



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE HIDALGO

ÁREA DE EXTENSIÓN ACADÉMICA  
MULTIDISCIPLINARIA TIZAYUCA

---

---

***“Introducción al protocolo CSTA para el desarrollo de aplicaciones CTI”***

Monografía para obtener el título de:

**Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones**

Presenta:

*Patricia Márquez Carbajal*

Director de tesis:

M. en C. Ana Silvia Díaz Fergadiz Roldán

Tizayuca, Hidalgo Agosto de 2008.

# Agradecimientos

## **A DIOS.**

Por permitirme llegar a cumplir esta meta y no soltar mi mano en los momentos difíciles a lo largo del camino.

## **A mis padres.**

*Fidel Márquez Cortes  
Genoveva Carbajal Pacheco*

Se que no existen palabras para agradecer toda una vida de lucha, sacrificio y apoyo constante, quiero decirles GRACIAS por lo que hasta ahora soy, el objetivo logrado es suyo.

## **A mis hermanos.**

*Oscar, Beatriz y Susana*

Agradezco el apoyo recibido y espero que logren sus metas propuestas a lo largo de sus vidas.

## **A mi tía.**

*Antonia Carbajal Pacheco*

Agradezco el creer en mi, así como jamás haber recibido una negativa al pedir su apoyo.

## **A la Ing. Maria Eugenia Carbajal Zayas.**

Le agradezco por ayudarme en todo momento en la realización de este trabajo, así como su preocupación por que fuera de buena calidad.

## **A mi asesora.**

M.en C. Ana Silvia Díaz Fergadiz Roldán

Agradezco por la paciencia, ayuda, apoyo y preocupación por la presentación de este trabajo, así como el tiempo compartido a lo largo de este objetivo.

## **A los maestros de mi vida académica.**

Agradezco su paciencia y el haber compartido sus conocimientos.

**A mis familiares y amigos.**

Por las palabras de aliento para lograr mis metas día a día.

Agradezco en general a todas aquellas personas que me conocen y que siempre me han apoyado y que creen en mí.

# Resumen

El avance de la informática y la evolución de los sistemas de comunicación por medio de la telefonía , están transformando y revolucionando tecnológicamente las empresas; tanto en los procesos que ejecutan, como en la atención al cliente vía telefónica. En esta parte las empresas están invirtiendo en los centros telefónicos para cambiar y orientarse a nuevos canales de contacto (correo electrónico, mensajería instantánea, servicios web, etc.) debido a que los clientes están buscando otras maneras de comunicarse puesto que en la actualidad el factor tiempo es indispensable para cada persona.

Teniendo en cuenta los anteriores aspectos se puede decir que el desarrollo de un sistema de comunicación CTI ofrece la posibilidad a las empresas de integrar tanto la informática como la implementación de los recursos de la telefonía.

En la industria como en una gran diversidad de ámbitos las telecomunicaciones son fundamentales, ya que de ellas depende la interacción de dispositivos telefónicos e informáticos que logran la comunicación entre un gran número de personas. Un problema típico para definir esta interacción es el no poder contar con herramientas que logran una comunicación adecuada, por lo cual se utilizan los protocolos ya que estos con sus ventajas, pueden ayudar a obtener una correcta comunicación.

Ótro aspecto relevante es conocer los estándares que servirán de apoyo para obtener la integración de los dispositivos telefónicos e informáticos, así como la manera de utilizarlos en conjunto con CSTA. Este protocolo sirve como base para obtener una comunicación utilizando las ventajas que nos ofrecen los dispositivos informáticos y los telefónicos.

A lo largo de este trabajo se describen las aplicaciones y servicios del protocolo de estudio CSTA, comenzando la arquitectura de hardware y software de los dispositivos que intervienen y los diferentes estándares que se utilizan en aplicaciones CTI. Para terminar se describe el uso de la herramienta CSTA Tools describiendo los principales servicios que ofrece y la obtención del código que genera el uso de esta aplicación.

# Abstract

The advance of the computing and the systems of communication by means of the telephony are transforming and revolutionizing the companies, so in the processes they run as in the telephonic customer's service. At this part the companies are investing in the telephonic centers in order to change and direct to new communication channels (e-mail; instant messengers; web service, etc.) due to the fact that customers are looking for other ways of communication because nowadays time is indispensable for each person.

Taking into account the previous aspects, one can say that the development of a communication system like CTI (Computer Telephony Integration) offers the companies the possibility of uniting the computer science and the implementation of the telephony resources.

As far as the industry and a great variety of aspects concern, telecommunications are fundamental, because the interaction between telephonic and computing devices that achieve communication among a great number of people depends on them. When it comes to define a this interaction we face a common problem, which is not being able to count on the necessary tools that achieve the appropriate communication; therefore, it's necessary to use protocols because with the advantages they offer they can help us obtain a correct communication.

Another relevant aspect is to know the standards that will help as support in order to get the telephonic and computing device integration, as well as the way of using them along the CSTA. This protocol works as a background to obtain communication using the advantages that telephonic and computing devices offer. This paper describes how the study of the protocol CSTA can be applied and the services it offers; beginning with the hardware and software architecture of the intervening devices and the different standards that are used in the CTI applications. At the end we describe the use of the CSTA tool explaining the main services it offers and how to obtain the code this application generates.

# Índice general

<b>Agradecimientos</b>	<b>I</b>
<b>Resumen</b>	<b>III</b>
<b>Abstract</b>	<b>v</b>
<b>Índice general</b>	<b>vii</b>
<b>Índice de figuras</b>	<b>xi</b>
<b>Acrónimos</b>	<b>xiii</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes . . . . .	1
1.2. Definición del problema . . . . .	2
1.3. Justificación . . . . .	2
1.4. Objetivos . . . . .	2
1.4.1. Objetivo general . . . . .	2
1.4.2. Objetivos particulares . . . . .	3
1.5. Delimitación del tema . . . . .	3
1.6. Contribuciones del trabajo . . . . .	3
1.7. Organización del trabajo . . . . .	3
<b>2. Tecnología CTI</b>	<b>5</b>
2.1. Introducción . . . . .	5
2.2. Tecnología CTI . . . . .	6
2.2.1. Fundamentos de la tecnología CTI . . . . .	6
2.2.2. Centrales públicas, centrales privadas ó conmutadores telefónicos . . . . .	7
2.2.3. Tarjetas de telefonía . . . . .	8
2.2.4. Módems . . . . .	10
2.2.5. Telefonía IP . . . . .	11

2.2.6. Modelo cliente-servidor CTI . . . . .	13
2.2.7. Modelo directo CTI . . . . .	14
2.3. Interconexión entre sistemas informáticos y telefónicos . . . . .	14
2.3.1. Enlaces de datos . . . . .	14
2.3.2. Líneas telefónicas . . . . .	15
2.4. Conclusiones . . . . .	15
<b>3. Arquitectura para los sistemas CTI</b>	<b>17</b>
3.1. Introducción . . . . .	17
3.2. Arquitectura de hardware para los sistemas CTI . . . . .	17
3.2.1. Modelo directo CTI . . . . .	17
3.2.2. Modelo cliente-servidor . . . . .	19
3.2.3. Soluciones . . . . .	20
3.3. Arquitecturas de software para los sistemas CTI . . . . .	23
3.3.1. Capa única (lectura de tramas de establecimiento de tarifa) . . . . .	23
3.4. Conclusiones . . . . .	25
<b>4. Estándares, protocolo y servicios CSTA</b>	<b>27</b>
4.1. Introducción . . . . .	27
4.2. Estándares de conexión telefonía y cómputo . . . . .	27
4.3. Estándar TAPI . . . . .	29
4.4. Estándar TSAPI . . . . .	30
4.5. Estándar CSTA . . . . .	31
4.6. Protocolo CSTA . . . . .	31
4.6.1. Propósito del protocolo CSTA . . . . .	32
4.7. Servicios y elementos CSTA . . . . .	32
4.8. Relación entre la computadora y la telefonía . . . . .	34
4.9. Conclusiones . . . . .	35
<b>5. CSTA Tools</b>	<b>37</b>
5.1. Introducción . . . . .	37
5.2. Simulador CSTA Tools . . . . .	37
5.2.1. Simuladores . . . . .	37
5.2.2. CSTA Tools ó emulador de CSTA . . . . .	38
5.3. Servicios CSTA . . . . .	40
5.3.1. CSTA Tools - Establecimiento de llamada (makecall) . . . . .	40
5.3.2. CSTA Tools - Llamada en espera (holdcall) . . . . .	43
5.3.3. CSTA Tools - Desvío de llamada (divertcall) . . . . .	46

5.4. Integración de sistemas de telefonía e informática mediante el Applicationlink . . . . .	48
5.5. Características principales . . . . .	48
5.6. Facilidades . . . . .	49
5.7. Aplicaciones CTI que utilizan el protocolo CSTA . . . . .	53
5.7.1. Operadora Automática . . . . .	53
5.8. Mensajería Unificada . . . . .	54
5.9. Centro de llamadas . . . . .	54
5.10. Sistemas de respuesta interactiva de voz . . . . .	55
5.10.1. Ventajas . . . . .	56
5.10.2. Flujo de Operación de IVR . . . . .	56
5.11. Conclusiones . . . . .	57
<b>6. Conclusiones Generales</b>	<b>59</b>
6.1. Conclusiones . . . . .	59
<b>A. Glosario</b>	<b>61</b>
<b>B. Información que genera la aplicación CSTA Tools al realizar un servicio de establecimiento de llamada (MAKECALL)</b>	<b>71</b>
<b>C. Información que genera la aplicación CSTA Tools al realizar un servicio de llamada en espera (HOLDCALL)</b>	<b>77</b>
<b>D. Información que genera la aplicación CSTA Tools al realizar un servicio de desvío de llamada (DIVERTCALL)</b>	<b>85</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>93</b>

# Índice de figuras

2.1. Comutador telefónico. . . . .	8
2.2. Software de configuración de tarjetas de telefonía. . . . .	8
2.3. Tarjeta Dialogic analógica. . . . .	9
2.4. Tipo de conexión a la tarjeta Dialogic. . . . .	9
2.5. Aplicaciones. . . . .	10
2.6. Distribución de pares de frecuencias para DTMF. . . . .	11
2.7. Telefonía IP y aplicación IP Softphone. . . . .	13
2.8. Recursos telefónicos compartidos. . . . .	13
2.9. Recursos telefónicos dedicados. . . . .	14
3.1. Arquitectura TAPI. . . . .	18
3.2. Aplicación TSAPI. . . . .	19
3.3. Dispositivo TAPI puro externo. . . . .	21
3.4. Teléfono conectado a la computadora. . . . .	21
3.5. Comutador con funcionalidad TAPI. . . . .	22
3.6. Comutador con conexión a la red de datos. . . . .	23
3.7. Selección del tipo de central. . . . .	24
3.8. Configuración del final de trama. . . . .	24
3.9. Configuración detallada de trama. . . . .	25
4.1. Flujo de llamada entrante. . . . .	28
4.2. Flujo de llamada saliente. . . . .	29
4.3. Arquitectura de comunicacion TAPI. . . . .	30
4.4. Relación comutador y computadora. . . . .	35
5.1. Sesión de CSTA Tools . . . . .	38
5.2. Eventos de conexión de llamada . . . . .	40
5.3. Aplicacion CSTA Tools ejecutando el programa. . . . .	40
5.4. Validación en el servidor. . . . .	41
5.5. Dirección IP. . . . .	41
5.6. Servicios CSTA. . . . .	42
5.7. Monitoreo de Extensión. . . . .	42

5.8. Validación de Extensión. . . . .	43
5.9. Solicitud de Extensiones. . . . .	43
5.10. Monitoreo de Extensiones 9301 y 9302. . . . .	44
5.11. Reconocimiento de Extensiones 9301 y 9302. . . . .	44
5.12. Establecimiento de llamada. . . . .	45
5.13. Uso de dispositivo ID. . . . .	45
5.14. Monitoreo de la extensión 9301. . . . .	46
5.15. Monitoreo de la extensión 9302. . . . .	46
5.16. Establecimiento de Llamada. . . . .	47
5.17. Desvío ó transferencia de llamada. . . . .	47
5.18. Dispositivos Telefónicos e Informáticos. . . . .	48
5.19. Establecimiento de llamada. . . . .	53
5.20. Mensajería Unificada. . . . .	54
5.21. Centro de llamada. . . . .	55
5.22. Sistema de Respuesta Interactiva. . . . .	57

# Acrónimos

A continuación se muestra una lista de acrónimos utilizados en este trabajo.

Notación	Descripción
ACD	Distribución automática de llamadas
AFNOR	Asociación Francesa de Normalización
ANI	Número de identificación automática
API	Interfaz de programación de aplicaciones
ANSI	Instituto Nacional Estadounidense de Estándares
BSI	Institución Británica de Estándares
CSTA	Soporte de cómputo para aplicaciones de telecomunicaciones
CTI	Integración de telefonía y cómputo
DNIS	Servicio de identificación de número marcado
DTE	Equipo terminal de datos
DTMF	Sistema de marcación por tonos multifrecuencial
GSM	Sistema global para comunicaciones móviles
IEEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos
IP	Protocolo de internet
IPX	Intercambio de paquetes interred
ISO	Organización Internacional para la Estandarización
IVR	Respuesta interactiva de voz
LAN	Red de área local
MAPI	Interfaz de programación de aplicaciones de mensajería
NOM	Norma Oficial Mexicana
PBX	Comutador para redes privadas
PCI	Interconexión de componentes periféricos
RDSI	Red digital de servicios integrados

Notación	Descripción
TAPI	Interfaz de programación de aplicaciones de telefonía
TCP	Protocolo de control de transmisión
TSAPI	Interfaz de programación para aplicaciones de servicios de telefonía
TSP	Proveedor de servicios de telefonía
UDP	Protocolo de datagrama de usuario
VoIP	Voz sobre protocolo de internet
XML	Lenguaje de marcado extensible

# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1. Antecedentes

Hoy en día se observa que la mayor parte de las tecnologías a nivel de telecomunicaciones tienen una integración con diversas aplicaciones, dentro de las cuales se menciona la convergencia de las mismas, esto con la finalidad de lograr un objetivo.

Por lo anterior existe una serie de factores que a simple vista no son contemplados y que pueden ayudar a la integración de diversas tecnologías, para ello se debe de estudiar a fondo los protocolos de comunicación de los cuales no se tiene mucha información detallada.

Para poder concretar lo anterior basta con observar actividades de la vida diaria, como es el realizar una llamada telefónica, cada llamada genera una serie de información la cual se puede obtener e integrar con sistemas de cómputo (es decir la unificación de la telefonía con los sistemas informáticos).

Por consiguiente, este estudio está basado en estándares a nivel mundial, que son tomados por las empresas privadas y modificados para desarrollo de diseños de aplicaciones que se puedan dar a conocer para su propio beneficio.

Uno de los principales estándares utilizados por la tecnología CTI (*Integración Telefonía Cómputo*) es el llamado protocolo CSTA (*Soporte de cómputo para aplicaciones de telecomunicaciones*), el cual no ha sido tan difundido a diferencia de otros. Este protocolo describe la comunicación entre una computadora y un dispositivo telefónico; básicamente este es un estándar propiamente de la tecnología CTI.

## **1.2. Definición del problema**

Existen una serie de tecnologías con lineamientos que ayudan a obtener información de una llamada telefónica, algunas de ellas solo funcionan para un cierto marca de equipo. Para este trabajo se utilizó el programa desarrollado por la empresa Ericsson, ya que es uno de los más usados dentro de la tecnología de las telecomunicaciones, llamado CSTA Tools. El programa es proporcionado por el distribuidor Auronix que se encarga de desarrollar aplicaciones CTI; realizando pruebas con esta herramienta para su integración con un conmutador. Razón por la cual será necesario analizar el programa y dar una breve explicación sobre el funcionamiento del mismo e integración con otros sistemas.

## **1.3. Justificación**

En la actualidad los usuarios tienen necesidad de estar comunicados de forma rápida y segura, porque buscan estrategias que les permitan integrar sus diferentes tecnologías de comunicación, para explorar la posibilidad de obtener toda aquella información generada en el momento de la comunicación entre un dispositivo y otro. Gracias al avance de la tecnología, hoy es posible que toda clase de información, tratándose de datos y voz, (enviadas a través de un dispositivo telefónico, en cualquier sitio, a cualquier hora y en cualquier lugar y recibidas por medio de otro dispositivo) se pueda conocer que tipo de información se genera en el momento de la trasferencia ó comunicación entre ambos.

Por tal motivo, es de gran importancia dar a conocer lo que es el protocolo CSTA así como sus usos en la actualidad principalmente por las compañías dedicadas en el área de comunicaciones. El presente trabajo explica de forma sencilla el uso del protocolo CSTA, describe los estándares del mismo y en base a esto muestra el funcionamiento de una herramienta necesaria para hacer eficiente y segura la comunicación.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Conocer y difundir el protocolo CSTA, así como las principales herramientas que utilizan las empresas privadas para el desarrollo e interacción en las aplicaciones de la tecnología CTI.

### **1.4.2. Objetivos particulares**

- Conocer los fundamentos de la tecnología CTI.
- Describir la arquitectura de hardware y software para lograr la interacción correcta con otros dispositivos.
- Conocer los principales estándares de conexión de telefonía y cómputo.
- Conocer y describir el protocolo CSTA y los servicios que ofrece.
- Conocer el manejo de la herramienta CSTA Tools ejemplificando los principales servicios que ofrece.

### **1.5. Delimitación del tema**

El presente trabajo muestra un panorama general de las aplicaciones de la tecnología CTI, analizando de manera particular el funcionamiento del protocolo CSTA para ejemplificar la interacción de los dispositivos de telefonía y cómputo; para lograr esto se describe el manejo de la herramienta CSTA Tools mostrando los principales servicios que ofrece cuando un cliente utiliza el servicio marcando al centro de llamada. Cabe mencionar que se genera un código al hacer uso de cualquier servicio que se puede modificar para lograr el uso e interacción de otras aplicaciones.

### **1.6. Contribuciones del trabajo**

El presente trabajo muestra una detallada explicación sobre el funcionamiento, desarrollo y operación de sistemas que se pueden obtener a partir del entendimiento del protocolo CSTA. Esta contribución será de mucha utilidad para desarrollar aplicaciones que faciliten el trabajo en la operación cotidiana de cualquier empresa, logrando alcanzar la meta que todas las compañías tienen: reducir los costos de producción y a la vez ofrecer un mejor servicio de atención a los usuarios finales ó clientes. Este trabajo puede ayudar a la comunidad estudiantil ya que muestra un panorama general de la aplicación del protocolo CSTA y su integración con otros componentes y aplicaciones en los servicios de atención al cliente que muchas empresas utilizan.

### **1.7. Organización del trabajo**

Este trabajo se encuentra dividido en seis capítulos, glosario, tres apéndices y las referencias bibliográficas. En cada capítulo se inicia con una breve introducción y conclusiones al término del mismo.

**Capítulo 1:** se presenta un breve resumen del contenido del trabajo, antecedentes, los objetivos, delimitación, así como las contribuciones y organización del mismo.

**Capítulo 2:** se dan a conocer algunos de los componentes de hardware que son utilizados en el desarrollo de la integración de la telefonía y la informática.

**Capítulo 3:** se describen las arquitecturas de hardware y software que son base para la interacción de los dispositivos informáticos y telefónicos.

**Capítulo 4:** se proporciona información acerca de los principales estándares como TAPI, TSAPI y CSTA que son de gran importancia para el desarrollo de aplicaciones CTI, describiendo de manera detallada el estándar CSTA incluyendo la finalidad de uso y los servicios que ofrece.

**Capítulo 5:** se describe de forma breve el programa que permite mantener una comunicación utilizando el simulador CSTA Tools ejemplificando los principales servicios de esta herramienta.

**Capítulo 6:** reúne las conclusiones generales de este trabajo.

Se anexa un glosario organizado, con el propósito de situar al lector de este trabajo en el contexto de las comunicaciones y en particular de los temas tratados en esta monografía.

Se incluyen las referencias consultadas a las que se da crédito dentro del contenido de esta monografía. Se presentan tres apéndices en los que se muestra y explica de manera breve el código que genera el programa CSTA Tools utilizando los servicios establecimiento de llamada (Makecall), llamada en espera (Holdcall) y desvío de llamada (Divertcall).

# Capítulo 2

## Tecnología CTI

### 2.1. Introducción

El reconocimiento de voz en los sistemas de cómputo y los diferentes servicios de CTI convierten a la computadora en algo más que una herramienta útil en el proceso de la información, ya que funciona conjuntamente con las redes de voz y con las redes de datos, volviéndose indispensable en el manejo de las tareas diarias en la transmisión de voz. Estos avances tecnológicos en el hogar y en la oficina son posibles bajo un esquema ordenado de comunicación en conectividad digital. La tecnología CTI es un acrónimo que significa *Integración Telefonía Cómputo*. Razón por lo cual, el término CTI es el que se emplea a lo largo de este trabajo.

La tecnología CTI existe desde mediados de la década de los 80's [1], siendo principalmente explotada en el mercado de los sistemas de centros de llamado, donde el volumen de tráfico justificaba el costo de la inversión en estas tecnologías. En los 90's, factores como el desarrollo de nuevas interfaces entre sistemas telefónicos y computadoras ha incrementado el mercado de interés en donde las tecnologías CTI son empleadas, debido a la necesidad de nuevos servicios ó prestaciones ha ser soportadas, especialmente por las redes telefónicas.

La tecnología CTI surge de la idea de combinar las ventajas que se obtienen de los sistemas telefónicos y de los informáticos. Cuando se realiza una llamada a un servicio de atención al cliente y es contestada con un sistema automático, el cual conduce al usuario a través de menús, es decir que el usuario interactúa con un sistema CTI. Éste es un sistema que no se limita a controlar llamadas proporcionando el posible manejo de facilidades ó funcionalidades de telefonía, por mencionar algunas de las más importantes se tiene: la conferencia, desvío de llamada, transferencia, etc.; si no también puede introducir información en la línea telefónica en forma de: voz, datos, fax y extraer información de ella en forma de tonos de multifrecuencia. Otras aplicaciones son capaces de recibir datos de un módem y faxes.

