

# **ESCUELA POLITECNICA NACIONAL**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**

### **SISTEMA DISTRIBUIDO PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LA FACTURACIÓN EN AMBIENTES DE ASISTENCIA TELEFÓNICA REMOTA A CLIENTES (*HELP DESK*) UTILIZANDO TELEFONÍA IP**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN  
ELECTRONICA Y REDES DE INFORMACIÓN**

**AUCATOMA SALAZAR LUIS MIGUEL**  
mcspinner@animail.net

**GORDILLO GORDILLO DIEGO RENÉ**  
spike\_spigel@lycos.es

**DIRECTOR: ING. XAVIER CALDERÓN, MSC.**  
xavieralex\_calderon@hotmail.com

**Quito, abril 2008**

## DECLARACION

Nosotros, AUCATOMA SALAZAR LUIS MIGUEL y GORDILLO GORDILLO DIEGO RENÉ, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Aucatoma Salazar Luis Miguel

Gordillo Gordillo Diego René

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Aucatoma Salazar Luis Miguel y Gordillo Gordillo Diego René, bajo mi supervisión.

Ing. Xavier Calderón, Msc  
DIRECTOR DE PROYECTO

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de titulación se lo dedico a mis Padres y Abuelitos por su gran cariño, apoyo y comprensión.

Diego Gordillo.

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto de titulación se lo dedico a mis Padres por su constante apoyo, confianza y sobre todo: su amor.

Luis Miguel Aucatoma.

## **AGRADECIMIENTOS**

Le damos nuestro más grande agradecimiento a Dios por brindarnos la vida y la salud que nos permite llegar hasta la culminación de este proyecto.

Nuestra gratitud con los familiares y amigos que nos apoyaron incondicionalmente con sus acciones y palabras de aliento cuando más las necesitamos.

Agradecemos al Ingeniero Xavier Calderón por la total apertura y colaboración dispuesta en la tutoría del proyecto.

Por todo el esfuerzo y colaboración que nos han brindado durante cada uno de los pasos que dan un feliz término a este proyecto a todos ¡Muchas gracias!

Los autores

# ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>1</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>X</b>
<b>ÍNDICE DE ESPACIOS DE CÓDIGO</b> .....	<b>XI</b>
<b>CAPÍTULO 1: ANÁLISIS DE LA CENTRAL TELEFÓNICA IP, ESTÁNDARES Y APLICACIONES EN GENERAL</b> .....	<b>1</b>
1.1 INTRODUCCIÓN. ....	1
1.2 CONCEPTOS BÁSICOS DE VOZ SOBRE IP.....	2
1.2.1 EL PROTOCOLO DE INTERNET IP (INTERNET PROTOCOL). ....	3
1.2.2 MECANISMOS DE TRANSPORTE. ....	4
1.2.2.1 Protocolo TCP.....	5
1.2.2.2 Protocolo UDP.....	6
1.2.2.3 Protocolo RTP. ....	6
1.2.3 DIGITALIZACIÓN DE LA VOZ. ....	7
1.2.4 CARACTERÍSTICAS EN LA TRANSMISIÓN. ....	8
1.2.4.1 Retardo. ....	9
1.2.4.2 Jitter. ....	9
1.2.4.3 Eco. ....	10
1.2.4.4 Pérdida de Paquetes. ....	10
1.2.5 CALIDAD DE SERVICIO.....	11
1.3 SIP Y H.323.....	11
1.3.1 ARQUITECTURA BÁSICA DE LOS PROTOCOLOS. ....	11
1.3.1.1 Bases del Protocolo H.323.....	11
1.3.1.2 Bases del Protocolo SIP.....	12
1.3.1.3 Comparación de la Arquitectura Básica. ....	13
1.3.2 LA ARQUITECTURA DE SERVICIOS. ....	14
1.3.2.1 Arquitectura de Servicios de H.323.....	14
1.3.2.2 Arquitectura de Servicios de SIP.....	16
1.3.2.3 Comparación de la Arquitectura de Servicios.....	18
1.4 ELEMENTOS DE LA RED SIP.....	20
1.4.1 ARQUITECTURA WEB. ....	20
1.4.2 ARQUITECTURA DE REDES VoIP DE NUEVA GENERACIÓN. ....	22
1.4.3 ELEMENTOS BÁSICOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE SIP. ....	22
1.5 RESPUESTA DE VOZ INTERACTIVA.....	25
1.5.1 Plataforma IVR.....	25

1.5.2	DISEÑO DE UN IVR.....	29
1.6	ESTUDIO DEL SISTEMA HELP DESK.....	31
1.6.1	EL PROBLEMA DEL SOPORTE.....	35
1.6.2	IMPORTANCIA DEL ESCRITORIO DE SERVICIOS. ....	37
1.6.3	CRITERIOS DE SERVICIOS DE SOPORTE. ....	37
1.6.4	INTERACCIÓN CON EL CONSUMIDOR. ....	38
1.6.5	TIPOS DE ESTRUCTURAS DE ESCRITORIO DE SERVICIOS.....	39
1.6.5.1	Escritorio de Servicios Local.....	39
1.6.5.2	Escritorio de Servicios Centralizado. ....	41
1.6.5.3	Escritorio de Servicios Virtual. ....	42
1.6.6	PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DE ESCRITORIO DE SERVICIOS.....	44
1.6.6.1	Procedimiento de Bienvenida y Recepción.....	45
1.6.7	Manejo de Incidencias y Problemas.....	48
1.6.7.1	Gestión de Incidencias.....	48
1.6.7.2	Niveles de Soporte.....	51
1.6.7.3	Relación entre Incidentes, Problemas, errores conocidos y Requerimientos de Cambios. 53	
1.6.7.4	Gestión de Problemas.....	54
1.6.8	Cierre y Control de Etapas Sucesivas, Manejo de Conocimientos.....	57
1.6.9	GESTIÓN DE NIVELES DE SERVICIO.....	61
1.6.9.1	Programa de Calidad.....	64
1.6.9.2	Elementos de un Acuerdo de Nivel de Servicio.....	64
1.6.9.3	Monitorizar e Informar.....	65
1.6.10	HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE SERVICIOS Y ESCRITORIO DE SERVICIOS	66
1.7	CONFIGURACIÓN DE LA CENTRAL IP.....	68
1.7.1	TELEFONÍA IP.....	70
1.7.2	INTERFACES DE TELEFONÍA ANALÓGICOS.....	71
1.7.3	PLAN DE MARCACIÓN.....	72
1.7.3.1	Llamadas Entrantes.....	73
1.7.3.2	Llamadas Salientes y Reglas de Marcación. ....	73
1.7.4	CONFIGURACIÓN DE USUARIOS.....	77
1.7.5	OPERADORA VIRTUAL.....	79
1.7.6	OPERADORES.....	80
1.7.6.1	Estados de llamadas para los operadores.....	81
1.7.6.2	El operador predeterminado.....	82
1.7.7	DISTRIBUCIÓN AUTOMÁTICA DE LLAMADAS.....	82
1.7.7.1	Estados para los grupos ACD.....	83
1.7.7.2	Ruteo de llamadas basado en prioridad.....	85



1.7.7.3	Mensajería Unificada.....	90
<b>CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DEL SOFTWARE QUE REQUIERE EL SISTEMA SIGUIENDO EL ESQUEMA PROPUESTO POR EL ESTÁNDAR IEEE 830. .... 91</b>		
2.1	INTRODUCCIÓN. ....	91
2.1.1	PROPÓSITO.....	91
2.1.2	ÁMBITO DEL SISTEMA.....	91
2.1.3	VISIÓN GENERAL DEL CAPÍTULO .....	93
2.2	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	95
2.2.1	PERSPECTIVA DEL PRODUCTO.....	95
2.2.1.1	Interfaces Internas del Sistema .....	96
2.2.1.2	Interfaces de Usuario.....	98
2.2.1.3	Interfaces de Hardware .....	98
2.2.1.4	Interfaces de Software .....	98
2.2.1.5	Interfaces de Comunicación.....	99
2.2.2	FUNCIONES DEL PRODUCTO .....	99
2.2.3	CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS.....	101
2.2.4	RESTRICCIONES .....	101
2.2.5	SUPOSICIONES Y DEPENDENCIAS .....	102
2.2.6	REQUISITOS FUTUROS .....	102
2.3	REQUISITOS ESPECÍFICOS .....	103
2.3.1	INTERFACES EXTERNAS.....	103
2.3.1.1	Advanced Auto Attendant.....	103
2.3.2	FUNCIONES.....	105
2.3.3	REQUISITOS DE RENDIMIENTO.....	110
2.3.3.1	Optimización del flujo de la llamada a ser recibida por la aplicación.....	110
2.3.3.2	Programación y personalización de reportes.....	110
2.3.3.3	Manejo de Anuncios desde el sistema AAA.....	111
2.3.3.4	Recomendaciones de cantidad de agentes, troncales, facilidades de software y hardware. 112	
2.3.4	RESTRICCIONES DE DISEÑO .....	113
2.3.5	ATRIBUTOS DEL SISTEMA.....	114
2.3.5.1	Fiabilidad .....	114
2.3.5.2	Mantenibilidad.....	115
2.3.5.3	Portabilidad .....	116
2.3.5.4	Seguridad .....	116
<b>CAPÍTULO 3: DESARROLLO DEL SOFTWARE CLIENTE SERVIDOR PARA ATENCIÓN Y FACTURACIÓN DE LLAMADAS E INTEGRACIÓN AL SISTEMA HELP DESK. .... 118</b>		

3.1	INTRODUCCIÓN .....	118
3.2	ANÁLISIS DE ACTORES Y CASOS DE USO. ....	118
3.2.1	DESCRIPCIÓN DE AFECTADOS Y USUARIOS.....	119
3.2.1.1	Resumen de Afectados .....	119
3.2.1.2	Resumen de Usuarios.....	120
3.2.1.3	Principales Necesidades de los Afectados/Usuarios.....	121
3.2.2	ENCONTRAR ACTORES.....	122
3.2.3	ENCONTRAR CASOS DE USO.....	123
3.2.4	CLASIFICAR CASOS DE USO .....	125
3.2.5	DETALLAR CASOS DE USO.....	125
3.2.5.1	Casos de uso para recepción, atención y facturación de la llamada del cliente 126	
3.2.5.2	Casos de uso para la administración del sistema.....	132
3.2.5.3	Casos de uso para la gestión del sistema .....	138
3.2.6	DIAGRAMAS DE CASOS DE USO. ....	141
3.3	DIAGRAMA DE CLASES.....	144
3.4	DIAGRAMAS DE SECUENCIA Y COLABORACIÓN.....	148
3.4.1	ACEPTAR SOLICITUD DE SOPORTE .....	148
3.4.2	CONSULTAR INFORMACIÓN TÉCNICA/ADMINISTRATIVA DEL CLIENTE.....	151
3.4.3	CONSULTAR BASE DE DATOS DE CONOCIMIENTOS .....	152
3.4.4	ALMACENAR DATOS DE SOPORTE.....	153
3.4.5	ADMINISTRACIÓN DE CLIENTES.....	154
3.4.6	EXTRACCIÓN DE REPORTE DE FACTURACIÓN .....	155
3.5	DESARROLLO DEL SOFTWARE.....	156
3.5.1	AGENTE SEDEI.....	156
3.5.1.1	Manejo de la librería TAPI32.dll de Microsoft Windows .....	156
3.5.1.2	Formulario que obtiene los CAD y realiza la solicitud Web al servidor de SEDEI..	172
3.5.2	SITIO WEB DE SEDEI .....	178
3.5.2.1	Introducción a OOHDM.....	183
3.5.2.2	Diseño conceptual .....	184
3.5.2.2.1	Conceptos Identificados .....	184
3.5.2.2.2	Conceptos redundantes .....	185
3.5.2.2.3	Agrupamiento.....	185
3.5.2.2.4	Clasificación de conceptos.....	185
3.5.2.2.5	Descripción de valores a cobrar.....	186
3.5.2.3	Diseño Navegacional.....	189
3.5.2.3.1	Clases y contextos navegacionales.....	190
3.5.2.4	Diseño de Interfaz Abstracta .....	203
3.5.2.4.1	Estructura de Índice.....	204

3.5.2.4.2	Contenedor General.....	207
3.5.2.4.3	Subpaneles.....	210
3.5.2.5	Implementación sección web de SEDEI.....	215
3.5.2.5.1	Detalle de Pantallas de la aplicación Web.....	215
3.6	APLICACIÓN DEL SOFTWARE AL SISTEMA: PRUEBAS Y RESULTADOS.....	233
<b>CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>246</b>
4.1	CONCLUSIONES .....	246
4.2	RECOMENDACIONES .....	249
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>251</b>
<b>REFERENCIAS DE INTERNET .....</b>		<b>253</b>
<b>ANEXOS</b>		
ANEXO A.	DISEÑO DEL CENTRO DE LLAMADAS DE HELP DESK Y DEL SERVIDOR WEB.	
ANEXO B.	DISEÑO DEL ADVANCED AUTO ATTENDANT Y SCRIPT VXML PARA CONEXIÓN CON CMDB.	
ANEXO C.	DIAGRAMAS RELACIONALES DE LA CMDB.	
ANEXO D.	EJEMPLO DE PROPUESTA DE SERVICIOS Y SLA PARA EMPRESA XYZ.	

