



Desarrollar la guía para estandarizar e implementar en EJC, FAC servidores de conmutación telefónica con tecnología de punta que soporte el transporte de voz mediante IP

Blanca Liliana Díaz Rodríguez
William Arnulfo Rayo Rosero
Gilberto Riaño Amador

Trabajo de grado para optar al título profesional:
Curso de Información Militar (CIM)

Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto"
Bogotá D.C., Colombia

**FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA
ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA**



TRABAJO DE FUERZA

Desarrollar la guía para Estandarizar e implementar en EJC, FAC servidores de conmutación telefónica con tecnología de punta que soporte el transporte de voz mediante IP.

Mayor EJC BLANCA LILIANA DÍAZ RODRÍGUEZ Código 38263000

Mayor FAC WILLIAM ARNULFO RAYO ROSERO Código 91266932

Mayor FAC GILBERTO RIAÑO AMADOR Código 80351846

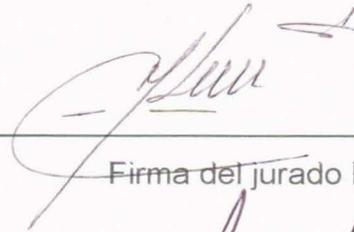
Curso CIM-2008

Bogotá DC.
29 de Abril de 2008

Nota de aceptación:

El trabajo es aplicable a las
necesidades actuales de las
Fuerzas, contiene precisión en
al diseño de la solución definida.
Considero que es viable y
se requiere para fortalecer
en los Fuerzas

Firma del presidente del jurado



Firma del jurado N. 1



Firma del jurado N. 2

Bogotá D. C., 29 de Abril de 2008

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	05
INTRODUCCIÓN	06
1. JUSTIFICACIÓN	08
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
2.2 OBJETIVO GENERAL	13
2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. MARCO TEÓRICO	14
3.1 ANTECEDENTES	17
3.2 EQUIPOS TELEFÓNICOS	18
3.2.1 Origen	18
3.2.2 Funcionalidad	18

3.2.3 Cobertura	19
4. CONCLUSIONES	21
5. RECOMENDACIONES	22
BIBLIOGRAFÍA	23
ANEXOS	24

RESUMEN

El propósito de este proyecto es la elaboración de una guía que defina los parámetros técnicos para la estandarización e implementación de los sistemas de conmutación telefónica requeridos por EJC y FAC, que coadyuven a la comunicación efectiva mediante tecnología de punta (VoIP). De igual manera se busca definir un directorio telefónico estandarizado de fácil recordación y aplicación.

Palabras claves:

RIC: Línea de microondas

Líneas 500: Líneas directas con números fijos asignados

Servidor de Comunicaciones: Computador robusto con capacidad de administración del sistema de comunicaciones.

LAN: Red de área Local

WAN: Red de área Mundial

VoIP: Voz sobre protocolo de Internet

Lista de Anexos:

ANEXO A:

Guía para implementar, estandarizar e integrar el sistema telefónico del EJC y FAC, mediante servidores de conmutación telefónica que técnicamente soporten transmisión de voz sobre IP y telefonía convencional.

INTRODUCCIÓN

Con el diseño del documento guía, se dan los parámetros técnicos para la estandarización e implementación de servidores de conmutación telefónica con tecnología de punta que permiten las comunicaciones de voz IP utilizando la infraestructura actual de canales de datos en el EJC y FAC. Logrando dotar a las diferentes fuerzas de medios alternos de comunicación de voz en la parte operativa y Administrativa, dotando al mando Institucional con medios de comunicación efectivos para la toma oportuna y definitiva de decisiones Institucionales.

Además, se optimizará la utilización de infraestructura de telecomunicaciones instalada en el Comando central de cada Fuerza, al igual que los canales de transmisión de datos instalados por cada Unidad, donde actualmente se tiene conectividad, con el mando central establecido en el Complejo Militar CAN, Ministerio de Defensa Nacional, aportando a lograr la robustez institucional en cuanto a medios de comunicación Institucional se refiere, es decir, aportar una herramienta fundamental en la comunicación Institucional en todos los niveles del mando.

El diseño de la presente guía permitirá la interacción como elemento de comunicación que permita efectuar consultas y actualizaciones permanentes de la información generada en las directrices de cada Fuerza, al igual que en las unidades subordinadas a nivel nacional logrando la estandarización del sistema de comunicación Institucional en los diferentes niveles del Mando.

La telefonía sobre IP abre un espacio muy importante dentro del universo que es Internet. Es la posibilidad de estar comunicados a costos más bajos dentro de las unidades a nivel nacional. Es la puerta de entrada de nuevos servicios apenas imaginados y es la forma de combinar una página de presentación de Web con la atención en vivo y en directo desde un Centro de Llamadas (call center), entre muchas otras prestaciones. Lentamente, la telefonía sobre IP está ganando terreno¹.

El crecimiento y la fuerte implantación de las redes IP, han creado un entorno donde es posible transmitir telefonía sobre IP, tanto a nivel local como remoto, el desarrollo de técnicas avanzadas de digitalización de voz, mecanismos de control y priorización de tráfico, protocolos de transmisión en tiempo real, así como el estudio de nuevos estándares que permitan la calidad de servicio en redes IP¹.

¹ HUIDOBRO MOYA, José Manuel. Tecnología VoIP y Telefonía IP. Ed. Alfa Omega, 2006. p. 30

1. JUSTIFICACIÓN

Se requiere definir el alcance y la especificidad técnica de la infraestructura de telecomunicaciones a incorporar, con el propósito de implementar y estandarizar el sistema telefónico de EJC y FAC mediante tecnología de punta **VoIP**, con el fin de contar con medios de comunicación Institucionales efectivos y alternos, mediante la optimización en el uso de la infraestructura actualmente instalada.

Es oportuno, realizar la implementación e integración del Sistema de transmisión de voz de la Fuerzas EJC - FAC con tecnología de punta **VoIP**, y de igual manera, generar un Sistema de comunicación alternativo al actual a nivel Institucional, puesto que esto coadyuva a la modernización de las Fuerzas Militares, permitiendo a futuro implementar nuevos servicios sobre la infraestructura de comunicaciones toda vez que la tendencia del mercado es migrar a redes convergentes donde sobre un mismo hilo de transmisión-recepción (Fibra óptica, Cobre) se tienen aplicaciones de voz, video y datos en tiempo real, utilizando las granjas de servidores existentes, el cableado de red LAN existente, red WAN Institucional y servidores de conmutación telefónica con posibilidad de transmisión de **VoIP**.

El hecho de no implementar esta tecnología, en la actualidad está ocasionando gastos que se pueden llegar a reducir mediante la optimización de la Infraestructura instalada, de igual manera, lograr la migración de la telefonía analógica a telefonía digital tales como PRI que son instalados por los operadores convencionales de telefonía, en donde se logra una mejor administración de los recursos técnicos y administrativos y pudiendo a futuro invertir estos recursos en fortalecer las plataformas tecnológicas Institucionales.

El diseño de la guía para la Implementación, estandarización e integración del sistema telefónico del EJC y FAC, mediante servidores de conmutación telefónica que técnicamente soporten transmisión de voz sobre IP y telefonía convencional, permitirá cumplir de manera eficiente la integración tecnológica y acceder a los servicios actuales mediante la utilización de tecnología de punta.

Se requiere realizar la integración tecnológica propuesta a nivel del Comando Central de EJC y FAC al igual que en la Unidades subalternas, llegando a cada dependencia que las conforman generando a nivel administrativo facilidad en la utilización de los recursos instalados mediante la estandarización de un directorio telefónico que sea de fácil recordación y que posea una cobertura hasta el nivel básico de la organización, sirviendo como soporte oportuno para la toma de decisiones en los diferentes niveles del mando y una infraestructura unificada tecnológicamente.

Con la utilización de la guía y posterior implementación de la tecnología propuesta, se contribuye a los siguientes aspectos de gran relevancia institucional, así:

- 1) Contar con un sistema integrado y estandarizado de telefonía IP y convencional para el EJC y FAC.
- 2) Dar cumplimiento al plan de mejoramiento de la Contraloría General de la Nación, en cuanto a que los sistemas de comunicación deben ser redundantes para así garantizar la transmisión requerida.
- 3) Apoyar la misión en los siguientes aspectos:
 - Gestión Financiera: Disminuir el consumo por concepto de servicios públicos en telefonía local y larga distancia Nacional. Con la implementación de la tecnología propuesta, se proyecta se sustenta y controla el presupuesto, en la asignación anual que se debe realizar por el

concepto de este rubro, aprovechando los recursos que se logren como ahorro, implementando la solución tecnológica propuesta.

- **Servicios Administrativos:** Comunicación telefónica efectiva mediante medios convencionales y tecnología de punta, servicios telefónicos redundantes, oportunidad de comunicación efectiva del mando central con las unidades subalternas.
 - **Administración de Tecnología y soporte:** Facilidades técnicas de administración de los servidores de conmutación telefónica a nivel de extensión, de usuario, de consumo por abonado, de nivel de ocupación de la red y troncalización efectiva de los recursos de IP dispuestos.
- 4) Facilita la Administración y funcionalidad de voz en lo siguientes aspectos:
- Fácil detección de problemas o errores de operación en los servidores de conmutación telefónica.
 - Administración en tiempo real de la ocupación de los canales del protocolo IP.
 - Integración de los servicios telefónicos mediante una única plataforma tecnológica.

Por último, cabe destacar que la implementación de esta tecnología pondrá a las Fuerzas Militares en especial al EJC y FAC a la par con organizaciones de alto nivel tecnológico, permitiendo con ello la comunicación efectiva entre los diferentes niveles del mando.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema radica fundamentalmente que en la actualidad el EJC y FAC se están comunicando por medio de líneas de Microondas (las cuales no son suficientes ya que en las unidades solo se encuentran una o dos), telefonía convencional, es decir, por medio de operadores telefónicos como ETB, EMPRESAS PÚBLICAS de Medellín, 007, entre otras, tampoco se cuenta con un directorio telefónico unificado por Fuerza de fácil recordación y aplicación en los diferentes niveles del mando.

Al optimizar la utilización de la infraestructura de telecomunicaciones instalada permitirá una reducción en costos por este concepto y la implementación de tecnología de punta al interior de las fuerzas, de igual manera se podrá contar con medios alternos de comunicación a los establecidos actualmente a nivel Institucional.

Los servicios de comunicación telefónica en ocasiones se hacen inaccesibles por factores, como caída de las líneas de Microondas (RIC), daño en los operadores externos a las Fuerzas Militares, forzando la utilización de otros medios tales como celulares, servicios de Trucking que teniendo en cuenta la naturaleza de información reservada no es procedente tratarla por estos medios, considerando los niveles de seguridad que manejan estos operadores de transmisión de voz.

No se cuenta con medios alternos efectivos institucionales de comunicación a los actuales para la comunicación de voz efectiva, provocando con esto demoras y falta de oportunidad en la toma de decisiones operativas y administrativas.