Esta integración ha permitido el desarrollo de un gran número de nuevos y avan-

zados servicios, los cuales han generado un gran interés en el panorama económico y empresarial, debido al valor agregado que la combinación de los beneficios provistos por los sistemas computacionales y los sistemas de telecomunicaciones entregan.

Como ejemplos sencillos de aplicaciones CTI se mencionan las aplicaciones de fax server y/o contestador automático, además de sistemas IVR (Respuesta interactiva de voz) que se distribuyen hoy día. Este es un campo en expansión en todo el mundo, en general todos los fabricantes de equipos telefónicos como, Ericsson, Siemens, Bosch, etc., proporcionan una gama de productos de este tipo como valor agregado ó de forma separada logrando el objetivo principal de integración con los sistemas de telefonía propios de cada compañía. Curiosamente, más compañías en este momento han decidido desarrollar sus propias aplicaciones adaptables a cualquier tipo de negocio. Su estrategia en este campo ha sido buscar acuerdos con pequeñas y grandes empresas del área de las telecomunicaciones y especialmente de la telefonía, obteniendo como resultados aplicaciones CTI que ayudan a cualquier compañía en lo que se refiere al manejo y control de procesos telefónicos e informáticos. como por ejemplo: la aplicación de una tarifa para casi todas las marcas de conmutadores telefónicos.

## 2.2. Tecnología CTI

### 2.2.1. Fundamentos de la tecnología CTI

La implementación de un sistema CTI usando las facilidades de un centro telefónico de llamadas, permite la transmisión de información a las computadoras que usan los agentes telefonistas mostrando en pantalla datos que les permite contestar las llamadas conociendo por anticipado información del cliente que llama. Al mismo tiempo el equipo de telefonía o de respuesta de voz transfiere la llamada a la extensión telefónica correspondiente a la computadora a la cuál fue enviada la información.

Hoy en día CTI está diseñado bajo un moderno concepto de tecnologías de internet e intranet. El sistema opera bajo un esquema cliente servidor y es totalmente independiente de la plataforma de hardware tanto del cliente como del servidor. Este actúa como un enlace entre las partes que integran el servicio, es decir: base de datos, equipos de conmutación, respuesta de voz y estaciones de trabajo, entre otros. Está basado en módulos de software aplicativo, que son los componentes que reciben y procesan las solicitudes de información de los usuarios ya sean los agentes telefonistas de atención a clientes o los usuarios finales.

El desarrollo de tecnologías CTI esta basado en la integración de equipos telefónicos y sistemas informáticos, esta integración se realiza empleando componentes de hardware (telefónicos y de cómputo), los cuales son programados entregando características y capacidades con valor agregado, algunos componentes de hardware

que son más utilizados en el desarrollo de sistemas CTI son:

- Centrales públicas.
- Centrales privadas ó conmutadores telefónicos.
- Tarjetas de telefonía.
- Módems.
- Telefonía IP.
- Modelo cliente-servidor CTI.
- Modelo de acceso directo CTI.

### **2.2.2. Centrales públicas, centrales privadas ó conmutadores telefónicos**

Una central es cualquier central telefónica conectada directamente a la red telefónica pública por medio de líneas troncales. En sus inicios una persona conectaba manualmente cables en la central para establecer comunicaciones en lo que era conocido como central manual. Este dispositivo fue reemplazado por un dispositivo electromecánico automático y sistemas electrónicos de conmutación llamados central automática, que desplazaron al operador manual hasta hacerlo casi inexistente. El uso de las centrales privadas evita conectar todos los teléfonos de una empresa de manera separada a la red telefónica pública conmutada, evitando a su vez que se tenga una línea propia con cargos mensuales y salidas de llamadas hacia la central telefónica que regresan nuevamente para comunicarse internamente. Tanto el fax, el módem, o grupos de teléfonos, u otros dispositivos de comunicación pueden ser conectados a una central; generalmente estos dispositivos se relacionan entre sí y se llaman extensiones.

La central suele ser el dispositivo principal del 90 % de los sistemas CTI. Los conmutadores modernos permiten todo tipo de conexiones al exterior: líneas analógicas, líneas digitales, VoIP (Voz sobre protocolo de Internet), telefonía inalámbrica ó móvil [1], (Figura 2.1). Para que un conmutador adquiera funcionalidad CTI, es necesario contar con el hardware necesario en la central, provisto por el fabricante y también contar con un conector al equipo de cómputo que permita controlar algunas funcionalidades telefónicas del conmutador (para entregar servicios CTI), este conector es conocido como Link CTI [2].



Figura 2.1: Conmutador telefónico.

### 2.2.3. Tarjetas de telefonía

Las tarjetas de telefonía son hardware propietario, construido para aplicaciones CTI; estas se conectan a una computadora generalmente en forma directa en las ranuras ISA o PCI, mediante un cable que proviene del conmutador. Las tarjetas de telefonía son programadas mediante su propio software (Figura 2.2), además proveen una de alternativas de interconexión (analógicas ó digitales).

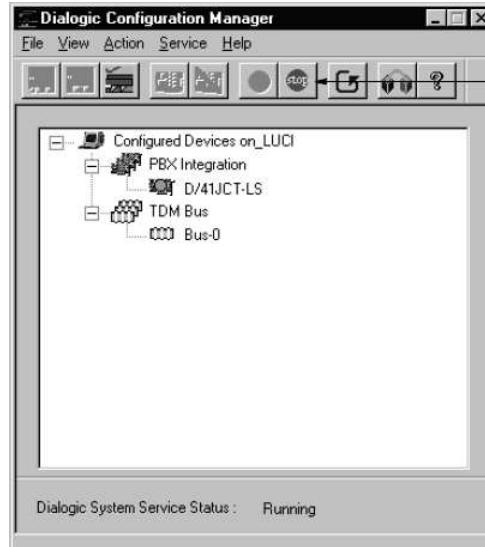


Figura 2.2: Software de configuración de tarjetas de telefonía.

Las tarjetas de telefonía más utilizadas en la actualidad son las Dialogic. Como se muestra en la Figura 2.3 y Figura 2.4.

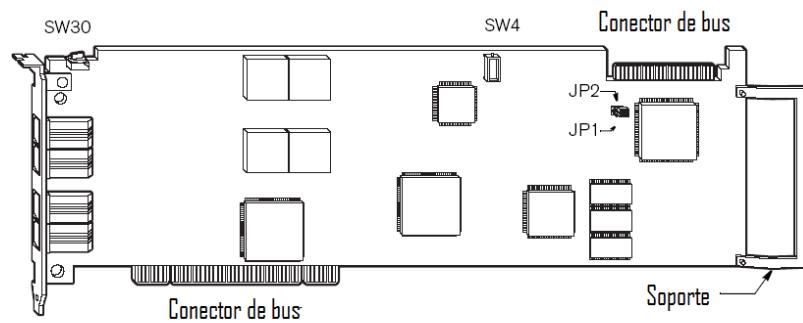


Figura 2.3: Tarjeta Dialogic analógica.

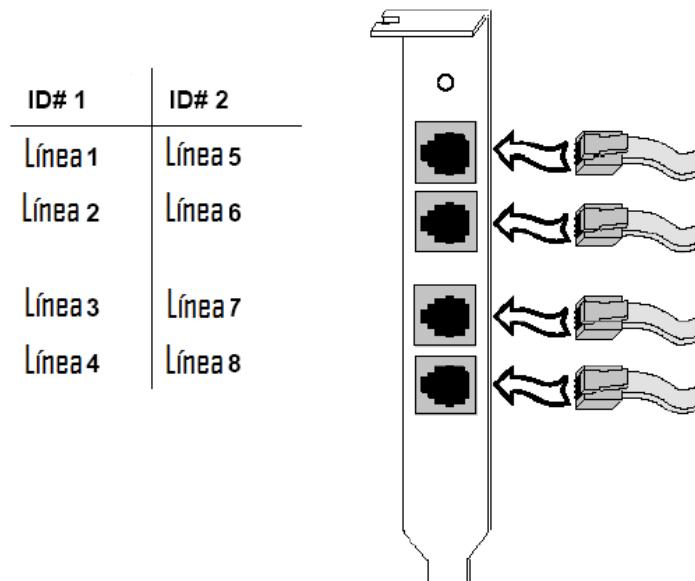


Figura 2.4: Tipo de conexión a la tarjeta Dialogic.

Existen varios modelos de tarjetas de telefonía las cuales difieren en su número de puertos, por ejemplo:

- **Tarjetas de 4 puertos telefónicos analógicos.** Está diseñada para el desarrollo de aplicaciones de comunicaciones tales como: mensajería unificada, IVR, soporta voz, fax y motores de reconocimiento de voz por software.

- **Tarjeta de 12 puertos para líneas telefónicas analógicas.** Ofrece características para el desarrollo de aplicaciones de comunicaciones multimedia como: centros de llamada y mensajería unificada entre otras.
- **Tarjetas equipadas con uno ó dos enlaces digitales RDSI primario y 60 canales de voz.** Permite el desarrollo de aplicaciones escalables y económicas de alta densidad de líneas que requieran funcionalidades de voz, fax o reconocimiento de voz.
- **Tarjetas PCI de 14, 24 ó 32 extensiones.** Combinándolas con placas de interfaz de red telefónica, permiten la creación de soluciones fácilmente escalables tales como PBX basada en servidor de tamaño medio y centros de llamadas. Cuentan entre sus características con funcionalidades de multiconferencia, grabación y reproducción de voz, detección de llamadas.

Dependiendo del modelo de las tarjetas telefónicas es posible un uso específico como pueden ser: aplicaciones que proporcionen recursos de reproducción de mensajes ó también llamados sistemas de grabación, recursos de conferencia ó videoconferencia, recursos ACD (Distribución automática de llamadas), soporte para comunicaciones de VoIP (Voz sobre protocolo de internet) y movilidad, entre otros. Algunas de las aplicaciones se muestran en la Figura 2.5.



Figura 2.5: Aplicaciones.

#### 2.2.4. Módems

El módem es un dispositivo que transforma las señales digitales de una computadora en señal telefónica analógica y viceversa, con lo que permite a ésta transmitir y

recibir información por la línea telefónica [14]. Los chips que realizan estas funciones están casi tan estandarizados como los de las tarjetas de sonido.

Estos dispositivos pueden proveer servicios CTI básicos, los que van desde el envío de fax desde una computadora, hasta pequeños sistemas de respuesta de voz interactiva.

Hoy día un buen módem debe tener capacidades de voz usando una tarjeta de sonido integrada en los mismos, el cual es capaz de emitir audio por la línea además de grabar lo que se recibe por ella. Otra capacidad interesante de este dispositivo es la de reconocer los tonos DTMF (Sistema de marcación por tonos multifrecuencia), que reciba por la línea [14], una señal DTMF generada por cualquier dispositivo, es en sí la suma de dos ondas sinusoidales con diferentes frecuencias. Un sistema de este tipo (como el del teléfono) usa pares de tonos para representar los diferentes números del teclado, es decir, existe un par de tonos asociado a cada botón, un tono bajo y un tono alto. En la Figura 2.6. se muestra la distribución de frecuencias en un teclado completo, los tonos bajos varían con la línea horizontal, mientras que los tonos altos lo hacen con la vertical.

	1209 Hz	1336 Hz	1477 Hz
697 Hz	1	ABC 2	DEF 3
770 Hz	GHI 4	JKL 5	MNO 6
852 Hz	PRS 7	TUV 8	WXY 9
941 Hz	*	0	#

Figura 2.6: Distribución de pares de frecuencias para DTMF.

El código se denomina estándar de DTMF ya que comprende los números (0-9) y los símbolos \* y #, sin duda es el más usado, principalmente por su aplicación en los teléfonos.

### 2.2.5. Telefonía IP

En una llamada telefónica normal, la central telefónica establece una conexión permanente entre ambos interlocutores, conexión que se utiliza para llevar las señales

de voz. En una llamada telefónica por IP (Protocolo de Internet), los paquetes de datos, que contienen la señal de voz digitalizada y comprimida, se envían a través de internet a la dirección IP del destinatario. Cada paquete puede utilizar un camino distinto; para llevar los paquetes se están compartiendo un medio y una red de datos. Cuando llegan a su destino son ordenados y convertidos de nuevo en señal de voz. Éste funcionamiento óptimo para los paquetes de datos no fue pensado en un principio para enviar voz en tiempo real, la tecnología ya ha avanzado lo suficiente para ofrecer telefonía IP a buena una calidad y ya son muchas las empresas que ofrecen estos servicios. Al usuario lo que le interesa es que con su computadora y equipamiento habitual (tarjeta de sonido, micrófono y altavoces) pueda realizar llamadas telefónicas a cualquier parte del mundo utilizando su conexión a internet, sin pagar dinero adicional.

Hay tres tipos de llamadas:

- De computadora a computadora: Para realizar la llamada de computadora a computadora es necesario conectarlas a través de internet y contar con un medio para realizar llamadas telefónicas a cualquier computadora. Con la telefonía IP, las comunicaciones ya no dependen del tiempo y la distancia, basta estar conectado para realizar una llamada a través de internet. Las limitaciones de éste sistema son evidentes: emisor y receptor deben instalar el mismo programa, estar sentados frente a la computadora conectada y utilizar bocinas y un micrófono para hablar.
- De computadora a teléfono: Los programas de telefonía IP se pueden utilizar también para llamar a un teléfono convencional, móvil ó fijo. Pero en este punto la llamada se sale de la red IP y pasa por la línea de telefonía pública. Por tanto, desde la computadora ó desde cualquier teléfono IP es posible llamar a cualquier parte a través de internet. El cliente tiene un número de teléfono asignado a su dirección IP y puede realizar llamadas fuera de la red del operador usando la red tradicional.
- De teléfono a teléfono: La comunicación VoIP utiliza como medio de transmisión para la voz la red pública de Internet. Para hacerlo convierte las señales de voz estándar en paquetes de datos utilizando un gateway que actúa como puente entre el teléfono analógico y la conexión a internet de banda ancha. Una vez los datos llegan a su destino, se convierten nuevamente en voz y se entregan al sistema tradicional de telefonía para terminar la llamada en un teléfono fijo nacional y fijo ó móvil internacional.

Desde la computadora se pueden hacer diferentes acciones como marcar, contestar (activando el manos libres), configurar el teléfono como se muestra en la Figura 2.7.



Figura 2.7: Telefonía IP y aplicación IP Softphone.

Sobre los dispositivos informáticos se tienen las siguientes arquitecturas de hardware y software utilizadas:

### 2.2.6. Modelo cliente-servidor CTI

En éste modelo el servidor de telefonía (computadora con tarjetas o dispositivos CTI) es el que se comunica con los dispositivos telefónicos; cualquier computadora puede acceder a cualquier dispositivo si se tienen los permisos respectivos. Esto es, se trata de que sea un solo servidor de telefonía que se comunique con los dispositivos telefónicos. Cuando una computadora cualquiera quiere hacer uso de las facilidades CTI tiene que pedírselo a este servidor a través de la red. Actualmente se ha evolucionado hacia el protocolo TCP/IP. Concretamente con servicios de red que utilizan el transporte simplificado UDP (Protocolo de datagrama de usuario) [9]. Figura 2.8.

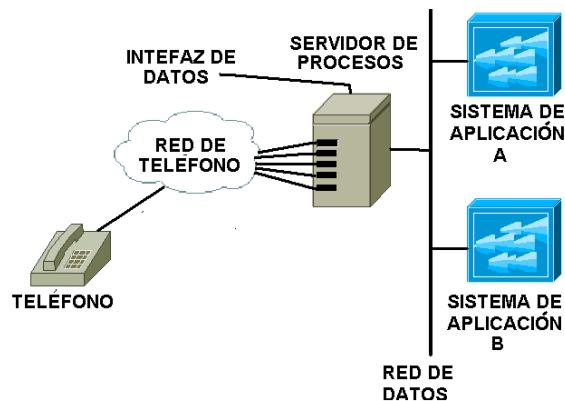


Figura 2.8: Recursos telefónicos compartidos.

### 2.2.7. Modelo directo CTI

En éste modelo cada computadora que realice funciones CTI esta conectada a uno o varios dispositivos telefónicos y sólo puede acceder a los dispositivos que están conectados a ella. El modelo tiene una extensión remota llamado módulo cliente-servidor que permite que una computadora acceda a los dispositivos conectados a otro, es decir aunque no estén conectados físicamente. Sin embargo, esta es una solución bastante inusual ya que origina problemas a la hora de que dos computadoras accedan a la vez a un mismo dispositivo y desde un punto de vista de diseño, la extensión remota no es más que un complemento sobre el sistema inicial [9]. Figura 2.9.

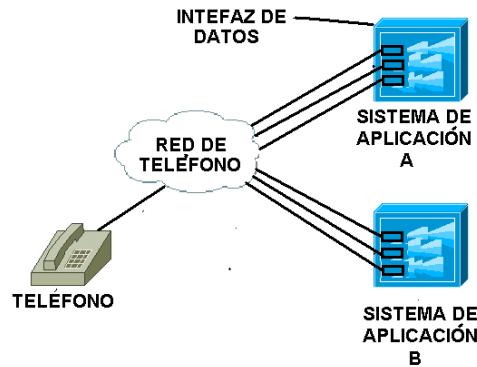


Figura 2.9: Recursos telefónicos dedicados.

## 2.3. Interconexión entre sistemas informáticos y telefónicos

Finalmente los tipos de interconexión entre sistemas informáticos y telefónicos llamados enlaces CTI, se pueden clasificar en dos tipos:

### 2.3.1. Enlaces de datos

El enlace de datos más utilizado es un cable RS-232, este es una interfaz que designa el intercambio serie de datos binarios, especifica la distribución y significado de las diferentes puntas del conector que se utiliza en los terminales es decir que es interface entre la computadora y el módem. Por ejemplo, los conmutadores por lo general manejan tres puertos serie. Uno de ellos debe usarse obligatoriamente para configurar el mismo desde la computadora y es llamado puerto de consola para

realizar acciones de mantenimiento preventivo y correctivo [17]. Las otras dos pueden configurarse para alguna de estas funciones:

1. Puerto de establecimiento de tarifa: sirve para obtener información de todas las llamadas salientes de la central. Después de finalizar cada llamada, se envía una trama con información que permite calcular el costo de la misma, es decir; número destino, fecha y hora de inicio, fecha y hora de fin, línea de salida y prefijo de acceso indirecto a operadores.
2. Puerto de Comunicaciones CTI: éste puerto sirve para conectar el servidor de aplicaciones al conmutador, hoy en día esta comunicación es vía TCP/IP.

### **2.3.2. Líneas telefónicas**

Éste es un sistema de comunicación por teléfono, se refiere a un medio de transmisión de señales, que conecta un dispositivo telefónico a una red de comunicaciones. Esta opción es habitual pero, en ocasiones, los fabricantes obligan a establecer el enlace con una línea de la PBX. Por ejemplo las centrales de Bosch admiten TSAPI pero la conexión con el servidor de telefonía es a través de un puerto, que debe ser definido en la centralita. Para usar este esquema es necesario instalar en el servidor una tarjeta RDSI.

## **2.4. Conclusiones**

Gracias a la integración de componentes tanto informáticos como telefónicos, se ha podido establecer conexión y aprovechar beneficios que estos nos ofrecen para lograr formas de comunicación las cuales basadas en tecnologías como telefonía inalámbrica, móvil, VoIP, etc, esto ayuda a perfeccionar esta comunicación lo cual permite que los usuarios puedan realizar acciones como marcar, contestar llamadas telefónicas entre otras.

# Capítulo 3

## Arquitectura para los sistemas CTI

### 3.1. Introducción

Con la introducción de la telefonía en la sociedad, impulsada con más fuerza con la aparición de la telefonía móvil, se obliga a las organizaciones dedicadas a la telefonía a trabajar un gran volumen de llamadas (atención al cliente, campañas de mercadeo, etc.). La oportunidad de automatizar la atención de gran parte de estas llamadas llevó a la aparición de una arquitectura para sistemas CTI, hardware y software: las tarjetas de telefonía que incorporan interfaces para poder interactuar con cualquier protocolo telefónico, proporcionando un gran número de funciones destinadas a procesar cualquier tipo de llamada.

### 3.2. Arquitectura de hardware para los sistemas CTI

En la arquitectura de hardware se encuentran el modelo cliente-servidor CTI y el modelo directo CTI, los cuales serán descritos a continuación.

#### 3.2.1. Modelo directo CTI

El modelo directo CTI consiste en la conexión directa de la computadora a utilizarse a una línea telefónica. Éste modelo es utilizado por el estándar TAPI (Interfaz de programación de aplicaciones de telefonía) [9].

En la Figura 3.1 se muestra una línea como procedente de una central privada, también puede ser una línea pública procedente de un operador. Para establecer la conexión entre un teléfono y otro, es necesario el uso de un conmutador ya que

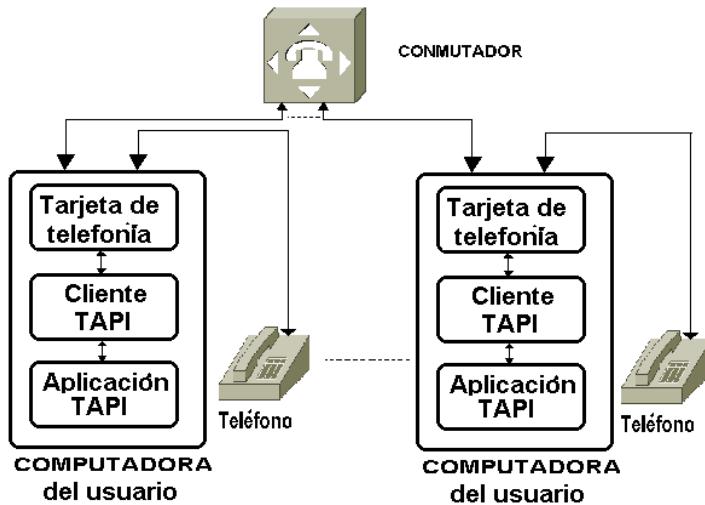


Figura 3.1: Arquitectura TAPI.

facilita la comunicación para que uno teléfono identifique al otro para ello se utiliza la herramienta denominada CSTA Tools ya que esta logra la integración lo el teléfono y el conmutador, es necesario el uso de la computadora la cual ayuda para lograr una interpretación de la información que manda el teléfono.