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1.1	Modelo de Referencia ISO/OSI.....	3
Fig. 1.2	Cabecera de transporte usando RTP .....	7
Fig. 1.3	Stack de protocolos H.323.....	12
Fig. 1.4	Stack de protocolos SIP.....	14
Fig. 1.5	Arquitectura de las aplicaciones WEB.....	21
Fig. 1.6	Redes VoIP de nueva generación .....	23
Fig. 1.7	Elementos de la red SIP.....	24
Fig. 1.8	Ubicación del Auto-Attendant en una plataforma IVR.....	26
Fig. 1.9	Plataforma IVR.....	28
Fig. 1.10	Modelo de Cadena de Mejora del Servicio.....	32
Fig. 1.11	Proceso de atención del punto de contacto.....	35
Fig. 1.12	Conjunto de Operaciones del Escritorio de Servicios.....	38
Fig. 1.13	Escritorio de Servicios Interno en una Organización.....	40
Fig. 1.14	Escritorio de Servicios Centralizado.....	42
Fig. 1.15	Escritorio de Servicios Virtual, Distribuido en Diferentes Ubicaciones Geográficas. 44	
Fig. 1.16	Procedimiento de Bienvenida y Recepción.....	46
Fig. 1.17	Ciclo de Vida de la Incidencia.....	49
Fig. 1.18	<i>Workaround</i> en el Ciclo de Vida del Incidente.....	50
Fig. 1.19	Administración de Incidentes y El Soporte de Servicios.....	51
Fig. 1.20	Niveles de Soporte.....	53
Fig. 1.21	Proceso de Estados de Soporte .....	54
Fig. 1.22	Proceso de Gestión de Incidentes.....	55
Fig. 1.23	Manejo de Problemas y de Errores.....	57
Fig. 1.24	Estructura General del Sistema de Escritorio Remoto.....	1
Fig. 1.25	Estructura de los Niveles de Servicio.....	62
Fig. 1.26	Conexión a Internet a través de la central PBX IP.....	71
Fig. 1.27	Diagrama de estados de presencia de un operador en el sistema.....	81
Fig. 1.28	Diagrama de estados de una llamada para el agente ACD.....	84
Fig. 2.1	Interfaces Internas del Sistema.....	97
Fig. 2.2	Funciones del Escritorio de Servicios.....	100
Fig. 2.3	Esquema de Operación del AAA.....	105
Fig. 2.4	Recepción CAD .....	106
Fig. 2.5	Solicitud Web al sitio de Help Desk.....	106
Fig. 2.6	Proceso de Facturación .....	108

Fig. 2.7	Acceso a la Interfaz Web de Administración de SEDEI.....	109
Fig. 2.8	Procesos de gestión del escritorio de servicios .....	109
Fig. 3.1	Gráfico de casos de uso de atención de la llamada.....	142
Fig. 3.2	Diagrama de casos de uso de administración de SEDEI.....	143
Fig. 3.3	Diagrama de casos de uso de gestión de SEDEI.....	144
Fig. 3.4	Diagrama de clases del agente SEDEI .....	145
Fig. 3.5	Diagrama de clases de la sección Web de SEDEI .....	147
Fig. 3.6	Diagrama de secuencia para aceptar solicitud de soporte. ....	149
Fig. 3.7	Diagrama de colaboración para aceptar solicitud de soporte.....	150
Fig. 3.8	Diagrama de secuencia para consultar información administrativa/técnica..	151
Fig. 3.9	Diagrama de colaboración para consultar información administrativa/técnica. 151	
Fig. 3.10	Diagrama de secuencia para consultar base de datos de conocimientos.....	152
Fig. 3.11	Diagrama de colaboración para consultar base de datos de conocimientos. 152	
Fig. 3.12	Diagrama de secuencia para almacenar datos de soporte. ....	153
Fig. 3.13	Diagrama de colaboración para almacenar datos de soporte.....	154
Fig. 3.14	Diagrama de secuencia para agregar nuevos clientes. ....	154
Fig. 3.15	Diagrama de colaboración para agregar nuevos clientes. ....	155
Fig. 3.16	Diagrama de secuencia para extracción de reportes de facturación.....	155
Fig. 3.17	Diagrama de colaboración para extracción de reportes de facturación.....	156
Fig. 3.18	Arquitectura de TAPI.....	157
Fig. 3.19	Pantalla principal Agente SEDEI.....	173
Fig. 3.20	Ubicación de la aplicación dentro del ambiente SEDEI. ....	181
Fig. 3.21	Opciones para reemplazar la aplicación web de SEDEI.....	1
Fig. 3.22	Proceso inicial de solicitud Web desde el agente SEDEI. ....	190
Fig. 3.23	Diseño del interfaz navegacional de opciones.....	191
Fig. 3.24	Agrupación de funciones comunes del interfaz navegacional de opciones..	192
Fig. 3.25	Detalle de la clase navegacional de autenticación y contexto navegacional de opciones.....	193
Fig. 3.26	Proceso de autenticación para acceso a opciones.....	194
Fig. 3.27	Diseño de la clase navegacional de soporte.....	196
Fig. 3.28	Clase Navegacional de Soporte .....	1
Fig. 3.29	Detalle de Clase Navegacional de Reportes.....	201
Fig. 3.30	Detalle de Clase Navegacional. ....	203
Fig. 3.31	Diseño Abstracto del Site.....	1
Fig. 3.32	Pantalla de autenticación y mensaje de control. ....	216

Fig. 3.33	Mensaje de Error de aplicación terminada.....	216
Fig. 3.34	Pantalla de opciones. ....	217
Fig. 3.35	Pantalla principal de administración de clientes.....	218
Fig. 3.36	Error cuando no existe selección de clientes o sucursales.....	219
Fig. 3.37	Edición de Información de Sucursal.....	219
Fig. 3.38	Ingreso de un nuevo cliente. ....	220
Fig. 3.39	El proceso de soporte.....	220
Fig. 3.40	Formulario para la Base de Conocimientos. ....	221
Fig. 3.41	Confirmaciones previo almacenamiento de resultados. ....	222
Fig. 3.42	Advertencia de envío de correo con información de soporte.....	222
Fig. 3.43	Adición de Información de Base de Conocimientos. ....	223
Fig. 3.44	Edición de Información Administrativa.....	223
Fig. 3.45	Edición de contactos e información administrativa.....	224
Fig. 3.46	Pantalla de Información Técnica. ....	225
Fig. 3.47	Cambio de información de servidores y telefonía.....	226
Fig. 3.48	Pantallas de control de adición y cambio de base de datos de conocimientos. 227	
Fig. 3.49	Vista del formato de factura y campos de edición. ....	228
Fig. 3.50	Ejecución de Reportes de Facturación.....	229
Fig. 3.51	Vista de un reporte de listado de clientes. ....	230
Fig. 3.52	Reportes de uso del sistema. ....	231
Fig. 3.53	Estado de la base de datos.....	232
Fig. 3.54	Pantalla para el cambio de contraseña. ....	232
Fig. 3.55	Pantalla de administración avanzada de usuarios. ....	233
Fig. 3.56	Ambiente simple de pruebas de SEDEI.....	234
Fig. 3.57	Inicio de sesión del MXIE. ....	235
Fig. 3.58	Pantalla de asociación a grupos.....	235
Fig. 3.59	Pantalla de operación del MXIE. ....	236
Fig. 3.60	Pantalla de asociación telefónica del MXIE. ....	236
Fig. 3.61	pantalla de preferencias del MXIE. ....	237
Fig. 3.62	Agente de SEDEI y su Web browser.....	238
Fig. 3.63	Registro de eventos de inicio del agente de SEDEI. ....	238
Fig. 3.64	Interfaz de MXIE anunciando llamada entrante. ....	239
Fig. 3.65	Pantalla que muestra los CAD de la Llamada.....	240
Fig. 3.66	Aviso para contestar llamada entrante. ....	240
Fig. 3.67	Llamada contestada. ....	241
Fig. 3.68	Página Web de Soporte. ....	241

Fig. 3.69 Soporte para almacenar, calcular y enviar factura. ....	242
Fig. 3.70 Bandeja de Entrada con Correos de Factura. ....	243
Fig. 3.71 Cabeceras de Correo comprobando el envío en formato HTML.....	243
Fig. 3.72 Captura de Factura recibida vía E-mail.....	244
Fig. 3.73 Mini Aplicación del Sistema Operativo para determinar el movimiento de correos electrónicos.....	245

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	ITU-T Codecs.....	8
Tabla 1.2	Ejemplos de planes de marcado. ....	76
Tabla 1.3	Ejemplo de ruteo de llamadas basadas en las habilidades del agente en un único ACD. ....	86
Tabla 1.4	Ejemplo de Ruteo basado en habilidades con dos grupos ACD.....	87
Tabla 1.5	Ejemplo de Prioridades con Dos Grupos ACD. ....	88
Tabla 2.1	Visión general del capítulo.....	95
Tabla 2.2	Descomposición de Procesos.....	96
Tabla 2.3	Parámetros de Telefonía para el Centro de Llamadas. Según datos obtenidos del anexo A, Tabla A.6.....	112
Tabla 2.4	Parámetros del Servidor Web para el Centro de Llamadas. Según datos obtenidos del anexo A, Tabla A.7.....	113
Tabla 3.1	Resumen de Afectados.....	120
Tabla 3.2	Resumen de Usuarios.....	121
Tabla 3.3	Necesidades de los Afectados/Usuarios.....	122
Tabla 3.4	Resumen de Actores Involucrados con SEDEI.....	123
Tabla 3.5	Relación requerimientos y casos de uso para SEDEI. ....	125
Tabla 3.6	Modelo de descripción de los casos de uso.....	126
Tabla 3.7	Funciones TAPI provistas por el MX TSP. ....	159
Tabla 3.8	Eventos TAPI enviados a la aplicación por el MX TSP.....	160
Tabla 3.9	Salario de especialistas según experiencia. ....	187
Tabla 3.10	Costos por intervalos de tiempo. ....	188
Tabla 3.11	Factores de descuento por SLA. ....	189



## ÍNDICE DE ESPACIOS DE CÓDIGO

Espacio de Código 3.1. ....	Variables para Inicialización, error & control de versión.	161
Espacio de Código 3.2. ....	Variables de selección de líneas.	161
Espacio de Código 3.3. ....	Variables de características de TAPILine.cls.	162
Espacio de Código 3.4. ....	Variables de estado de llamada y funcionamiento asincrónico.	162
Espacio de Código 3.5. ....	Función Create() de la clase TAPILine.cls.	163
Espacio de Código 3.6. ....	Función GetLineDevCaps () de la clase TAPILine.cls.	164
Espacio de Código 3.7. ....	Función LineCallbackProc () del módulo mTAPIvb.bas.	165
Espacio de Código 3.8. ....	Función GetLineDevCaps () de la clase TAPILine.cls.	166
Espacio de Código 3.9. ....	Función MonitorStart() de la clase TAPILine.cls.	167
Espacio de Código 3.10.	Función LineProcHandler() de la clase TAPILine.cls. ....	169
Espacio de Código 3.11.	Funciones AcceptIncomingCall () y GetCallerInfo() de la clase TAPILine.cls.	169
Espacio de Código 3.12.	Función GetTAPIStructString () de la clase TAPILine.cls.....	170
Espacio de Código 3.13.	Funciones DropCallAsynch() y CloseLine() de la clase TAPILine.cls.	171
Espacio de Código 3.14.	Función Class_Terminate () de la clase TAPILine.cls. ....	172
Espacio de Código 3.15.	Función Load() de SEDEI-Agent.frm. ....	174
Espacio de Código 3.16.	Funciones de anuncio y contestación de llamada.....	175
Espacio de Código 3.17.	Función para extracción de datos adjuntos a la llamada.	176
Espacio de Código 3.18.	Función para la lectura de los CAD del archivo XML.....	178
Espacio de Código 3.19.	Construcción de solicitud Web .....	178
Espacio de Código 3.20.	Pseudocódigo de la estructura de índice .....	207
Espacio de Código 3.21.	Pseudocódigo de la estructura de contenedor general ....	210
Espacio de Código 3.22.	Pseudocódigo de los subpaneles.....	213



## RESUMEN

En este documento se presenta el desarrollo de un software que permite realizar la atención a clientes que solicitan soporte remoto a través de llamadas telefónicas al departamento de Tecnologías de Información de una empresa, siguiendo el proceso de recepción de llamada, solución del problema y envío de la factura referente al costo económico que tuvo el soporte. Este documento se ha dividido en cuatro capítulos para poder explicar claramente el proceso que se ha seguido.

En el primer capítulo se presentan todos aquellos aspectos teóricos que se utilizan como base para el desarrollo del software. Así se da una introducción al campo de la Voz sobre IP desde el punto de vista de una central telefónica tomando en cuenta los más importantes estándares que han sido publicados. Se explican los principales protocolos utilizados en una comunicación de este tipo y como se aplica en la central. Finalmente describe los diferentes parámetros que determinan su funcionamiento.

Dentro del segundo capítulo se extraen los requerimientos que el software deberá satisfacer, para ellos se hace uso del estándar IEEE-830 mediante el cual se extraen los requerimientos y se plantea la solución que cumpla de forma coherente todos los objetivos del software. En esta sección también se delimita el alcance del software a desarrollar con un estudio claro y objetivo.

Para el tercer capítulo se aplican los criterios de desarrollo y gestión de software del UML y OOHDM para dar forma a la aplicación que no está diseñada en un solo lenguaje de programación sino que como se describe se aplica una programación en Visual Basic para el software que atenderá las llamadas y PHP – JavaScript - MySQL para el servidor que almacena la información de los clientes de la empresa. Además de ellos se presentan las pruebas que se realizaron al software una vez concluido.

Finalmente el cuarto capítulo presenta las conclusiones y recomendaciones extraídas del desarrollo de este proyecto.

## PRESENTACIÓN

Una fuerte introducción de la transmisión de información multimedia sobre redes de datos basadas en el protocolo IP hace a los fabricantes de tecnología y desarrolladores de software plantearse nuevos retos para migrar antiguos servicios como la telefonía con todas sus características y agregar nuevos servicios como la videoconferencia o video llamada. Esto ha sido facilitado por las nuevas tecnologías de telecomunicaciones que brindan mayor capacidad y velocidad en la transmisión de datos.

A la par de este estallido tecnológico han estado evolucionando empresas de servicios que permiten a las redes y sus aplicaciones mantenerse funcionales mediante soporte a problemas que estas presentan. La gran mayoría de los problemas que surgen en las redes de datos no pueden demorar mucho tiempo en ser solucionados pues eso afecta a un mercado que se encuentra a un clic de distancia de los clientes, por ello las empresas de soporte han implementado ambientes de asistencia remota conocidos como *Help Desk*, que deben estar en la capacidad de recibir peticiones de servicio y solucionarlo en el menor tiempo posible llevando un control de las actividades realizadas sobre los clientes que solicitan el servicio, organizando sus peticiones en una base de datos, con el fin de mantener consistencia entre el valor cobrado y el apoyo obtenido, logrando beneficios para el solicitante del servicio y la empresa que lo brinda.