En las Unidades Militares se evidencia:

- 1) Carencia de líneas telefónicas suficientes para comunicación Institucional.
- 2) No existe un directorio telefónico unificado, con normatividad nemotécnica que sea de fácil recordación y utilización.
- 3) La comunicación con el Mando central y entre Unidades se complica por falta de líneas de microondas asignadas por la RIC, o por negación de servicio de este Carrier por mantenimientos preventivos, correctivos o fallas técnicas que demoran tiempo en ser recuperados totalmente.
- 4) No existe integración funcional de comunicación de voz entre las Fuerzas.

Se requiere Implementar, estandarizar e integrar el sistema telefónico del EJC y FAC, mediante servidores de conmutación telefónica que técnicamente soporten transmisión de voz sobre IP y telefonía convencional.

En la actualidad la Fuerza Aérea Colombiana, tiene instalados servidores de conmutación telefónica marca NEC en las unidades de COFAC, CATAM, CACOM-1, ESUFA-CAMAN y GAORI, siendo estos equipos los que se deben tomar como base para la integración tecnológica y de igual manera buscar la compatibilidad del 100% al momento de realizar la integración del resto de las Unidades de la FAC con el propósito de integrar bajo una misma plataforma tecnológica las comunicaciones de voz mediante la tecnología propuesta.

El Ejército Nacional cuenta con infraestructura de red institucional (Canales-WAN) que comunica el Comando y las Divisiones, que son el objeto propuesto en el presente documento para lograr la integración a un único sistema telefónico Institucional.

2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué parámetros Técnicos y Administrativos debe contener la guía para la implementación y estandarización del sistema telefónico de EJC y FAC con tecnología de punta VoIP?

2.2 OBJETIVO GENERAL

Elaborar la guía para la implementación, estandarización e integración del sistema telefónico del EJC y FAC, mediante servidores de conmutación telefónica que técnicamente soporten transmisión de voz sobre IP y telefonía convencional, los procedimientos de implementación, ver ANEXO "A" GUÍA DE PARAMETROS TÉCNICOS.

2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.3.1 Definir las Unidades Militares que se van a integrar en el sistema estandarizado telefónico.
- 2.3.2 Analizar las diferentes tecnologías, que permitan la transmisión de voz sobre IP y la incorporación de nuevos servicios a futuro con la utilización de la infraestructura instalada, tal como videoconferencia.
- 2.3.3 Identificar los requerimientos técnicos que permitan acceder a la tecnología disponible en el mercado y que permita la integración del sistema telefónico de EJC y FAC.

3. MARCO TEÓRICO

En el contexto de la solución a implementar mediante tecnología de punta se deben considerar los requerimientos institucionales de realizar la integración de voz y datos sobre una misma red, considerando las soluciones de distintos fabricantes que mediante el uso de infraestructura telemática (Redes, Routers, Canales, Servidores de procesamiento y de telefonía) permiten la utilización de las redes WAN institucionales y para este caso específico el protocolo IP que permite la transmisión del tráfico de voz.

De acuerdo a los requerimientos funcionales de las Fuerzas EJC y FAC. Los responsables de las comunicaciones deben optimizar la utilización de la infraestructura de red LAN y WAN, para el transporte del tráfico de voz que permitan la comunicación interna y externa de las Fuerzas, utilizando nuevos estándares de comunicación, así como la mejora y abaratamiento de las tecnologías de compresión de voz, lo que provoca finalmente la implantación de las tecnologías de punta.

Con la utilización de las redes de datos LAN y WAN de las Fuerzas y considerando que los anchos de banda actuales y futuros soportan el tráfico de voz entre el Mando Central y sus Unidades subordinadas, se pueden considerar los siguientes beneficios institucionales implementando esta solución (VoIP), así:

- Ahorro en costos de llamadas entre las distintas dependencias institucionales.
- Integración de servicios y unificación de infraestructura telemática instalada y por instalar.

- Integración de la voz como un servicio más de la red, tal como se transportan otros servicios informáticos.
- Estandarización a las redes IP para las aplicaciones de red Institucionales, incluido el transporte de voz sobre este protocolo.
- Interoperabilidad de diversos proveedores. Uso de las redes de datos existentes (LAN y WAN).
- Independencia de tecnologías de transporte (capa 2), asegurando la inversión.
- Menores costos que tecnologías alternativas (voz sobre TDM, ATM, Frame Relay)

Es de anotar que la transmisión de datos sobre las redes institucionales se adelanta sobre el protocolo IP y que con la utilización del estándar VoIP se logra comunicar las diferentes dependencias institucionales, siendo este la clave en la compresión y descompresión de la voz, integrando la totalidad de elementos componentes que hacen posible la implementación de estas tecnologías de punta en las Fuerzas.

Para la aplicación institucional de la implementación de **VoIP** sobre las redes de transporte y acceso de LAN y WAN, las señales de voz se encapsulan en paquetes IP que pueden transportarse como IP nativo o como IP por Ethernet, y con la tecnología del carrier actual Frame Relay. Las señales serán transportados a través de las redes de datos Institucionales en lugar de las líneas telefónicas tradicionales, logrando así, que la evolución de la transmisión conmutada por circuitos a la transmisión basada en paquetes se coloquen bajo las redes IP bien dimensionadas y configuradas de acuerdo a los requerimientos institucionales actuales y futuros².

² **DAVIDSON, Jonathan**, Voice Over IP Fundamentals. Ed. Kindle, 2000. p. 126

Con el propósito de lograr comunicaciones efectivas y fluidas, se debe considerar un aspecto importante como son los retardos en la transmisión de la voz considerando que la voz no es muy tolerante a estos eventos, de hecho se deben considerar en la implementación del proyecto lograr retardos menores a 300 milisegundos, para lograr así conversaciones fluidas puesto que las redes (LAN y WAN) institucionales poseen la tecnología actual con las que se pueden lograr estos tiempos de respuesta³.

Se debe considerar técnicamente que los paquetes IP son de longitud variable y el tráfico de datos suele ser a ráfagas. Para intentar obviar situaciones en las que la voz se pierde porque tenemos una ráfaga de datos en la red, se ha ideado el protocolo RSVP, cuya principal función es trocear los paquetes de datos grandes y dar prioridad a los paquetes de voz cuando hay una congestión en un router. Si bien este protocolo ayudará considerablemente al tráfico multimedia por la red, hay que tener en cuenta que RSVP no garantiza una calidad de servicio, de donde se deduce que se debe considerar el afinamiento de los equipos activos de red (Switch – Routers) que intervienen en la transmisión de extremo a extremo, proporcionando QoS y lograr comunicación oportuna y eficiente³.

La elaboración de la guía para la Implementación, estandarización e integración del sistema telefónico del EJC y FAC, mediante servidores de conmutación telefónica que técnicamente soporten transmisión de voz sobre IP y telefonía convencional, se ha enmarcado en tres ítems de características técnicas de informática requeridas como se describe en el ANEXO "A" GUÍA PARAMETROS TÉCNICOS.

³ **STALLINGS, William**, Redes e Internet de alta velocidad. Ed. Prentice Hall, 2004. p. 197

3.1 ANTECEDENTES

Mediante la utilización de las redes de transmisión de datos, se ha logrado enviar información entre máquinas situadas muy distantes a nivel de las Unidades Militares en este caso EJC Y FAC. Los avances tecnológicos producidos a lo largo de los años han logrado mejorar esas redes dotándolas de grandes anchos de banda que permiten enviar gran cantidad de información simultánea y rápidamente. Pronto se planteó la posibilidad de enviar voz o vídeo, y se desarrollaron soluciones propietarias para conseguirlo. Pero todas eran caras, e incompatibles entre sí. Eso ocasionó que tuvieran poco éxito.

Con la aparición de los sistemas multimedia, principalmente las tarjetas de sonido y su baja en los precios, todos los ordenadores empezaron a disponer de la capacidad de reproducir sonido y de recogerlo, mediante un micrófono. Además, con la paulatina implantación de Internet, o de redes locales basadas en el mismo protocolo, la posibilidad de mantener conversaciones de voz sin utilizar la telefonía tradicional ha vuelto a cobrar sentido⁴.

La red telefónica de nuestros días, no ha cambiado desde los años ochenta, durante todo este tiempo los avances en redes de datos han sido muy importantes, tanto en fiabilidad, capacidad como en costos. Todos estos adelantos se pueden empezar a aplicar a nuestras comunicaciones de voz gracias a los últimos desarrollos presentados sobre la tecnología Voz sobre Protocolo Internet⁴.

La implementación de tecnologías de punta en cuanto a transmisión de voz mediante la utilización de protocolos específicos como (VoIP), en la actualidad no se esta adelantando en la totalidad de Unidades de la FAC y en ninguna Unidad de EJC, lo que deja ver claramente que existe un espacio tecnológico por cubrir, para así dotar de este medio de comunicación a las unidades de EJC Y FAC.

⁴ **FOROUZAN**, Transmisión de datos y redes de comunicaciones. Ed. Mc graw Hill, 2007. p. 600

Teniendo en cuenta que esta tecnología esta por implementar en EJC y FAC, se deben considerar los diferentes proveedores que acrediten capacidad técnica, capacidad económica y experiencia en implementación de proyectos con las características requeridas por las Fuerzas, para lograr dar al servicio este medio de comunicación.

Se debe dimensionar de manera amplia, es decir para dar cubrimiento a los requerimientos actuales y futuros los equipos de recepción, de trasmisión, servidores de conmutación telefónica que soporten ampliaciones futuras y de igual manera puedan llegar a realizar interconexión con otras plataformas tecnológicas que se comuniquen mediante plataformas abiertas y no con tecnologías cerradas que actúen con equipos de una sola tecnología y/o marca.

Dentro del contexto global del proyecto se debe considerar la transferencia tecnológica que se debe realizar del fabricante hacia los funcionarios designados por parte de la EJC y FAC, con el propósito de administrar de forma eficiente la integralidad del sistema implementado, considerando el aspecto dinámico de las comunicaciones, como es asignación de nuevas extensiones, nuevos abonados, programación de entrada salida de llamadas y priorización de trafico de acuerdo a los requerimientos institucionales.

3.2 EQUIPOS TELEFÓNICOS.

3.2.1 Origen: Hardware y Software para los servidores de conmutación telefónica con los cuales se va a estandarizar e implementar el sistema telefónico para EJC y FAC.

3.2.2 Funcionalidad: Implementación de servidores de conmutación telefónica que permitan la comunicación efectiva entre las Unidades de EJC y FAC,

mediante la administración de los recursos instalados con software de programación y gestión local y remota de los servidores.

3.2.3 Cobertura: Unidades de EJC y FAC, donde se implemente el sistema telefónico propuesto.

1) La infraestructura telemática requerida para la integración propuesta debe cumplir como mínimo con los siguientes requisitos de carácter tecnológico:

- Poseer sistemas de arquitectura abierta para facilitar la integración con tecnologías actuales y futuras, para obtener el respaldo en el tiempo, de la inversión realizada.
- Facilidad técnica de transmisión de voz mediante IP.
- Facilidad de Implementación de servicios futuros diferentes al de voz como videoconferencia.
- La infraestructura telemática que haga parte del componente de la solución deberá ser sostenible en el largo plazo en cuanto a respaldo tecnológico y actualización a nuevas funcionalidades que él o los representantes realicen sobre nuevos modelos de equipos y componentes.
- Se debe suministrar los manuales de manejo y operación de equipos al igual que determinar un plan de transferencia tecnológica, para que el personal técnico de EJC y FAC administre la solución de manera autónoma.
- Se debe incluir como mínimo los manuales de:
 - Características generales de los servidores de conmutación telefónica y descripción de sus componentes en español.
 - Manual de usuario a nivel de componentes de hardware y software.
 - Manual de administrador.
 - Manual de usuario final.