Para la tarjeta de telefonía hay varias posibilidades que se comentan posteriormente dentro del capítulo, tambien se muestra la arquitectura simplificada del software: la aplicación se comunica con un soporte TAPI que ya proporciona el sistema operativo, como por ejemplo: Windows de Microsoft.

Para ser más exactos el soporte TAPI se divide en dos partes: una común proporcionada por el sistema operativo y otra que interactúa directamente con el hardware (esa parte la proporciona el fabricante de la tarjeta y se le llama TSP). El sistema se ha diseñado de tal forma que la aplicación interactúa solamente con la parte común, dejando el TSP (Proveedor de servicios de telefonía) oculto.

Nótese que la capacidad de una aplicación va a depender totalmente de la señalización presente en la línea ,en este caso es la única fuente de información. Esto es muy importante porque los conmutadores no incluyen en la línea las señales que permiten la identificación del usuario (aunque esta esté presente en las líneas públicas). Por eso, la misma aplicación puede ser capaz de detectar el el usuario que llama o no dependiendo de si está conectada a una línea pública o a una central telefónica.

Otra tipo de limitaciones vienen, a veces, por el conjunto tarjeta TSP. Nótese que para generar desde la aplicación una llamada es necesario generar las señales

correspondientes (tonos DTMF) e introducirlas en la línea. Todos los dispositivos TAPI son capaces de generar ese tipo de tonos pero, la señal que permite retener una llamada (que es estándar en líneas analógicas) es generada por todos los teléfonos pero por casi ningún dispositivo TAPI. No poder retener implica también no poder transferir (una transferencia se hace reteniendo, marcando y colgando). Hay veces en que las limitaciones vienen del software y no del hardware (incluso hay casos en que cambiando la versión del TSP aumentan las capacidades). Cuando en TAPI se realiza una acción, no soportada la llamada a la función correspondiente devuelve siempre estado de fracaso ó error. Existe un mecanismo que es capaz de averiguar, cuáles son las acciones permitidas [9]. Por último, las limitaciones más importantes es el acceso directo. Es decir cada computadora que quiera ejecutar aplicaciones CTI necesita una nueva tarjeta y, lo que es mucho peor, cada computadora conoce solamente las llamadas en las que interviene su línea, en principio, no hay ningún punto en el que se pueda tener información de todas las llamadas que atraviesan la central.

### 3.2.2. Modelo cliente-servidor

Este modelo se basa en definir una computadora como servidor de telefonía y conectarla de alguna forma con la central. El estándar más importante (no el único) que usa este modelo es TSAPI (Interfaz de programación para aplicaciones de servicios de telefonía) [10].

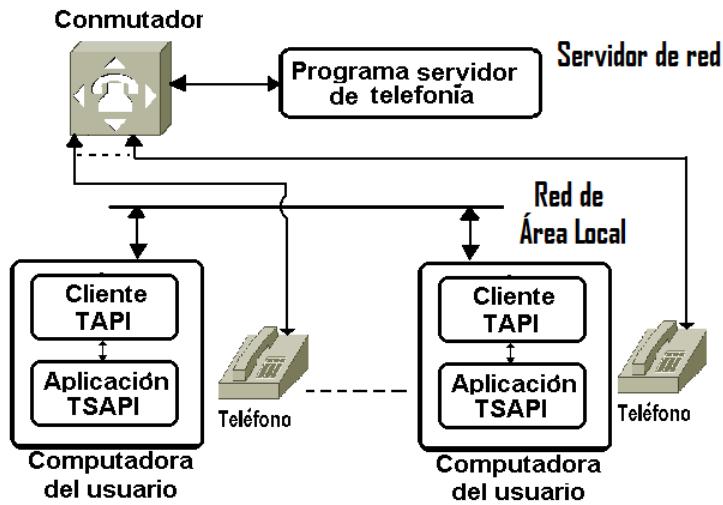


Figura 3.2: Aplicación TSAPI.

Como se muestra en la Figura 3.2 ésta es una arquitectura que demanda más recursos: el TSAPI no es posible utilizarlo sin un conmutador y además hace falta una infraestructura de red local y una computadora que actúe como servidor. Sin embargo, estos requerimientos no son en absoluto excesivos para cualquier empresa de tamaño medio; la red y el servidor o servidores ya suelen existir y en este caso se trata agregar a un servidor una aplicación más. En cuanto al software, se mencionan que las aplicaciones se comunican con un cliente TSAPI que suele distribuir el fabricante de la central (aunque teóricamente pertenece a los creadores de TSAPI: Novell y AT&T). Este cliente utiliza la red para comunicarse con el servidor. En las primeras versiones el servidor era obligatoriamente una máquina corriendo Novell Netware y el protocolo de transporte para las funciones de telefonía era el IPX (Intercambio de paquetes Interred). Actualmente, existen versiones que permiten instalar un servidor con Windows NT (ó posterior) y en la comunicación se define un servicio de red basado en el protocolo UDP, el puerto UDP a usar es configurable. El programa servidor es facilitado por el fabricante del conmutador. No todas los conmutadores admiten este tipo de CTI sino sólo las de gama más alta. TSAPI todavía se considera una solución “**de lujo**”. Aunque define todas las opciones a implementar y en principio son obligatorias, en la práctica sucede que puede haber funciones no implementadas (por supuesto, no las más comunes). TSAPI es más funcional que TAPI. En TAPI es muy raro que el sistema sea capaz de retener, transferir o soportar conferencias mientras que en TSAPI esas opciones se soportan siempre. Nótese que por definición y, al contrario que en TAPI sí existe información centralizada de todo lo que ocurre en el conmutador. Es más, el servidor permite a cualquier computadora consultar toda esa información. TSAPI controla el acceso “**en base a usuarios**”: cuando una aplicación se empieza a comunicar con TSAPI necesita proporcionar la clave de un usuario para autenticarse frente al servidor [10]. Si el usuario tiene acceso al servicio de telefonía, tendrá acceso a todo (podrá generar una llamada en cualquier teléfono, sabrá todas las llamadas que hay en el conmutador). Un ejemplo de lo anterior se tiene en la empresa Ericsson que desarrolló una aplicación llamada TAPI sobre TSAPI. Se trata de un protocolo de servicios de telefonía que reencamina las peticiones de aplicaciones TAPI al cliente de red de TSAPI. De esta forma se tiene una arquitectura TSAPI (la más potente) pero también se pueden utilizar aplicaciones TAPI (que son las más numerosas hoy día debido al uso en plataformas de sistemas operativos de Microsoft).

#### 3.2.3. Soluciones

##### Diferentes soluciones para el modelo directo

Las primeras soluciones para el acceso directo utilizaban un esquema de conexiones muy similar al que se muestra en la Figura 3.3.

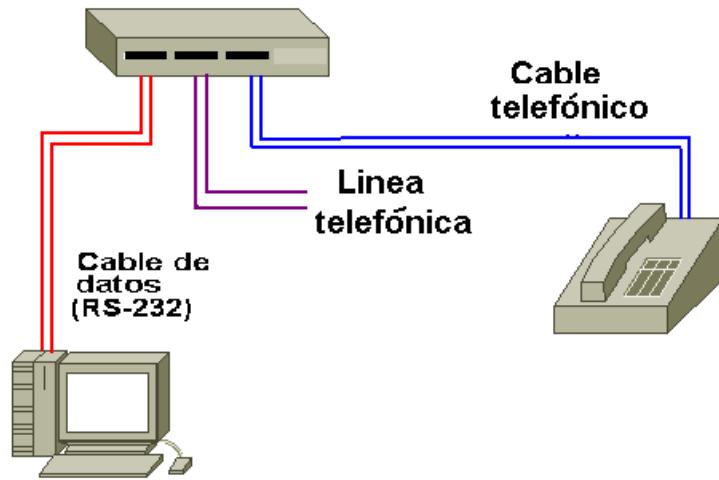


Figura 3.3: Dispositivo TAPI puro externo.

Otro esquema que sigue siendo TAPI de acceso a una sola línea, es el que permite conectar el teléfono directamente a la computadora. Ver Figura 3.4.

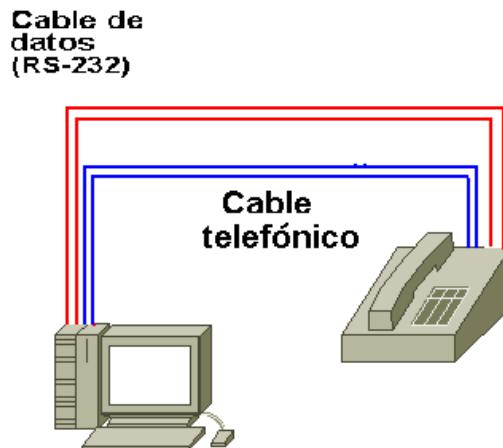


Figura 3.4: Teléfono conectado a la computadora.

Por último, cada vez más frecuentemente se ha ido rompiendo el esquema TAPI de acceso a una sola línea para pasar a otros más avanzados. Generalmente, se trata de conectar un conmutador (con pocas extensiones) a una computadora y usar un driver ó controlador TSP (Proveedor de servicios de telefonía) proporcionado por el fabricante del conmutador [9]. En estas instalaciones el software funciona como si se hubieran conectado varios dispositivos telefónicos a la computadora (uno por cada extensión) como se puede ver en la Figura 3.5.

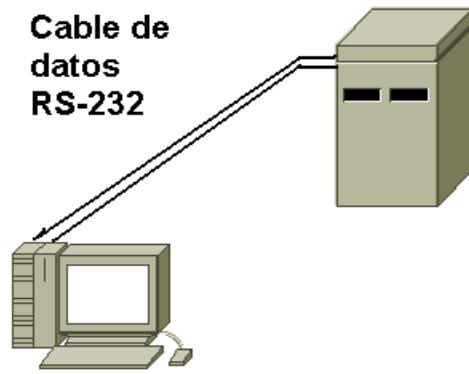


Figura 3.5: Conmutador con funcionalidad TAPI.

#### Diferentes soluciones para el modelo cliente-servidor

El esquema físico para el modelo cliente servidor (o particularmente, para el TSAPI) es idéntico al de la Figura 3.5. Sin embargo, las diferencias lógicas son muy grandes. En un conmutador basado en TAPI cada extensión es (desde el software) un dispositivo independiente; esa es la “**solución**” adoptada para controlar un conmutador con un estándar pensado para dispositivos telefónicos individuales (monolínea). TSAPI está pensado desde el principio para controlar un conmutador [10]. En la Figura 3.5 se ha representado una conexión RS-232 entre computadora y conmutador. Eso, aunque es lo más habitual, no es siempre así. Los modelos internos obligan a que la computadora que haga de servidor TSAPI se conecte a una extensión digital del conmutador (una línea tipo RDSI). Una última tendencia en este campo y que tiene muchas posibilidades es conectar directamente el conmutador a la red de datos IP. Así el conmutador puede correr su propio servidor TSAPI (o comunicarse con uno a través de la red). Esta arquitectura dà además nuevas posibilidades utilizando tecnologías de IP (control de contenidos de las llamadas usando el enlace IP), conexión entre dos centrales usando la red IP, lo que permite utilizar para voz el enlace de datos entre dos entidades. Ver Figura 3.6.

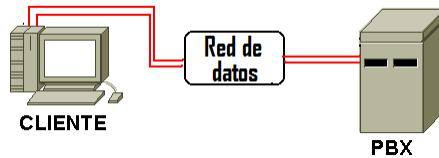


Figura 3.6: Comutador con conexión a la red de datos.

### 3.3. Arquitecturas de software para los sistemas CTI

#### 3.3.1. Capa única (lectura de tramas de establecimiento de tarifa)

El número de capas depende de la aplicación que se diseñe, se refiere a las aplicaciones totalmente autónomas, esto es: las que no usan una infraestructura de ayuda como pueden ser TAPI ó TSAPI. En este caso el programador se ve obligado a programar todos los detalles de la comunicación con los dispositivos telefónicos. El ejemplo más habitual suelen ser las aplicaciones de tarifas.

Para este tipo de aplicaciones no existe un estándar aceptado que ayude al programador a salvar las diferencias entre fabricantes por lo que, normalmente, será necesaria la lectura directa de las tramas entregadas por la central.

En estos casos, el programador debe intentar que su programa sea adaptable al mayor número de equipos posible. Por ejemplo, son comunes las centrales en las que el protocolo de establecimiento de tarifas, funciona sólo en el sentido del conmutador a la computadora, se envía una trama por llamada y la computadora nunca emite datos (existen protocolos más complejos en los que la computadora tiene que solicitar la información y/o confirmar su correcta recepción). En este caso sencillo, lo único que cambia entre fabricantes es el formato de la trama y es fácil hacer un programa que se adapte a diferentes formatos (evidentemente, el programa debe conocer el formato de cada fabricante y el usuario debe indicar el modelo de conmutador que está utilizando).

A continuación se muestran algunas ventanas como ejemplo de un dispositivo que establece tarifas en tiempo real (CTI Ware, desarrollado por Seintel) en donde se puede ver la forma de hacer una configuración de trama más detalladamente.

Figura 3.7



Figura 3.7: Selección del tipo de central.

Si el conmutador está en la lista de dispositivos soportados, no requiere más que indicar el modelo. El programa sabrá como es la trama, como se ve en la Figura 3.8.

Si el conmutador que se tiene no está en la lista soportada, todavía se puede trabajar especificando la forma de la trama. Primero hay que indicar como se detecta el final de trama, hay dos formas habituales: las tramas son de longitud fija, ésto depende de el número de dígitos que es definido por el fabricante y los acaban en algún carácter especial. Ver Figura 3.9.

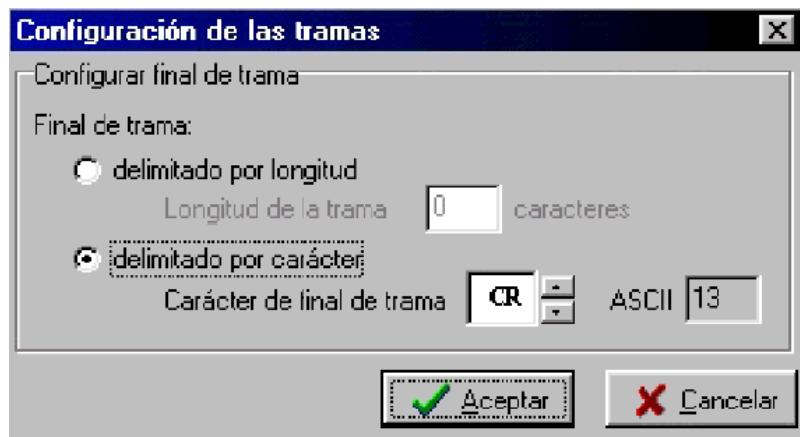


Figura 3.8: Configuración del final de trama.

La ventana de la Figura 3.9 permite la elaboración de una plantilla completa para la trama de la tarifa. Generalmente, las tramas son diferentes si la llamada es entrante, interna ó saliente (éstas son a las que interesa poner una tarifa pero se suelen registrar todas). Esta ventana define la plantilla de las salientes. Se puede ver que en la plantilla se indica el identificador de llamada saliente, así como las posiciones donde está cada información importante: número llamado, extensión llamada, instantes de inicio y final, pasos de establecimiento de tarifa (si existen), éste sistema funciona de igual manera para las llamadas donde se usa la denominada, lada sin costo.

Aunque es posible establecer una tarifa utilizando TAPI ó TSAPI, no se consigue la fiabilidad obtenida con las tramas específicas para tarifa, esto se debe a que las duraciones de las llamadas ó el número destino no siempre se obtienen de forma fiable con TAPI ó TSAPI, sobre todo en casos de líneas de salida analógicas ó GSM (Sistema global para comunicaciones móviles). Además, no se tendría la ventaja del buffer que establece la tarifa que incorporan muchos conmutadores, esta memoria guarda las tramas no procesadas para enviarlas después. Un buffer de este tipo puede llegar a guardar (según el tráfico de la central) días enteros de actividad [9].

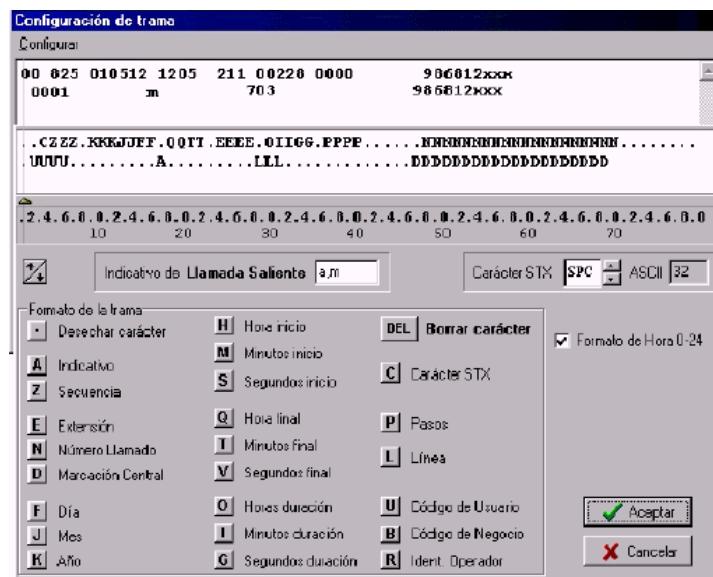


Figura 3.9: Configuración detallada de trama.

### 3.4. Conclusiones

En la conexión de los sistemas CTI es necesaria la utilización de la arquitectura de software y hardware; ya que son una base importante para el desarrollo de dicha interconexión; es un modelo directo ya que tiene un soporte que es proporcionado por el sistema operativo y otro que ayuda a la comunicación de los dispositivos que forman parte del hardware, de igual manera se tiene el modelo cliente servidor que funciona como una red local en la cual se tiene una computadora que su función es la de servidor lo cual proporciona la interacción de los sistemas telefónicos e informáticos. Sin embargo como se mencionó a lo largo de éste capítulo estas dos maneras de interacción presentan ciertas deficiencias, es por ello que se mencionan algunas soluciones que ayuden a tener una idea de cómo es la conexión entre teléfono y computadora ó bien obtener esa conexión mediante un dispositivo extra como es

el protocolo TAPI, esto en el caso del modelo directo de conexión. Ahora bien en el modelo cliente servidor se tiene la utilización de una conexión directa entre la computadora y el commutador mediante una red de datos.

# Capítulo 4

## Estándares, protocolo y servicios CSTA

### 4.1. Introducción

Los estándares de calidad o de excelencia sobre protocolos son establecidos previamente y de forma general, por una institución encargada de acreditar su validez. Esto implica un conjunto de requisitos y condiciones que el protocolo debe cumplir para ser acreditado por esa institución. Los estándares internacionales son producidos y publicados por la ISO (Organización Internacional para la Estandarización), que es una organización voluntaria no surgida de un acuerdo y fundada en 1946 [12]. Sus miembros son las organizaciones de estándares nacionales de los 89 países miembros, entre ellos se encuentran ANSI (Instituto Nacional Estadounidense de Estándares) en Estados Unidos, BSI (Institución Británica de Estándares) en Gran Bretaña, AFNOR(Asociación Francesa de Normalización) en Francia, NOM (Norma Oficial Mexicana) en México, entre otros. Otro representante importante en el mundo de los estándares es IEEE (Instituto de Ingenieros, Eléctricos y Electrónicos) que representa la mayor organización de ingenieros del mundo. Los estándares tradicionales están organizados según las funciones de la organización: misión, gobierno, profesorado, programas y planes de estudios, servicios a los estudiantes, biblioteca, otros recursos físicos, y recursos económicos, etc.

### 4.2. Estándares de conexión telefonía y cómputo

Actualmente la tecnología CTI está recibiendo cada vez mayor interés en el panorama económico y empresarial [1]. La causa principal de esto, se encuentra en el auge de las telecomunicaciones (donde hay cada vez mayor número de operadores y servicios) y en la informática, ya que se refiere a sistemas que permiten integrar

los beneficios de ambas tecnologías obteniendo un valor añadido superior. Esta comunicación describe la creación de toda una familia de aplicaciones CTI pensada para su aplicación directa en empresas. Esta familia de aplicaciones rellena un hueco existente hoy día, ya que las grandes soluciones para centros de llamadas no están al alcance de cualquier empresa (elevados costos) y, con esta “suite” se pueden obtener aplicaciones parecidas a menor escala (y mucho menor costo), esto se refiere a una serie de soluciones enfocadas a las aplicaciones CTI [1].

Debe de existir un proceso que ayude a entender el flujo de una llamada para que se pueda entender y realizar una programación específica. Figura 4.1 y Figura 4.2.

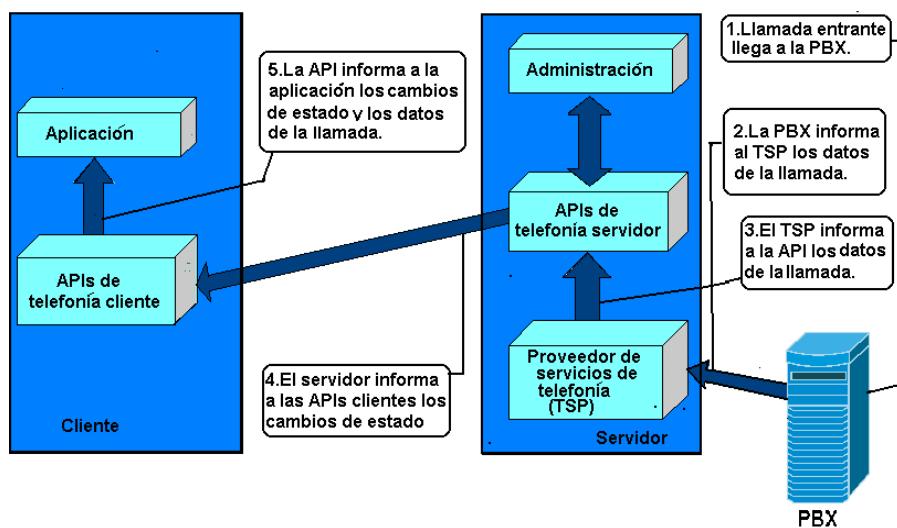


Figura 4.1: Flujo de llamada entrante.

La programación de las aplicaciones se realiza utilizando el entorno Borland C++, programación orientada a objetos, Java, XML, etc., para el diseño de las mismas.