Con el avance de la tecnología surgen actualmente centrales telefónicas que permiten hacer uso de la telefonía sobre redes de datos mediante el protocolo SIP, esto ha traído una revolución en cuanto a los servicios que se pueden brindar y a los beneficios que las empresas pueden obtener, alrededor del mundo se desarrollan varias aplicaciones que permiten a las empresas brindar mejores servicios a los clientes en las áreas de ventas y posventas, estas aplicaciones conocidas como de administración de relación con el cliente actualmente se implantan en las empresas de telecomunicaciones que dan soporte remoto integrándose a la infraestructura existente, siendo soluciones comerciales muy eficientes y económicamente rentables.

# **CAPÍTULO 1: ANÁLISIS DE LA CENTRAL TELEFÓNICA IP, ESTÁNDARES Y APLICACIONES EN GENERAL.**

## **1.1 INTRODUCCIÓN.**

El uso de centrales telefónicas basadas en telefonía IP se está haciendo cada vez más común y muchas empresas empiezan a realizar una integración entre voz y datos a través de estos equipos. Las más recientes características de calidad de servicio, alta velocidad de transmisión y bajo retardo de los sistemas de comunicaciones actuales permiten sobrepasar la barrera que hace pocos años se tenía para la telefonía sobre redes de datos, así una migración hacia este tipo de transmisión de voz es actualmente un hecho al cual los servicios de atención al cliente de forma remota deben avanzar.

La influencia cada vez más alta del Internet en la vida cotidiana hace que las personas y las empresas requieran de software sencillo que les mantenga a un clic de las comunicaciones y mantenga los protocolos de capas inferiores funcionando de manera transparente para el usuario. Muchos protocolos han evolucionado para poder establecer comunicaciones de voz a través de redes de datos y se vuelve imperativo escoger uno de estos protocolos con la finalidad de que las comunicaciones sean establecidas de forma fiable y rápida evitando así las molestias a los usuarios del sistema.

Uno de los asuntos más grandes en una organización es que los Roles y Responsabilidades no están claramente definidos. Muchos empleados llevan muchos roles distintos, tal vez demasiados. El personal de TI<sup>1</sup> tiene que tratar muchos temas distintos como Incidencias, Problemas, Cambios y no pueden gestionar esto de la manera correcta. Los directores tienen mucho que hacer para sus clientes, conocer sus necesidades, deseos, con el agregado que sus

---

<sup>1</sup> Las Tecnologías de la Información tratan sobre el empleo de computadoras y aplicaciones informáticas para transformar, almacenar, gestionar, proteger, difundir y localizar los datos necesarios para cualquier actividad humana.

exigencias cambian cada día. Los directores de TI tienen que llevar una enorme variedad de tareas. Es, por lo tanto, necesario que organizaciones de TI aclaren el panorama.

Debemos asumir que las organizaciones son cada día más dependientes de TI para satisfacer sus objetivos corporativos y para poder cumplir sus necesidades de negocios. A menudo, un departamento de TI no considerará los objetivos de la empresa como los suyos propios, sino que se considera a sí mismo como tan solo un proveedor. Lo que debe suceder es que TI debe ser visto como una parte integral de la empresa, estrechamente integrado con los objetivos de la misma. TI debe contribuir al negocio primario, debe ser un socio de empresa y crear esa relación de negocios tan importante.

Lejos quedan los días en los que TI se podía librar con tan sólo la entrega de productos. Como en cualquier otra industria, los clientes quieren mucho más: ellos quieren servicio; quieren entrega de servicio no de productos lo que conlleva un reto para la organización de TI. Además de esto, TI tiene que entregar un servicio constante y estable. Tiene que estar disponible 24x7, desde luego en estos tiempos cuando el *e-todo*<sup>2</sup> va a ser el servicio más importante que requeriremos.

La dependencia creciente de TI llevan a necesidades servicios de mayor calidad que se halle en correspondencia con los requisitos del negocio y del usuario a medida que estos surgen al margen del tipo o tamaño de organización, sea gobierno nacional, conglomerado multinacional, una oficina descentralizada con o sin una provisión de TI local o centralizada, un proveedor de servicio externo, o un entorno de una sola persona que proporciona soporte de TI.

## **1.2 CONCEPTOS BÁSICOS DE VOZ SOBRE IP.**

El Protocolo de Internet o *Internet Protocol* (IP) es actualmente el protocolo que se ha impuesto en lo que se refiere a la transmisión de datos a través de la redes LAN, MAN y WAN. Este protocolo con el simple concepto del mejor esfuerzo en la entrega de datos por si solo no garantiza la transmisión de voz en tiempo real con

---

<sup>2</sup> Refiérase a los servicios electrónicos: *e-mail*, *e-business*, *e-magazines*, etc.

calidad comparable a las transmisiones analógicas, sin embargo con los nuevos conceptos de calidad de servicio (*Quality of Service - QoS*) que se han implantado en las redes de datos actuales se logra comunicaciones de voz aceptables.

Muchas de las empresas han empezado a instalar en sus infraestructuras de red equipos que permiten realizar la transmisión de voz y datos haciendo uso de IP. A pesar de que todavía no se puede realizar una explotación abierta de este tipo de comunicaciones, las intranets empiezan a soportar comunicaciones de voz que sirven para ahorrar costos cuando la empresa tiene sedes en lugares geográficos apartados y para los que antes se debía pagar diferentes tarifas telefónicas en función de la distancia.

### 1.2.1 EL PROTOCOLO DE INTERNET IP (*INTERNET PROTOCOL*).

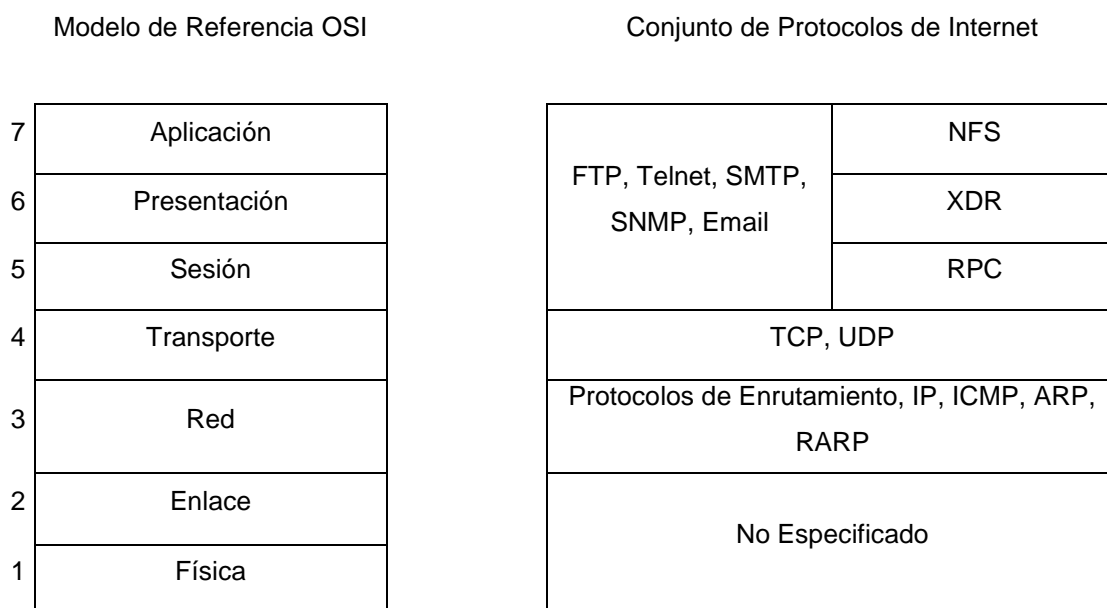


Fig. 1.1 Modelo de Referencia ISO/OSI.

IP es un protocolo que permite la comunicación entre equipos conectados a una red de datos mediante la asignación de una dirección lógica que les identifica dentro de la red y estableciendo un conjunto de reglas para la comunicación entre los equipos. Desarrollado en base al modelo de referencia OSI por la organización internacional de estandarización ISO, funciona en la capa tres de dicho modelo y se trata de un protocolo no orientado a conexión lo que hace que no brinde

mecanismos de fiabilidad, control de flujo, secuenciamiento o acuses de recibo, dejando estas tareas a las capas superiores del modelo. Es también un protocolo de ráfagas, lo que le permite ocupar el medio de transmisión únicamente el momento que se requiere envío de datos.

Otra de las características del protocolo IP es que funciona con total independencia del medio de transmisión lo que le permite ser transportado sobre cualquier tecnología como *Ethernet*, *Asynchronous Transfer Mode (ATM)*, *Frame Relay*, y *Token Ring*, o cualquier medio físico como *Synchronous Optical Network (SONET)*, cobre o fibra óptica. Esto brinda la posibilidad de conectarse desde cualquier tipo de medio que se disponga como líneas DSL, Cable MODEM en el hogar o líneas E1 en la oficina.

IP tiene tres formas de direccionar los paquetes dependiendo de cómo la aplicación requiera.

- **UNICAST.**- Permite direccionar paquetes con una única dirección de destino, es la forma más común de direccionamiento cuando se requiere comunicarse entre dos estaciones.
- **BROADCAST.**- Brinda comunicación con todas las direcciones IP presentes en la subred local de forma simultánea.
- **MULTICAST.**- Es un tipo de direccionamiento que permite a un grupo de usuarios en diferentes subredes recibir el mismo contenido enviado desde un único origen. Esta forma de direccionamiento es útil cuando se quiere realizar grupos de conferencias de voz y/o video.

### 1.2.2 MECANISMOS DE TRANSPORTE.

IP por sí solo no puede transportar información pues solamente es un protocolo de direccionamiento para la comunicación entre dos o más host con dicho fin se tiene los protocolos de transporte en la capa cuatro del modelo ISO/OSI. Así se tiene dos tipos de transporte, el primero permite que se tenga la fiabilidad en el envío de datos es decir que sea orientado a conexión para aplicaciones como TELNET y el segundo por otra parte no es un servicio confiable por lo que no le



interesa si el envío de datos se logró exitosamente y se le conoce como no orientado a la conexión, teniendo como ejemplo aplicaciones de TFTP. Se han desarrollado dos protocolos que cumplen con estas necesidades, el primer caso hace uso del *Transmission Control Protocol* (TCP) y en el segundo caso se hace uso del *User Datagram Protocol* (UDP). Estos dos protocolos funcionan en conjunto con IP, que es el protocolo encargado de encapsularlos y permitirles viajar a través de la red de datos.

### **1.2.2.1 Protocolo TCP.**

TCP es un protocolo orientado a la conexión que brinda servicios de control de flujo y acuses de recibo para una transmisión bidireccional entre los host (transmisión *full-duplex*). Dichos servicios se los brinda a través del mecanismo conocido como ventana deslizante, donde cada uno de los bytes es identificado con un número que corresponde a una secuencia, pueden enviarse ráfagas de bytes hasta recibir el acuse de recibo de uno de estos, es entonces cuando la ventana se desliza hasta el byte que se ha recibido el acuse y asume que todos los bytes antes de este fueron recibidos correctamente y continua con el envío de el resto de bytes.

TCP soporta varias comunicaciones de las capas superiores asignando un número de puerto en su cabecera para cada aplicación. Se tiene un conjunto de puertos llamados los puertos *well-known* (puertos bien conocidos) que están reservados para las diferentes aplicaciones como FTP, HTTP, TELNET entre otras.

Cierta parte de la señalización de VoIP requiere el uso de TCP para asegurar la confiabilidad en el establecimiento de la llamada. Sin embargo no es factible usar TCP como mecanismo de transporte para la VoIP debido a que sus características no son requeridas pues para la transmisión es menos importante la confiabilidad con respecto a la variación del retardo (latencia) en la comunicación. En la actualidad H.323 usa TCP mientras que SIP usa UDP.

### 1.2.2.2 Protocolo UDP.

UDP es un protocolo mucho más simple que TCP. Por ser no orientado a conexión no requiere todos los mecanismos de fiabilidad que TCP; esto trae consigo que la cabecera sea de menor tamaño teniendo solamente cuatro campos: el puerto de origen, el puerto destino, longitud y *checksum*<sup>3</sup>; Esto permite que se tenga una menor sobrecarga del datagrama con respecto a los bytes de datos.

UDP se lo usa con más frecuencia para el transporte del tráfico de voz en VoIP esto debido a que en un flujo de voz no interesa el número de paquetes que se pierdan pues sea cual fuere la cantidad de paquetes perdidos es necesario seguir transmitiendo pues la persona que emite la voz no desea que se retransmitan fragmentos de su conversación. El uso de TCP implicaría que se introduzca latencia el momento que se realiza el control de flujo lo cual degrada las comunicaciones de voz lo que es inaceptable. Al ser VoIP una aplicación en tiempo real el control de la latencia es mucho más importante que la entrega confiable de los paquetes.

### 1.2.2.3 Protocolo RTP.

Como se ha explicado anteriormente, se usa UDP/IP para el transporte de voz debido a que son aplicaciones que funcionan en tiempo real, sin embargo la parte básica del protocolo UDP no brinda toda las capacidades necesarias que son requeridas en aplicaciones en tiempo real y que son dependientes del retardo, para ello se adoptó por parte del *Internet Engineering Task Force* (IETF) el protocolo RTP el cual viaja encapsulado en UDP y agrega los campos necesarios para la reconstrucción de la secuencia de voz como el *Sequence Number* y además un campo que permite conocer cuál es el intervalo de tiempo del paquete o *jitter*. En la imagen 1.2 se presenta la cabecera RTP/UDP/IP para los paquetes de voz.

---

<sup>3</sup> Una **suma de verificación** o *checksum* es una forma de control de redundancia, una medida muy simple para proteger la integridad de datos, verificando que no hayan sido corrompidos.