- Se debe realizar capacitación a los usuarios que van a operar la solución quienes darán soporte y administración del mismo.

Con el cumplimiento mínimo de los factores expuestos anteriormente se cuenta con la infraestructura telemática y documentación requerida para consulta, soporte técnico y garantizar la continuidad y estabilidad del sistema telefónico implementado.

4. CONCLUSIONES

- En la actualidad EJC Y FAC no cuentan con un sistema telefónico estandarizado, que permita la comunicación efectiva a los medios establecidos actualmente, ni cuenta con arquitecturas abiertas de forma tecnológica para enfrentar fallos y colapsos telefónicos que se pueden suceder por la obsolescencia de los equipos actualmente instalados.
- Es de tener en cuenta que las Unidades de EJC y FAC cuentan con sistemas telefónicos deficientes, los cuales no garantizan la comunicación oportuna y eficaz requerida, por lo tanto, se hace necesario la implementación del sistema y tecnología propuestos en el presente documento.
- Con la implementación de tecnologías de punta como VoIP, se contribuye de forma efectiva a las mejores prácticas en la utilización de la infraestructura telemática instalada en EJC y FAC.
- Con la implementación de la solución propuesta se optimiza la utilización del uso de las redes telefónicas, de la misma forma se administra efectivamente las troncales que dan servicio de líneas comerciales teniendo en cuenta que la comunicación se hará de forma digital.

5. RECOMENDACIONES

- Implementar y estandarizar el sistema telefónico de EJC y FAC mediante tecnología de punta VoIP, tomando como base la presente guía y que redunde en la optimización de los servicios telefónicos institucionales.
- Realizar los trámites necesarios ante las entidades competentes para la consecución de recursos económicos, a fin de realizar el proceso de adquisición de la infraestructura telemática requerida de conformidad con lo consignado en la guía del presente trabajo.
- Utilizar la guía propuesta puesto que brinda una excelente alternativa para la contratación del sistema telefónico, que atendería los requerimientos existentes con medios efectivos de comunicación y trasmisión de voz institucional.
- Elaborar un cronograma de actividades de la solución presentada, que permita la integración total de las Unidades EJC y FAC.
- Se debe considerar los aspectos de Seguridad en la voz sobre IP:

En el ámbito de la voz sobre IP es necesario considerar los aspectos de seguridad relativos a los elementos que conforman el núcleo sobre el cual funciona dicha tecnología: media, control de llamadas, administración, red TCP/IP y PSTN (Public Switched Telephony Network). Es importante tener en consideración la seguridad de la ruta que toman los paquetes relativos a cada una de las áreas mencionadas anteriormente.

BIBLIOGRAFIA

- **AVAYA Corporation**, <http://www.cala.avaya.com/gcm/cala/en-s/pillars/iptelephony/index.htm>, [citado 3 de marzo de 2008]
- **DAVIDSON, Jonathan**, Voice Over IP Fundamentals. Ed. Kindle, 2000
- **HUIDOBRO MOYA, José Manuel**. Tecnología VoIP y Telefonía IP. Ed. Alfa Omega, 2006
-
- **NEC DE COLOMBIA**, http://www.nec.com.co/productos/pbx_servidores.htm, [citado 3 de marzo de 2008]
- **STALLINGS, William**, Redes e Internet de Alta Velocidad. Ed. Prentice Hall, 2004. p. 197

ANEXO “A” GUÍA PARAMETROS TÉCNICOS

A continuación en esta guía se describen los parámetros Técnicos requeridos para la implementación y estandarización del sistema telefónico de EJC y FAC con tecnología VoIP.

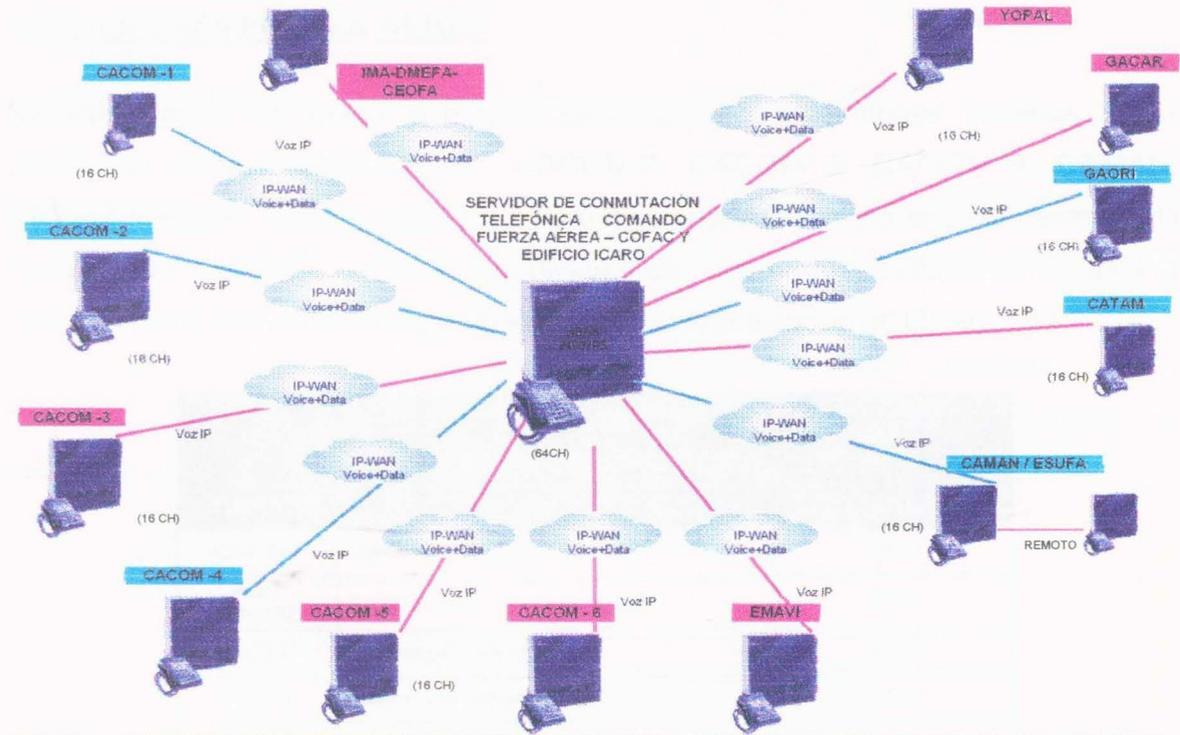
Estas especificaciones permitirán la implementación, estandarización e integración del sistema telefónico del EJC y FAC, mediante servidores de conmutación telefónica que técnicamente soporten transmisión de voz sobre IP y telefonía convencional.

DIAGRAMAS DE CONECTIVIDAD

FUERZA AÉREA COLOMBIANA

A la fecha se encuentran integrados a la central telefónica del Comando de la Fuerza los servidores telefónicos de CACOM-1, CACOM 2, CACOM 4, CAMAN, CATAM, ESUFA, GAORI y EDIFICIO ICARO en un único sistema telefónico que permite que se tenga comunicación interna entre todas las dependencias de estas ocho (8) Unidades Aéreas, mediante transmisión de voz sobre IP (Internet protocol) y telefonía convencional; quedando pendiente las Unidades de CACOM 3, CACOM 5, CACOM 6, EMAVI, GACAR, YOPAL, IMA, DMEFA y CEOFA de acuerdo al siguiente diagrama:

DIAGRAMA DE CONECTIVIDAD SISTEMA TELEFÓNICO FUERZA AÉREA COLOMBIANA



ESTANDARIZACIÓN DE LA NUMERACIÓN (EXTENSIONES)

Al estandarizar e integrar una nueva numeración de líneas internas (extensiones) en el sistema telefónico en la Fuerza Aérea Colombiana se optimiza el uso de la infraestructura informática instalada, se eliminan los costos del servicio telefónico de las llamadas que utilicen las dependencias de las Unidades Aéreas que integran el sistema, y se incrementa, facilita y mejora la comunicación institucional. Por ejemplo, anteriormente la comunicación entre las dependencias ubicadas en el edificio COFAC se realizaba a través de 28 plantas telefónicas, que para comunicarse entre ellas era necesario hacer una llamada por medio de línea comercial, línea interna del Ministerio o línea del microondas. Hoy día, la

comunicación dentro del edificio COFAC es por medio de extensiones que brindan agilidad y economizan los costos en la comunicación interna

EXTENSIONES FUERZA AÉREA

Se estandarizo un único directorio telefónico de extensiones internas a los servidores de comunicación de CACOM-1, CACOM 2, CACOM 4, CAMAN, CATAM, ESUFA, GAORI, EDIFICIO ICARO y COFAC, de manera que exista una numeración estándar a todos los niveles de Comandos, Jefaturas, Grupos y dependencias de las Unidades Aéreas, entidades adscritas y COFAC.

DIRECTORIO FUERZA AÉREA		
ESTÁNDAR UNIDADES		
COMANDO	UNIDAD	EXTENSIÓN
COFAC	Comando Unidad	1000
ACC SOCIAL	Señoras Acción Social Loreto	1010
FACAG	Ayudante Comando	1020
IGEFA	Depto. Derechos Humanos	1100
IGCYN	Depto. Control Interno	1170
JEMFA	Segundo Comando	1200
EMAPE	Depto. Planeación	1210
EMACO	Depto. Contratos	1250
EMAAI	Depto. Acción Integral	1270
EMAFI	Depto. Financiero	1300
JOA	Grupo de Combate	1400
JIN	Depto. Inteligencia	1500
JOL	Grupo Técnico	1600
JEA	Grupo Educación Aeronáutico	1700
JES	Grupo de Seguridad	1800
JAL	Grupo de Apoyo	1900
JED	Depto. Desarrollo Humano	2000
DISAN	Establecimiento Sanidad de la Unidad	2100
SILOG	Mesa de Ayuda	(058) 2600

DIRECTORIO FUERZA AÉREA		
ESTÁNDAR UNIDADES		
COMANDO	UNIDAD	EXTENSIÓN
DIRES	Oficina de Incorporación	2700

SISTEMA DE COMUNICACIÓN ENTRE UNIDADES AÉREAS

El sistema telefónico Sobre IP (Internet Protocol) de (COFAC, CACOM-1, CACAM 2, CACOM 4 CAMAN, CATAM, ESUFA, GAORI y EDIFICIO ICARO), se comunica a través de la marcación del número cero (0) seguido del indicativo de la Unidad a la cual se desea comunicar, logrando con ello la comunicación inmediata como si fuese dentro de la misma Unidad a una dependencia y un único número de extensión para cada Jefatura o grupo:

MODO DE MARCACIÓN		
0	XX	YYYY
ACCESO A OTRA UNIDAD	INDICATIVO UNIDAD	NUMERO DE EXTENSIÓN

COMUNICACIÓN ENTRE UNIDADES AÉREAS	
INDICATIVO	UNIDAD AÉREA
50	COFAC / EDIFICIO ICARO
51	CACOM-1
52	CACOM-2
53	CACOM-3 (Ene/09)
54	CACOM-4
55	CACOM-5 (Mar/09)
56	CACOM-6 (Dic/08)
57	CAMAN
58	CATAM
59	ESUFA
60	GAORI
61	EMAVI (Mar/09)
62	GACAR (Dic/08)
63	YOPAL (Mar/09)
64	IMA (Dic/08)
65	DMEFA (Dic/08)
66	CEOFA (Dic/08)

OTROS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN

Todos los funcionarios de la Fuerza, al pertenecer al sistema de telefonía sobre IP (Internet Protocol), obtienen otros servicios desde su puesto de trabajo accediendo a línea comercial local, línea microondas y comunicación con las Unidades Aéreas integradas. Adicionalmente, los usuarios de COFAC acceden a líneas internas del conmutador del Ministerio.