La funcionalidad de CTI se divide en dos categorías:

- CTI permite al usuario de la computadora controlar su sistema de teléfono.
- CTI permite al sistema de teléfono mostrar la información por medio de la computadora.

Un usuario con una computadora que contenga CTI podrá marcar al teléfono, contestar, y colocar en espera, todo incluido dentro del equipo. La integración de la telefonía de la llamada permite a los usuarios marcar el número de teléfono de

los contactos que tiene almacenados en su computadora. La mayoría de los sistemas de CTI también permiten a los usuarios obrar recíprocamente con los sistemas de teleconferencia.

Mostar la información del cliente por medio del CTI permite a la computadora también utilizarse como un teléfono, tal como datos de identificador de un teléfono.

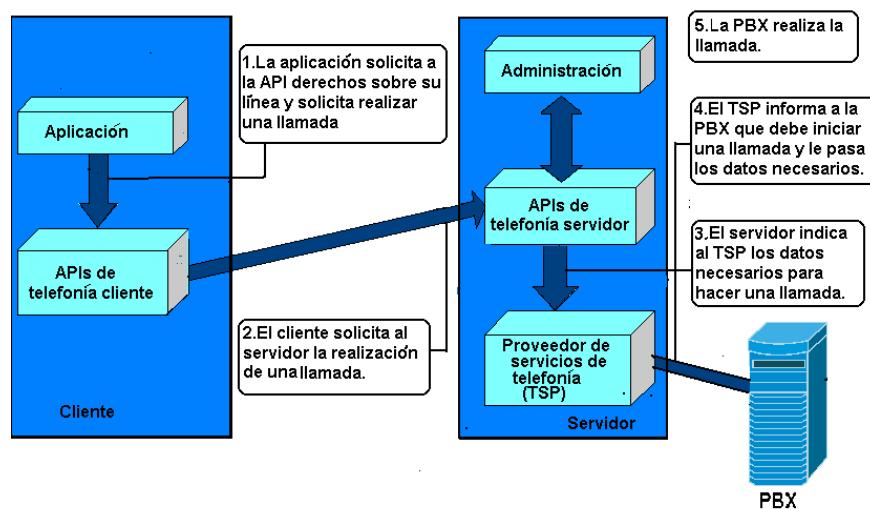


Figura 4.2: Flujo de llamada saliente.

### 4.3. Estándar TAPI

El estándar TAPI (Interfaz de programación de aplicaciones de telefonía) [9] fue desarrollado por Microsoft y su forma de funcionamiento es el modelo directo en los dispositivos telefónicos.

Esto significa que la computadora está conectada a un dispositivo telefónico (por ejemplo, un módem) y que éste, a su vez, está conectado a una línea (que puede venir de un conmutador o ser una línea de una central pública ó privada). Este sistema tiene la desventaja de que restringe el control de una línea a una sola computadora y también que obliga a instalar un dispositivo por cada línea. Como ventaja, se tiene la adecuada integración con otras API's de Microsoft. Por ejemplo, utilizando MAPI (Interfaz de programación de aplicaciones de mensajería) se puede grabar la voz de una conversación, reproducir voz grabada por la línea telefónica, programar un contestador automático (menú de un solo dígito). Figura 4.3.

TSP (Proveedor de servicios de telefonía), es una biblioteca dinámica que proporciona el control entre diferentes dispositivos para realizar un proceso de comunicación

entre los mismos. TSP provee un nivel de comunicación entre TAPI y una aplicación específica, manejando entre estos un protocolo de transporte.

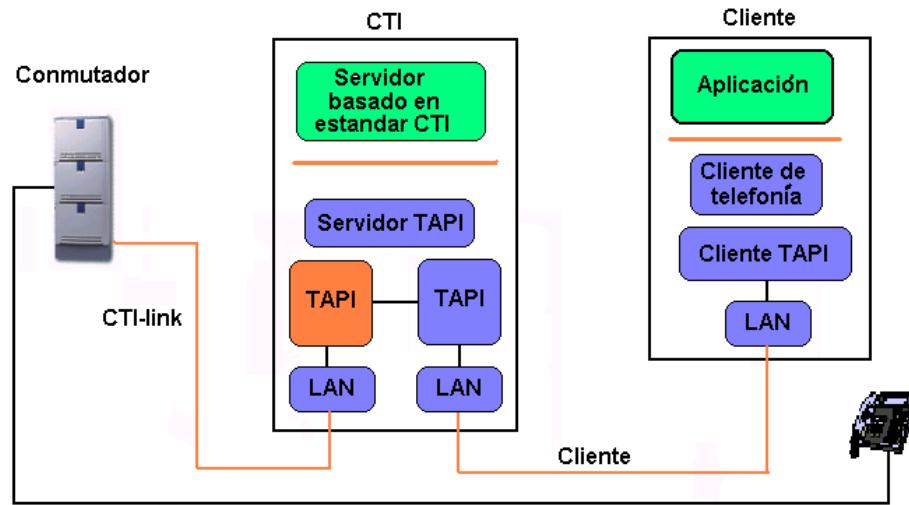


Figura 4.3: Arquitectura de comunicación TAPI.

## 4.4. Estándar TSAPI

El estándar TSAPI [10] fue desarrollado por AT&T y Novell, su forma de funcionamiento es el modelo cliente-servidor. En este caso, se dispone de una red local y de un servidor (equipo de cómputo) que está conectado al commutador. En este sistema se puede trabajar desde una computadora cualquiera con cualquier línea. TSAPI estaba pensado inicialmente para servidores Novell pero actualmente existen versiones para servidor NT, o cualquier versión de los sistemas operativos que maneja Microsoft, por ejemplo: el software Business Link de Ericsson que funciona con cualquier commutador que cumpla el estándar CSTA (como la serie BusinessPhone de Ericsson o la gama alta de Bosch). Otro ejemplo es software Applicationlink de Ericsson, que funciona con los commutadores del modelo ApplicationLink del mismo fabricante.

La desventaja principal de TSAPI es que sólo permite control de llamadas y no control de contenidos (Media Control, como, por ejemplo: grabar una llamada de voz). Para solventar este problema en la actualidad existe un software convertidor de TSAPI a TAPI y viceversa, en los puestos en los que se desea esta funcionalidad.

## 4.5. Estándar CSTA

CSTA fué desarrollado por Ecma (Asociación Internacional Europea de Manofactura) [3], se suele asociar a TSAPI[10]. Describe un protocolo de comunicación entre una computadora y un dispositivo telefónico. Dicha descripción se divide en dos partes:

1. La descripción de los servicios que el sistema telefónico ofrece a la computadora (posibles acciones a realizar) y también de los eventos que se enviarán cuando ocurran determinados sucesos en el sistema telefónico.
2. Proporciona una descripción detallada de las tramas de datos para cada servicio y para cada evento. Este tipo de descripciones se pueden hacer en JAVA y también en XML.

El protocolo CSTA se encuentra en la versión 3 o fase III, los documentos que lo definen se encuentran en [7] y [8]. Para la primera versión o fase I, los documentos que le definen son [3] y [4]; los documentos que definen a la segunda versión o fase II se encuentran en [6] y [5]. CSTA es, por tanto, un conjunto de acciones y eventos que se pueden invocar ó detectar desde una computadora conectada a un dispositivo telefónico [7]. Es un estándar libre que cualquier fabricante de dispositivos puede adoptar en sus productos. CSTA podría ser utilizable desde un programa que implemente la correspondiente comunicación siguiendo los estándares anteriores. Sin embargo, lo habitual es que los programadores utilicen programas preexistentes que ocultan los detalles de comunicación y empaquetamiento. Estos programas ofrecen una API (Interfaz de programación de aplicaciones), que consiste en una colección de funciones que es mucho más fácil de utilizar, TSAPI es un ejemplo ya que es una traducción casi directa de los servicios y eventos CSTA y por eso se les suele identificar con un proveedor de servicios de telefonía y se usa un dispositivo CSTA a través de TAPI. De hecho, CSTA se ha usado (hasta ahora) con las siguientes aplicaciones: TAPI(Microsoft), TSAPI (Novell, AT&T y otros) [1].

## 4.6. Protocolo CSTA

El protocolo CSTA es un soporte de cómputo para aplicaciones de telecomunicaciones fue desarrollado por Ecma en 1994 que es una organización Internacional basada en membresías de estándares para la comunicación e informática, con el fin de facilitar el uso de tecnología de información, comunicación y dispositivos electrónicos. El protocolo CSTA define una aplicación que provee e implementa servicios de telefonía e información de programación que ayudan a la interacción de servicios de telefonía y así mismo los de cómputo sin embargo no se tiene un soporte de programación específico que defina interfaces de comunicación entre estos dos medios, a

continuación se describe el estándar CSTA como medio de conexión entre sistemas de cómputo y sistemas de telefonía [4].

#### 4.6.1. Propósito del protocolo CSTA

CSTA es soportado por el ambiente de cómputo (se integra en una red de datos) y establece una comunicación entre diversos dispositivos (conectados a la red de datos).

El propósito de CSTA es mejorar la capacidad de comunicación, y definir funciones específicas entre la computadora y el conmutador dentro de la red, las cuales funcionan de forma independiente previendo de servicios en una red y compartiéndolos entre ellos mismos.

Cada estándar proporciona una descripción general referente al diseño e implementación de servicios telefónicos. Sin embargo no proporciona el detalle de las interfaces de programación y telecomunicaciones, así como tampoco de las integraciones con diferentes plataformas [7].

El principal beneficio será establecer una relación de confianza de aplicaciones que puedan soportar un mejor rediseño de las mismas y manejo sencillo si se requiere algún cambio en la programación, mediante el manejo y entendimiento de este protocolo.

El estándar CSTA es un protocolo que permite habilitar y establecer la comunicación de forma transparente en ambos sentidos entre la computadora y los clientes que requieren de una aplicación específica dentro de la red utilizando para ello la tecnología CTI.

CSTA es un estándar libre que cualquier fabricante de dispositivos, a través de CSTA cada fabricante trabaja en su propio desarrollo de software para desarrollo de aplicaciones CTI [8].

### 4.7. Servicios y elementos CSTA

El estándar CSTA define el servicio mientras es usado e implementado por todas las empresas. El estándar provee generalmente la descripción de designar e implementar los servicios de telefonía. La intención del estándar es proveer aplicaciones de programación con suficiente información que asegure que todos los fabricantes soporten de la misma manera los servicios de telefonía independiente de algún tipo de plataforma.

Sin embargo el estándar no provee los detalles de soporte de una interfaz de programación e integración de comunicaciones para plataformas específicas. Aunque el servicio CSTA que ofrece cada fabricante podría trabajar con conmutadores de la misma manera, típicamente, el conmutador es implementado con diferentes limi-

taciones, por ejemplo ciertos servicios o parámetros describen como el Estándar de CSTA tiene la llamada Applicationlink [8].

Los siguientes elementos conforman al estandar CSTA:

- **Dispositivos:** lineas, troncales, extensiones, grupos ACD. La función de estos dispositivos es la distribución automática de llamadas automáticamente, esto es con la finalidad de que los dispositivos realicen lo siguiente:

1. Si todos los puestos están ocupados, las llamadas entrantes no se pueden contestar directamente.
2. En este caso, una llamada entrante pasa a un campo de espera. El receptor escucha un mensaje automático.
3. Cuando un puesto quede libre, la llamada puede transferirse.

Los dispositivos integran la telefonía y la red informática, si hay un servidor conectado.

- **Llamadas:** Dentro de este punto se toma la llamada de un usuario como normalmente se realiza a cualquier lugar con el que desee comunicarse y esta es interceptada por un centro de atención de llamadas y este la debe distribuir equitativamente la carga de trabajo entre los usuarios que estén disponibles. Esta función recae sobre las líneas, troncales, extensiones, grupos ACD, etc. Un centro telefónico de llamadas está dirigido al ámbito tecnológico, es decir, estructura, diseño de hardware y software así como la funcionalidad que se brinda a través de los sistemas. Esto va más allá de un sistema informático o tecnología de vanguardia, que si bien es cierto es importante para facilitar el trabajo humano, no es preponderante. El ser humano es el elemento importante en la definición. El centro telefónico de llamadas es una plataforma telefónica (LAN) que tiene la función de facilitar la comunicación entre las personas, a través del teléfono. Permite que sus clientes se contacten con su empresa o sean contactados para solucionar sus problemas e inquietudes. El mayor valor agregado que proporciona un centro telefónico de llamadas bien equipado es registrar la historia de los contactos para una mejor atención a sus clientes; estos nacieron de la oportunidad de prestar un servicio inmediato al cliente a través del teléfono. Al principio eran de tipo informativo y tenían un carácter de asesoría a la oferta principal del producto.

- **Conexiones:** relación entre la llamada y el dispositivo CSTA: La función de las conexiones es el siguiente: en el momento que se contesta la llamada entrante, se localiza el número de teléfono del cliente mediante una RDSI. Mediante este número de teléfono la base de datos localiza la información de ese cliente transfiriéndola al usuario que va a atender esa llamada. Así cuando la llamada

sea atendida por el usuario correspondiente, éste ya posee información sobre el cliente, esto es para que el servicio sea rápido y eficaz.

Las llamadas externas se pueden realizar de tres maneras distintas:

1. Automáticamente: cuando el usuario se encuentra libre lo notifica al sistema y éste inicia una llamada pasando los datos del cliente al usuario.
2. Mediante vista previa: similar al método anterior, con la diferencia que la llamada no se hace hasta que el usuario haya examinado la información relativa al cliente.
3. Predictiva: las llamadas se generan sin que haya indicación por parte de ningún usuario, por lo que puede suceder que cuando el cliente conteste a la llamada no haya ningún agente libre y la llamada no pueda ser atendida con lo que el sistema puede optar por abortar la llamada o pasarla a una cola de espera.

## **4.8. Relación entre la computadora y la telefonía**

La relación entre la computadora y la telefonía es descrita por el estándar CSTA como una situación típica de funcionamiento de la computadora cuando está conectada a una red y conectada a un conmutador [12].

Para los usuarios, el uso de las aplicaciones de CSTA es solo una aplicación en una sola red, ya que las aplicaciones de CSTA son actualmente distribuidas para el soporte de comunicaciones requerido mediante una interfaz, esta interfaz de comunicación es definida por Ecma, que lo describe como un sistema de interconexión de punto a punto entre la computadora y un conmutador.

CSTA es el estándar que define una aplicación de un sistema de interconexión entre punto a punto es decir entre la computadora y el conmutador. Con la relación que existe entre punto y punto, existe un proceso en donde las aplicaciones dan servicio de punto a punto es decir de computadora a conmutador [7]. CSTA es un estándar independiente de una red de usuario específica o particularmente una terminal como se muestra en la Figura 4.4.

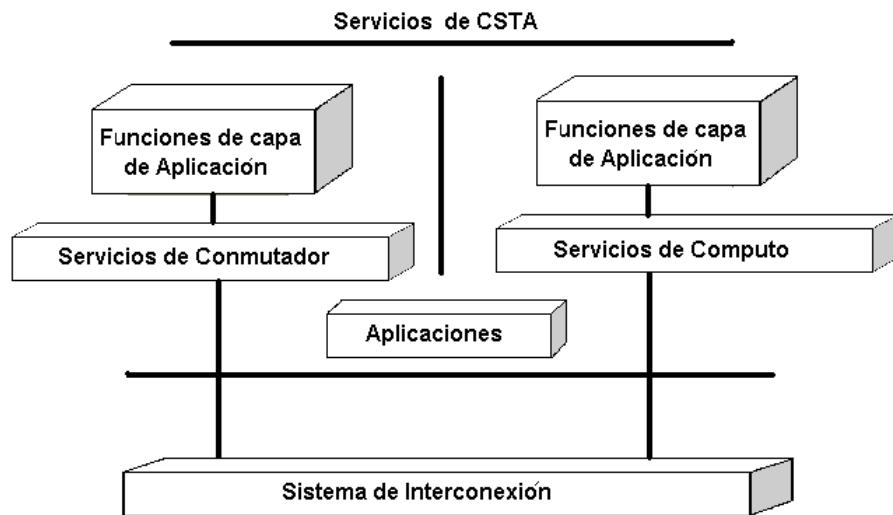


Figura 4.4: Relación comutador y computadora.

## 4.9. Conclusiones

El protocolo que proporciona directamente la interconexión de los dispositivos telefónicos y los informáticos es el CSTA, ya que brinda la comunicación directa entre los dispositivos ya mencionados anteriormente principalmente este dispositivo entrega servicios de telefonía como son la utilización de troncales , líneas, extensiones, que a su vez permiten realizar distintas acciones de comunicación ya sea la marcación de un numero telefónico, contestar , colgar, videoconferencia entre llamadas y transferencia de las mismas, etc. CSTA se basa en estándares como TAPI y TSAPI ya que permite la comunicación entre dispositivos telefónicos e informáticos con el fin de desarrollar aplicaciones a los usuarios finales.

# Capítulo 5

## CSTA Tools

### 5.1. Introducción

La simulación es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a término experiencias con él, con la finalidad de comprender el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias, dentro de los límites impuestos por un cierto criterio o un conjunto de ellos, para el funcionamiento del sistema. Para tener una definición exacta del sistema que se desea simular, es necesario hacer primeramente un análisis preliminar de éste, con el fin de determinar la interacción con otros sistemas, las restricciones del sistema, las variables que interactúan dentro del sistema y sus interrelaciones, las medidas de efectividad que se van a utilizar para definir y estudiar el sistema y los resultados que se esperan obtener del estudio.

### 5.2. Simulador CSTA Tools

#### 5.2.1. Simuladores

En esta parte se comentan algunos programas que son muy útiles a la hora de desarrollar aplicaciones CTI. Aunque se han agrupado bajo el nombre común de simuladores, para ser más exactos, se debe establecer una clasificación más estricta. De los cuales se distinguen los siguientes tipos [24]:

- **Aplicaciones Prototipo:** se trata de aplicaciones que permiten ir probando las funciones de un determinado estándar y ver sus efectos (también se pueden ver los eventos producidos por las acciones del programa y del exterior). Una aplicación de este tipo es muy útil en el planteamiento y depuración de un programa CTI. Gracias a ellas, se pueden ver si los eventos que se producen, son los que el programa espera y si las funciones tienen el efecto deseado.

- **Emuladores:** permiten probar un programa sin tener físicamente los dispositivos telefónicos. Básicamente, funcionan “**engaño**ndo al resto del software”. Ésto es crear una DLL a la que se nombra csta32.dll y que realmente no se comunica con ningún servidor de telefonía. Si esta DLL tiene las mismas funciones que el auténtico TSAPI y responde a las acciones con los mismos eventos, una aplicación TSAPI no notará la diferencia (un buen emulador abriría una ventana para permitir simular acciones humanas sobre las extensiones). Evidentemente, por bien programado que esté, un emulador nunca va a ser lo mismo que el dispositivo real.

### 5.2.2. CSTA Tools ó emulador de CSTA

El CSTA Tools es una aplicación de prototipo muy similar a otras en tecnología CSTA, la cual ha sido desarrollada por Ericsson [1].

En la Figura 5.1 se muestra una sesión de CSTA Tools, ejecutada en una red cuyo servidor está conectado a una central Ericsson (cumple el estándar CSTA y dispone de un enlace CSTA llamado Applicationlink). Los menús de CSTA Tools permiten acceder a todas las funciones de CSTA. Lo que se ve son los efectos (en forma de eventos) que varias acciones han producido. [24]. A continuación describiremos uno a uno los eventos que se pueden producir.

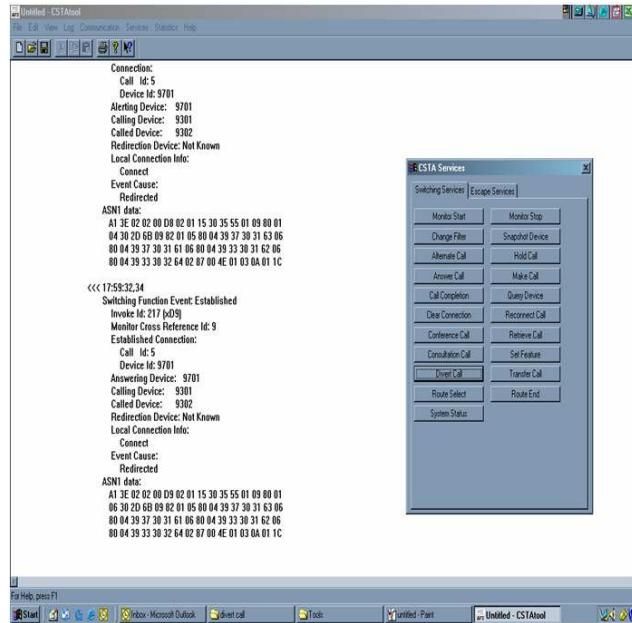


Figura 5.1: Sesión de CSTA Tools

## Eventos

El primer paso siempre es inicializar la comunicación con CSTA.

- El primer evento es conectarse al servidor de enlace Applicationlink mediante la dirección de TCP/IP y el puerto de comunicación, éste informa de que se ha tenido éxito en este propósito.
- El siguiente evento es CSTA-SERVICE-INITIATED. Este evento indica que se ha descolgado un teléfono (aunque todavía no se ha marcado). Es posible averiguar qué extensión es a través del identificador cruzado de la monitorización (Extensión en este caso, nótese que este número lo recibimos al iniciar el monitoreo).
- Después se procede a monitorear una extensión (esto es: se ha manifestado a CSTA que se tiene interés en recibir todos los eventos relacionados con ella). Esa es la petición que se ejecuta con *LlamarID* = 1 (llamar el num de identificación) y recibe un evento de confirmación del tipo: inicio de monitor. Si no se ha monitorizado una extensión tampoco se podrán ejecutar funciones CSTA (como csta establecimiento de llamada) sobre ella.
- El evento CSTA-ORIGINATED informa que la llamada es correcta y que se está intentando completar (puede que no se consiga porque la llamada está en proceso, por ejemplo). Este evento y el anterior pueden aparecer en cualquier orden y no son de los más fiables para el programador.
- Cuando la llamada suena en el otro lado se recibe un CSTA-DELIVERED. El evento hecho, significa que la llamada está sonando y ocurre tanto en entrantes como en salientes (hay que consultar los datos del evento para distinguir el tipo de llamada). Nótese que es aquí cuando se conoce el número que se marcó manualmente: se llamó de la extensión 1000 al número externo 986485639 (el 0 es el dígito que indica la salida al exterior de la central), por mencionar un ejemplo.
- De nuevo aparecen los eventos CSTA-ESTABLISHED (para indicar que la llamada se ha contestado) y CSTA-CONNECTION-CLEARED (para indicar el fin de la llamada).
- Al finalizar la llamada se recibe el evento (que también es no solicitado) CSTA-CONNECTION-CLEARED.