Versión	IHL	Tipo de Servicio				Longitud Total				
Identificación						Banderas	Compensación de Fragmentación			
Tiempo de vida			Protocolo			Checksum de Cabecera				
Dirección de Origen										
Dirección de Destino										
Opciones										Relleno
Puerto de Origen						Puerto de destino				
Longitud						Checksum				
V=2	P	X	CC	M	PT			Numero de secuencia		
Timestamp										
Identificador de sincronización de fuente (SSRC)										

Fig. 1.2 Cabecera de transporte usando RTP

RTP identifica dos partes en su cabecera la parte de datos y la parte de control. La parte de datos de RTP es *Thin Protocol* (o protocolo corto) y da un soporte para aplicaciones en tiempo real donde el flujo continuo de datos requiere reconstrucción sincronizada, detección de pérdidas e identificación de contenido. Por otro lado la parte de control es conocida como *RTP Control Protocol* (RTCP) y provee soporte para grupos de conferencia en tiempo real dentro del Internet sin importar el tamaño que éste tenga.

El problema que incluye el uso de RTP/UDP/IP es la sobrecarga en la cabecera conocida como *overhead* por 20, 8 y 12 bytes que son agregados respectivamente por los diferentes protocolos, con este fin se diseño CRTP que es la compresión de la cabecera RTP a 2 o 4 bytes reduciendo así el problema.

### 1.2.3 DIGITALIZACIÓN DE LA VOZ.

La digitalización de la voz es una parte fundamental de la transmisión de voz a través de cualquier tipo de red. La digitalización permite minimizar el impacto del ruido en una comunicación de voz, y permite el transporte de ésta como si fuese cualquier otro tipo de datos, logrando de esta forma unir las comunicaciones de voz en los datos.

La técnica más común para la digitalización de voz es PCM que permite tomar muestras de la señal analógica de voz a una velocidad de 8000 muestras por segundo siguiendo las leyes de Nyquist, siendo asignada a cada muestra 8 bits dando una velocidad de transmisión de 64 Kbps.

Con el objetivo de optimizar el uso de la red telefónica se desarrollaron un conjunto de estándares que permiten comprimir aun más el número de bits por muestra y requiriendo un menor ancho de banda para la transmisión. La tabla 1.1 presenta algunos de los métodos para la digitalización y compresión de voz desarrollados y que se usan actualmente.

<b>Metodo de Compresión</b>	<b>Taza de Transferencia (Kbps)</b>	<b>Tamaño de Muestreo (ms)</b>
G.711 PCM	64	0,125
G.726 ADPCM	32	0,125
G.728 LD-CELP	15	0,625
G.729 CS-ACELP	8	10
G.729a CS-ACELP	8	10
G.723.1 MP-MLQ	6,3	30
G.723.1 ACELP	5,3	30
iLBC Freeware	15,2	20
	13,3	30

Tabla 1.1 ITU-T Codecs.

#### **1.2.4 CARACTERÍSTICAS EN LA TRANSMISIÓN.**

Algunos aspectos son los que influyen en la transmisión de la voz a través de redes de conmutación de paquetes y en la percepción de calidad que los usuarios de dicho servicio tienen. A continuación se presentan algunos aspectos que afectan directamente a las transmisiones de voz.

#### 1.2.4.1 Retardo.

Esta es una característica propia de cualquier transmisión y representa la cantidad de tiempo que le lleva a la voz viajar desde el micrófono del emisor hasta llegar al oído del receptor. El retardo puede ser incrementado por diferentes aspectos como pueden ser el encapsulamiento, la compresión, la conmutación de paquetes entre otros y son causados por los dispositivos que envían los paquetes a través de la red. Tres tipos de retardos son significativos en la voz:

- **Retardo de Propagación.**- Es el tiempo que les toma a la luz o a los electrones viajar por el medio de transmisión respectivo y dependerá de la distancia que deban avanzar, este retardo puede degradar la calidad de la comunicación si se combina con los retardos de los dispositivos de interconexión y conmutación.
- **Retardo Manejable.**- Este se introduce debido al procesamiento que debe realizar cualquier equipo el momento de construir los paquetes, realizar la conmutación o procesarlos y se le llama manejable pues es un retardo que puede ser manejado por el administrador o el fabricante.
- **Retardo de Serialización.**- es el que se produce en un *router* o conmutador cuando recibe un paquete urgente y tiene la interfaz ocupada con otro paquete en curso. La transmisión en curso no puede interrumpirse.

#### 1.2.4.2 Jitter.

El *jitter* es un fenómeno presente en las redes de conmutación de paquetes y tiene que ver con la variación en el tiempo entre el arribo de los paquetes. La diferencia entre el tiempo que se espera llegue el paquete y el tiempo que ha llegado es conocido como el *jitter*.

En las redes de voz en IP este fenómeno es el que causa mayor cantidad de problemas pues se requiere un buffer para que se almacene los paquetes hasta que se los pueda reconstruir de forma tal que el usuario no tenga interrupciones.

El tamaño del buffer se puede calcular de acuerdo a la variación del *jitter* y se puede tener buffer variable o fijo.

#### **1.2.4.3 Eco.**

Es un molesto fenómeno que se presenta en las comunicaciones telefónicas cuando una persona está hablando y puede escuchar su propia voz en el auricular. El eco es una reflexión retardada de la señal original.

Puede ser producido principalmente por dos causas: El eco acústico captado por el teléfono desde el altavoz al micrófono y el generado por la transferencia de dos a cuatro hilos, llamado eco electrónico, que aparece al interaccionar con PSTN. En las llamadas puramente de IP a IP únicamente puede aparecer el eco de tipo acústico.

En la redes de telefonía IP puede ser molesto a partir de retardos de 60 ms con la suficiente intensidad. Por eso se utilizan técnicas supresoras y para cancelar el eco, instalando compensadores de eco de alta calidad en el *gateway* de la red, que permiten solucionar este problema.

#### **1.2.4.4 Pérdida de Paquetes.**

La pérdida de paquetes en las transmisiones de datos es común y los protocolos de enrutamiento están diseñados para disminuir al mínimo las posibilidades de que ésto ocurra.

Cuando se tiene en la red tráfico que resulta ser crítico es importante controlar el número de paquetes que se pierden. Cuando se pone tráfico de voz en una red de conmutación de paquetes es importante que ésta esté diseñada para brindar un transporte de voz confiable y con retardos mínimos.

Cuando se ha perdido un paquete de voz no es necesario retransmitirlo, como se ha dicho anteriormente, sino que resulta mejor si se reemplaza por el paquete recibido previamente y no se notará la diferencia o el error.

Cuando el número de paquetes perdidos es demasiado alto, la comunicación degrada su calidad siendo posible monitorizar estos acontecimientos mediante RTP y con ello renegociar los parámetros de la comunicación.

### **1.2.5 CALIDAD DE SERVICIO.**

Una característica que se ha vuelto fundamental para la convergencia de las redes de voz y datos es la calidad de servicio, QoS, que es la capacidad de la red para garantizar un nivel de servicio al usuario. La calidad de servicio garantiza parámetros como ancho de banda mínimo, máximo retardo y *jitter*.

Éste se ha vuelto un concepto que está presente de forma implícita en las redes de datos y que son fáciles de implementar en redes de fibra óptica cada vez más crecientes además de la evolución de los protocolos hacia una tecnología de etiquetas.

## **1.3 SIP Y H.323**

Las redes IP de nueva generación están evolucionando hacia la convergencia de servicios de teleconferencia y dentro de los pasos que se deben dar hacia ese punto se debe pasar por la convergencia de las redes de voz y datos. Allí es donde se tienen dos aproximaciones para el control de la multimedia sobre redes IP estos son los estándares H.323 y SIP, desarrollados por distintas organizaciones, la ITU-T e IETF respectivamente, y que son los de mayor importancia actualmente para el avance de los servicios de telefonía aun cuando no solo se aplican a este ámbito.

### **1.3.1 ARQUITECTURA BÁSICA DE LOS PROTOCOLOS.**

#### **1.3.1.1 Bases del Protocolo H.323.**

Desarrollado por la ITU-T, H.323 cubre las necesidades de transmisión de voz sobre IP. Presentado en su versión 1 como “Estándar para videoconferencia en tiempo real sobre redes LAN sin calidad de servicio” describe terminales y otras entidades que proveen comunicación multimedia sobre redes basadas en paquetes. Para su funcionamiento reutiliza algunos protocolos como RTP, otros se derivaron del grupo de protocolos H.320 y se desarrolló algunos desde cero

como RAS (*Registration, Admission and Status Protocol*) para registro, control de admisión y resolución de direcciones para los terminales finales.

H.323 define el control básico de la llamada y los procedimientos para establecer una conferencia multipunto. El control de la llamada incluye establecimiento de conexión capacidad de intercambio y procedimientos de apertura de canales lógicos.

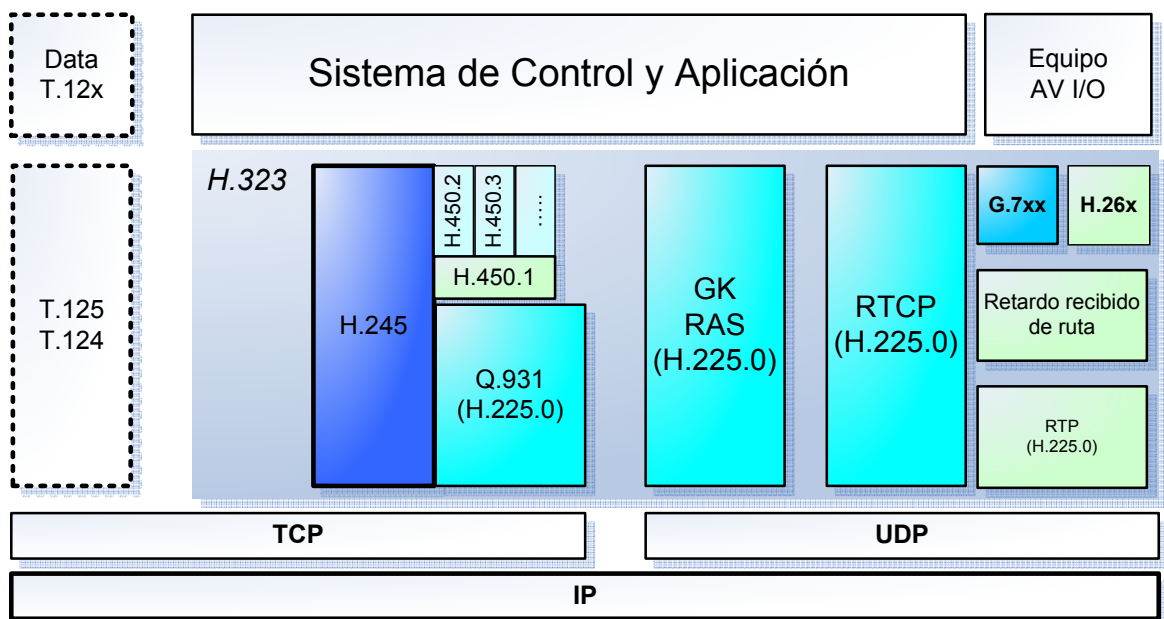


Fig. 1.3 Stack de protocolos H.323.

### 1.3.1.2 Bases del Protocolo SIP.

SIP se propuso como estándar por parte del IETF *Multiparty Multimedia Session Control Working Group* (MMUSIC WG) como el componente principal de la definición de la arquitectura de control para características de telefonía sobre Internet que integra almacenamiento y conferencia multimedia. SIP provee señalización avanzada y funcionalidades de control para comunicaciones multimedia de alto rango. Sus principales funciones son la localización de recursos/grupos, invitación a una sesión de servicios y la negociación de parámetros de sesión.



La sesión está descrita en dos niveles, el primero SIP maneja la dirección de las partes y las características del proceso de control mientras que se tiene SDP (*Sesión Description Protocol*) que no es un protocolo sino mas bien es un mensaje de texto de descripción del flujo que se va a intercambiar y que viaja dentro de los mensajes SIP lo que permite no solo establecer sesiones de telefonía sino de otro tipo.

Además de los lineamientos básicos el IETF a través de unos *drafts* o borradores ha puesto algunas características que completan la arquitectura del protocolo y le brindan varios servicios suplementarios como control suplementario de llamadas, servicios y características de programación, conferencias, administración preferida y características de *Internetworking*.

Además se define un *Framework* para realizar el control de llamadas de forma más extensa y dar mayores capacidades al sistema. La figura 1.4 muestra el conjunto de protocolos SIP.

### **1.3.1.3 Comparación de la Arquitectura Básica.**

Observando las arquitecturas básicas de los dos protocolos se encuentra que SIP y H.323 no tienen diferencias substanciales en sus conceptos y muchas son las analogías que presentan en sus servicios. Además SIP y H.323 tienen el control básico de las llamadas manejadas en los terminales y solamente características especiales que sean requeridas se hacen en los diferentes elementos de su red. Se asume pues que con el pasar del tiempo los dos estándares avanzarán hacia una convergencia aun cuando actualmente H.323 tenga un mayor desarrollo en lo que se refiere a servicios suplementarios y la madurez en la estandarización.

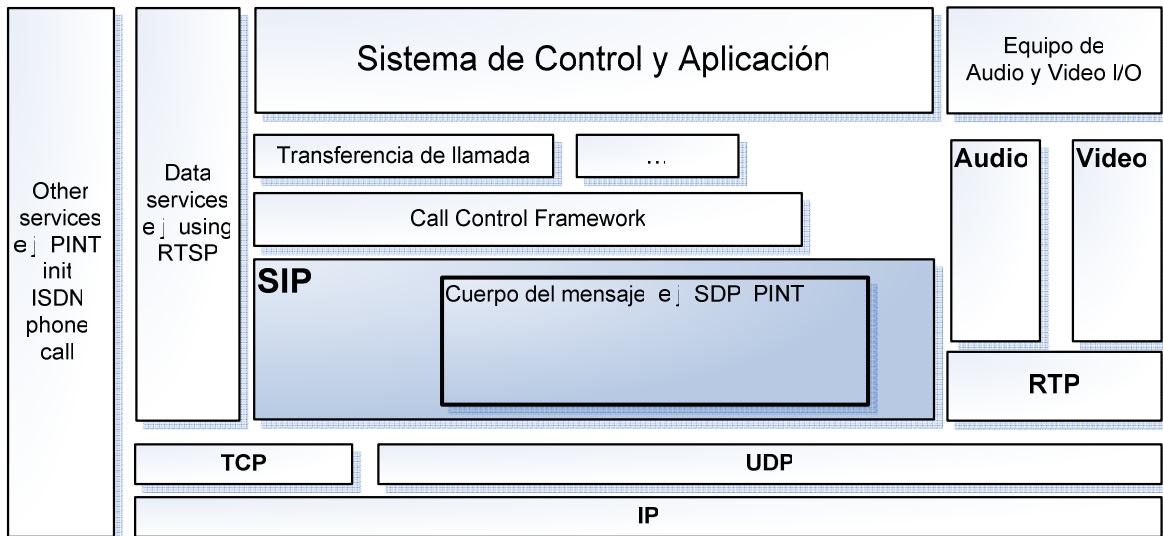


Fig. 1.4 Stack de protocolos SIP.