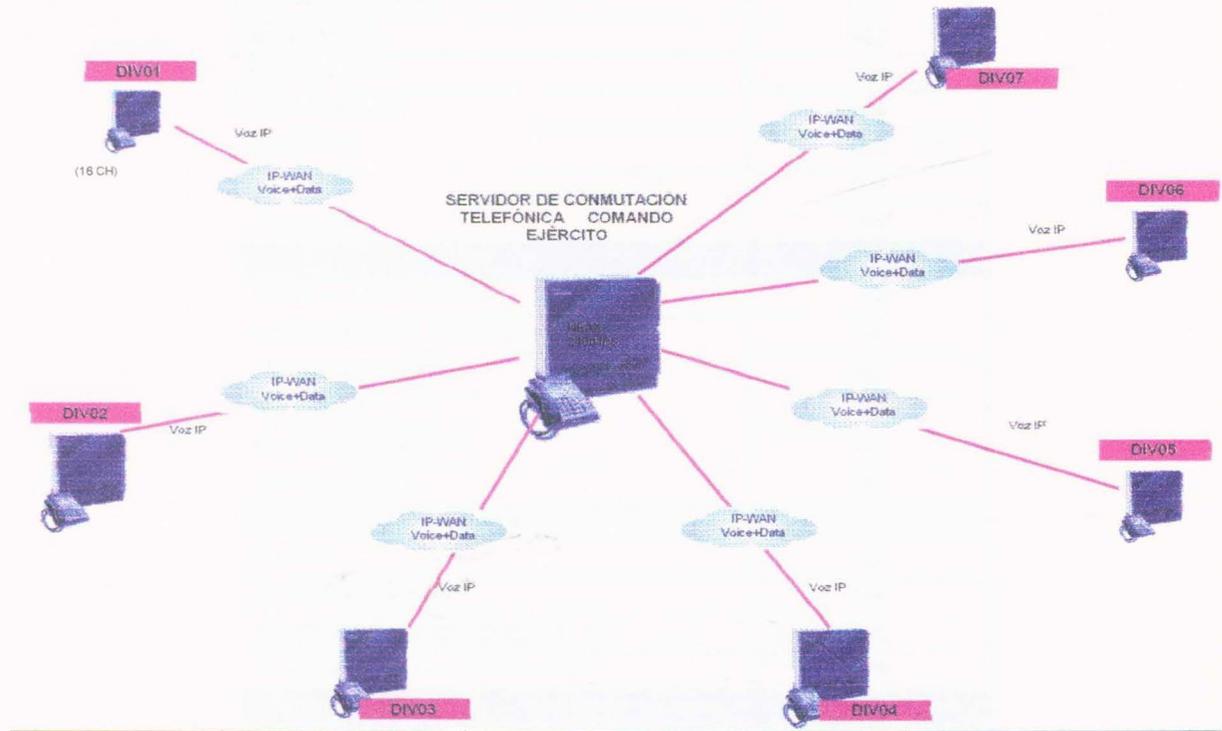
OTROS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN	
Código de Acceso	SERVICIO AL MARCAR
82	Acceso sistema microondas
83	Acceso conmutador Ministerio (Solo COFAC)
9	Salida a llamada comercial local
0	Salida llamada a otra Unidad (Voz IP)

EJÉRCITO NACIONAL

El Comando del Ejército en la actualidad, no cuenta con un sistema telefónico estandarizado y unificado que permita la comunicación entre las dependencias del Edificio de Comando y las Unidades Subalternas considerando las Divisiones y su estructura jerárquica.

Por lo anterior se requiere que al momento de realizar la implementación propuesta en el presente documento, se realice la programación de los servidores Y TERMINALES de usuario que componen la solución del siguiente diagrama:

DIAGRAMA DE CONECTIVIDAD SISTEMA TELEFÓNICO EJÉRCITO NACIONAL



ESTANDARIZACIÓN DE LA NUMERACIÓN (EXTENSIONES)

Se proyecta estandarizar un único directorio telefónico de extensiones internas a unos servidores los cuales serán adquiridos para este fin, de manera que exista una numeración estándar tomando como referencia la infraestructura y el directorio instalado en la Fuerza Aérea Colombiana.

DIRECTORIO - EJÉRCITO NACIONAL (CDO)	
ESTANDAR UNIDADES	
SECCION	EXTENSION
PRIMER PISO	
TESORERIA	1100
INFORMATIVOS	1105
CANCELLERIA	1110

DIRECTORIO - EJÉRCITO NACIONAL (CDO)	
ESTANDAR UNIDADES	
SECCION	EXTENCION
CONSULTORIO	1115
INTENDENCIA LOCAL	1120
HOJAS DE VIDA	1125
BASE DE DATOS	1130
SER.FUNERARIOS	1135
JURIDICA	1140
PRENSA	1145
PELUQUERIA	1150
SEGUNDO PISO NORTE	
DESPACHO CDO EJÉRCITO	1200
AYUD.PERSONAL	1205
BASE DE DATOS EXT	1210
PROTOCOLO	1215
RECEPCION DESPA	1220
SEG.PERSONAJES	1225
JEFATURA DE ESTADO MAYOR	1230
JURIDICA	1235
CENTRO DE COMPUTO	1240
JEFATURA DE DOCTRINA DIRECTOR	1245
CAPELLANIA	1250
SEGUNDO PISO SUR	
NOMINA	1255
INFORMATICA	1260
BIENESTAR Y DISCIPL.	1265
ACCION INTEGRAL	1270
TERCER PISO SUR	
DIRECCION FINANCIERA	1300
DIRECCION DE INTENDENCIA	1305
DIRECCION DE PLANES	1310
BLINDADOS	1315
DIRECCION DE PRESUPUESTO	1320
TERCER PISO NORTE	
INSPECCION GRAL EJC	1325
DEPARTAMENTO E/3	1330
COE/SALA	1335
COMUNICACIONES / COE	1340
SALA PLANEACION JEFATURA DE OPERACIONES	1345
JEFATURA DE OPERACIONES	1350
GDIRECCION DE OPERACIONES	1355

DIRECTORIO - EJÉRCITO NACIONAL (CDO)	
ESTANDAR UNIDADES	
SECCION	EXTENCION
CUARTO PISO NORTE	
JEFATURA DE DESARROLLO HUMANO	1400
CONTRALORIA	1405
DECRETOS	1410
BASE DATOS	1415
TRASLADOS	1420
ASCENSOS	1425
CAPACITACION	1430
AUSENCIAS LABOR	1435
DIRECCION DE PERSONAL	1440
SUBDIRECCION DE PERSONAL	1445
DERECHOS HUMANOS	1450
ASESORIA JUR. JEDH	1455
PLANES Y ESTADISTICAS	1460
EJECUCION PRESP	1465
CUARTO PISO SUR	
DIRECCION DE AVIACION	1470
JEFATURA LOGISTICA	1475
JEFATURA LOGISTICA PLANES	1480
JEFATURA LOGISTICA PRESUPUESTO	1485
DIRECCION DE TRANSPORTE	1490
DIRECCION DE ARTILLERIA	1495
QUINTO PISO SUR	
DIRECCION DE COMUNICACIONES	1500
CONTRATACION	1505
COMERCIO EXTER	1510
DERECHOS HUMANOS	1515
QUINTO PISO NORTE	
DIRECCION INGENIEROS	1520
PLANES DIRECCION DE INGENIEROS	1525
ACESORIA JEFATURA LOGISTICA	1530
INSPECCION EJC	1535
CONTROL INTERNO	1540
EDIFICIO NUEVO	
DIPSO	1600
DIARM	1605

SISTEMA DE COMUNICACIÓN CON LAS UNIDADES DE EJÉRCITO

El sistema telefónico Sobre IP (Internet Protocol) de (COEJC, DIV01, DIV02, DIV03, DIV04, DIV05, DIV06 y DIV07), se comunicara a través de la marcación del número cero (0) seguido del indicativo de la Unidad a la cual se desea comunicar, logrando con ello la comunicación inmediata como si fuese dentro de la misma Unidad a una dependencia y un único numero de extensión para cada Jefatura o grupo:

MODO DE MARCACIÓN			
DIVISIÓN	0	XX	XXXX
BRIGADA	0	XXY	XXXX
BATALLÓN	0	XXYZ	XXXX
	ACCESO A OTRA UNIDAD	INDICATIVO UNIDAD	NÚMERO DE EXTENSIÓN

COMUNICACIÓN CON LAS UNIDADES DE EJÉRCITO	
INDICATIVO	UNIDAD
10	DIV01
11	DIV02
12	DIV03
13	DIV04
14	DIV05
15	DIV06
16	DIV07

OTROS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN

Se podrá obtener otros servicios como: línea comercial local, línea microondas y comunicación con las Unidades (inicialmente las Divisiones). Adicionalmente y al igual que la Fuerza Aérea, los usuarios de COEJC accederán a líneas internas del conmutador del Ministerio.

OTROS SERVICIOS	
CODIGO DE ACCESO	SEVICIO
82	Acceso sistema MK
83	Acceso conmutador Cdo EJC
9	Salida llamada comercial local
0	Salida llamada a una Unidad (voz IP)

REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS EXIGIDOS

A continuación se hace una descripción detallada de los requisitos técnicos mínimos exigidos para poner en marcha la solución requerida a nivel de la Fuerza Aérea y el Ejército Nacional y que permitirán implementar la solución propuesta.

Numeral	REQUISITOS TECNICOS MÍNIMOS EXIGIDOS
	CAPITULO I GENERALIDADES
1	GENERALIDADES DE INSTALACION Y PUESTA EN SERVICIO DEL PROYECTO.
1.1	El proponente contemplará en su totalidad los equipos, elementos, adecuaciones, ampliaciones, y demás trabajos complementarios que se requieran para entregar el proyecto en perfecto funcionamiento incluyendo pruebas de operabilidad, integración y funcionamiento con cada Unidad de EJC y FAC, por cuanto es un proyecto llave en mano con todos sus componentes.
1.2	Los servidores de conmutación telefónica actualmente instalados en EJC y FAC, se deben integrar y comunicar mediante troncales IP (En caso que técnicamente no se pueda realizar la integración, se deben suministrar servidores nuevos) con los servidores a instalar en las demás Unidades de EJC Y FAC de acuerdo al "DIAGRAMA DE CONECTIVIDAD"
1.3	La integración de los servicios telefónicos a nivel de IP se deben entregar funcionando mediante la utilización de la infraestructura actual de comunicaciones implementada en EJC y FAC, de acuerdo al "DIAGRAMA DE CONECTIVIDAD"
1.4	La transferencia de los abonados de la central telefónica antigua al nuevo servidor deberá hacerse sin interrupción del servicio. El programa de transferencia del servicio deberá ser establecido de común acuerdo con las Fuerzas, a través del funcionario supervisor designado para el efecto.
1.5	Todos los materiales incorporados en los equipos a ser suministrados por el contratista, deben ser nuevos y de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones, de tipo estándar, de los últimos diseños o modelos existentes en el mercado y que desempeñen las funciones requeridas.