En la Figura 5.2 se muestra un diagrama de los eventos antes mencionados.

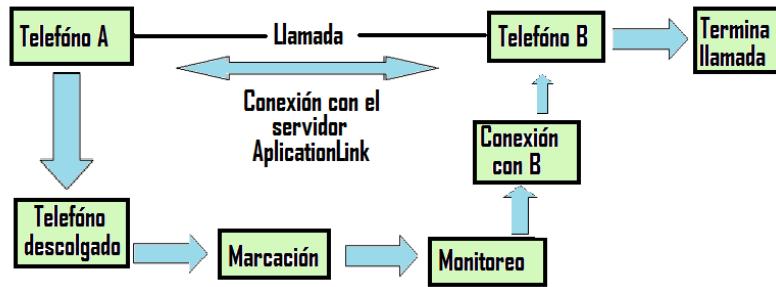


Figura 5.2: Eventos de conexión de llamada

También existe un emulador de CSTA que consiste en una DLL que suele ocultar información de cualquier aplicación CSTA, le hace suponer que está conectada a una central que no existe. La DLL de emulación crea una ventana donde se pueden crear **“extensiones”** inexistentes e interactuar con ellas, esto es: generar llamadas entrantes y salientes [24].

## 5.3. Servicios CSTA

### 5.3.1. CSTA Tools - Establecimiento de llamada (makecall)

Procedimiento para establecer una llamada: En la Figura 5.3 se muestra la aplicación de CSTA Tools al momento de ejecutar el programa.

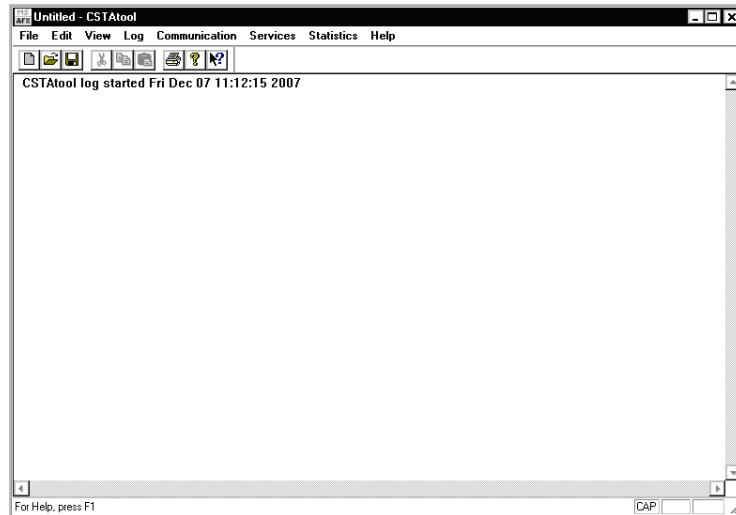


Figura 5.3: Aplicación CSTA Tools ejecutando el programa.

A continuación se muestra el procedimiento para validar el servidor que proporcionara la liga ó conexión entre el PBX y la computadora, para ello se dirige a la opción de comunicación (communicaction) y se elije abrir (open). Figura 5.4.

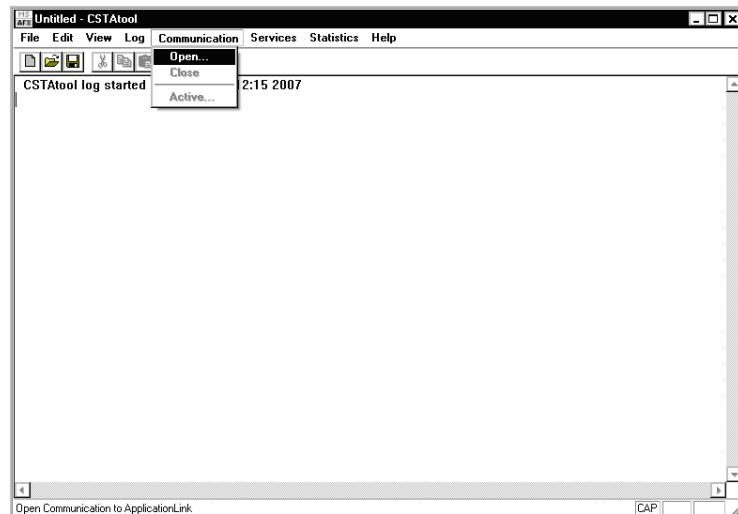


Figura 5.4: Validación en el servidor.

Para continuar se solicitará que se escriba la dirección de IP del servidor de Applicationlink así como también el puerto de comunicación, como se muestra en la Figura 5.5.

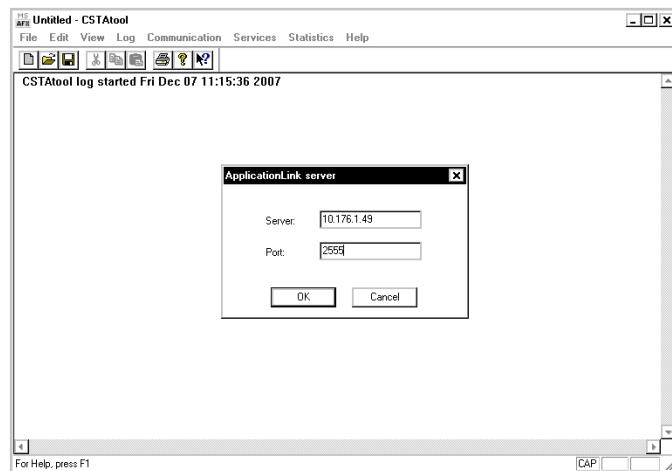


Figura 5.5: Dirección IP.

Una vez que se establece la comunicación se mostrará una ventana con todos los servicios del CSTA Tools. Figura 5.6.

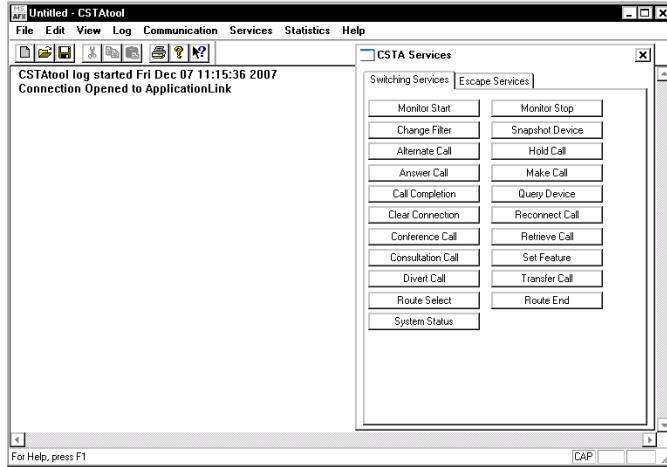


Figura 5.6: Servicios CSTA.

Es necesario monitorear una extensión para poder obtener y aplicar los servicios de CSTA como se muestra en la Figura 5.7.

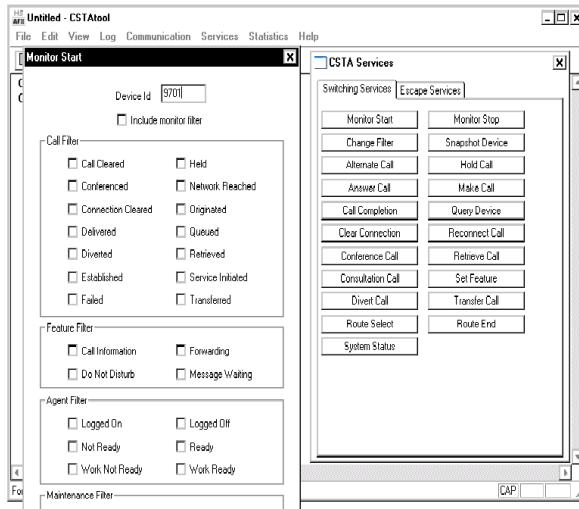


Figura 5.7: Monitoreo de Extensión.

En cuanto se realiza el monitoreo y se valida la extensión a monitorear el sistema lo manifiesta con un *LlamarID* : 1 y desde luego con un inicio de monitoreo. Figura 5.8.

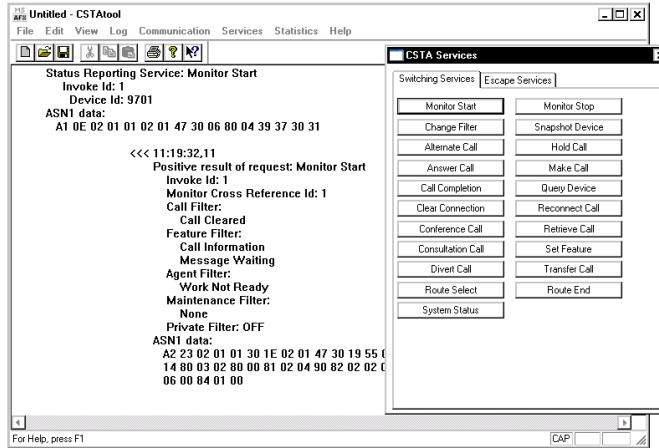


Figura 5.8: Validación de Extensión.

Y finalmente se selecciona establecer llamada dentro de la ventana de servicios, esta solicitará el número de las extensiones con las cuales establecerá una llamada, para éste caso 9301 marca a la 9302. Ver Figura 5.9.

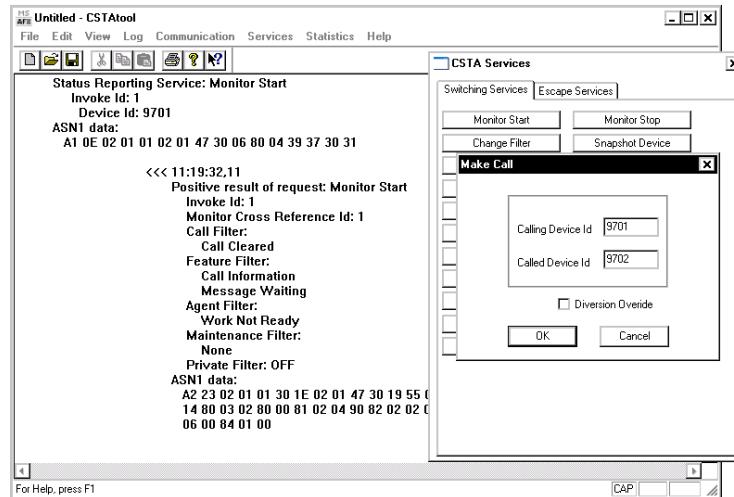


Figura 5.9: Solicitud de Extensiones.

### 5.3.2. CSTA Tools - Llamada en espera (holdcall)

Para proceder a dejar una llamada en espera, se inicia con el monitoreo de las extensiones a utilizar, para éste caso la extensión 9301 y posteriormente la 9302. Ver Figura 5.10 y Figura 5.11.

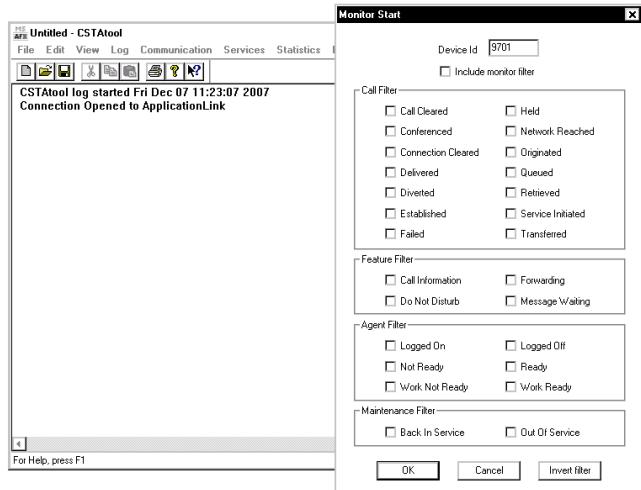


Figura 5.10: Monitoreo de Extensiones 9301 y 9302.

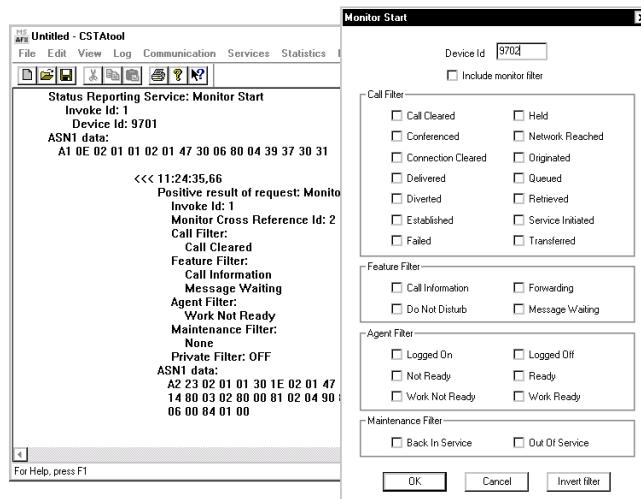


Figura 5.11: Reconocimiento de Extensiones 9301 y 9302.

Se establece una llamada entre ambas 9301 llama a 9302 se usa el servicio de establecer llamada (CSTA -makecall). Figura 5.12.

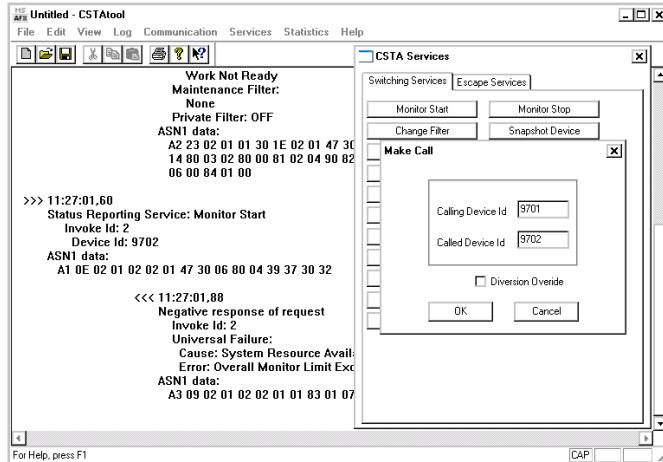


Figura 5.12: Establecimiento de llamada.

Para utilizar el servicio de llamada en espera es necesario colocar en el ID, la extensión que se va a poner en espera (la 9302), adicionalmente agrega el sistema un ID a la llamada, este último es el que solicita como parámetro para adicional al momento de realizar el servicio de llamada en espera (holdcall). Figura 5.13

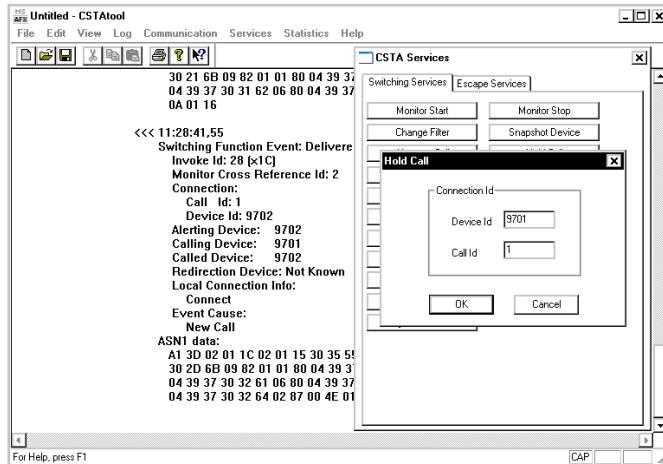


Figura 5.13: Uso de dispositivo ID.

### 5.3.3. CSTA Tools - Desvio de llamada (divertcall)

Monitoreo de la Extensión 9301. Figura 5.14.

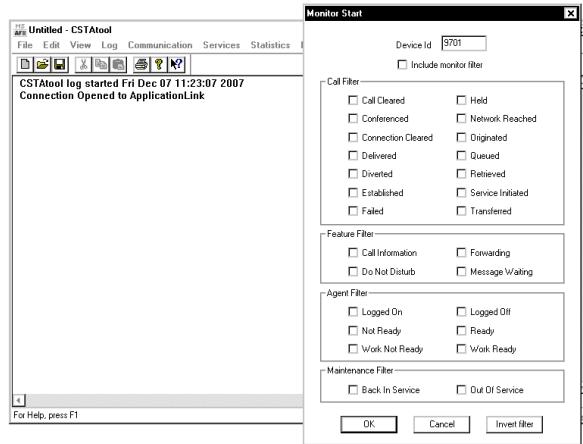


Figura 5.14: Monitoreo de la extensión 9301.

Monitoreo de la extensión 9302. Figura 5.15.

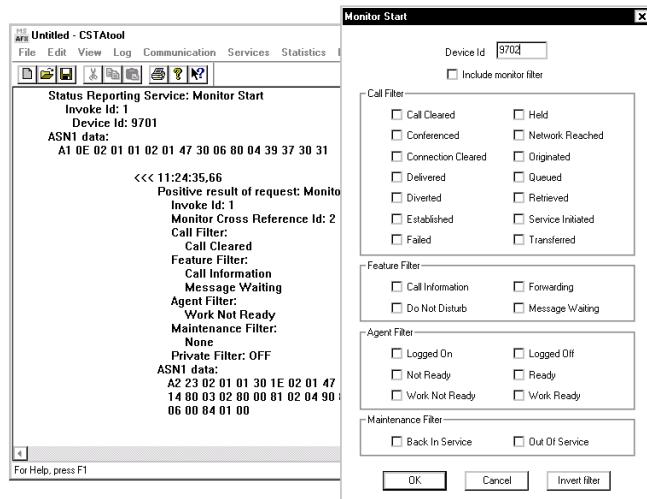


Figura 5.15: Monitoreo de la extensión 9302.

Se establece una llamada entre ambas 9301 llama a 9302, se aplica el uso del servicio de establecer llamada (CSTA-makecall). Figura 5.16.

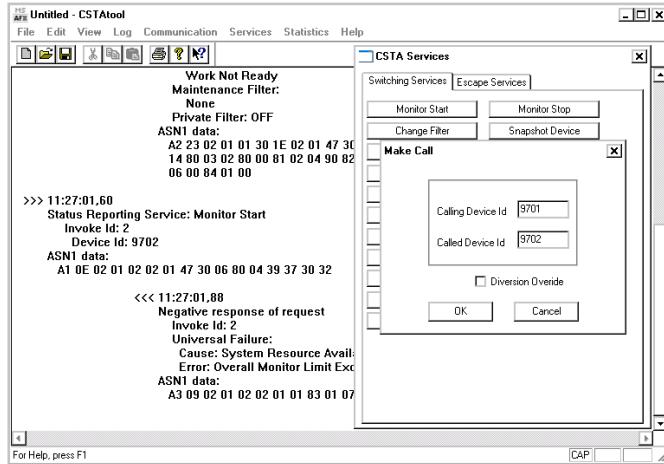


Figura 5.16: Establecimiento de Llamada.

A continuación se elige el servicio de desvío de llamada (divertCall), el cual solicita el dispositivo ID y llamar ID de la extensión que va a realizar el desvío ó transferencia de la llamada con la extensión 9701. Figura 5.17.

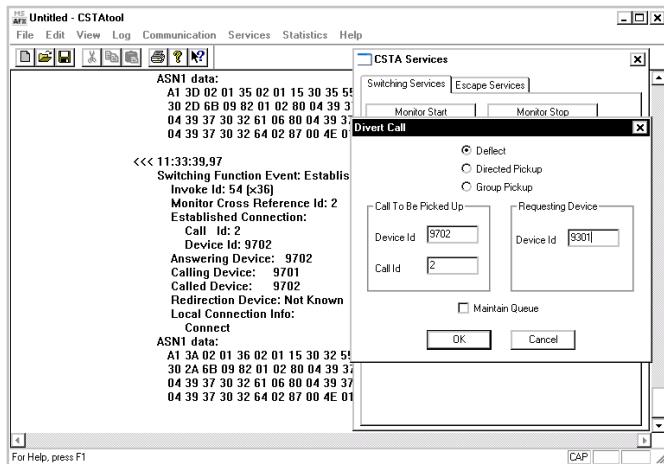


Figura 5.17: Desvio ó transferencia de llamada.

## 5.4. Integración de sistemas de telefonía e informática mediante el Applicationlink

La calidad y la velocidad con la que se atienden las llamadas telefónicas es un elemento muy importante a la hora de medir el rendimiento de una organización. ApplicationLink ofrece una integración funcional de sistemas de telefonía e informática que permite prestar un mejor servicio al cliente, conseguir ahorrar en los costos y obtener mayores beneficios [1]. Una mayor capacidad, un mejor nivel de servicio y una productividad superior son la base del aumento de los beneficios y el volumen de negocio de una empresa. Las ventajas de la integración de los sistemas de telefonía e informática son muy importantes para una empresa con estos objetivos. ApplicationLink es un enlace de integración con telefonía informatizada (CTI), que conecta el sistema PBX de Ericsson con aplicaciones que se ejecutan en distintos equipos y redes. Se basa en la interface estándar abierta definida por Ecma CSTA fase I [3], que permite al sistema soportar cualquier aplicación o API compatible con CSTA. ApplicationLink también soporta el interface TAPI de Microsoft. ApplicationLink permite al servidor controlar las llamadas respondiéndolas, transfiriéndolas, etc. Figura 5.18 [24].

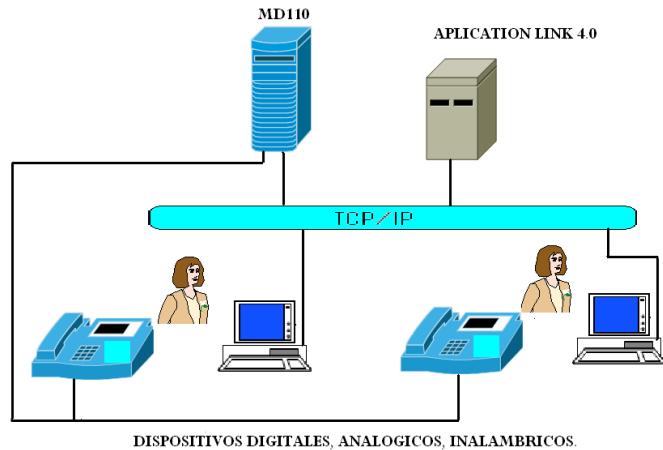


Figura 5.18: Dispositivos Telefónicos e Informáticos.