Siendo SIP un protocolo liviano en el establecimiento de las llamadas ha encontrado una buena acogida sin embargo H.323 ha tomado también este camino y el ITU-T ha establecido una opción rápida para el establecimiento de la llamada y la señalización vía UDP, donde se combina la apertura del canal de control, la capacidad de intercambio y el procedimiento para la apertura de canales lógicos en una única transacción.

La diferencia substancial que se tiene pues entre los dos protocolos es que SIP ha sido desarrollado como un protocolo transaccional genérico para establecer y terminar sesiones de comunicación siendo la voz y el multimedia solamente una de las posibles aplicaciones de SIP. Por otro lado H.323 ha sido diseñado como un grupo de protocolos de control que se especializa en la rama del multimedia incluyendo la telefonía. A pesar de esto se ha definido un conjunto completo de funcionalidades para H.323 con el fin de ampliar su rango de operación haciéndolo más complicado respecto al protocolo SIP.

### 1.3.2 LA ARQUITECTURA DE SERVICIOS.

#### 1.3.2.1 Arquitectura de Servicios de H.323.

H.323 describe una gama de servicios de control suplementarios, estos permiten agregar funcionalidades a la red que se crea para el manejo de llamadas y video-llamadas.

Usando el estándar H.450 se realiza un Control de Características Distribuidas de las que el estándar H.323 dispone: características locales, características basadas en red y servicios suplementarios. Las características locales como historial de llamadas, lista de llamadas, directorio local, velocidad de marcado, funciones de privacidad entre otras son realizadas por el Terminal dejando la señalización a otras entidades de red. La autorización, resolución de direcciones, admisión de llamadas, grabación de llamadas, supresión de números/nombres son características de la base de red que pueden ser mantenidas por el gatekeeper (GK). Los servicios suplementarios así como redireccionamiento de llamadas, transferencia de llamadas, finalización de llamadas, llamada en espera, entre otros son realizados por H.450 lo que requiere una señalización especial entre las correspondientes entidades.

H.450 establece una arquitectura de servicios para descentralizar las funciones, allí los terminales se comunican de forma directa sin un control central. Para ciertos servicios es necesario tener un control central lográndose una combinación de H.323/H.450 mediante un servidor de características que es usado cuando se requiere: un servidor de mensajes, un servidor de distribución de llamadas o un servidor para características de grupo. Para cubrir todo este ámbito H.450 describe un modelo en el cual la funcionalidad de los servidores proxy puede ser llevada a cabo por los terminales.

La información de H.450 brinda un conjunto de APDUs (*Application Protocol Data Unit*) que son intercambiadas entre los terminales y no influyen directamente en el estado de la señalización de la llamada H.225. También las APDUs de H.450 disponen de ROS (*Remote Operations Services*) que definen la semántica de los servicios suplementarios.

El estándar H.450.1 GF (*Generic Functions*) provee servicios genéricos con características de control que son comunes para la estandarización y el desarrollo de servicios suplementarios. Así también se define capacidades de

interoperabilidad entre terminales heterogéneos en el estándar H.450.12 (*Common Information*).

Dentro de las características de H.323 se encuentra el anexo L que es lo opuesto a estándar H.450. Este anexo brinda una característica totalmente centralizada donde se requiere de un servidor central para brindar características de control simultáneo para las comunicaciones guardando total interoperabilidad con la arquitectura H.323/H.450. Para que esta característica pueda funcionar se ha definido un protocolo de llave administrativa que contiene los procedimientos básicos el control de la interface de usuario como impresión de llave, despliegue de mensajes e indicadores de características.

Finalmente se tiene el anexo K de H.323 que define una forma opcional para controlar los servicios permitiendo desarrollar y utilizar nuevos servicios sin actualizar el protocolo H.323 y sus terminales. El anexo K permite introducir un plan de servicios sobre el plan de llamadas de H.323 siendo posible utilizar en el canal de control de servicio el protocolo HTTP para ofrecer, seleccionar y activar los servicios. Esto hace posible establecer y controlar los servicios desde cualquier dispositivo que tenga un web browser como un PC, una PDA o un teléfono celular.

### **1.3.2.2 Arquitectura de Servicios de SIP.**

Al igual que H.323/H.450, SIP usa la filosofía de un modelo de características de control distribuido. SIP clasifica sus servicios al igual que lo hace H.323, características locales, características basadas en red como resolución de direcciones y autorización, servicios suplementarios donde se tiene una diferencia al haber tomado un rumbo diferente al de H.323 y la telefonía tradicional. Los servicios suplementarios tradicionalmente se estandarizan de forma explícita, a diferencia de ello SIP pone a disposición métodos que pueden ser mensajes de requerimiento como *INVITE* y cabeceras que se identifican con los parámetros del mensaje tal como recepción o discriminadores de enrutamiento, esto permite la construcción de diferentes servicios.

Explícitamente SIP en el RFC 2543 no estandariza servicios suplementarios sino más bien describe formas para generar la llamada en espera basándose en parámetros SDP. Como se dijo anteriormente SIP cuenta con una serie de borradores donde se muestra diagramas de secuencia para brindar otros servicios suplementarios a través de las bases del protocolo como requerimientos y *transport session description*.

Dentro de SIP, se han propuesto una serie de borradores que definen nuevas cabeceras y nuevos métodos para brindar servicios suplementarios pero una de las principales propuestas ha sido el desarrollo del *framework* o marco para el control de las extensiones con respecto a características como transferencia de llamada, conferencias, monitoreo de llamada, mensajes en espera, etc. Lo que muestra que SIP evoluciona siguiendo los servicios suplementarios que H.323 define.

Para poder realizar la negociación de las características de servicios suplementarios SIP provee tres posibilidades que permiten asegurar la compatibilidad del *framework*. Cuando una cabecera SIP ha sido reconocida de forma clara este provee una cabecera *require*. Si la negociación se basa en un nuevo método una cabecera *allow* será insertada en una petición SIP. La cabecera *Supported* es enviada al servidor cuando el cliente tiene soporte para una cierta característica. Por otro lado si la característica no es solicitada explícitamente por razones desconocidas es descartada pero se realiza el envío de un adecuado mensaje de error para pedir al solicitante cambie el mensaje.

Se puede usar SIP para otro tipo de señalización como el uso de una red ISDN como un tramo que se requiere para completar una comunicación entre dos puntos de la PSTN, donde el establecimiento y la finalización de la llamada se la realizan mediante los *Gatekeepers*.

Se brinda también para SIP un soporte de creación de aplicaciones de forma que se trabaje con múltiples lenguajes de programación. A esta capacidad del protocolo de permitir la creación de medios para la implementación de un servicio

lógico que especifique el flujo de mensajes o cómo reaccionar ante mensajes de solicitud se le conoce como Servicio de Creación.

El IETF por lo general define dos tipos de usuarios, aquellos confiables y aquellos no confiables. Para los usuarios catalogados como no confiables, como los usuarios finales, el *Call Processing Language* (CPL) define un conjunto de funciones para el manejo de las transacciones INVITE o de invitación. Por otro lado para los usuarios confiables como los administradores de los servidores se propone el uso de SIP-CGI y SIP-*Servlets*, siendo los primeros scripts derivados de los scripts HTTP-CGI que le brinda la posibilidad de generar múltiples respuestas o generar múltiples requerimientos. Estos SIP-CGI son independientes del lenguaje de programación que se esté usando, por otro lado los SIP-*Servlets* requieren el lenguaje JAVA para su desarrollo. Esta es una de las ventajas para el desarrollo de servicios suplementarios comparado con la telefonía tradicional.

### **1.3.2.3 Comparación de la Arquitectura de Servicios.**

La principal característica de H.323 está en que su *arquitectura* de servicios se ha definido concretamente siendo ésta separada e independiente de las máquinas que se encargan de manejar el estado básico de la llamada. Esto ha dado como consecuencia la separación del entorno de desarrollo unificado<sup>4</sup> y extensiones. Así la ITU-T ha elaborado una serie de estándares con la finalidad de adaptarse a las características de la telefonía tradicional. Esto se ha desarrollado basándose en el paradigma de la orientación a objetos que ha mostrado la experiencia obtenida en los años de implementación. Estas implementaciones guardan siempre una compatibilidad de terminales heterogéneos y siempre tratan de facilitar la interoperabilidad de los sistemas de telefonía existentes.

Por otro lado la arquitectura de SIP no especifica mucho de los servicios de forma explícita. De acuerdo a las bases del protocolo no existe señalización explícita para los servicios por lo que esta debe ser encapsulada en una descripción de sesión. Sin embargo se han estandarizado nuevas características que van

---

<sup>4</sup> *Framework* o enmarcación para ejecutar el trabajo

cubriendo las deficiencias del protocolo por lo que se vuelve más sólido y firme en su funcionamiento como H.323.

En lo que se refiere a la utilización de *extensiones* propietarias el funcionamiento de H.323 se combina con H.450 para realizar la negociación mediante mensajes de solicitud y se tiene una serie de reglas para el manejo de extensiones desconocidas. Además H.450 define una jerarquía de nombres para definir las extensiones específicas de cada vendedor sin tener una autoridad central que regule dichos cambios. SIP por otro lado funciona de forma diferente y no requiere identificar al vendedor y todos los cambios son identificados en la IANA para garantizar interoperabilidad.

En cuanto al desarrollo de servidores SIP, este protocolo brinda una gran versatilidad en cuanto al lenguaje de programación que se use. Siendo SIP desarrollado en el contexto de HTTP este puede usar todos aquellos lenguajes planteados para el desarrollo *web*. Además se puede prever una característica fundamental mediante la cual SIP supera a H.323 y es la capacidad de direccionar al cliente SIP para que acceda a un servidor específico que brinda un servicio dado y aun cuando H.323 tiene también las facilidades para usar diferentes lenguajes de programación no brinda la característica mencionada.

Finalmente se tiene el tipo de codificación de los mensajes y su facilidad de análisis como una forma de ver cuál es la disponibilidad para usar estos protocolos. Para lo referente a H.323 se propone funcionalmente el uso de ASN.1 para codificar los mensajes mientras que en el caso de SIP únicamente se codifica estos en forma de texto, los mismos que han avanzado a un punto donde se brindan soluciones individuales para cada servicio. Esto permite que SIP sea mucho más fácil de analizar para un administrador de red en busca de los problemas que aquejan al sistema mientras que con H.323 se requiere un software especializado en el análisis de los mensajes para no demorar el trabajo del administrador.

## **1.4 ELEMENTOS DE LA RED SIP.**

Con el avance que se presentan en la estandarización del protocolo SIP y las facilidades que este brinda en cuanto al desarrollo de aplicaciones basadas en el modelo web, muchos de los fabricantes de tecnología para VoIP y proveedores de servicios de telefonía en Internet han comenzado la migración hacia el protocolo de la IETF, dejando atrás al protocolo H.323. De esta tendencia que se vuelve cada vez más prominente en los últimos años se planifican servicios de telefonía a ser brindados por las redes de nueva generación basándose en el modelo web y en el protocolo SIP.

### **1.4.1 ARQUITECTURA WEB.**

Siendo actualmente una de las formas de brindar servicios más común y efectiva en la actualidad, la arquitectura WEB brinda una distribución completa y muy diseminada de los servidores por toda la red mundial y que están dispuestos para atender a los clientes con una lógica de negocio de tiempo completo. En este modelo es siempre el cliente quien solicita un servicio a un determinado servidor y no viceversa, a esto también se le conoce como el modelo cliente-servidor. En este modelo de funcionamiento el cliente únicamente necesita hacer clic en un botón para acceder a la aplicación y el navegador web se encargará de desplegar dicha aplicación en formato html y aplicaciones en flash, java script, php, entre otras. En el modelo web no solamente los servicios están diseminados por toda la red en distintos servidores sino que estos pueden ser brindados a los clientes por diferentes empresas que ponen sus negocios de forma electrónica.

Algunos de los elementos de la arquitectura WEB incluyen:

- Equipos terminales inteligentes como PCs, laptops, PALM, y otros desde los que el usuario puede acceder a la red.
- Servidores inteligentes y distribuidos no un servidor para un único servicio sino varios que estén disponibles y garanticen una rápida atención a los clientes.



- Una arquitectura abierta que permita la innovación, mejora y crecimiento de nuevas aplicaciones que sean compatibles para sistemas heterogéneos.