1.6	GENERALIDADES DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVIDORES DE CONMUTACION TELEFONICA.
1.6.1	Los sistemas telefónicos ofertados deben ser del tipo IP-PBX con terminales de usuario compatibles.
1.6.2	El sistema ofrecido debe estar diseñado y construido conforme a las normas (ITU-T) en cuanto a tecnología digital e interfaces de acceso y señalización hacia las redes públicas tradicionales, RDSI, redes ATM, FRAME RELAY e IP, entre otras.
1.6.3	El sistema ofrecido debe ser de Control por Programa Almacenado (SPC).
1.6.4	El sistema ofrecido debe ser de alta calidad, alto grado de tolerancia a fallas, alta disponibilidad y flexibilidad operacional.
1.6.5	El sistema ofrecido debe poseer capacidades de descentralización y de soporte de movilidad.
1.6.6	El sistema ofrecido debe contar con conmutación PCM/TDM completamente digital mediante circuitos distribuidos, no bloqueable y de ancho de banda mayor o igual a 64 Kbps
1.6.7	En el sistema ofrecido los recursos telefónicos (receptores, generadores de tonos y circuitos de conferencia, entre otros) deben estar distribuidos en tarjetas de periféricos, en configuración flexible por módulos en SLOTS universales y arquitectura sencilla, sin que exista congestión de tráfico.
1.6.8	El sistema ofrecido debe estar basado en una arquitectura modular y distribuida, para permitir un fácil crecimiento con aplicaciones de voz, datos, texto, fax, Internet y/o multimedia simultáneos y de bajo consumo de energía, de fácil mantenimiento y reparación.
1.6.9	El sistema ofertado debe ser modular de tal manera que el crecimiento se realice mediante módulos de HARDWARE y SOFTWARE, permitiendo una configuración particular conforme a los requerimientos de EJC y FAC.
1.6.10	El sistema ofrecido debe permitir Accesos RDSI del tipo BRI y PRI, totalmente compatibles con la Red Pública de acuerdo con las recomendaciones y estándares vigentes en Colombia.
1.6.11	El sistema ofrecido debe permitir la conexión de troncales digitales E1 y de líneas analógicas compatibles con las centrales públicas de conmutación.
1.6.12	El sistema ofrecido debe permitir la organización de las líneas troncales en diferentes rutas, de forma tal que en caso de falla de uno o varios de los módulos funcionales no se produzca una pérdida total de comunicación hacia o desde el exterior.
1.6.13	El sistema ofrecido debe permitir la conexión de teléfonos análogos tanto decádicos como multifrecuenciales, reconociendo en forma automática el tipo de aparato conectado.

1.6.14	Para el sistema ofrecido, los teléfonos digitales multifunción compatibles deben implementar las funciones RDSI actualmente disponibles.
1.6.15	El sistema ofertado debe permitir la conexión de troncales digitales E1 (PBX-E1) y de líneas analógicas compatibles con las Centrales Públicas de Conmutación.
1.6.16	El sistema ofertado debe configurarse y probarse de acuerdo con las últimas recomendaciones del Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) y de los procedimientos nacionales RDSI.
1.6.17	Deberá permitir la conexión de accesos básicos y primarios RDSI compatibles con los equipos de las empresas de servicios de teléfonos del país en cumplimiento de la norma técnica colombiana correspondiente, emanada del Ministerio de Comunicaciones
1.6.18	El sistema ofrecido debe poder realizar conferencia de mínimo seis (6) participantes, tanto de usuarios de extensiones analógicas y digitales, como de usuarios externos.
1.6.19	El sistema ofrecido deberá estar en capacidad de soportar funciones tales como movilidad alámbrica e inalámbrica, operadora automatizada, conferencia, correo de voz, fax y electrónico, numeración personalizada, mensajes de alarma, manejo de llamadas multimedia, INTERCOM, anuncio de llamadas por altavoz, y gestión de redes e interconectividad a través de interfaces abiertas, entre otras.
1.6.20	El sistema deberá poder permitir la organización de las líneas troncales en diferentes rutas, de forma tal que en caso de falla de uno o varios de los módulos funcionales no se produzca una pérdida total de comunicación hacia o desde el exterior
1.6.21	El sistema propuesto deberá estar en capacidad de conectarse directamente a Redes de Área Local (LAN) sin necesidad de adaptadores, para integración de aplicaciones voz/datos, de administración y CTI (Computer Telephony Integration).
1.6.22	El tipo de interface ofrecida debe ser de tipo (Ethernet, Fast Ethernet, Ethernet Giga bit, etc.) y los protocolos de enrutamiento soportados (TCP/IP, IPX, etc.), dada su apertura a las aplicaciones actualmente existentes así como aquellas previstas a nivel institucional, tales como Voz sobre IP (VoIP).
1.6.23	El sistema debe permitir la conexión de teléfonos análogos tanto decádicos como multifrecuenciales, debiendo poder reconocer en forma automática el tipo de aparato conectado. En igual forma, los teléfonos digitales multifunción compatibles, deberán permitir sustituir los tradicionales sistemas multilínea, los sistemas jefe-secretaria y los sistemas de intercomunicadores, y serán de tecnología tal que permita la implementación de todas las funciones RDSI actualmente

	disponibles
2.	EXTENSIONES ANALOGAS
2.1	<p>A nivel de servidor, las facilidades y capacidades mínimas exigibles a los abonados de voz son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Códigos de autorización (PIN). • Códigos de acceso. • Desvío de llamada <ul style="list-style-type: none"> • Por no respuesta. • Por ocupado. • Sígueme (FOLLOW ME). • Captura de llamada (CALL PICK-UP) <ul style="list-style-type: none"> • Individual • de grupo. • Servicio de llamada en espera. • Indicación de llamada en espera desde extensiones y líneas externas. • Conferencia de mínimo seis (6) participantes, indicando cuántas conferencias se pueden realizar al tiempo. • Colas de llamadas a operadora indicando capacidad. • Transferencia. • Posibilidad de establecer control y discriminación para marcación urbana, interurbana, celular, internacional y de otros servicios especiales en las extensiones. • Posibilidad de desbordamiento de las llamadas entrantes sobre un mensaje pregrabado de bienvenida y establecer la comunicación si el abonado llamante marca la extensión desde un teléfono de tonos. En caso contrario, transferir la llamada a una extensión previamente determinada. • La conexión de las extensiones analógicas deberá ser a dos hilos.
3.	EXTENSIONES DIGITALES.
3.1	<p>Para las extensiones digitales del sistema, además de lo anteriormente expuesto deberán ofrecerse las siguientes facilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de programación de funciones. • Pantalla donde se refleje en reposo como mínimo, la hora, fecha y número de la extensión. • Al momento de recibir una llamada, la pantalla del teléfono deberá informar el número telefónico llamante (ANI). • La pantalla informará el estado de las facilidades así como la extensión que llama, número conectado, desvío, etc. • Tecla "MUTE" y control de volumen. • Señalización mediante LED sobre las teclas de funciones.

	<ul style="list-style-type: none"> • Manos Libres. • Las extensiones digitales deben trabajar a dos hilos, interface 2B+D. • Se requieren conferencias de mínimo seis (6) participantes, tanto de usuarios de extensiones analógicas y digitales, como de usuarios externos. <ul style="list-style-type: none"> • Los oferentes deberán indicar su cumplimiento, definiendo la capacidad del sistema ofrecido en cada una de ellas.
4	PROGRAMACIÓN, GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA.
4.1	Tanto la programación del servidor de comunicaciones como su gestión y mantenimiento deben poder realizarse desde un PC a través de una interface gráfica tipo WINDOWS.
4.2	La programación completa del servidor podrá alojarse en un sistema de almacenamiento de gran confiabilidad y rendimiento, de igual manera debe poder ser replicado periódicamente en una ubicación remota.
4.3	De la misma manera, deberán entregarse dos copias a la Dirección de Tecnologías de la Información con la configuración detallada al momento del recibo a satisfacción, para que sirvan de respaldo en caso de alguna falla crítica de los servidores de conmutación.
4.4	El sistema deberá contar con facilidades de gestión, visualización del estatus operacional, monitoreo de tráfico y mantenimiento que le permitan supervisar y administrar el sistema de una manera automática, eliminando parcialmente el mantenimiento preventivo.
4.5	El sistema deberá tener la capacidad de correr rutinas de diagnóstico y auto diagnóstico, así como poder generar automáticamente el reporte de las alarmas que se produzcan durante la operación.
4.6	Una vez detectada la alarma, el personal de mantenimiento deberá poder proceder a su reparación sin que el sistema sea perturbado y/o realizar cualquier operación en el servidor, desde el terminal E/S local y/o remoto.
4.7	La supervisión deberá poderse llevar a cabo en forma automática y el sistema emitirá informes de las anomalías encontradas, por los métodos implementados en el paquete de SOFTWARE para auto diagnóstico y supervisión de tráfico a ser incluido en la oferta...
4.8	Estos informes deberán poderse guardar en la memoria del sistema para su posterior análisis.
4.9	Permitirá realizar el control de enrutamiento de llamadas a través de los diferentes enlaces existentes en caso de pérdida del enlace o avería detectada en uno de ellos.
4.10	La programación, gestión y mantenimiento deberá poder realizarse por medio de los propios enlaces de conexión al sistema tanto en forma local como remota a través de un módem integrado.