## 5.5. Características principales

A continuación se mencionan algunas de las características que hacen que destaque el desarrollo de la integración de la telefonía y la informática.

- Interface abierta basada en el protocolo estándar Ecma CSTA, que permite la integración con una aplicación ó API compatible con aplicaciones CSTA.

- Soporte de TAPI de Microsoft.
- Enrutamiento inteligente basado en ANI o datos de la persona que llama combinando con información de la base de datos de la empresa.
- Los datos relacionados con la llamada se presentan automáticamente en la pantalla de los agentes.
- Los servicios de gestión de llamadas se pueden realizar desde la computadora de los agentes.
- Conexión directa con aplicaciones TSAPI en clientes Windows en versión 2000/2003/NT.
- Múltiples enlaces que permiten ofrecer mayor fiabilidad y flexibilidad.

Con ApplicationLink, las llamadas se pueden atender con más eficacia, al permitir que el agente realice servicios de atención de llamadas como, por ejemplo, llamar, responder a llamadas o transferirlas, todo ello desde su propia computadora [24]. La gestión de llamadas sincronizada elimina la búsqueda manual en la base de datos y proporciona al agente datos relacionados con la llamada en la pantalla de la computadora [24]. ApplicationLink permite a la empresa incrementar su nivel de servicio y, al mismo tiempo, reducir el tiempo de gestión de llamadas. Los clientes preferentes reciben una prioridad superior, los agentes con conocimientos adecuados pueden atender llamadas específicas o se puede enrutar a la persona que llama al mismo agente que haya atendido la llamada anterior.

## 5.6. Facilidades

- **ANI:** Si el número de la persona que llama (número A) se facilita desde la red pública (llamada externa) o desde dentro de una PBX (llamada interna), ApplicationLink proporciona esta información a la aplicación, lo que permite enrutar la llamada basada en ANI o simplemente enviar datos relacionados con la llamada a la pantalla de los agentes.
- **Datos de asociación:** Las llamadas se pueden etiquetar con datos de asociación, que permiten que varios ApplicationLinks controlen una llamada que se esté transfiriendo a través de una red. También se puede utilizar para etiquetar llamadas que se enrutan a un IVR antes de ponerse en cola en el ACD.
- **Datos de la persona que llama:** Dado que no siempre se suministra el ANI y a veces no es ni siquiera necesario, se puede pedir a la persona que llama que introduzca un número de identificación y un código PIN mediante el sistema

PBX. La identificación de la persona que llama se puede utilizar del mismo modo que el ANI. La PBX también se puede conectar a un IVR para selección de servicios (asistente automático) o para obtención de información.

- **DNIS:** El número marcado proporciona a la aplicación información sobre la distribución de la llamada, por ejemplo, donde se pueden presentar datos relacionados con la misma. Como alternativa, si el número marcado es un número piloto ACD, la identificación DNIS será equivalente a un servicio seleccionado y se podrá utilizar en combinación con el ANI o con información de la persona que llama para gestión de pantalla sincronizada.
- **Transferencia de datos relacionados con la llamada:** ApplicationLink mantiene la identificación de una llamada a lo largo de la duración de la misma. Si un agente realiza una consulta, establece una llamada de conferencia o transfiere una llamada, esta identificación de llamada también permite a la aplicación presentar datos relacionados en la extensión que la recibe.
- **Manejo simplificado de llamadas:** Gracias a ApplicationLink, una aplicación puede simplificar la gestión de llamadas, por ejemplo, permitiendo al agente realizar marcación por nombre u otros servicios de gestión de llamadas con sólo hacer clic con el rató
- **Control de llamadas de terceros:** ApplicationLink hace posible el control de llamadas de terceros y permite, por ejemplo, que una secretaría controle el teléfono del jefe o que una aplicación realice nuevas llamadas en nombre de un agente de telemercado.
- **Control de dispositivos:** ApplicationLink es capaz de controlar extensiones digitales, analógicas, inalámbricas, al igual que dispositivos lógicos (colas ACD y grupos CTI) y permite controlar una llamada a lo largo de la duración de la misma. ApplicationLink puede controlar hasta 8000 extensiones.
- **TSAPI:** Con ApplicationLink se incluye un DLL cliente de 32 bits que permite la comunicación directa con las aplicaciones TSAPI, eliminando la necesidad de invertir en aplicaciones API TSAPI basadas en servidor, como el servidor T de Novell NetWare o CT Connect de Dialogic (Ethernet). La aplicación cliente se debe ejecutar en Windows. La comunicación con ApplicationLink se obtiene mediante TCP/IP a través de Ethernet.
- **TAPI:** Utiliza el mismo DLL cliente de 32 bits y también se incluye software de Convertidor TAPI en ApplicationLink. El Convertidor TAPI interactúa directamente con el interface CSTA. Con la telefonía a través del Convertidor TAPI, los dispositivos se pueden controlar mediante aplicaciones TAPI y CSTA simultáneamente.

- **Servicios de gestión de llamadas:** ApplicationLink hace posible que una aplicación o un agente desde una computadora para que realicen servicios de gestión de llamadas en lugar de una o varias extensiones digitales. ApplicationLink 4.0 incluye los siguientes servicios de gestión de llamadas:
  1. Responder llamada: Responde a una llamada entrante.
  2. Servicios de Llamada Completada: Devolución de llamada, instrucción en espera.
  3. Eliminar conexión: Libera la llamada conectada que se especifique.
  4. Llamada de conferencia: Establece una llamada de conferencia a tres entre dos llamadas activas y una tercera que se encuentra en espera.
  5. Llamada de consulta: La llamada activa se pone en espera mientras se realiza una llamada de consulta.
- **Desviar llamada:** Desvío de una llamada entrante a un destino especificado, se mencionan a continuación.
  1. Desvío de una llamada en situación de tono de llamada, conexión o en cola a otro destino.
  2. Desvío de una llamada desde un grupo CTI manteniendo la posición en la cola.
  3. Contestar una llamada que está entrando a otro dispositivo.
  4. Contestar una llamada de un miembro del grupo.
  5. Servicio de escape. Incluye: Introducción de dígitos DTMF; eliminación de la posición en cola de una llamada en un grupo CTI/ACD; cancelación de una solicitud de devolución de llamada pendiente; eliminación de una llamada en cola para un grupo CTI/ACD, pulsación de una tecla programable en un dispositivo telefónico digital; solicitudes de desvíos de mensajes en un dispositivo, activación o desactivación de los desvíos de mensajes en un dispositivo; cancelación de todos los desvíos de un dispositivo; introducción del código de cuenta en un dispositivo; introducción del código de autorización en un dispositivo; activación o desactivación de un punto de ruta.
  6. Llamada en espera: Poner una llamada en espera.
  7. Realizar llamada: Realiza una llamada saliente.
- **Monitoreo:** Inicio de monitorización; detención de monitorización; cambio del filtro de monitoreo; monitorización de un grupo CTI como un punto de ruta.

- **Dispositivo de consulta:** Dispositivo de consulta para funciones: no molestar; reenvío; mensaje en espera; información del dispositivo y estado del agente ACD.
- **Reconectar llamada:** Desconecta la llamada activa y vuelve a conectar una llamada en espera.
- **Recuperar llamada:** Vuelve a conectar una llamada en espera.
- **Solicitud de enrutamiento:** El sistema PBX retiene una llamada y solicita enrutamiento desde la computadora a través de ApplicationLink. El sistema realiza el enrutamiento que selecciona la aplicación y envía una notificación del estado de la ruta.
- **Seleccionar función:** Realiza las siguientes funciones en una extensión especificada:
  1. Seleccionar/reiniciar función: no molestar.
  2. Entrar/salir como agente ACD.
  3. Agente disponible/no disponible.
  4. Seleccionar/reiniciar desvío directo sígueme.
  5. Seleccionar/reiniciar desvío en caso de no reconocer.
  6. Contestación.
  7. Seleccionar/reiniciar desvío en caso de ocupado.
- **Transferir llamada:** Transfiere una llamada activa a otra extensión.
- **Eventos:** ApplicationLink emplea varios tipos de eventos para suministrar a la aplicación información acerca de la llamada. Estas notificaciones reflejan el estado de una extensión a causa del servicio solicitado por la aplicación o de cualquier acción realizada por el agente.
- **Manual del programador de aplicaciones:** El Manual del programador de aplicaciones ofrece a los desarrolladores de aplicaciones una descripción detallada del interface ApplicationLink 4.0
- **Configuración:** ApplicationLink 4.0 es una aplicación basada en Windows. La comunicación con el sistema ApplicationLink y con aplicaciones/API de la computadora se lleva a cabo mediante TCP/IP a través de ethernet con el protocolo Ecma CSTA.

## 5.7. Aplicaciones CTI que utilizan el protocolo CSTA

### 5.7.1. Operadora Automática

Un correo de voz puede automatizar el trabajo normalmente hecho por los operadores telefónicos de una compañía ya que contestaría todas las llamadas entrantes de la misma [2]. El asistente puede ser sistemático para contestar con el estándar de una compañía diciendo hola y luego puede presentar una lista de opciones. Estas opciones normalmente incluyen una transferencia de la llamada a una persona que llama a una extensión específica, también puede conocer el directorio de extensiones, pasarle la llamada a un operador real o sonido pregrabado de un mensaje estándar. Figura 5.19 [17].

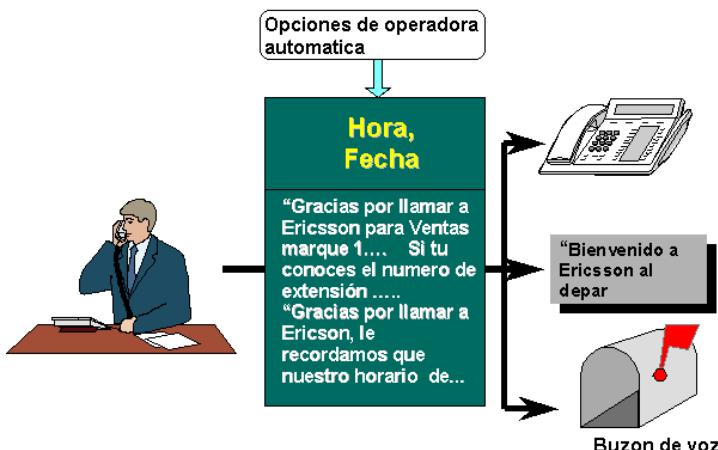


Figura 5.19: Establecimiento de llamada.

El buzón de voz puede ser configurado para proveer anuncios diferentes y opciones basadas en la hora del día y/o el día de semana. Las capacidades de un buzón de voz incluyen lo siguiente:

- La persona que llama puede estar en fila ó cola de espera. Cuando una extensión está ocupada, el sistema le proporciona la opción de dejar un mensaje o ser regresado a la operadora.
- El proceso de transacciones: El proceso de transacciones colecciona información de la personas que llama y compila la información en mensajes dejados en su correo de voz. El proceso de transacciones puede funcionar las 24 horas, tomando encuestas, o cualquier otra aplicación que requiera el recopilar información de las personas que llaman.

## 5.8. Mensajería Unificada

La mensajería unificada tiene como objeto que el usuario pueda revisar todos sus mensajes desde un solo lugar [1]. Esto incluye voz, fax, correo electrónico, incluyendo video y cualquier otra forma de comunicación. Figura 5.20



Figura 5.20: Mensajería Unificada.

En la actualidad una persona suele recibir mensajes de correo electrónico de una o mas cuentas, mensajes en un fax lejos físicamente de su oficina y mensajes de voz que debe recuperar a través de un teléfono. Tanta información se vuelve difícil de acceder y analizar en los días ocupados y el estar cambiando de una actividad a otra ocasiona una baja en el rendimiento de la persona. La mensajería unificada resuelve la situación ya que permite acceder a todos sus mensajes desde un solo lugar. Puede ser la pantalla de la computadora o el teléfono, ahorrando tiempo y dinero. [21].

## 5.9. Centro de llamadas

Los dos pilares básicos en los que se asienta la actividad de un centro de atención de llamadas son: ( Ver Figura 5.21)

- Los “programas” que prestan atención a los clientes.
- Los ”enlaces” con la central telefónica que facilitan el tráfico de llamadas.

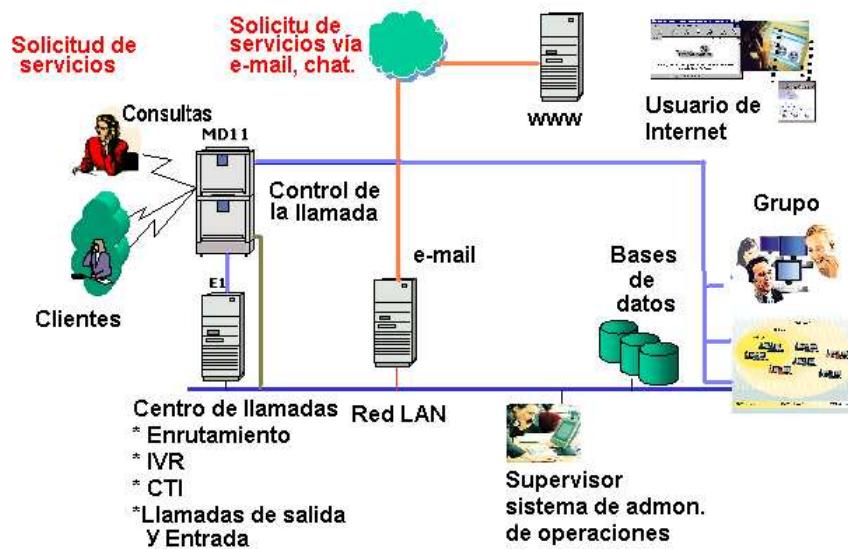


Figura 5.21: Centro de llamada.

Los Servicios Ofrecidos por un centro de llamadas son:

- Atención directa o mediante espera.
- Atención automatizada.
- Sistemas de reconocimiento de voz.
- Marcación multifrecuencia DTMF, que mediante las teclas del teléfono, genera tonos de frecuencia variable que interpreta el sistema como órdenes de consulta.
- La atención automatizada puede mantenerse activa durante las 24 horas del día.
- Mediante fax. El sistema responde a las consultas mediante envío de fax a los usuarios.

## 5.10. Sistemas de respuesta interactiva de voz

Es una tecnología que ayuda a miles de usuarios en el mundo a atender llamadas telefónicas de manera automática y a consultar o manipular bases de datos y proporcionar la información en forma de voz. El IVR permite que la información que se encuentra en sus servidores se encuentre disponible para el público que lo requiera. El IVR responde a tonos y/o comandos de voz, obtiene la información de su base

de datos y la proporciona al usuario en forma de voz [21].

### **5.10.1. Ventajas**

- Mejor servicio de atención al cliente.
- Reduce colas de espera y tiempos de respuesta.
- Reduce el porcentaje de abandono de llamadas.
- Aumenta el número de llamadas atendidas.
- Permite servicio de 24 horas.
- Acceso inmediato y sin esperas.
- Menor costo de atención por llamada.
- Reducción de costos de operación.

### **5.10.2. Flujo de Operación de IVR**

1. El usuario puede usar cualquier teléfono para accesar a la aplicación.
2. Realiza una llamada y la plataforma Voz la asigna a un servidor donde esta la aplicación.
3. La plataforma Voz envía una solicitud al sitio, por medio de Internet o LAN a través de un servidor WEB.
4. El servidor WEB inmediatamente reenvía el texto a la plataforma voz.
5. La plataforma Voz ejecuta el programa leyendo los datos y dando la información requerida por el usuario.
6. En caso de ser necesario se transfiere la llamada a un operador en vivo.

Los puntos anteriores se muestran en la Figura 5.22

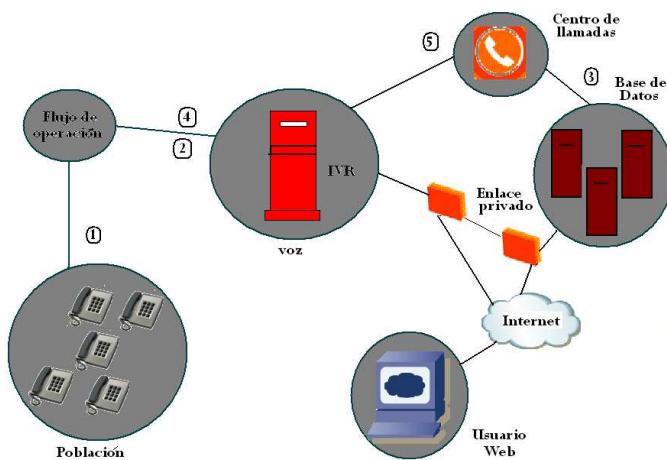


Figura 5.22: Sistema de Respuesta Interactiva.

## 5.11. Conclusiones

En este último capítulo se pudo ver que se utilizó un programa para poder desarrollar la tecnología CTI (CSTA Tools, emulador de CSTA); este fue desarrollado por la empresa Ericsson; con este se logra la ejecución e interpretación de las funciones del estándar CSTA; estos se dan en forma de eventos como son la conexión (basada en un protocolo), monitoreo, realización de la llamada y finalmente contestar la llamada o bien respuesta a la solicitud de dicho evento. En conjunto con lo anterior, CSTA manifiesta una serie de servicios que ayudan a la obtención de información que proporciona es CSTA Tools cuando un usuario realiza una llamada telefónica por ejemplo algunos, establecimiento de llamada, llamada en espera y desvío de llamada.

# Capítulo 6

## Conclusiones Generales

### 6.1. Conclusiones

Hoy en día el desarrollo de diferentes tecnologías en cuanto a comunicaciones, permite la integración de dispositivos telefónicos e informáticos los cuales ofrecen distintos beneficios principalmente la de la comunicación del ser humano.

Una tecnología que es tratada en este documento es la denominada tecnología CTI, la cual utiliza como base el estándar CSTA para el logro de una conexión de un punto a otro utilizando dichos dispositivos y apoyándose de herramientas (que proporcionen una forma sencilla de interpretación), programación y estándares.

El principal ejemplo de lo anterior es la realización de una llamada telefónica; se escucha muy sencillo pero realmente no se sabía toda la información que se genera al realizarla, puesto que el usuario sólo se encarga de tomar un teléfono y realizar la llamada sin tomar en cuenta de que manera se lleva a cabo esta conexión: gracias al estándar CSTA y a la ayuda de otros estándares se puede obtener o saber que es lo que esta llamada envía; obviamente esta clase de información es posible verla en tiempo real, mediante una serie de comandos de programación en los conmutadores ó mejor aún, hoy en día también se cuenta con software en un ambiente gráfico que proporciona de una forma sencilla una serie de pantallas con dicha información.

Es de gran importancia tener conocimiento de cómo es posible obtener una comunicación de un punto a otro y aprovechar este tipo de estándares y programación para realizar prácticas acerca de esto ya, que este tipo de comunicación se ve en la vida diaria, por ejemplo la mensajería unificada, marcación por tonos, IVR, etc.; cada día los usuarios enfrenta diferentes maneras de explotar la tecnología pero es importante decir que este trabajo es un ejemplo claro de esa explotación y de igual manera se considera que esta es una de las bases principales para que las grandes compañías dedicadas a las comunicaciones día con día mejoren sus modos ó nuevas tecnologías de comunicación, proporcionando aplicaciones que faciliten la operación y flujo de información, así como también el factor económico que se logra al tener un

buen funcionamiento y operación de diversos ambientes telefónicos e informáticos, no importando cual sea el giro de la empresa.

# Apéndice A

## Glosario

### A

**ACD. Automatic Call Distribution** Distribuidor automático de llamadas. Sistema telefónico especializado que se utiliza en los centros de llamadas. Permite distribuir las llamadas entre los componentes de un grupo de trabajo en función de diversos criterios, y equilibrar las cargas de trabajo de los operadores. Responde llamadas automáticamente, pone llamadas en la cola, distribuye llamadas entre los agentes, reproduce mensajes de demora a los clientes y provee informes de tiempo real e históricos sobre estas actividades [21].

**API. Application Programming Interface** Interfaz de programación de aplicaciones. Conjunto de convenciones internacionales que definen cómo debe invocarse una determinada función de un programa desde una aplicación. Cuando se intenta estandarizar una plataforma, se estipulan unos API's comunes a los que deben ajustarse todos los desarrolladores de aplicaciones. Herramientas de programación para rutinas, protocolos y software [9].

**AT&T. American Telephone and Telegraph** Compañía estadounidense de telecomunicaciones. Provee servicios de voz, video, datos, e internet a negocios, clientes y agencias del gobierno. Durante su larga historia, AT&T ha sido, en ocasiones, la compañía telefónica más grande del mundo, el operador de televisión por cable más grande de los Estados Unidos. [25]

**AURONIX** Empresa con 12 años de experiencia a nivel mundial, que cuenta con una amplia trayectoria en el sector de tecnologías de las comunicaciones. Está enfocada a mejorar la comunicación telefónica mediante equipos para la automatización de la atención, monitoreo, grabación, distribución y generación de llamadas a nivel masivo [20].

***B***

**BUFFER** Espacio de memoria que se utiliza como regulador y sistema de almacenamiento intermedio entre dispositivos de un sistema informático. Así, por ejemplo, las impresoras suelen contar con un buffer donde se almacena temporalmente la información a imprimir, liberando a la memoria de la computadora de dichos datos, y permitiendo que el usuario pueda seguir trabajando mientras se imprimen estos. También existen buffers entre diferentes dispositivos internos de la computadora. [11].

***C***

**CENTRAL TELEFÓNICA** Es el lugar (puede ser un edificio, un local o un contenedor), utilizado por una empresa operadora de telefonía, donde se albergan el equipo de conmutación y los demás equipos necesarios, para la operación de llamadas telefónicas en el sentido de hacer conexiones y retransmisiones de información de voz [17].