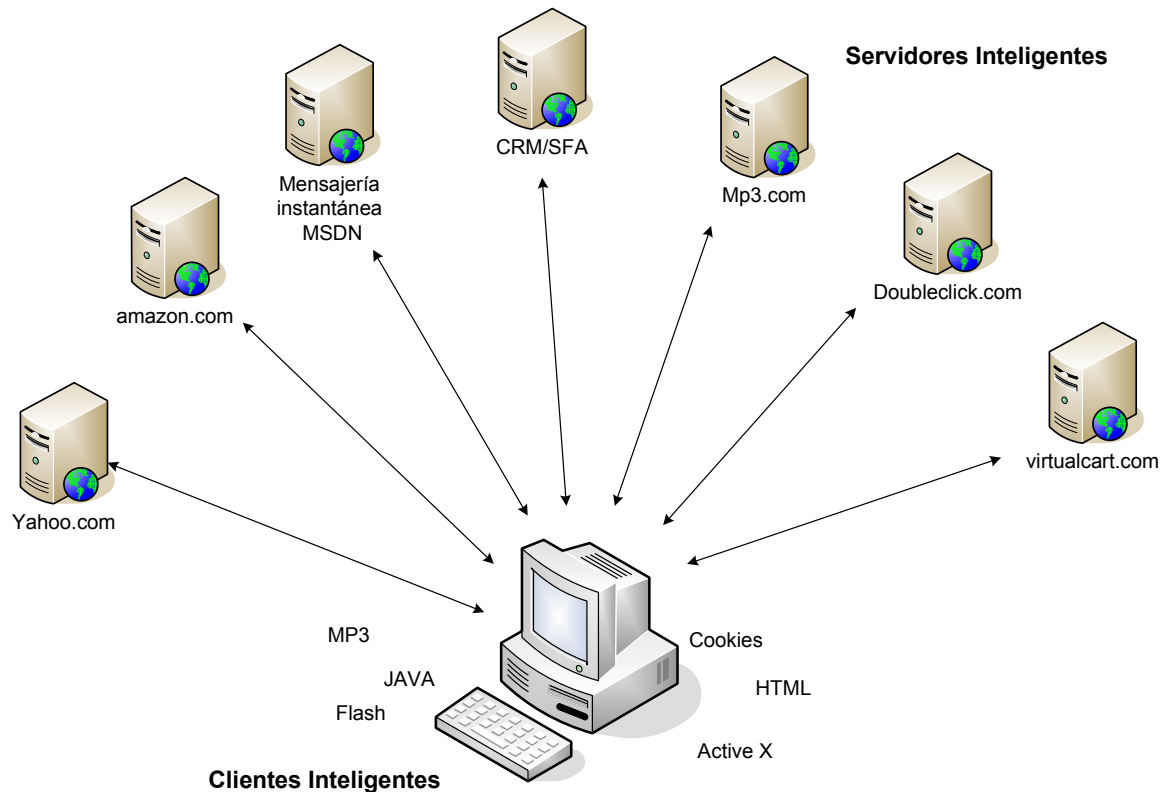


Fig. 1.5 Arquitectura de las aplicaciones WEB<sup>5</sup>.

La revolución en el mundo de los negocios traída por la Internet lleva al punto en que la telefonía debe evolucionar para adaptarse a este nuevo ámbito. En la WEB, a diferencia de la telefonía tradicional, la innovación casi diaria y constante en desarrollo de servicios tanto en las aplicaciones web como en el hardware que las hace posibles. La escalabilidad del sistema hace que estos servicios no estén limitados por el tiempo que lleve en mejorar los equipos y en colocar nuevos sistemas de procesamiento y atención pues la naturaleza de IP hace que sea transparente para los clientes que en un instante pueden tener a disposición nuevos servicios. Cada uno de estos servicios se vuelve muy fácil de acceder, aprender y recordar por parte de los usuarios de toda edad y condición social, lo

<sup>5</sup> Next-Gen VoIP Services and Applications Using SIP and Java. Guía tecnológica, The Applied Technologies Group, Inc.

que se volvía difícil en la telefonía tradicional donde se desperdician muchos servicios por falta de conocimientos de los usuarios.

#### **1.4.2 ARQUITECTURA DE REDES VOIP DE NUEVA GENERACIÓN.**

El uso de un modelo web por tanto se vuelve fundamental para reemplazar a la telefonía tradicional en las redes de nueva generación que se implantan a nivel mundial. Siendo un conjunto de nuevos elementos los que deben ser implantados en la red y la mayoría de ellos usarán el protocolo SIP de acuerdo a la tendencia de desarrollo e innovación. Un posible modelo se plantea a continuación con el fin de explicar cuáles son los elementos que se tienen en una red SIP.

La figura 1.6 presenta tres proveedores de servicio donde el *Service provider 1* y *3* brindan servicios de telefonía IP de última milla a diferentes usuarios finales con teléfonos IP, o centrales telefónicas IP mediante el uso de enrutadores de frontera o *edge routers*. Estos proveedores además pueden fácilmente brindar interconexión con redes de telefonía tradicional como la PSTN usando compuertas de señalización y enrutamiento. Al tener también en las redes de nueva generación diferentes proveedores será necesario que estos interactúen y otros como el *Service Provider 2* brinden interconexión o transporte de datos de forma transparente entre proveedores de telefonía.

#### **1.4.3 ELEMENTOS BÁSICOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE SIP.**

Una red SIP está compuesta básicamente por 5 tipos de entidades lógicas. Cada entidad tiene una función específica y participa de una comunicación SIP como un cliente (iniciando solicitudes), como un servidor (respondiendo a las solicitudes) o como ambos. Un dispositivo físico puede tener la funcionalidad de más de una entidad lógica en SIP. Las 5 entidades lógicas son: *User Agent*, *Proxy Server*, *Redirect Server*, *Registrar Server*, *Back-to-Back User Agent (B2BUA)*.

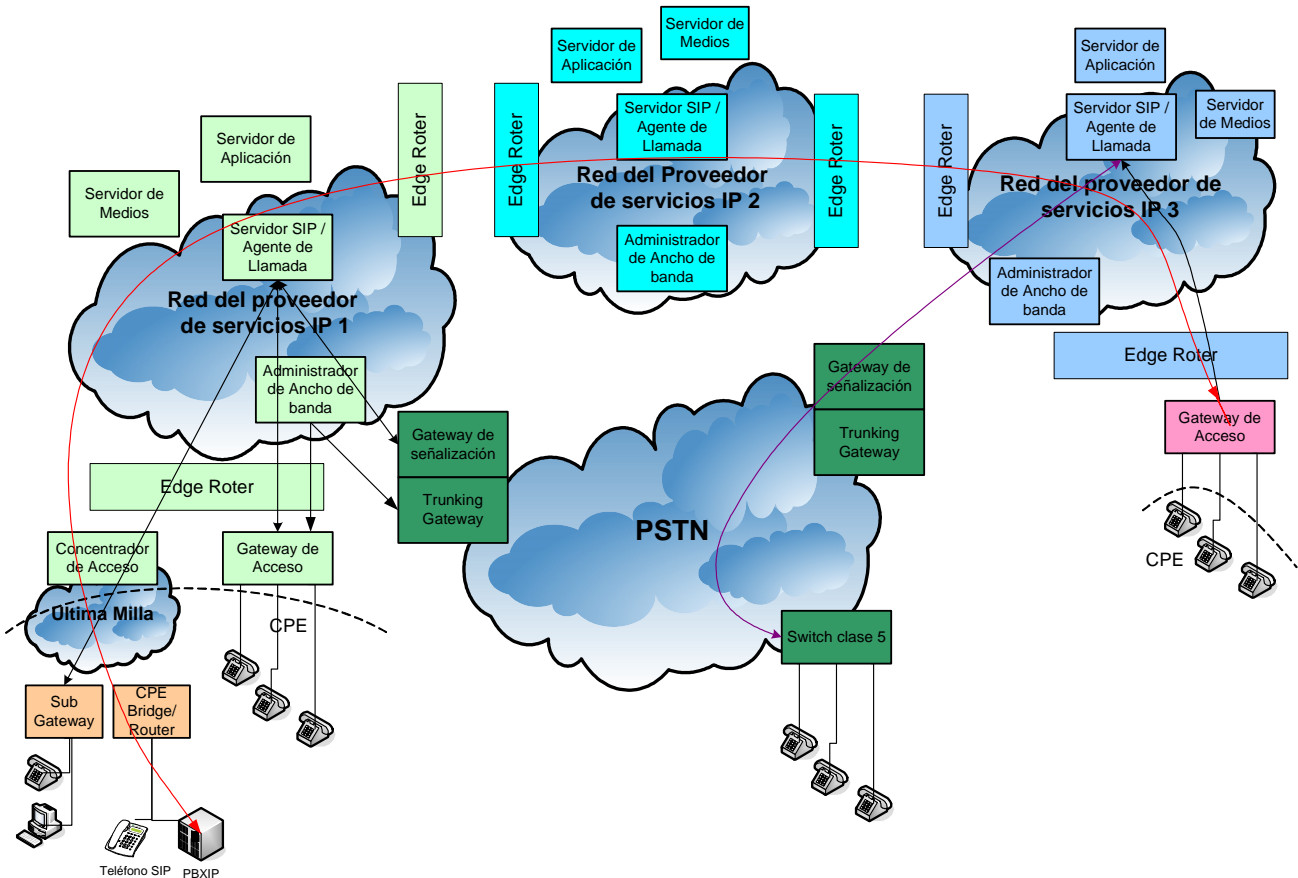


Fig. 1.6 Redes VoIP de nueva generación<sup>6</sup>

Un *User Agent (UA)* es una entidad Terminal dentro del esquema SIP. Un UA inicia y termina sesiones por intercambio de solicitudes y respuestas a esta se la define como una aplicación que contiene tanto un *User Agent Client (UAC)*, como un *User Agent Server (UAS)*. Un UAC es una aplicación de cliente que inicia solicitudes SIP. Un UAS es una aplicación de servidor que contacta el usuario cuando una solicitud es recibida y retorna una respuesta a nombre del usuario. Algunos de los dispositivos que pueden tener la función de un UA son los siguientes: teléfonos IP, ATAs (*Analog Telephone Adapter*), gateways, softphones, etc.

<sup>6</sup> *Next-Generation VoIP Network Architecture*, Reporte técnico, MultiService Switching Forum, Marzo 2003

Un servidor Proxy es una entidad intermediaria en la red SIP y que actúa tanto como servidor y como cliente, con el fin de hacer solicitudes a nombre de otros clientes. Las solicitudes pueden ser servidas internamente o pasar a través de él, para después traspasar dichas solicitudes a otro servidor. Un Proxy interpreta, y si es necesario, reescribe un mensaje de solicitud antes de reenviarlo. Hay dos tipos básicos de servidores SIP *Proxys*: *Stateless* y *Stateful*.

Un *Redirect* es un servidor que acepta solicitudes SIP, traduce la dirección SIP de destino en una o varias direcciones de red y las devuelve al cliente. De manera contraria al *Proxy Server*, el *Redirect Server* no encamina las solicitudes SIP. En el caso de la devolución de una llamada, el Proxy Server tiene la capacidad de traducir el número del destinatario en el mensaje SIP recibido, en un número de reenvío de llamada y encaminar la llamada a este nuevo destino, y eso de manera transparente para el cliente de origen; para el mismo servicio, el *Redirect Server* devuelve el nuevo número (número de reenvío) al cliente de origen quien se encarga de establecer una llamada hacia este nuevo destino.

Un *Registrar* se trata de un servidor que acepta las solicitudes *SIP REGISTER*. SIP dispone de la función de registro de los usuarios. El usuario indica por un mensaje *REGISTER* emitido al Registrar, la dirección donde es localizable (dirección IP). El “Registrar” actualiza entonces una base de datos de localización. El registrador es una función asociada a un Proxy Server o a un *Redirect Server*. Un mismo usuario puede registrarse sobre distintas UAs SIP, en este caso, la llamada le será entregada sobre el conjunto de estas UAs.

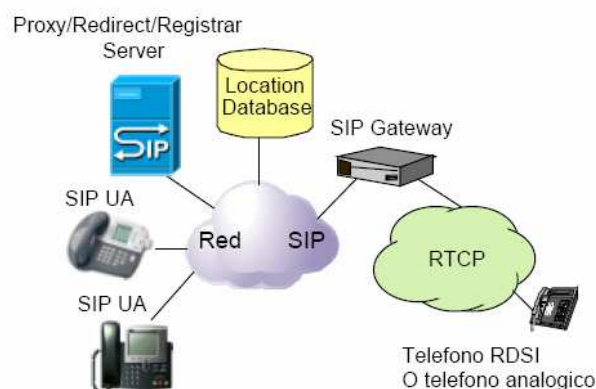


Fig. 1.7 Elementos de la red SIP.

Un B2BAU es una entidad lógica que recibe una solicitud, la cual es procesada como un UAS y luego que se determina como la solicitud debería ser respondida, actúa como un UAC generando una nueva solicitud. Un B2BUA debe mantener el estado de la llamada y participar activamente en el envío de solicitudes y respuestas para los diálogos en los cuales está involucrado. El B2BUA tiene un mayor control de la llamada que un Proxy. Por ejemplo, un Proxy no puede desconectar una llamada o alterar un mensaje, cosa que sí puede hacer un B2BUA.

## **1.5 RESPUESTA DE VOZ INTERACTIVA**

El sistema de respuesta de voz interactiva<sup>7</sup> es un conjunto de tecnologías que mejora y automatiza la atención a los usuarios de un sistema telefónico. Las empresas han incrementado su utilización debido a los beneficios que estas facilidades brindan y la reducción de costos para los sectores de servicios, ventas, atención remota, consultas y demás.

### **1.5.1 PLATAFORMA IVR.**

Actualmente se considera al IVR como la plataforma de desarrollo de aplicaciones telefónicas, por lo tanto permiten diseñar, integrar, implementar y administrar sistemas completos que deben utilizar un amigable interfaz y lenguajes gráficos para lograr sus objetivos en un corto espacio de tiempo. El grupo conformado por el IVR debe hallarse en la capacidad de manejar cualquier aspecto vocal, fax, acceso y escritura a base de datos sea por el modo tradicional, sockets o por ODBC<sup>8</sup>, también debe cubrir aspectos de reconocimiento de voz, detección de

---

<sup>7</sup> IVR – *Interactive Voice Response*

<sup>8</sup> *Open Data Base Connectivity*, es un estándar de acceso a Base de Datos, el objetivo de ODBC es hacer posible el acceder a cualquier dato de cualquier aplicación, sin importar qué sistema gestor de bases de datos almacene dichos datos.

tonos, cambio de texto a voz, aplicaciones CTI<sup>9</sup>. Finalmente debe integrarse fielmente a tecnologías tipo E1/T1/ISDN<sup>10</sup>, VoiP, conferencia y SS7<sup>11</sup>.

Por lo tanto la plataforma IVR comprende el servidor y el sistema operativo, tanto el hardware y el software necesarios para cumplir todas las funciones mencionadas.