4.11	El servidor deberá disponer de puertos de transmisión de datos para conectar un sistema de tarificación u otro tipo de servidor que se amerite el uso de dichos puertos.
4.12	El sistema ofertado debe estar dotado y configurado para gestión y mantenimiento en forma remota desde COFAC a través del mismo medio de enlace previsto para la conectividad y de igual manera con los sistemas telefónicos del resto de unidades de la FAC. El sistema ofertado debe estar dotado y configurado para gestión y mantenimiento en forma remota desde COEJC a través del mismo medio de enlace previsto para la conectividad y de igual manera con los sistemas telefónicos del resto de unidades del EJC.
4.13	El proveedor deberá entregar el software de tarificación y administración del sistema debidamente licenciado, en medio magnético o CD.
4.14	Las tareas simples de programación tales como configuración de teclas en los teléfonos, y la activación y desactivación de servicios de usuario deben ser programables desde los teléfonos.
5.	DISTRIBUIDOR GENERAL (MDF) Y REDES TELEFÓNICAS
5.1	El oferente debe garantizar la interconexión de cada servidor ofertado, con las redes de cableado convencional y estructurado existente.
5.2	El distribuidor principal del lado del equipo deberá ser del tipo mini modular y estar conectado al distribuidor general de la red de cableado lado usuario y al distribuidor de las acometidas de la Empresa de Teléfonos y los sistemas telefónicos corporativos.
5.3	El esquema de conexión deberá realizarse de acuerdo al "DIAGRAMA DE CONECTIVIDAD"
5.4	El distribuidor general por cada servidor ofertado deberá ser suministrado y cableado por el contratista y contar con una reserva mínima del 100% hacia el lado servidor y del 20% hacia el lado red externa. En este distribuidor terminarán todas las líneas telefónicas destinadas al servidor de conmutación telefónica y de datos.
5.5	El distribuidor general deberá contar con puntos de prueba del par alámbrico, a los cuales se podrá tener acceso sin necesidad de remover los módulos de conexión y contarán con protecciones de estado sólido contra sobre voltajes y corrientes, diseñadas para un tiempo de respuesta del orden de pico segundo.
5.6	Los distribuidores, cables, controles, interruptores, conectores de entrada y salida, terminales y puntos de prueba deberán ser marcados para facilitar su identificación y ubicación.
5.7	Todos los cables deberán ser debidamente organizados y enrutados empleando para ello escalerillas y canaletas a ser suministradas por el contratista.

5.8	De igual forma, se deberá implementar el sistema de puesta a tierra con las características necesarias para la adecuada protección de todo el equipo electrónico de conmutación y aparatos terminales, el cual deberá presentar un valor de resistencia menor a ocho (8) Ohmios.
5.9	Cada equipo telefónico ofertado debe ofrecer la posibilidad de soportar su crecimiento posterior a través de gabinetes remotos conectados vía fibra óptica o IP, de tal forma que se pueda brindar servicio de telefonía a nuevas Unidades Aéreas o a las actualmente existentes.
6.	ALIMENTACIÓN Y RESPALDO DE ENERGIA.
6.1	El servidor de conmutación funcionará a partir de la tensión primaria de -48 VDC. Para ello se requiere de un sistema de energía fiable y automático que a partir de una tensión alterna garantice en todo momento, de forma ininterrumpida, la tensión primaria requerida por el servidor. El tiempo de respaldo de las baterías será de 6 horas.
6.2	Se deberá incluir un sistema de operadora automática asociada al servidor de conmutación solicitado, el cual debe permitir la posibilidad de brindar información pregrabada así como el establecimiento de la comunicación si el abonado llamante marca la extensión deseada desde un teléfono de tonos. En caso contrario, transferir la llamada a una extensión que obre como Servicio de Información.
6.3	El oferente debe ofrecer las alternativas con que cuenta el sistema propuesto y especificar las principales características, tales como cantidad de accesos simultáneos, capacidad de mensajes, etc. De la misma manera, debe especificar el HARDWARE y SOFTWARE necesarios para su funcionamiento.
6.4	OPERADORA AUTOMATICA
6.4.1	Se deberá incluir un sistema de operadora automática asociado por cada servidor de conmutación que pueda atender mínimo hasta veinte (20) llamadas en forma simultánea, el cual debe permitir la posibilidad de brindar información de contestación pregrabada así como el establecimiento de la comunicación si el abonado llamante marca la extensión deseada desde un teléfono de tonos. En caso contrario, transferir la llamada a una extensión que obre como Servicio de Información. De la misma forma, este sistema deberá poder crecer como mínimo hasta lograr una capacidad de atención de 50 llamadas simultáneas.
6.4.2	Además, este sistema debe estar en capacidad de ofrecer la posibilidad de creación de menús y submenús de voz para ayudar a ingresar al abonado llamante sin que este sepa la extensión, así como estar en capacidad de suministrar diferentes mensajes dependiendo de la hora del día y/o turnos de trabajo en cada unidad.

6.4.3	El oferente debe ofrecer las alternativas con que cuenta el sistema propuesto y especificar las principales características, tales como cantidad de accesos simultáneos, capacidad de mensajes, etc.
6.4.4	Debe especificarse el HARDWARE y SOFTWARE necesarios para su funcionamiento.
7.	CORREO DE VOZ
7.1	Deberá incluirse un sistema de correo de voz con un mínimo de 200 buzones con 50 horas de grabación incorporado, con un nivel de integración del 100% con el servidor de conmutación.
7.2	Las facilidades de mensajería de voz deberán permitir: <ul style="list-style-type: none"> • La posibilidad de que los usuarios dirijan sus propias llamadas. • La facultad de proveer información pregrabada. • La facultad de proveer mensajería las 24 horas. • Personalización del saludo. • Dar a los usuarios control sobre los mensajes. <ul style="list-style-type: none"> • Proveer a quienes llaman la oportunidad de abandonar la opción de mensajería. • Permitir a quienes llaman la posibilidad de marcación de un casillero por desvío. • Otras facilidades: <ul style="list-style-type: none"> ○ Deberá tener interface de usuario que permita el manejo de la llamada por tonos. ○ Facilidades de ayuda. ○ Indicación de mensaje en espera. ○ Menús de voz.
7.3	El servidor de conmutación telefónica y de datos ofrecido debe ofrecer la posibilidad de que en el futuro con sólo agregar SOFTWARE y las tarjetas necesarias puedan implementarse tantos teléfonos IP tipo SOFTPHONE como teléfonos IP tipo HARDPHONE, para de esta forma ubicar teléfonos en sitios remotos donde existan puntos de la red de datos.
8.	SISTEMA DE TARIFICACIÓN
8.1	Deberá estar conformado un (01) SOFTWARE de tarificación bajo WINDOWS, con su correspondiente licencia y manual de usuario.
8.2	Deberá proveerse con las facilidades necesarias para su operación remota desde COFAC, aprovechando los medios de enlace también disponibles para la programación, gestión y mantenimiento remotos del sistema.
8.3	Este sistema también debe facilitar: <ul style="list-style-type: none"> • Captura permanente de los registros del servidor de conmutación. • Ingreso y modificación de claves para discado nacional, internacional, celular y otros servicios especiales de comunicación.

8.4	<p>Debe proporcionar información de la tarificación detallada por extensión y número de identificación personal por llamada, con indicación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Números de abonados A (llamante) y B (llamado). • Hora de inicio. • Duración. • Ruta.
8.5	Todas las extensiones deberán poder ser objeto de tarificación detallada.
9.	FACILIDADES DEL SOFTWARE
9.1	<p>Las siguientes corresponden a las facilidades mínimas de SOFTWARE requeridas para el funcionamiento por cada servidor de conmutación telefónica y de datos requerido, tanto en el trámite de comunicaciones de voz convencionales como en aquellas que utilicen la tecnología VoIP:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llamada De Operadora • Comunicación Local • Conferencia • Protección Contra Todo Tipo De Intrusión
9.2	En caso que el proponente pueda ofrecer otras facilidades adicionales, deberá mencionarlas y explicar cada una de ellas con el detalle suficiente para su entendimiento. Así mismo, se deberán aclarar los requerimientos de HARDWARE, SOFTWARE, configuración y precio asociado a cada facilidad.
10.	GUÍAS HABLADAS
10.1	<p>El correo de voz deberá ofrecer la facilidad de guía hablada bajo las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deberá orientar a todos los usuarios. • Las guías vocales deberán ser difundidas en Español.
11.	REENVIO NOCTURNO
11.1	Deberá permitir el re enrutamiento de todas las llamadas entrantes al servidor hacia una consola, teléfono sencillo o terminal programado como servicio nocturno.
11.2	TRANSFERENCIA DESPUES DE RESPUESTA Y TRANSFERENCIA ANTES DE RESPUESTA
11.3	Cualquier teléfono o terminal luego de contestar una llamada deberá poder transferirla a cualquier extensión del servidor de conmutación telefónica y de datos, pero en el caso en que la llamada no sea contestada, deberá existir una extensión de respaldo asociada a donde se desvíe la llamada para que sea contestada.

12.	TRANSFERENCIA AL ESTAR OCUPADO.
12.1	En el caso en el que una extensión se encuentre ocupada, la llamada deberá poderse transferir automáticamente a otra extensión previamente programada.
13.	COMUNICACIÓN ALTERNA ENTRE EXTENSIÓN Y TRONCAL (VAIVEN).
13.1	El sistema deberá permitir el manejo de varias llamadas simultáneas ya sean éstas provenientes de otras extensiones o de líneas troncales. El usuario deberá poder conmutar de una llamada a otra en cualquier orden y deberá poder terminar cada llamada independiente de las otras.
14.	SUSTITUCIÓN POR CODIGO PERSONAL.
14.1	Se deberá poder usar desde cualquier otra extensión la programación realizada para un terminal, como por ejemplo clases de servicios (permiso para llamadas internacionales, nacionales, acceso abreviado, etc.), utilizando para ello un número de clave secreto justo antes de realizar la llamada.
15.	CANDADO DE TOMA DIRECTA INDIVIDUAL.
15.1	Cualquier extensión análoga o digital deberá poder ser protegida mediante el uso de un número clave individual y personal con el objeto de que no pueda ser usada por otra persona para realizar llamadas externas. Con la protección solo se podrán realizar llamadas internas.
16.	TOMA DE LÍNEA DIRECTA EXTERNA
16.1	Se deberá permitir la toma de una línea directa externa mediante el uso de una tecla en un terminal. También deberá poderse programar cualquier teléfono sencillo para que pueda utilizar una línea troncal específica mediante un código. Esta facilidad podrá ser categorizada para diferentes rangos de discado: Interno, Local, Red Corporativa, Nacional e Internacional.
17.	NÚMEROS ABREVIADOS EXTERIORES.
17.1	El conmutador deberá permitir la creación de tablas de números abreviados de uso común para llamadas exteriores. Estos abreviados deberán ser programados por subtablas que podrán ser utilizadas por teléfonos o terminales específicas.
18.	RELLAMADA AUTOMÁTICA.
18.1	El servidor deberá permitir que si alguien llama a una extensión y esta se encuentra ocupada se deberá poder marcar un código de rellamada que hará que el sistema, apenas se desocupen ambas extensiones, tanto la que llama como la que va a recibir la llamada se comuniquen.