**CENTRO DE LLAMADAS. Call Center** Lugar que centraliza todos o algunos de los servicios de asistencia telefónica (centros de reservaciones, oficinas de ayuda, líneas de información o centros de servicio al cliente) de una o varias empresas. En un centro de llamadas puede existir un elevado número de operadores telefónicos o gestores que se encargan de atender los servicios técnicos telefónicos de una empresa, servicios de mercadeo, o cualquier otro tipo de servicios de atención a usuarios, proveedores, etc. Cada vez más se integran con sistemas de telefonía interactiva (STI) lo que permite, con un mínimo de recursos humanos, ofrecer a los usuarios un servicio de elevada calidad las 24 horas del día. [22].

**CSTA. Computer Supported Telecommunications Applications** Fue desarrollado por Ecma International; describe un protocolo de comunicación entre una computadora y un dispositivo telefónico. CSTA es un conjunto de acciones y eventos que se pueden involucrar y detectar desde una computadora a un dispositivo telefónico; es un estándar libre de cualquier fabricante de dispositivos; cada estándar proporciona una descripción general referente al diseño e implementación de servicios telefónicos [3] [4].

**CTI. Computer Telephony Integration** Integración de telefonía y cómputo. Sistema informático destinado a la interacción entre una llamada telefónica y las acciones de una computadora, de manera integrada y coordinada; englobando actualmente el email, chat, fax, SMS, etc. Combina datos con sistemas de voz con el fin de incrementar los servicios telefónicos [1].

**CONMUTADOR** Dispositivo electrónico que forma el centro de una red de topología en estrella. [11].

**CLIENTE-SERVIDOR** Modelo lógico de una forma de proceso cooperativo, independiente de plataformas hardware y sistemas operativos. El concepto se refiere más a una filosofía que a un conjunto determinado de productos. Generalmente, el modelo se refiere a un puesto de trabajo o cliente que accede mediante una combinación de hardware y software a los recursos situados en una computadora denominada servidor [12].

**C ++** Lenguaje de programación, diseñado a mediados de los años 1980, por Bjarne Stroustrup, como extensión del lenguaje de programación C. Se ha popularizado porque combina la programación tradicional en C con programación orientada a objetos [16].

## **D**

**DATAGRAMA** Es un fragmento de paquete que es enviado con la suficiente información como para que la red pueda simplemente encaminar el fragmento hacia el DTE receptor, de manera independiente a los fragmentos restantes. Esto puede provocar una recomposición desordenada o incompleta del paquete en el DTE destino [21].

**DEMO** Un demo es una demostración distribuida libremente de un programa o aplicación por parte de la propia desarrolladora, que va a distribuir al mercado próximamente [13].

**DIRECCIÓN IP** Es un número que identifica de manera lógica y jerárquica a una interfaz de un dispositivo (habitualmente una computadora) dentro de una red que utilice el protocolo IP. Es habitual que un usuario que se conecta desde su hogar a internet utilice una dirección IP [12].

**DLL. Dynamic Link Library** Biblioteca de enlaces dinámicos. Rutinas ejecutables disponibles para aplicaciones en tiempo de ejecución. Por lo general están escritas en código reentrante de manera que puedan atender a más de una aplicación al mismo tiempo. Bajo DOS, los TSR se han usado como una manera de agregar funcionalidad en el tiempo de ejecución. Permanecen en memoria, interceptan ciertas condiciones, luego realizan su función. Los TSR nunca han sido formalmente sancionados y son susceptibles de conflicto. Sin embargo, Windows ha adoptado el método de biblioteca de enlaces dinámicos, o DLL, como una manera estándar para crear nueva funcionalidad que pueda compartirse en el sistema [21].

**DTMF. Dual tone multi frequency.** Marcación de tonos de multifrecuencia. Consiste en un sistema de marcación basado en la transmisión de un tono de alta frecuencia y otro de baja frecuencia que combinados identifican los dígitos del teclado de un terminal telefónico (0 a 9 y teclas especiales, #, ). Permiten el desarrollo de aplicaciones interactivas guiadas desde menús que indican a los usuarios llamantes la tecla de su teléfono que deben pulsar para acceder a cada servicio. [17].

## ***E***

**ECMA. European Computer Manufacturers Association International** Es una organización internacional basada en membresías de estándares para la comunicación y la información. Adquirió el nombre Ecma International en 1994, cuando la European Computer Manufacturers Association (ECMA), cambió su nombre para expresar su alcance internacional. Como consecuencia de esta decisión, el nombre ya no se considera un acrónimo y no se escribe completamente en mayúsculas [3] [4].

**EMULADOR** Dispositivo de lógica almacenada o programa que permite a una computadora ejecutar las instrucciones en el lenguaje de máquina de otra computadora de diseño diferente [13].

**ENLACE** Un enlace o link es texto o imágenes en un sitio web que un usuario puede elegir para tener acceso o conectar con otro documento. Los enlaces son como la tecnología que conecta dos sitios web ó dos páginas web. En el navegador se ven como palabras subrayadas [17].

**ERICSSON** Es una compañía multinacional de origen sueco dedicada a ofrecer equipos y soluciones de telecomunicaciones, principalmente en los campos de la telefonía. [21]

**ETHERNET** Nombre de una tecnología para redes de área local (LAN) basada en tramas de datos. Define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de trama del nivel de enlace de datos del modelo [12].

## ***G***

**GSM. Global System for Mobile communications** Sistema Global para las Comunicaciones Móviles. Es un sistema estándar para comunicación utilizando teléfonos móviles que incorporan tecnología digital, desarrollado en Europa con la colaboración de operadores, administraciones públicas y empresas. Permite la transmisión de voz y datos [12].

## ***H***

**HARDWARE** Conjunto de componentes materiales de un sistema informático ó analógico. Cada una de las partes físicas que forman una computadora, incluidos

sus periféricos, maquinaria y equipos (CPU, discos, cintas, modem, cables,etc.) [13].

**I**

**ID** Habitualmente abreviatura de “identificación”. Es el nombre asignado a un usuario o por un sistema en línea, también conocido como nombre de usuario. Sirve para identificar a quien se introduce en el sistema. Puede ser un nombre real, o una cadena de caracteres generada y asignada por el sistema local [13].

**INTERFAZ** Unión de dispositivos de tal forma que son capaces de funcionar de manera compatible y coordinada; los interfaces tienen como objetivo interconectar los equipos de diferentes proveedores asegurando un acople mecánico y eléctrico. Estas interfaces también son utilizadas como un punto de prueba para el análisis del flujo de datos y detección de errores en sistemas fuera de servicio [11].

**INTERNET** Conjunto de redes de computadoras creadas a partir de redes de menor tamaño, cuyo origen reside en la cooperación de dos universidades estadounidenses. Es una red global que proporciona comunicaciones de ámbito mundial a hogares, negocios, escuelas y gobiernos [12].

**INTRANET** Es una red de computadoras dentro de una LAN privada, empresarial o educativa que proporciona herramientas de internet. Tiene como función principal proveer lógica de negocios para aplicaciones de captura, informes y consultas con el fin de facilitar la producción de dichos grupos de trabajo; es también un importante medio de difusión de información interna a nivel de grupo de trabajo. Las redes internas corporativas son potentes herramientas que permiten divulgar información de la compañía a los empleados con efectividad, consiguiendo que estos estén permanentemente informados con las últimas novedades y datos de la organización [12].

**IP. Internet Protocol** Protocolo de internet. Es un protocolo no orientado a conexión usado tanto por el origen como por el destino para la comunicación de datos a través de una red de paquetes comutados [12].

**IPX. Internetwork Packet Exchange** Intercambio de paquetes interred. Protocolo de nivel de red; se utiliza para transferir datos entre el servidor y los programas de las estaciones de trabajo. Los datos se transmiten en datagramas [12].

**ISA. Industry Standard Architecture** Arquitectura estándar industrial. Es una arquitectura de bus creada por IBM en 1980. El primer bus instalado fué el de 8 bits, que se amplió posteriormente a 16 bits. El bus permite la conexión de diferentes dispositivos al sistema a través de ranuras de expansión. Acepta tarjetas

de conexión que controlan la presentación de video, disco y otros periféricos [13].

**IVR. Interactive Voice Response** Respuesta interactiva de voz. Es una poderosa plataforma de desarrollo de aplicaciones telefónicas, que permite diseñar, integrar, implementar y administrar sistemas de respuesta interactiva de voz, utilizando un amigable lenguaje gráfico y en muy corto tiempo. La plataforma IVR, viene preparada para manejo de voz, fax, acceso y escritura a bases de datos, reconocimiento de voz, texto a voz y aplicaciones CTI entre otras [21].

## ***J***

**JAVA.** Lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Sun Microsystems a principios de los años 90. El lenguaje en sí mismo toma mucha de su sintaxis de C y C++, pero tiene un modelo de objetos más simple y elimina herramientas de bajo nivel, que suelen inducir a muchos errores, como la manipulación directa de punteros o memoria [18].

## ***L***

**LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN.** Conjunto de normas “lingüísticas” que permiten escribir un programa y que éste sea entendido por el ordenador y pueda ser trasladado a ordenadores similares para su funcionamiento en otros sistemas [16].

**LINK** Enlace, hipervínculo. Conexión con otro documento web por medio de la dirección URL. Los enlaces aparecen en el texto de un documento web en forma de texto subrayado y de distinto color [21].

## ***M***

**MAPI. Messaging Application Program Interface** Mail API. Interfaz de programación que permite que una aplicación envíe y reciba correo a través del sistema de mensajería Microsoft Mail. El MAPI simple es un subconjunto de MAPI que incluye una docena de funciones para enviar y recuperar correspondencia. [1]

**MÓDEM.** Término que proviene de las palabras MODulador DEModulador, consiste en un dispositivo que se conecta a una computadora y a una línea telefónica y que permite poner en contacto dos computadoras [14].

## ***N***

**NOVELL.** Novell, Inc. es una compañía de origen estadounidense dedicada al software, específicamente en el área de sistemas operativos de redes como: Novell Netware y SUSE Linux, productos de gestión de identidad segura, aplicaciones de integración y soluciones de colaboración entre otras ramas de la tecnología.

**NOVELL NETWARE.** Es un sistema operativo de red. Es una de las plataformas de servicio más fiable para ofrecer acceso seguro y continuo a la red y los recursos de información, sobre todo en cuanto a servidores de archivos.

## **P**

**PBX. Private Branch Exchange.** Central privada automática. Es cualquier central telefónica conectada directamente a la red pública de teléfono por medio de líneas troncales para gestionar, además de las llamadas internas, las entrantes y/o salientes con autonomía sobre cualquier otra central telefónica. Este dispositivo generalmente pertenece a la empresa que lo tiene instalado y no a la compañía telefónica, de aquí el adjetivo privado a su denominación [17].

**PCI. Peripheral Component Interconnect** Conexión de Componentes Periféricos. Se trata de un tipo de ranura de conexión para tarjetas de amplificación que se encuentran en la placa base de la computadora [13].

**PROGRAMA** Secuencia de instrucciones codificadas en binario diseñadas para que una computadora realice una tarea específica; también el acto de ingresar información en un dispositivo programable (por ejemplo) EPROM [13] [16].

**PROTOCOLO.** Se denomina protocolo a un conjunto de normas y/o procedimientos para la transmisión de datos que ha de ser observado por los dos extremos de un proceso comunicacional (emisor y receptor). Estos protocolos "gobiernan" formatos, modos de acceso, secuencias temporales, etc. [12].

## **R**

**RDSI. Red Digital de Servicios Integrados** Es un tipo de red que agrupa distintos servicios anteriormente distribuidos a través de soportes distintos, siempre que se utilice tecnología digital: telefonía (con EPBX), videoconferencia, teleinformática, videotex, mensajería electrónica, sonido, datos, imágenes, etc. Naturalmente, esto implica el uso de protocolos idénticos y redes físicas de banda ancha. [15].

**RED.** Interconexión de sistemas de cómputo o dispositivos periféricos en localidades dispersas que intercambian datos cuando es necesario para llevar a cabo una tarea determinada. [13]

**RS-232.** Es una interfaz que designa una norma para el intercambio serie de datos binarios; especifica la distribución y significado de las diferentes puntas del conector que se utiliza en los terminales asíncronos. En otras palabras, es la interface entre la computadora y el módem. [11]

**S**

**SERVIDOR DE TELEFONÍA.** Es un servidor de telefonía / computación para el control de llamadas, capaz de conectar un amplio rango de conmutadores telefónicos a una gran variedad de ambientes de procesadores de datos [23].

**SIMULADOR.** Programa de computadora que calcula los resultados de salida correctos de un circuito lógico, con base en una descripción del circuito lógico y en las entradas actuales [11].

**SLOT.** Conocida como ranura de expansión, se refiere a cada una de las aberturas que tiene la placa madre en las que se insertan las tarjetas de expansión, y que contribuyen a mejorar las prestaciones y rendimiento de un PC, como pueden ser la tarjeta gráfica, de audio o el módem [12].

**SISTEMA OPERATIVO.** También llamado OS. Es el programa básico que tienen todos las computadoras. Se pone en marcha cuando se prende la computadora y carga los archivos necesarios para el funcionamiento de otros programas. Por ejemplo son Sistemas Operativos: MS-DOS, Windows, OS-2, LINUX, Windows NT, etc [13].

**SOFTWARE.** El término inglés original define el concepto por oposición a hardware: blando-duro, en referencia a la intangibilidad de los programas y corporeidad de la máquina. Software es un término genérico que designa al conjunto de programas de distinto tipo (sistema operativo y aplicaciones diversas) que hacen posible operar con la computadora [13].

**SUITE.** Conjunto de programas que se comercializan en un solo paquete. En español se suele llamar Paquete integrado. Es frecuente que incluyan un procesador de texto, una hoja de cálculo, un organizador personal, y pueden tener otros módulos, como gestores de bases de datos, programas de gráficos o presentaciones, etc. [13].

**T**

**TAPI. Telephony API** Telefonía API. Interfaz de programación de Microsoft e Intel que hace parte de la arquitectura de Microsoft. Permite que las aplicaciones cliente de Windows tengan acceso a servicios de voz en un servidor. TAPI está diseñado para proveer interoperabilidad entre computadoras personales y equipo telefónico, incluyendo sistemas telefónicos y PBX. [9]

**TELEMARKETING.** Es una forma de mercadeo directo en la que un vendedor utiliza el teléfono o cualquier otro medio de comunicación para contactar con

clientes potenciales y vender productos y servicios.

**TCP/IP. Transmision Control Protocol & Internet Protocol** Hace referencia a los dos protocolos más importantes que lo componen: Protocolo de Control de Transmisión (TCP) y Protocolo de Internet (IP). El TCP/IP es la base de Internet, y sirve para enlazar computadoras que utilizan diferentes sistemas operativos, incluyendo PC, minicomputadoras y computadoras centrales sobre redes de área local (LAN) y área extensa (WAN) [12].

**TELECOMUNICACIONES.** Transmisión de datos entre sistemas de cómputo o terminales en diferentes localidades [13].

**TELÉFONO.** El teléfono es una herramienta imprescindible en organismos públicos, bancos, compañías de seguros y para el desarrollo de negocios dedicados a telemarketing, agencias de viajes, inmobiliarias, etc [17]

#### **TRAMA.**

Información que es transferida está es dividida en paquetes pequeños, cada paquete posee una estructura y tamaño diferente. [12].

#### **U**

**UDP. User Datagram Protocol** Protocolo de datagrama de usuario. Protocolo del nivel de transporte basado en el intercambio de datagramas. Permite el envío de datagramas a través de la red sin que se haya establecido previamente una conexión, ya que el propio datagrama incorpora suficiente información de direccionamiento en su cabecera. Se utiliza cuando se necesita transmitir voz o video y resulta más importante transmitir con velocidad que garantizar el hecho de que lleguen absolutamente todos los bytes [12] [17].

#### **V**

**VIDEOCONFERENCIA.** Sistema mediante el cual, utilizando cámaras y tarjetas especiales, así como una tarjeta de sonido, sus usuarios pueden hablar con otras personas a través de Internet viéndose unas a otras [21].

**VoIP.** La Voz sobre IP (también denominada VoIP, Telefonía IP y telefonía de Internet) se refiere a la tecnología que permite el enrutamiento de conversaciones de voz sobre Internet o una red de computadoras. Para realizar llamadas a través de VoIP, el usuario necesitará un programa de teléfono SIP basado en la web ó un teléfono VOIP basado en hardware. Se pueden realizar llamadas telefónicas a cualquier lugar/persona: tanto a números VoIP como a personas con números telefónicos normales [21].

**W**

**WINDOWS NT** Es una familia de sistemas operativos producidos por Microsoft, de la cual la primera versión fue liberada en 1993. Al principio fue diseñado para ser un poderoso sistema operativo multiusuario, basado en lenguaje de alto nivel, independiente del procesador, con rasgos comparables con Unix. NT fue la primera versión totalmente en 32 bits de Windows.

**X**

**XML.EXtensible Markup Language** Lenguaje de marcado extensible. Se propone como un estándar para el intercambio de información estructurada entre diferentes plataformas. Se puede usar en bases de datos, editores de texto, hojas de cálculo. [12].

## Apéndice B

# Información que genera la aplicación CSTA Tools al realizar un servicio de establecimiento de llamada (MAKECALL)

La información contenida en los apéndices B, C y D es cortesía de la empresa Damovo México, S.A. de C.V., que se dedica a dar soluciones integrales de comunicación, la cuál utiliza equipo Ericsson.

Las siguientes líneas presentan la información que es generada en el simulador CSTA Tools, el cual presenta la información que se genera cuando un usuario realiza una llamada telefónica; a continuación se indican las acciones mas relevantes que lleva a cabo este programa desde inicio a fin de llamada.

```
CSTAtool log started Thu Feb 22 17:26:04 2007
Connection Opened to ApplicationLink ----> CONEXION ESTABLECIDA
>>> 17:30:13,91
    Status Reporting Service: Monitor Start ----> Monitoreo
    Invoke Id: 1 ----> Monitoreo exitoso de la extensión
    Device Id: 9301
    ASN1 data:
        A1 0E 02 01 01 02 01 47 30 06 80 04 39 33 30 31

    <<< 17:30:14,33
    Positive result of request: Monitor Start
    Invoke Id: 1
```

```
Monitor Cross Reference Id: 4
Call Filter:
    Call Cleared
Feature Filter:
    Call Information
    Message Waiting
Agent Filter:
    Work Not Ready
Maintenance Filter:
    None
Private Filter: OFF
ASN1 data:
A2 23 02 01 01 30 1E 02 01 47 30 19 55 01 04 30
14 80 03 02 80 00 81 02 04 90 82 02 02 08 83 02
06 00 84 01 00

>>> 17:31:32,94
    Switching Function Service: Make Call ---> Servicio
        Invoke Id: 2                                     MAKECALL
        Device Id: 9301
        Called Device Id: 9302
        Diversion Overide: FALSE
ASN1 data:
A1 16 02 01 02 02 01 0A 30 0E 80 04 39 33 30 31
62 06 80 04 39 33 30 32

<<< 17:31:33,19
    Positive result of request: Make Call
        Invoke Id: 2
        Initiated Call:
            Call Id: 3
            Device Id: 9301
ASN1 data:
A2 13 02 01 02 30 0E 02 01 0A 6B 09 82 01 03 80
04 39 33 30 31

<<< 17:31:33,19
    Switching Function Event: Service Initiated --> Servicio
        Invoke Id: 190 (xBE)      inicializado (MAKECALL)
        Monitor Cross Reference Id: 4
        Initiated Connection: ---> Inicia conexión
```

```
Call Id: 3
Device Id: 9301
Local Connection Info:
    Initiate
ASN1 data:
A1 1F 02 02 00 BE 02 01 15 30 16 55 01 04 80 01
0D 30 0E 6B 09 82 01 03 80 04 39 33 30 31 4E 01
01

<<< 17:31:33,41
Switching Function Event: Originated
    Invoke Id: 191 (xBF)
    Monitor Cross Reference Id: 4
    Originated Connection:
        Call Id: 3
        Device Id: 9301
        Calling Device: 9301
        Called Device: 9302
        Local Connection Info:
            Connect
        Event Cause:
            New Call
ASN1 data:
A1 32 02 02 00 BF 02 01 15 30 29 55 01 04 80 01
0A 30 21 6B 09 82 01 03 80 04 39 33 30 31 63 06
80 04 39 33 30 31 62 06 80 04 39 33 30 32 4E 01
03 0A 01 16

<<< 17:31:33,41
Switching Function Event: Delivered
    Invoke Id: 192 (xC0)
    Monitor Cross Reference Id: 4
    Connection:
        Call Id: 3
        Device Id: 9302
        Alerting Device: 9302
        Calling Device: 9301
        Called Device: 9302
        Redirection Device: Not Known
        Local Connection Info:
            Connect
```

Event Cause:  
    New Call  
ASN1 data:  
    A1 3E 02 02 00 C0 02 01 15 30 35 55 01 04 80 01  
    04 30 2D 6B 09 82 01 03 80 04 39 33 30 32 63 06  
    80 04 39 33 30 32 61 06 80 04 39 33 30 31 62 06  
    80 04 39 33 30 32 64 02 87 00 4E 01 03 0A 01 16

<<< 17:31:42,39  
Switching Function Event: Established  
    Invoke Id: 193 (xC1)  
    Monitor Cross Reference Id: 4  
    Established Connection:  
        Call Id: 3  
        Device Id: 9302  
        Answering Device: 9302  
        Calling Device: 9301  
        Called Device: 9302  
        Redirection Device: Not Known  
    Local Connection Info:  
        Connect  
ASN1 data:  
    A1 3B 02 02 00 C1 02 01 15 30 32 55 01 04 80 01  
    06 30 2A 6B 09 82 01 03 80 04 39 33 30 32 63 06  
    80 04 39 33 30 32 61 06 80 04 39 33 30 31 62 06  
    80 04 39 33 30 32 64 02 87 00 4E 01 03