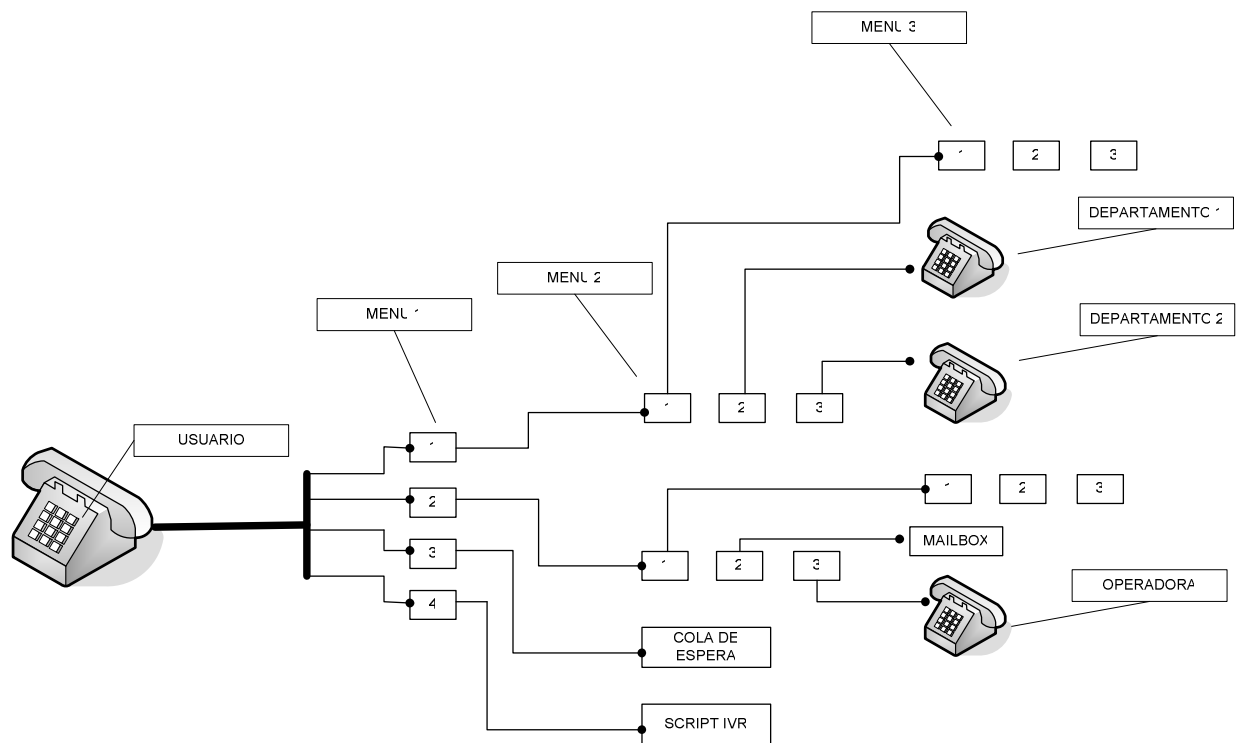


Fig. 1.8 Ubicación del Auto-Atendidos en una plataforma IVR.

Desde luego que no necesariamente todo IVR cumple con cada aspecto mencionado, existen parámetros mínimos que debe cumplir la plataforma, en

<sup>9</sup> CTI – *Computer Telephony Integration*, permite al usuario de la computadora controlar su sistema de teléfono o exponer la información del sistema telefónico por medio de un computador.

<sup>10</sup> Tecnologías de transporte de voz y datos.

<sup>11</sup> Sistema de señalización por canal común n° 7, La señalización se refiere al intercambio de información entre componentes de llamada los cuales se requieren para entregar y mantener servicio. SS7 es un medio por el cual los elementos de una red de telefonía intercambian información. La información es transportada en forma de mensajes. SS7 provee una estructura universal para señalización de redes de telefonía, mensajería, interconexión, y mantenimiento de redes.

forma general debe hallarse en la capacidad de reproducir y grabar prompts<sup>12</sup> y reconocer entradas de tonos y proceder a transferir llamadas a cualquier teléfono o un agente de centro de llamadas, esto es lo que se conoce como un **Auto Attendant**<sup>13</sup>.

Cada actividad del Auto Attendant como se ha visto se relaciona con la capacidad de manejar al usuario directamente, por tanto estas aplicaciones se conocen como **Tecnologías de Interfaces de Voz**, e incluyen:

La **Detección de tonos (DTMF)**, donde el usuario oye una voz que le da las instrucciones y pulsa el teclado del terminal para escoger las opciones. El sistema reconoce la opción dada por el usuario a partir del tono pulsado. El **Reconocimiento de voz (ASR)** permite al usuario escuchar las instrucciones y responde con la voz para escoger las opciones. El sistema reconoce lo que dice el usuario. La **Síntesis de voz (TTS)**, donde la voz que oye el usuario del Auto-Attendant no está pregrabada, sino que es voz sintetizada o creada a partir de datos esenciales de voz para dar respuestas con valores variables. Finalmente la **Verificación de la persona que habla (SV)** que se constituye en la vertiente biométrica del reconocimiento de voz que permite reconocer o autenticar a la persona a través de las características de su voz, que incluyen su tono de modulación, agudos, etc.

Los siguientes procesos dentro del IVR se ocupan de la entrega en tiempos adecuados de la información de empleados y consumidores. Este requisito debe realizarse en tiempos críticos a cualquier locación. Esto se conoce como **Notificaciones de Servicio**.

---

<sup>12</sup> Se llama **prompt** al carácter o conjunto de caracteres que se muestran en una línea de comandos para indicarnos que está a la espera de órdenes, en este sentido se usa a los mensajes que se presentan en el servicio del IVR en espera de otras órdenes verbales.

<sup>13</sup> Se ha mantenido la referencia en inglés puesto que es un término comúnmente usado y la traducción reduce el sentido de la aplicación.

Debido a la existencia de consultas externas el IVR debe estar en la capacidad de gestionar y de ser posible ordenar toda la información extraída, por tanto necesita de capacidad de manejo de bases de datos, servidores de aplicaciones y registros, a si como medios de autenticación esto es lo que se conoce como **Interfaz con Servidores Externos o Finales**.

Hemos mencionado que en la plataforma básica se mantiene un medio de transferencia de llamadas a las locaciones adecuadas sin embargo el proceso puede volverse muy complejo y completamente dedicado en otros medios haciéndose incluso necesario el equipo especializado en un **Distribuidor Automático de Llamadas**.

Segmentos adicionales del manejo del IVR incluyen la **Facturación, Registro y Reportes** que mantienen ordenado el uso del sistema y en la posibilidad de mejorar el desempeño, reduciendo inconvenientes o generando valores a partir del uso del mismo.

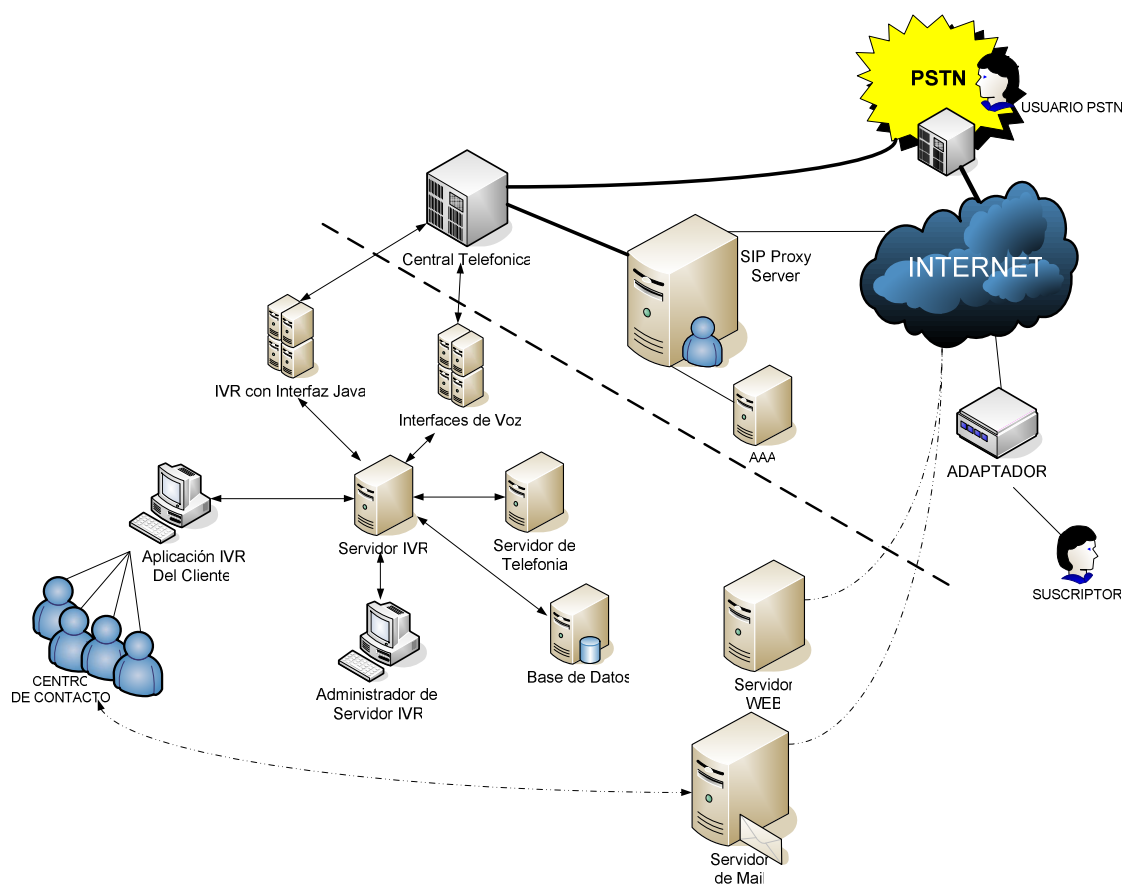


Fig. 1.9 Plataforma IVR.



Como se ve un IVR registra cada llamada recibida, estampando fecha, hora, duración y actividad de la llamada, en una base de datos abierta. Esta información permite generar reportes de tráfico de llamadas por hora, por día, por puerto, así como estadísticas de acceso a los distintos menús del sistema. IVR tiene capacidad para atender miles de llamadas al día, permitiendo a sus clientes recibir información, consultar y modificar bases de datos, vía telefónica y transferirse con una persona, cuando así lo requieran. Sus clientes podrán llamar las 24 horas del día, los 365 días del año, desde cualquier teléfono celular o fijo, y ser atendidos de inmediato; efectuar transacciones, realizar consultas, conferencias, levantar pedidos, recibir o enviar faxes, y muchas otras operaciones de manera automática y amigable. Con ello, sus costos de atención de llamadas disminuirán drásticamente; así mismo los tiempos de espera y la calidad en el servicio, mejorarán notablemente.

### **1.5.2 DISEÑO DE UN IVR**

Un IVR como se ha explicado comprende un conjunto de subsistemas que contribuyen a una arquitectura de servicio que puede llegar a ser muy compleja, y es importante observar los criterios relevantes en su generación y puesta en marcha.

El acceso a las facilidades de un IVR se navegan a través de menús, lo mismos que no tienen que reproducir la estructura organizativa o departamental de la empresa, este principio se aplica tanto a interfaces vocales como mixtas (vocal y datos), deben ser consistentes y no cambiar a menudo las opciones que contienen.

Respecto al servicio se debe indicar que si se tiene alguna restricción, es preciso primero avisar al usuario y proporcionar sólo la información que se necesita de la manera más simple posible.

Un IVR debe orientarse al usuario por lo tanto se debe evitar que se deba recorrer opciones (mediante teclado o voz) que sólo interesan a unos pocos, esto también significa hacer que el sistema trabaje por el usuario, por ejemplo, no pidiendo el

mismo dato varias veces y evitando preguntar información que el sistema puede conocer.

El IVR debe reducir el uso de mensajes promocionales, porque el reiterado uso se vuelve poco atractivo a las necesidades de los usuarios o consumidores, por tanto de ser necesarios han de ser breves permitiendo acceder a la información en aquel mismo momento.

La respuesta interactiva de voz puede ser usada como frente de la operación de un centro de llamadas identificando las necesidades de los consumidores. Esta información puede obtenerse desde el usuario como números de una cuenta. Los números de cuentas desde el IVR son a menudo comparadas con los datos de Identificación de llamada por razones de seguridad.

Además para generar un IVR se debe conocer el entorno de ingreso y transferencia de llamadas, así como los medios de acción respecto a la conexión con bases de datos, el manejo de scripts y lenguajes que faciliten la interacción del sistema de cómputo y las redes de datos.

El flujo de llamadas del IVR se crea mediante una variedad de medios. Un IVR tradicional depende de la programación propietaria o lenguajes de script. En las aplicaciones actuales la estructura del IVR se genera con páginas Web usando estándares como VoiceXML, SALT<sup>14</sup>, etc. La capacidad de usar XML para desarrollar aplicaciones permite a un Servidor Web actuar como un servidor de aplicaciones, reduciendo la necesidad de habilidades especiales en programación y generando eventos que responden adecuadamente a la reacción humana a partir de los cuadros de diálogo del IVR.

---

<sup>14</sup> SALT- Speech Application Language Tags, Lenguaje de Etiquetas para Aplicaciones de Voz, permite acceso multimodo y telefónico a información, aplicaciones y servicios Web desde computadores personales, teléfonos, *tablet PCs*, y asistentes digitales personales inalámbricos.

## 1.6 ESTUDIO DEL SISTEMA HELP DESK.

Las organizaciones dependen cada vez más de las Tecnologías de la Información (TI) para alcanzar sus objetivos corporativos. La misión del departamento de TI es ofrecer servicios fiables, de alta calidad y a un costo aceptable, por lo que debe incorporar de manera sistemática las prácticas más eficientes del mercado para la optimización de sus procesos. La Gestión de Servicios de TI<sup>15</sup> es el desarrollo más próximo a la planificación, desarrollo, entrega, y soporte de los servicios de TI para una empresa.

Cuando se requiere implementar soluciones orientadas a la gestión de incidencias, es decir resolver asuntos de servicio desde su registro inicial hasta el cierre, es necesidad basarse en estándares internacionales que determinen la metodología de trabajo, una referencia adecuada al respecto es ITIL<sup>TM 16</sup>

ITIL es una compilación de mejores prácticas en el ámbito de TI que se ha convertido en un estándar “de facto”<sup>17</sup> y en forma general describe en varios documentos los procesos de Gestión de Servicios de TI y se puede adaptar a cualquier departamento de informática, redes, telecomunicaciones y tecnologías.