19.	DESVÍO DE LLAMADA.
19.1	Se deberá poder desviar cualquier llamada de una extensión a otra mediante programación hecha en el teléfono por el mismo usuario.
19.2	El desvío de llamada se podrá hacer oprimiendo una tecla o marcando un prefijo y el destino podrá ser: una extensión, la operadora, el servicio de mensajería o un número externo.
20.	DESVÍO FIJO Y TEMPORIZADO
20.1	Deberá poderse programar un desvío temporizado desde una extensión hacia otra extensión, luego de un número de timbres predefinido en caso de que no sea contestada.
21.	CAPTURA DE LLAMADA.
21.1	Desde cualquier extensión se deberá poder capturar la llamada que timbra en otra extensión mediante el uso de una tecla o código, más el número de extensión que está timbrando.
22.	CAPTURA DE LLAMADA DE GRUPO.
22.1	Se deberá poder programar como mínimo veinte (20) grupos de extensiones para que entre ellas se pueda realizar captura de llamada, sin incluir las otras extensiones del sistema no programadas.
23.	PARQUEO DE LLAMADA EXTERNA.
23.1	Se deberá poder dejar en parqueo (y en espera) una llamada externa para que pueda ser tomada desde cualquier terminal por la persona llamada.
24.	CONSULTA DE UNA LLAMADA EN ESPERA.
24.1	En caso de recibir una llamada se deberá poder realizar consultas a otras extensiones, e incluso hacer una llamada externa para consulta sin perder la llamada inicial, que durante la consulta permanecerá en espera.
25.	PBX INTERNO O GRUPOS DE CAZA.
25.1	Esta facilidad deberá permitir como mínimo veinte (20) grupos de extensiones, las cuales podrán ser llamadas mediante un único número asociado al grupo.
26.	RESTRICCIÓN DE LLAMADAS.
26.1	El conmutador deberá permitir programar ciertas extensiones para que no puedan realizar llamadas de larga distancia nacional, internacional, celular o dentro de la red corporativa privada, y adicionalmente deberá proveer la facilidad de que con un código personal se pueda modificar la restricción de llamada externa y consecuentemente se puedan realizar llamadas de larga distancia o celular.
27.	MÚSICA EN ESPERA.
27.1	El conmutador deberá ofrecer la facilidad de dejar en condición de

	espera a la parte que llama con música proveniente de un recurso interno de la central.
28.	MANEJO DE LLAMADAS MULTIMEDIA.
28.1	Esta facilidad debe permitir el control de transmisiones de voz, video y datos utilizando los botones de un teléfono digital multifuncional, de manera muy similar a las llamadas de voz estándar. También se deben poder compartir aplicaciones para PC, permitiendo la colaboración entre colegas que trabajan en distintos sitios.
29.	HOT LINE
29.1	Esta facilidad debe permitir a dos (02) usuarios hablar entre sí fácilmente. El usuario que llama oprime el botón correspondiente. El receptor de la llamada recibe un timbre especial. Con esta función, los usuarios que se llaman entre sí a menudo, pueden hacerlo con sólo oprimir un botón, en lugar de marcar el número de la extensión.
30.	DISTRIBUCIÓN AUTOMÁTICA DE LLAMADAS (ACD).
30.1	El proponente deberá ofrecer como parte del software una solución que permita la distribución automática de llamadas como mínimo entre veinte (20) grupos específicos de extensiones, ofreciendo además todo el control estadístico asociado al servicio.
31.	INTERCOM.
31.1	Esta facilidad debe permitir a dos (02) usuarios hablar entre sí fácilmente. El usuario que llama oprime el botón de INTERCOM. El receptor de la llamada recibe un timbre especial. Con esta función, los usuarios que se llaman entre sí a menudo, pueden hacerlo con sólo oprimir un botón, en lugar de marcar el número de la extensión
32.	ACCESO AL ANUNCIO POR ALTAVOZ.
32.1	Esta facilidad debe permitir a quien actúe como Servicio de Información y a un grupo específico de usuarios acceder por marcación al equipo de anuncio vocal. El sistema puede disponer de un número determinado de zonas de anuncios o lugares donde se encuentran los altavoces. Una vez que el usuario haya activado esta función, debe poder simplemente hablar por el auricular y realizar el anuncio.
33.	OTRAS FACILIDADES Y SERVICIOS.
33.1	El sistema deberá ofrecer los servicios DISA y DID (Tráfico de Marcación Directa), para lo cual el proponente deberá especificar y explicar bajo que condiciones se ofrece este servicio.
33.2	En caso que el proponente pueda ofrecer otras facilidades adicionales, deberá mencionarlas y explicar cada una de ellas con el detalle suficiente para su entendimiento. Así mismo, se deberán aclarar los requerimientos de hardware, software, configuración y precio asociado a cada facilidad.

34.	DATOS TÉCNICOS
35.	ESPECIFICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.
35.1	<p>Se especificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La frecuencia del tono de marcar y la frecuencia del tono de ocupado, la duración de los intervalos de actividad y silencio, los cuales deben estar de acuerdo con las recomendaciones de la ITU-T. • La atenuación de transmisión para señales de voz, datos y multimedia. • Los procedimientos de selección que permite el servidor.
36.	INFORMACIÓN SOBRE OTROS ASPECTOS.
36.1	<p>Los oferentes deben suministrar información completa sobre los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de matriz de conmutación implementada. • Principales componentes del sistema general, incluyendo aquellos no especificados como requeridos.
37.	SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN.
37.1	El sistema tanto en lo relacionado con las interfaces de usuario como para enlaces podrá ofrecer distintos tipos de señalización:
38.	INTERFACES INTERNAS.
38.1	<p>Los sistemas de conmutación deberán integrar y operar puertos internos de los siguientes tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extensiones análogas a dos hilos con señalización análoga, marcación decádica y señalización DTMF. • Extensiones digitales a dos hilos para teléfonos digitales con señalización digital 2B+D, con capacidad de manejo de voz y datos. • Extensiones RDSI.
39.	INTERFACES EXTERNAS
39.1	<ul style="list-style-type: none"> • Accesos RDSI del tipo BRI y PRI, totalmente compatibles con la Red Pública de acuerdo con las recomendaciones y estándares vigentes en Colombia. • Troncales Análogas a dos hilos, con señalización a pulsos y tonos de acuerdo a la recomendación Q.23 del ITU-T. • Troncales Tie Line a cuatro hilos E&M. • Señalización Q.SIG
40.	INTERCONEXIÓN CON SISTEMAS DE TRANSMISIÓN
40.1	<p>Las interfaces de transmisión digital PCM (2.048 Mbps) deben cumplir con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Codificación PCM. • Velocidad de línea 2.048 Mbps • Compresión/Expansión Ley A.

	<ul style="list-style-type: none"> Estándares Sistema CEPT (30 + 2) (ITU – T, G.703)
41.	REQUERIMIENTOS AMBIENTALES.
41.1	<p>Los rangos de operación del sistema serán como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Temperatura ambiente: 5 a 40 grados centígrados Humedad relativa: máxima 85%
42.	ÓRGANOS DE TELEFONÍA.
42.1	El sistema deberá estar equipado con los órganos de telefonía necesarios para el normal curso del servicio telefónico en las condiciones establecidas en este anexo.
43.	PLAN DE NUMERACIÓN.
43.1	El servidor deberá contar con un sistema de numeración flexible con asignación entre las extensiones de acuerdo con los requerimientos particulares que determine la Fuerza Aérea Colombiana.
43.2	De la misma manera y teniendo en cuenta que los servidores ofertados harán parte de un sistema mucho más amplio, conformado por equipos similares en la totalidad de las Unidades de la Fuerza Aérea, el proponente debe especificar la arquitectura prevista para lograr su integración funcional en una gran red de comunicaciones a nivel institucional para el intercambio de voz, datos y aplicaciones multimedia en forma transparente, aprovechando al máximo la infraestructura adquirida de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas así como de redes de voz y datos ya implementadas. De la misma forma, deberán incluirse los costos asociados con tal implementación.
44.	SERVIDOR DE CONMUTACION TELEFONICA EJC.
44.1	Los servidores ofertados deben ser compatibles 100% con los servidores actualmente instalados en EJC.
44.2	Los servidores ofertados deben contar con gabinetes y la licencia de uso requerido para funcionamiento y expansión de los puertos.
45.	TARJETA DE TRONCALES.
45.1	Las tarjetas troncales requeridas para el afinamiento de la solución deben ser instaladas configuradas y puestas en correcto funcionamiento.
46	TARJETA DE EXTENSIÓN DIGITAL.
46.1	Las tarjetas de extensión digital requeridas deben ser instaladas configuradas y puestas en correcto funcionamiento.
47	TARJETA DE EXTENSIÓN ANÁLOGA.
47.1	Las tarjetas de extensión análoga requeridas deben ser instaladas configuradas y puestas en correcto funcionamiento.
47.2	La configuración del sistema propuesto deberá permitir el crecimiento de la capacidad de ampliación inicialmente requerida hasta en un 100%.

47.3	Tanto la programación del servidor de comunicaciones como su gestión y mantenimiento deben poder realizarse desde un PC a través de una interface gráfica tipo WINDOWS.																							
48.	<p>Configuración mínima requerida servidor Principal EJC:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th colspan="2">PUERTOS</th> </tr> <tr> <th>Actuales</th> <th>Requeridos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Troncales Análogas</td> <td>N-A</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Troncales Digitales</td> <td>N-A</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Puertos Ext. Análogas</td> <td>N-A</td> <td>720</td> </tr> <tr> <td>Puertos Ext. Digital</td> <td>N-A</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Tarjeta IP PAD de 32 Puertos</td> <td>N-A</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Tarjeta DISA</td> <td>N-A</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	PUERTOS		Actuales	Requeridos	Troncales Análogas	N-A	24	Troncales Digitales	N-A	4	Puertos Ext. Análogas	N-A	720	Puertos Ext. Digital	N-A	16	Tarjeta IP PAD de 32 Puertos	N-A	4	Tarjeta DISA	N-A	1
Descripción	PUERTOS																							
	Actuales	Requeridos																						
Troncales Análogas	N-A	24																						
Troncales Digitales	N-A	4																						
Puertos Ext. Análogas	N-A	720																						
Puertos Ext. Digital	N-A	16																						
Tarjeta IP PAD de 32 Puertos	N-A	4																						
Tarjeta DISA	N-A	1																						
49	<p>La Configuración mínima requerida de servidores de conmutación telefónica por cada división es la siguiente: (Considerando las Divisiones I, II, III, IV, V, VI, VII):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th colspan="2">PUERTOS</th> </tr> <tr> <th>Actuales</th> <th>Requeridos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Troncales Análogas</td> <td>N-A</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Troncales Digitales</td> <td>N-A</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Puertos Ext. Análogas</td> <td>N-A</td> <td>480</td> </tr> <tr> <td>Puertos Ext. Digital</td> <td>N-A</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Tarjeta IP PAD de 16 Puertos</td> <td>N-A</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Tarjeta DISA</td> <td>N-A</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	PUERTOS		Actuales	Requeridos	Troncales Análogas	N-A	18	Troncales Digitales	N-A	2	Puertos Ext. Análogas	N-A	480	Puertos Ext. Digital	N-A	16	Tarjeta IP PAD de 16 Puertos	N-A	1	Tarjeta DISA	N-A	1
Descripción	PUERTOS																							
	Actuales	Requeridos																						
Troncales Análogas	N-A	18																						
Troncales Digitales	N-A	2																						
Puertos Ext. Análogas	N-A	480																						
Puertos Ext. Digital	N-A	16																						
Tarjeta IP PAD de 16 Puertos	N-A	1																						
Tarjeta DISA	N-A	1																						
50.	SERVIDORES DE CONMUTACIÓN TELEFÓNICA Y DE DATOS FAC.																							
50.1	<p>En la actualidad se encuentran integrados en un único sistema telefónico con gestión central en el Comando de la Fuerza los servidores telefónicos de las Unidades de CACOM-1, CACOM 2, CACOM 4, CAMAN, CATAM, ESUFA, GAORI y EDIFICIO ICARO, quedando pendiente las Unidades de CACOM-3, CACOM-5, CACOM-6, EMAVI, GACAR, YOPAL y las dependencias de la Guarnición de Bogotá IMA, DMEFA y CEOFA y la implementación se requiere de acuerdo a lo descrito en el "DIAGRAMA DE CONECTIVIDAD"</p> <p>Por tal razón se requiere el suministro instalación, integración y puesta en funcionamiento de los servidores de conmutación telefónica, para las unidades de:</p>																							
51	CONFIGURACION MINIMA REQUERIDA																							
51.1.	PARA LAS UNIDADES DE CACOM-3, CACOM-5, CACOM-6, EMAVI,																							