<<< 17:32:39,47  
Switching Function Event: Connection Cleared ----> Fin de la llamada 93  
    Invoke Id: 194 (xC2)  
    Monitor Cross Reference Id: 4  
    Dropped Connection:  
        Call Id: 3  
        Device Id: 9302  
        Releasing Device: 9302  
    Local Connection Info:  
        Connect  
ASN1 data:  
    A1 27 02 02 00 C2 02 01 15 30 1E 55 01 04 80 01  
    03 30 16 6B 09 82 01 03 80 04 39 33 30 32 63 06  
    80 04 39 33 30 32 4E 01 03

```
<<< 17:32:39,47
Switching Function Event: Connection Cleared ---> Fin de la
                           Invoke Id: 195 (xC3)                               llamada 9301
                           Monitor Cross Reference Id: 4
                           Dropped Connection:
                           Call   Id: 3
                           Device Id: 9301
                           Releasing Device: 9301
                           Local Connection Info:
                           Null
ASN1 data:
A1 27 02 02 00 C3 02 01 15 30 1E 55 01 04 80 01
03 30 16 6B 09 82 01 03 80 04 39 33 30 31 63 06
80 04 39 33 30 31 4E 01 00
```

## Apéndice C

### Información que genera la aplicación CSTA Tools al realizar un servicio de llamada en espera (HOLDCALL)

El siguiente programa representa la información generada cuando los usuarios realizan una llamada telefónica a un número con extensiones (servicios ID).

```
CSTAtool log started Thu Feb 22 17:45:34 2007
Connection Opened to ApplicationLink -----> Conexión establecida
>>> 17:46:47,26
    Status Reporting Service: Monitor Start -----> Monitoreo de
        Invoke Id: 1                                     la Ext. 9301
        Device Id: 9301
    ASN1 data:
        A1 0E 02 01 01 02 01 47 30 06 80 04 39 33 30 31

<<< 17:46:47,57
    Positive result of request: Monitor Start
        Invoke Id: 1
        Monitor Cross Reference Id: 7
        Call Filter:
            Call Cleared
        Feature Filter:
            Call Information
            Message Waiting
```

```
Agent Filter:
  Work Not Ready
Maintenance Filter:
  None
Private Filter: OFF
ASN1 data:
A2 23 02 01 01 30 1E 02 01 47 30 19 55 01 07 30
14 80 03 02 80 00 81 02 04 90 82 02 02 08 83 02
06 00 84 01 00

>>> 17:47:41,17
  Status Reporting Service: Monitor Start -----> Monitoreo
  Invoke Id: 2                                     de la Ext. 9302
  Device Id: 9302
ASN1 data:
A1 0E 02 01 02 02 01 47 30 06 80 04 39 33 30 32

<<< 17:47:41,49
  Positive result of request: Monitor Start
  Invoke Id: 2
  Monitor Cross Reference Id: 8
  Call Filter:
    Call Cleared
  Feature Filter:
    Call Information
    Message Waiting
  Agent Filter:
    Work Not Ready
  Maintenance Filter:
    None
  Private Filter: OFF
  ASN1 data:
A2 23 02 01 02 30 1E 02 01 47 30 19 55 01 08 30
14 80 03 02 80 00 81 02 04 90 82 02 02 08 83 02
06 00 84 01 00

>>> 17:48:27,51
  Switching Function Service: Make Call -----> Uso del Servicio
  Invoke Id: 3                                     Makecall
  Device Id: 9301
  Called Device Id: 9302
```

```
        Diversion Overide: FALSE
        ASN1 data:
          A1 16 02 01 03 02 01 0A 30 0E 80 04 39 33 30 31
          62 06 80 04 39 33 30 32

<<< 17:48:27,76
        Positive result of request: Make Call
        Invoke Id: 3
        Initiated Call:
          Call Id: 4
          Device Id: 9301
        ASN1 data:
          A2 13 02 01 03 30 0E 02 01 0A 6B 09 82 01 04 80
          04 39 33 30 31

<<< 17:48:27,76
        Switching Function Event: Service Initiated
        Invoke Id: 196 (xC4)
        Monitor Cross Reference Id: 7
        Initiated Connection:
          Call Id: 4 -----> Identificación de la llamada a la Extension
          Device Id: 9301 -----> Extensión 9301
          Local Connection Info:
            Initiate
        ASN1 data:
          A1 1F 02 02 00 C4 02 01 15 30 16 55 01 07 80 01
          0D 30 0E 6B 09 82 01 04 80 04 39 33 30 31 4E 01
          01

<<< 17:48:27,98
        Switching Function Event: Delivered
        Invoke Id: 197 (xC5)
        Monitor Cross Reference Id: 8
        Connection:
          Call Id: 4
          Device Id: 9302
          Alerting Device: 9302
          Calling Device: 9301
          Called Device: 9302
          Redirection Device: Not Known
          Local Connection Info:
```

Alerting  
Event Cause:  
    New Call  
ASN1 data:  
    A1 3E 02 02 00 C5 02 01 15 30 35 55 01 08 80 01  
    04 30 2D 6B 09 82 01 04 80 04 39 33 30 32 63 06  
    80 04 39 33 30 32 61 06 80 04 39 33 30 31 62 06  
    80 04 39 33 30 32 64 02 87 00 4E 01 02 0A 01 16

<<< 17:48:27,98  
    Switching Function Event: Originated  
        Invoke Id: 198 (xC6)  
        Monitor Cross Reference Id: 7  
        Orignated Connection:  
            Call Id: 4  
            Device Id: 9301  
            Calling Device: 9301  
            Called Device: 9302  
            Local Connection Info:  
                Connect  
        Event Cause:  
            New Call  
    ASN1 data:  
        A1 32 02 02 00 C6 02 01 15 30 29 55 01 07 80 01  
        0A 30 21 6B 09 82 01 04 80 04 39 33 30 31 63 06  
        80 04 39 33 30 31 62 06 80 04 39 33 30 32 4E 01  
        03 0A 01 16

<<< 17:48:27,98  
    Switching Function Event: Delivered  
        Invoke Id: 199 (xC7)  
        Monitor Cross Reference Id: 7  
        Connection:  
            Call Id: 4  
            Device Id: 9302  
            Alerting Device: 9302  
            Calling Device: 9301  
            Called Device: 9302  
            Redirection Device: Not Known  
            Local Connection Info:  
                Connect



```
A1 3B 02 02 00 C9 02 01 15 30 32 55 01 08 80 01
06 30 2A 6B 09 82 01 04 80 04 39 33 30 32 63 06
80 04 39 33 30 32 61 06 80 04 39 33 30 31 62 06
80 04 39 33 30 32 64 02 87 00 4E 01 03
```

>>> 17:49:11,10

```
Switching Function Service: Hold Call -----> Inicio del
                           Invoke Id: 4                     servicio de HOLD CALL
                           Call To Be Held:
                           Call   Id: 4 -----> Call ID de la extension 9302
                           Device Id: 9302
                           ASN1 data:
                           A1 13 02 01 04 02 01 09 30 0B 6B 09 82 01 04 80
                           04 39 33 30 32
```

<<< 17:49:11,29

```
Positive result of request: Hold Call -----> Resultado de la
                           Invoke Id: 4                     petición de Hold Call
                           ASN1 data:
                           A2 0A 02 01 04 30 05 02 01 09 05 00
```

<<< 17:49:11,29

```
Switching Function Event: Held
                           Invoke Id: 202 (xCA)
                           Monitor Cross Reference Id: 7
                           Held Connection:
                           Call   Id: 4
                           Device Id: 9302
                           Holding Device: 9302
                           Local Connection Info:
                           Connect
                           ASN1 data:
                           A1 27 02 02 00 CA 02 01 15 30 1E 55 01 07 80 01
                           08 30 16 6B 09 82 01 04 80 04 39 33 30 32 63 06
                           80 04 39 33 30 32 4E 01 03
```

<<< 17:49:11,29

```
Switching Function Event: Held
                           Invoke Id: 203 (xCB)
                           Monitor Cross Reference Id: 8
                           Held Connection:
```

```
Call Id: 4
Device Id: 9302
Holding Device: 9302
Local Connection Info:
    Hold
ASN1 data:
A1 27 02 02 00 CB 02 01 15 30 1E 55 01 08 80 01
08 30 16 6B 09 82 01 04 80 04 39 33 30 32 63 06
```

## Apéndice D

### Información que genera la aplicación CSTA Tools al realizar un servicio de desvío de llamada (DIVERTCALL)

Este programa representa la información que se tiene cuando un usuario realiza la llamada telefónica, solo que esta misma es desviada usando el desvío de llamada y llamada en espera.

```
CSTAtool log started Thu Feb 22 17:54:44 2007
Connection Opened to ApplicationLink -----> Conexión establecida
>>> 17:55:14,72                                     la extensión 9301
          Status Reporting Service: Monitor Start -----> Monitoreo de
          Invoke Id: 1
          Device Id: 9301
ASN1 data:
A1 0E 02 01 01 02 01 47 30 06 80 04 39 33 30 31

<<< 17:55:15,08
          Positive result of request: Monitor Start
          Invoke Id: 1
          Monitor Cross Reference Id: 9
          Call Filter:
          Call Cleared
          Feature Filter:
          Call Information
          Message Waiting
```

Agent Filter:  
Work Not Ready  
Maintenance Filter:  
None  
Private Filter: OFF  
ASN1 data:  
A2 23 02 01 01 30 1E 02 01 47 30 19 55 01 09 30  
14 80 03 02 80 00 81 02 04 90 82 02 02 08 83 02  
06 00 84 01 00

>>> 17:57:06,25  
Status Reporting Service: Monitor Start -----> Monitoreo de  
Invoke Id: 2 la ext. 9302  
Device Id: 9302  
ASN1 data:  
A1 0E 02 01 02 02 01 47 30 06 80 04 39 33 30 32

<<< 17:57:06,64  
Positive result of request: Monitor Start  
Invoke Id: 2  
Monitor Cross Reference Id: 10 (xA)  
Call Filter:  
Call Cleared  
Feature Filter:  
Call Information  
Message Waiting  
Agent Filter:  
Work Not Ready  
Maintenance Filter:  
None  
Private Filter: OFF  
ASN1 data:  
A2 23 02 01 02 30 1E 02 01 47 30 19 55 01 0A 30  
14 80 03 02 80 00 81 02 04 90 82 02 02 08 83 02  
06 00 84 01 00

>>> 17:58:12,53  
Switching Function Service: Make Call -----> Establecer  
Invoke Id: 3 una llamada  
Device Id: 9301  
Called Device Id: 9302

```
        Diversion Overide: FALSE
        ASN1 data:
          A1 16 02 01 03 02 01 0A 30 0E 80 04 39 33 30 31
          62 06 80 04 39 33 30 32

<<< 17:58:12,81
        Positive result of request: Make Call
        Invoke Id: 3
        Initiated Call:
          Call Id: 5
          Device Id: 9301
        ASN1 data:
          A2 13 02 01 03 30 0E 02 01 0A 6B 09 82 01 05 80
          04 39 33 30 31

<<< 17:58:12,81
        Switching Function Event: Service Initiated
        Invoke Id: 209 (xD1)
        Monitor Cross Reference Id: 9
        Initiated Connection:
          Call Id: 5
          Device Id: 9301
        Local Connection Info:
          Initiate
        ASN1 data:
          A1 1F 02 02 00 D1 02 01 15 30 16 55 01 09 80 01
          0D 30 0E 6B 09 82 01 05 80 04 39 33 30 31 4E 01
          01

<<< 17:58:13,03
        Switching Function Event: Delivered
        Invoke Id: 210 (xD2)
        Monitor Cross Reference Id: 10 (xA)
        Connection:
          Call Id: 5
          Device Id: 9302
        Alerting Device: 9302
        Calling Device: 9301
        Called Device: 9302
        Redirection Device: Not Known
        Local Connection Info:
```

Alerting  
Event Cause:  
    New Call  
ASN1 data:  
    A1 3E 02 02 00 D2 02 01 15 30 35 55 01 0A 80 01  
    04 30 2D 6B 09 82 01 05 80 04 39 33 30 32 63 06  
    80 04 39 33 30 32 61 06 80 04 39 33 30 31 62 06  
    80 04 39 33 30 32 64 02 87 00 4E 01 02 0A 01 16

<<< 17:58:13,03  
    Switching Function Event: Originated  
        Invoke Id: 211 (xD3)  
        Monitor Cross Reference Id: 9  
        Originated Connection:  
            Call Id: 5  
            Device Id: 9301  
            Calling Device: 9301  
            Called Device: 9302  
            Local Connection Info:  
                Connect  
        Event Cause:  
            New Call  
    ASN1 data:  
        A1 32 02 02 00 D3 02 01 15 30 29 55 01 09 80 01  
        0A 30 21 6B 09 82 01 05 80 04 39 33 30 31 63 06  
        80 04 39 33 30 31 62 06 80 04 39 33 30 32 4E 01  
        03 0A 01 16

<<< 17:58:13,03  
    Switching Function Event: Delivered  
        Invoke Id: 212 (xD4)  
        Monitor Cross Reference Id: 9  
        Connection:  
            Call Id: 5  
            Device Id: 9302  
            Alerting Device: 9302  
            Calling Device: 9301  
            Called Device: 9302  
            Redirection Device: Not Known  
            Local Connection Info:  
                Connect

```
Event Cause:  
  New Call  
ASN1 data:  
  A1 3E 02 02 00 D4 02 01 15 30 35 55 01 09 80 01  
  04 30 2D 6B 09 82 01 05 80 04 39 33 30 32 63 06  
  80 04 39 33 30 32 61 06 80 04 39 33 30 31 62 06  
  80 04 39 33 30 32 64 02 87 00 4E 01 03 0A 01 16  
  
<<< 17:58:20,03  
  Switching Function Event: Established -----> Llamada establecida  
  Invoke Id: 213 (xD5)  
  Monitor Cross Reference Id: 9  
  Established Connection:  
    Call Id: 5  
    Device Id: 9302  
    Answering Device: 9302  
    Calling Device: 9301  
    Called Device: 9302  
    Redirection Device: Not Known  
  Local Connection Info:  
    Connect  
ASN1 data:  
  A1 3B 02 02 00 D5 02 01 15 30 32 55 01 09 80 01  
  06 30 2A 6B 09 82 01 05 80 04 39 33 30 32 63 06  
  80 04 39 33 30 32 61 06 80 04 39 33 30 31 62 06  
  80 04 39 33 30 32 64 02 87 00 4E 01 03  
  
<<< 17:58:20,03  
  Switching Function Event: Established  
  Invoke Id: 214 (xD6)  
  Monitor Cross Reference Id: 10 (xA)  
  Established Connection:  
    Call Id: 5  
    Device Id: 9302  
    Answering Device: 9302  
    Calling Device: 9301  
    Called Device: 9302  
    Redirection Device: Not Known  
  Local Connection Info:  
    Connect  
ASN1 data:
```

```
A1 3B 02 02 00 D6 02 01 15 30 32 55 01 0A 80 01
06 30 2A 6B 09 82 01 05 80 04 39 33 30 32 63 06
80 04 39 33 30 32 61 06 80 04 39 33 30 31 62 06
80 04 39 33 30 32 64 02 87 00 4E 01 03
```

>>> 17:59:24,06

```
Switching Function Service: Divert Call -----> Uso
    Invoke Id: 4                               del servicio DivertCall
    Call To Be Diverted:
        Call Id: 5
        Device Id: 9302
        Called Device Id: 9701
    ASN1 data:
        A1 1B 02 01 04 02 01 08 A0 13 6B 09 82 01 05 80
        04 39 33 30 32 62 06 80 04 39 37 30 31
```

<<< 17:59:27,08

```
Positive result of request: Divert Call
    Invoke Id: 4
    ASN1 data:
        A2 0A 02 01 04 30 05 02 01 08 05 00
```

<<< 17:59:27,08

```
Switching Function Event: Diverted
    Invoke Id: 215 (xD7)
    Monitor Cross Reference Id: 10 (xA)
    Connection:
        Call Id: 5
        Device Id: 9302
        Diverting Device: 9302
```

```
New Destination: 9701 -----> Extensión a la cual fue
    Local Connection Info:             desviada la llamada
        Null
    Event Cause:
        Redirected
    ASN1 data:
        A1 32 02 02 00 D7 02 01 15 30 29 55 01 0A 80 01
        05 30 21 6B 09 82 01 05 80 04 39 33 30 32 63 06
        80 04 39 33 30 32 62 06 80 04 39 37 30 31 4E 01
        00 0A 01 1C
```

```
<<< 17:59:27,08
      Switching Function Event: Delivered
      Invoke Id: 216 (xD8)
      Monitor Cross Reference Id: 9
      Connection:
      Call    Id: 5
      Device Id: 9701
      Alerting Device:    9701
      Calling Device:    9301
      Called Device:     9302
      Redirection Device: Not Known
      Local Connection Info:
      Connect
      Event Cause:
      Redirected
      ASN1 data:
      A1 3E 02 02 00 D8 02 01 15 30 35 55 01 09 80 01
      04 30 2D 6B 09 82 01 05 80 04 39 37 30 31 63 06
      80 04 39 37 30 31 61 06 80 04 39 33 30 31 62 06
      80 04 39 33 30 32 64 02 87 00 4E 01 03 0A 01 1C

<<< 17:59:32,34
      Switching Function Event: Established -----> Evento
      Invoke Id: 217 (xD9)           establecido
      Monitor Cross Reference Id: 9
      Established Connection:
      Call    Id: 5
      Device Id: 9701
      Answering Device:    9701
      Calling Device:     9301
      Called Device:      9302
      Redirection Device: Not Known
      Local Connection Info:
      Connect
      Event Cause:
      Redirected
      ASN1 data:
      A1 3E 02 02 00 D9 02 01 15 30 35 55 01 09 80 01
      06 30 2D 6B 09 82 01 05 80 04 39 37 30 31 63 06
      80 04 39 37 30 31 61 06 80 04 39 33 30 31 62 06
      80 04 39 33 30 32 64 02 87 00 4E 01 03 0A 01 1C
```

```
<<< 18:01:21,05
    Switching Function Event: Connection Cleared -----> Fin de
        Invoke Id: 218 (xDA)                      la llamada
        Monitor Cross Reference Id: 9
        Dropped Connection:
            Call    Id: 5
            Device Id: 9701
            Releasing Device: 9701
            Local Connection Info:
                Connect
        ASN1 data:
            A1 27 02 02 00 DA 02 01 15 30 1E 55 01 09 80 01
            03 30 16 6B 09 82 01 05 80 04 39 37 30 31 63 06
            80 04 39 37 30 31 4E 01 03

<<< 18:01:21,05
    Switching Function Event: Connection Cleared -----> Fin de
        Invoke Id: 219 (xDB)                      la llamada
        Monitor Cross Reference Id: 9
        Dropped Connection:
            Call    Id: 5
            Device Id: 9301
            Releasing Device: 9301
            Local Connection Info:
                Null
        ASN1 data:
            A1 27 02 02 00 DB 02 01 15 30 1E 55 01 09 80 01
            03 30 16 6B 09 82 01 05 80 04 39 33 30 31 63 06
            80 04 39 33 30 31 4E 01 00
```

# Bibliografía

- [1] Martín, F., Alvarez, D. y Martín, L. *Desarrollo de una familia de aplicaciones CTI (Computer Telephony Integration)*. Universidad de Vigo y Seintel S.L.; Pontevedra, España, 2002.
- [2] Bob, E. *PC Telephony. The complete guide to designing, building and programming systems using dialogic and related hardware*. New York, Telecom Books, 1997.
- [3] ECMA. *Standard Ecma-180. Protocol for CSTA phase I*. Ginebra, Suiza, 1992.
- [4] ECMA. *Standard Ecma-179. Services for CSTA phase I*. Ginebra, Suiza, 1992.
- [5] Ecma International. *Standard Ecma-217. Services for CSTA phase II*. Ginebra, Suiza, 1994.
- [6] Ecma International. *Standard Ecma-218. Protocol for CSTA phase II*. Ginebra, Suiza, 1994.
- [7] Ecma International. *Standard Ecma-269. Services for CSTA phase III*. Ginebra, Suiza, 2006.
- [8] Ecma International. *Standard Ecma-285. Protocol for CSTA phase III*. Ginebra, Suiza, 2000.
- [9] Sells, C., *Windows Telephony Programming: A Developer's Guide to TAPI*. Boston, Addison-Wesley Microsoft Technology Series, 1999.
- [10] Cronin, P. by Novell Inc., *An introduction to TSAPI and network telephony*. IEEE Communication Magazine, 34(4):48-54, 1996.
- [11] Tocci, R., Widmer, N.S., *Sistemas Digitales. Principios y aplicaciones*. México, Pearson Education, 1996.
- [12] Tanenbaum, A.S., *Redes de Computadoras*. México, Pearson Education, 2003.
- [13] Sanders, D.H., *Informática, presente y futuro*. México, McGrawHill, 1990.

- [14] Tomasi, W. *Sistemas de comunicación electrónicas*. México, Prentice Hall, 2003.
- [15] Kessler, G. *RDSI. Conceptos, funcionalidad y servicios*. México, McGraw-Hill, 2001.
- [16] Joyanes, A.L *Programacion C++*. McGrawHill, España, 1999.
- [17] Huidobro, J.M y Conesa R. *Sistemas de Telefonía* España, Paraninfo, 2002.
- [18] Joyanes *Estructura de datos en Java*. McGrawHill, México, 2007.
- [19] Gilart, I.V , Maciá P.F *Industrial machines as a service*. Paraninfo-Thomson, España, 2002.
- [20] Mendoza, P. *Curso de Auronix*. México, Auronix, 2005.
- [21] Boman, L. *Ericsson Bussiness Network AB, LZU-1023897*. Estocolmo, Suecia. 2005.
- [22] Boman, L. *Ericsson Bussiness Network AB, LZU-1023893*. Estocolmo, Suecia, 2005.
- [23] Ericsson *Ericsson Bussiness Network AB, MXONE 3.1, LZU-1021438* . Estocolmo, Suecia, 2005. Sitio Web 2008. [http://tolv.aastracom/library/manuals/Trading\\_control/UG\\_RCT.PDF](http://tolv.aastracom/library/manuals/Trading_control/UG_RCT.PDF)
- [24] Ericsson *MD110 Application Programmer's Guide, S-131 89* . Estocolmo, Suecia, 2007. Sitio Web 2008. [http://tolv.aastracom/library/manuals/MD110\\_MXONE\\_TSW/Userguides/Es/Pdf/Dialog4425Es.pdf](http://tolv.aastracom/library/manuals/MD110_MXONE_TSW/Userguides/Es/Pdf/Dialog4425Es.pdf)
- [25] AT&T. Sitio Web 2008. <http://www.att.com>