GACAR Y YOPAL														
	Descripción	PUERTOS												
		Actuales	Requeridos											
	Troncales Análogas	N-A	24											
	Troncales Digitales	N-A	2											
	Puertos Ext. Análogas	N-A	520											
	Puertos Ext. Digital	N-A	16											
	Tarjeta IP PAD de 16 Puertos	N-A	1											
52	TERMINALES DE USUARIO COMPATIBLES (TELÉFONOS).													
53	TELÉFONOS ANÁLOGOS													
53.1	Al sistema deberán poderse conectar por un simple par de hilos, teléfonos multifrecuencia que cumplan las recomendaciones del ITU – T.													
53.2	A las líneas análogas podrán conectarse cualquier terminal con salida análoga (voz, facsímil y datos).													
54	TELÉFONOS DIGITALES													
54.1	A las extensiones digitales deberán poderse conectar teléfonos digitales													
54.2	Los teléfonos digitales contarán con DISPLAY alfanumérico de por lo menos 20 caracteres, teclado compuesto por teclas numéricas convencionales y teclas para activar y desactivar facilidades.													
54.3	Los teléfonos digitales deberán ofrecer las siguientes facilidades: <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación manos libres. • Indicación del último número marcado. • Repetición del último número marcado. • Marcación abreviada. • Activación/desactivación de servicios de abonado. • Capacidad de almacenamiento de números telefónicos. • Controles para activación/desactivación del altavoz y ajuste para el nivel del mismo. • Teclas para la activación/desactivación de funciones pre programadas y teclas para programación de funciones de uso frecuente. 													
54.4	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th colspan="2">Cantidad.</th> </tr> <tr> <th>EJC</th> <th>FAC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Teléfonos Digitales</td> <td>128</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Teléfonos Análogos</td> <td>1200</td> <td>520</td> </tr> </tbody> </table>			Descripción	Cantidad.		EJC	FAC	Teléfonos Digitales	128	16	Teléfonos Análogos	1200	520
Descripción	Cantidad.													
	EJC	FAC												
Teléfonos Digitales	128	16												
Teléfonos Análogos	1200	520												
55	PERSONAL REQUERIDO													
55.1	El oferente garantizará el personal suficiente, idóneo, necesario y													

	experto en trabajos realizados en la solución a implementar, garantizando la completa ejecución del proyecto sin generar costo adicional para el EJC y la FAC y en los tiempos establecidos en el presente pliego.
55.2	El oferente adjudicatario deberá asegurar la continuidad y permanencia, en tiempo completo, del personal asignado inicialmente al proyecto para la implementación de la solución. Cualquier cambio de personal por parte del oferente adjudicatario deberá ser aprobado por el supervisor designado, previa solicitud por escrito con ocho (08) días de anticipación.
55.3	Si no existe entera satisfacción por parte de la supervisión, acerca de los profesionales asignados para la implementación de la solución, objeto del presente proceso, previa notificación por escrito al oferente adjudicatario, este deberá asignar un nuevo profesional o profesionales en un tiempo máximo de cinco (05) días contados a partir de la fecha de la notificación.
55.4	El oferente adjudicatario deberá después de perfeccionado el contrato con un plazo máximo de diez (10) días hábiles, enviar toda la documentación requerida para que se puedan elaborar los correspondientes estudios de seguridad del personal propuesto para la implementación de la solución.
55.5	El oferente garantizará un Gerente de Proyecto de tiempo completo durante la ejecución del contrato, quien liderará los aspectos técnicos de la ejecución del proyecto y coordinará las actividades con el personal asignado. Deberá ser ingeniero de sistemas o ingeniero electrónico o ingeniero eléctrico o ingeniero en telecomunicaciones, el cual debe acreditar experiencia mínima de cinco (05) años en la implementación de proyectos similares, mediante mínimo tres (03) certificaciones otorgadas por los clientes donde implemento la solución, anexar copia de la tarjeta profesional.
56	EXPERIENCIA DEL PROPONENTE
56.1	El oferente acreditará experiencia en la instalación, suministro y puesta en funcionamiento de sistemas telefónicos con integración bajo VoIP en contratos similares al objeto de la presente contratación. Debe presentar máximo cinco (05) certificaciones de contratos ejecutados en Colombia con fecha posterior a enero de 2003, donde su valor sea mayor al 50% del presupuesto asignado.
56.2	Las certificaciones de experiencia relacionadas para la presente oferta, deben contener como mínimo los siguientes datos: a) Nombre de la entidad contratante. b) Objeto del contrato. (De acuerdo al requerido en el presente pliego)

	<p>c) Nombre, cargo y teléfono de quien expide la certificación</p> <p>d) Lugar de ejecución.</p> <p>e) Fecha de iniciación y terminación</p> <p>f) Valor</p> <p>g) Evaluación por parte de la entidad contratante: Para lo que se exige calificación mínima como BUENO.</p>
57	DOCUMENTACION
57.1	La documentación abajo relacionada, es susceptible de subsanar hasta la fecha determinada para la adjudicación del proyecto.
57.2	El oferente deberá ser centro de servicio autorizado, debidamente legalizado y certificado por el fabricante de los equipos ofrecidos. Se debe anexar certificación.
57.3	El oferente debe anexar a la propuesta una certificación expedida por el fabricante de los equipos, donde certifique que es distribuidor autorizado.
57.4	El sistema ofrecido debe haber sido comercializado previamente en Colombia y conectado a la red pública. Anexar certificación por parte del fabricante.
57.5	El oferente debe anexar a la propuesta un certificado que garantice que todos los componentes de la solución ofertada estarán manufacturado por un fabricante certificado de calidad ISO 9001, vigente a la presentación de la oferta.
57.6	<p>El contratista entregara al supervisor del contrato, la siguiente documentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inventario de la totalidad de equipos, módulos, tarjetas y componentes. • Comprobación del sistema de puesta a tierra. • Comprobación del funcionamiento de los diferentes servicios y funcionalidades requeridas.
57.7	Se deberá incluir en la propuesta el suministro de dos (02) manuales en español completos de funcionamiento y el modo de utilización de cada facilidad de los Servidores de Conmutación Telefónica de datos y de las extensiones. La información técnica deberá ser entregada tanto en medio Impreso – Magnético – DVD y CD-ROM. Adicionalmente, toda la información, catálogos, folletos, videos, etc., que el proponente considere conveniente para el estudio de su propuesta.
58	GARANTÍAS.
58.1	Cuando ocurra una falla en los equipos que hacen parte del objeto contractual el CONTRATISTA contará con un máximo de quince (15) días para efectuar la reparación en el país o máximo 90 días para

	reparación en el exterior. Mientras tanto, deberá reemplazarlos con partes de repuesto de su STOCK. En caso de que se superen estos tiempos, el CONTRATISTA deberá reemplazar totalmente el o los equipos requeridos para poner nuevamente en funcionamiento el servidor. Los gastos de transporte, fletes, empaques, impuestos y demás que se causen al enviar a reparación los módulos o elementos al exterior, serán asumidos por el CONTRATISTA.
58.2	La garantía que debe suministrar el CONTRATISTA consistirá en que todos los equipos, elementos, repuestos y partes que se compromete suministrar, instalar y probar serán nuevos y de primera calidad. Además, el CONTRATISTA se obliga a reemplazar a sus expensas aquellos equipos, materiales o partes que resultaren de mala calidad o con defectos de fabricación durante un plazo de seis (06) años, contados a partir de la fecha de entrega y recibo a satisfacción.
58.3	La garantía de los módulos y partes implica el que estos sean reparados o cambiados por unos nuevos, cuantas veces sea necesario para su normal funcionamiento durante el tiempo de vigencia de la garantía.
58.4	Igualmente, la firma proponente deberá entregar una certificación escrita expedida por el fabricante en el que conste que la arquitectura y diseño del sistema ofrecido tiene una vida útil mínima de veinte (20) años y que mediante la simple y fácil actualización de FIRMWARE y/o SOFTWARE estará en capacidad de ofrecer las mismas o superiores capacidades funcionales.
58.5	El oferente debe garantizar la disponibilidad de atención de llamadas de soporte técnico en un esquema 7x24 con un tiempo máximo de respuesta de tres (03) horas durante el tiempo de vigencia de la garantía.
58.6	El oferente debe garantizar por mínimo un (01) años la estabilidad y perfecto funcionamiento de la solución integral implementada.
59	CAPACITACIÓN
59.1	<p>El Contratista debe realizar transferencia de conocimiento mediante un curso de entrenamiento para cinco (05) Técnicos e Ingenieros en Bogotá, D.C., sobre la operación, programación y mantenimiento del sistema. Este curso deberá tener como mínimo una intensidad de treinta y seis (36) horas, ser dictado en idioma español e incluir el programa completo que cubra entre otros, los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Telefonía Digital. • Tecnología de los componentes del servidor de comunicaciones. • Descripción funcional. • Localización de equipos, módulos y tarjetas. • Terminales de mantenimiento y operación. • Facilidades del Sistema.

	<ul style="list-style-type: none"> • Facilidades del usuario. • Montaje. • Procedimiento para programación. • Diagnóstico y corrección de fallas • Procedimientos para el manejo de menús y tablas del sistema. • Procedimientos para la generación y análisis de reportes de tráfico y mantenimiento.
59.2	El Contratista deberá suministrar a los asistentes al curso toda la documentación necesaria para cumplir con los requisitos exigidos en el numeral anterior. Se deberá suministrar una copia adicional de esta documentación para el archivo de la DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN. Así mismo, deberá entregarles la respectiva certificación de asistencia a los participantes.
60	REPUESTOS
60.1	El proponente deberá incluir dentro de su oferta los repuestos que por recomendación expresa del fabricante sean los requeridos para garantizar el normal funcionamiento del sistema durante un lapso de cinco (05) años contados a partir de la fecha de vencimiento de la garantía.
61.	ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA
61.1	Si durante el periodo de ejecución del contrato y antes de la entrega de los bienes objeto del mismo, éstos son actualizados tecnológicamente por parte del fabricante de los equipos, el contratista deberá entregar la versión mejorada de los mismos, previas las coordinaciones con el Funcionario Supervisor designado por la fuerza.
61.2	Los bienes adjudicados cuando sean discontinuados por el proveedor o fabricante, deben ser reemplazados por uno de características iguales o superiores.
61.3	En caso de que el Funcionario Supervisor del contrato acepte algún cambio, los costos adicionales que se puedan causar quedan a cargo del Contratista.
61.4	El Contratista se debe comprometer a mantener actualizada durante la vida útil del equipo la información técnica, las modificaciones, boletines y alertas, que se produzcan por parte del fabricante de los equipos, sin costo alguno para el EJC y la FAC.

BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FF. MM.
"TOMAS RUEDA VARGAS"



052355