La razón fundamental para implementar prácticas de servicio es porque todos los departamentos de TI deben enfrentar los fallos en hardware o software, y muchas otras peticiones de servicio como peticiones de información, creación de usuarios, cambios de claves, etc. Si estas labores de apoyo diario no se sistematizan se depende mucho de la capacidad de cada técnico en forma individual y no se reutiliza todo el conocimiento empleado en resolver incidencias pasadas.

---

<sup>15</sup> ITSM Information Technology Service Management, en ingles.

<sup>16</sup> *ITIL Information Technology Infrastructure Library*, es marca registrada de UK Government's Central Computer and Telecommunications Agency (CCTA)/ Office of Government Commerce (OGC)

<sup>17</sup> Patrón o norma que se caracteriza por no haber sido consensuada ni legitimada por un organismo de estandarización sino de una norma generalmente aceptada y ampliamente utilizada.

El planteamiento de ITIL llamado “*Service Support*”<sup>18</sup> contiene el detalle de los eventos concernientes a la entrega y soporte de servicios de TI, dentro de esa información se destaca la descripción de un **Escritorio de Servicios** y la **gestión de incidencias** que se constituye en los principales procesos definidos para restablecer el funcionamiento normal de los servicios lo mas rápidamente posible y con el menor impacto sobre la actividad del negocio.

En el esquema planteado por el ITIL, a los receptores de servicios se les conoce como consumidores o simplemente usuarios, éstos demandan servicios o soluciones a incidentes, y la rapidez y efectividad en que se entregan significan la ventaja competitiva de TI, para el efecto se presenta un modelo que nos sirve para entender claramente a los usuarios y las necesidades del negocio. Este modelo representa a la organización que entrega un servicio, y se lo conoce como el “Modelo de Cadena de Mejora del Servicio”. (Fig. 1.8)

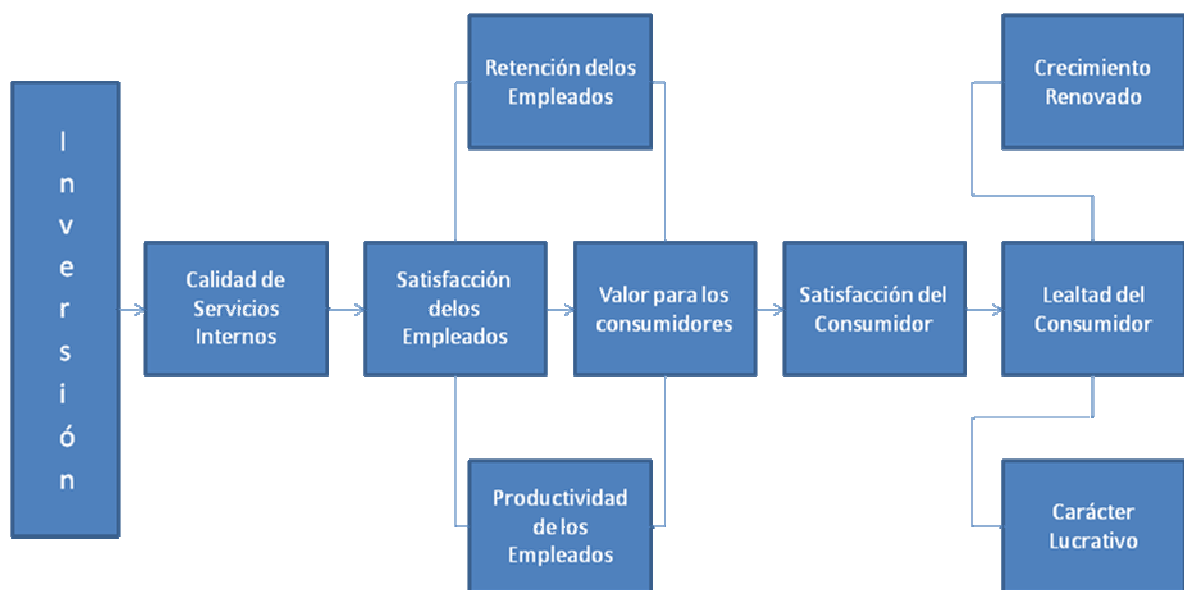


Fig. 1.10 Modelo de Cadena de Mejora del Servicio.

La eficiencia, el soporte de alta calidad, la infraestructura de cómputo y el manejo de usuarios son críticos para alcanzar las metas corporativas del negocio, mejorar

<sup>18</sup> Publicado por TSO para OCG © Crown Copyright 2003

este desempeño depende de muchos factores, el principal es la automatización y toma de decisiones rápidas, un diseño que cumpla estas expectativas se halla en el camino adecuado a resolver el conflicto de la falta de organización en el sistema de ayuda remota.

Cuando un usuario tiene un problema, queja o pregunta, espera que se le den respuestas rápidas. Pero más importante que eso, esperan un resultado o su problema resuelto. Y esto es independiente del lugar en el que se encuentre, puesto que la forma actual de las comunicaciones obliga a tener centros especiales diseñados para acoger a todos los servicios que un usuario común necesite, por tanto este desconoce de donde se origina su problema, solo requiere que no exista más y su operación continúe tal como la conoce.

ITIL es un gran tratado de prácticas dirigido a la Gestión de Servicio, estas prácticas se hallan descritas a modo de procesos que se hallan relacionados unos con otros, y son las organizaciones o empresas que deciden como poner en marcha esos procesos adaptándolos a sus requerimientos, un proyecto para mejorar el único punto de contacto con el cliente debe enfocarse en entender esa primera zona que en forma técnica es la que requiere de más recursos que el propio departamento de TI puede generar como es la operación de una central telefónica, un sistema de atención y transferencia automática de llamadas, registro de eventos de ingreso, etc.

Pero no puede centrarse solamente en la definición y mejora de este punto de comunicación y contacto, sino que debe relacionarse con otros esquemas de gestión propuestos, en otras palabras debe existir un interfaz cercano que se encargue de comprender la naturaleza del incidente y las fases por las que debe atravesar hasta que se dé por solucionado. Finalmente debe procurarse la información actualizada, adecuada y comprensiva de todos los componentes de la infraestructura a implementar, todo esto debe ser almacenado en registros accesibles cada vez que aparezcan incidencias similares o se hagan cambios a la

estructura, estos registros pasan a formar parte de la Base de Datos de Administración de la Configuración<sup>19</sup>.

La base de datos debe hallarse disponible todo el grupo de soporte de servicios, para que los incidentes y problemas puedan ser resueltos más fácilmente mediante el entendimiento de las posibles causas de fallo de los componentes.

Finalmente en una implementación de mejora del sistema de contacto y soporte con los consumidores debe buscarse un método para ordenar los requerimientos en niveles de servicio que se ajusten a las expectativas del consumidor, estos se conocen como Acuerdos de Niveles de Servicio<sup>20</sup>, estos aseguran que los impactos adversos a la calidad se mantengan al mínimo. Se constituye entonces en el límite entre el soporte de servicios y la entrega de los mismos. No puede funcionar aisladamente dado que se basa en la existencia y funcionamiento efectivo de otros procesos.

Desde luego que no todos los procesos de gestión se verán involucrados directamente a la implementación de mejora de un sistema de soporte remoto porque muchos se hallan referidos a la organización del personal, continuidad de servicios, infraestructura, etc.

La siguiente figura resume las características explicadas y como se plantea la metodología de trabajo:

---

<sup>19</sup> CMDB, *Configuration Management Data Base*, en Inglés

<sup>20</sup> SLA, *Service Level Agreement*, en Inglés.

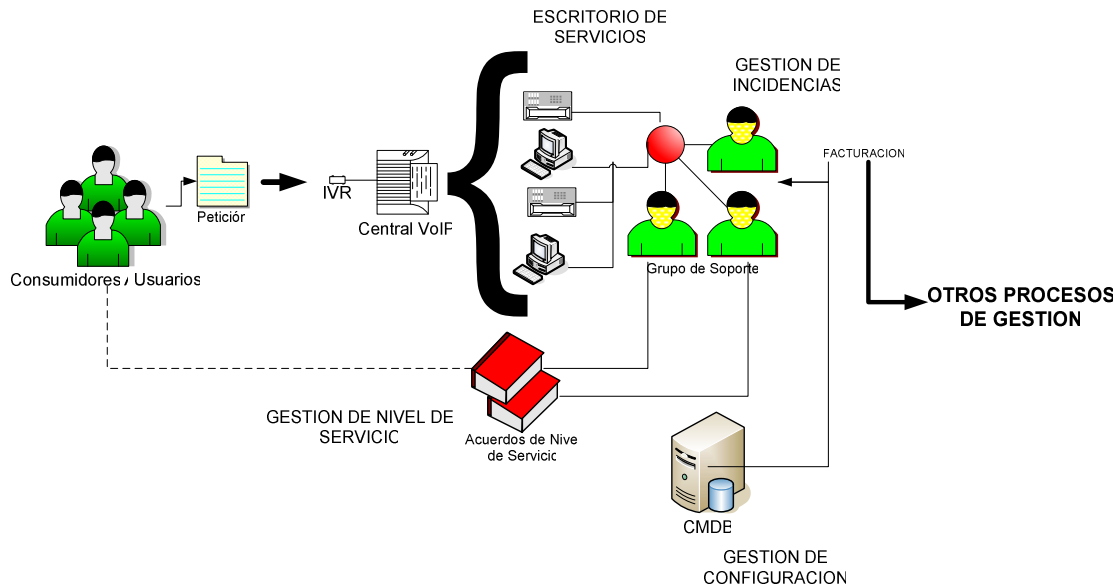


Fig. 1.11 Proceso de atención del punto de contacto.

Se observa que el Escritorio de Servicios tiene como procesos directamente relacionados a la gestión con el usuario y contacto, luego el proceso de gestión de incidencia, que se resuelve directamente con la gestión de configuración a través de la base de conocimientos. El punto de convergencia entre el consumidor y todo el sistema inicial de soporte es el grupo de acuerdos de servicio que se negocian previo a la instauración del sistema de Help Desk o Escritorio de Servicios.

### 1.6.1 EL PROBLEMA DEL SOPORTE.

Muchos departamentos de soporte están bajo la presión de entregar servicios y reducir costos. Debido a factores como: la falta de estructura en la organización de clientes, la baja capacidad de cooperación o percepciones de problema, falta de administración en la información disponible, una calidad deplorable en respuesta de llamadas y tiempos de respuesta, se tiende a trabajar en modo reactivo, como una colección de grupos dispersos, gastando grandes cantidades de tiempo en simplemente “apagar incendios” y no atacar la causa central del problema.

Sucede entonces que mejorar un ambiente disperso requiere de planes, entrenamiento, investigación y trabajo lo más cercano al usuario, para poder adoptar modos pre activos y estructurados.

Por eso es que las empresas implementan puntos de contacto con los usuarios y todos los temas relacionados a su entorno. Estos puntos y su función se ha diversificado en sistemas como:

- Help Desk
- Call Center
- Escritorio de Servicios
- Línea Directa de Atención a Clientes

Existen muchas variantes de estos nombres, el hecho fundamental es que del mismo modo como se ordenan los servicios, deben existir grupos responsables que accedan a esos servicios y los puedan reparar para los consumidores finales en caso de fallas o dudas de operación. Las operaciones esenciales de estos grupos son:

**Centro de Llamadas (*Call Center*):** Solo hace un despacho de llamadas y no efectúa otras actividades.

**Soporte Remoto (*Help Desk*):** Administra, coordina y resuelve incidentes.

**Escritorio de Servicio (*Service Desk*):** Extiende el rango de servicios, manejando incidentes, problemas y preguntas mientras provee un interface hacia otros procesos tales como el Nivel de Administración de Servicio, Administración de Cambio, Administración de Disponibilidad, Administración de Capacidades y Manejo Financiero para el Departamento de Tecnologías de Información.



### **1.6.2 IMPORTANCIA DEL ESCRITORIO DE SERVICIOS.**

El Escritorio de Servicios que se entiende como la extensión lógica más óptima de un ambiente de soporte provee un punto de contacto vital diario entre los consumidores y el departamento de TI; su importancia se basa en que actúa como un regulador estratégico para identificar y reducir el costo de mantener y operar la infraestructura tecnológica. También es el vínculo de integración entre la administración de servicios tecnológicos y las necesidades de ampliación, mejora o cambio de los equipos que proveen esos servicios, haciendo que se optimice lo que se tiene versus lo que se necesita así las decisiones no llegan al azar.

También visto desde otro punto de vista un Escritorio de Servicios ayuda a asegurar la satisfacción de los usuarios de la tecnología con los proveedores de la misma. Y este es el principal componente que enmarca ITIL en sus estándares: "La percepción del Consumidor y Satisfacción hacia las funciones de TI".

### **1.6.3 CRITERIOS DE SERVICIOS DE SOPORTE.**

Cuando se diseña un Escritorio de Servicios nuevo, es importante considerar los costos involucrados y la carga de trabajo requerida, para iniciar los criterios de administración. El método que se adopte requiere que el Escritorio de Servicios pueda coleccionar y almacenar la información y costos. Desde una perspectiva práctica, es más simple repartir la carga de todos los usuarios en forma equitativa. Pero el sistema de costo por el servicio puede incluir varias consideraciones, Entre las principales tenemos:

- Costo por llamada.
- Costo por tiempo y materiales utilizados en el soporte.
- Costo por sistemas de contratos, y categorías de usuarios.
- Costo por mantenimiento o instalación.
- Servicio Gratuito, Descuentos o Garantías.

Dentro de esas consideraciones, el costo por llamada es un caso crítico porque un consumidor puede decidir resolver muchos incidentes que considera simples

por evitar el costo de la llamada, eso tiene la posibilidad de que se cause inconvenientes más críticos y complejos para el personal de soporte.

#### 1.6.4 INTERACCIÓN CON EL CONSUMIDOR.

La interacción con el consumidor no se halla restringida solo al contacto telefónico o personal. El servicio debe ser mejorado y extendido al consumidor, usuarios y al staff de soporte expandiendo los métodos de registro, actualización y solicitud de consultas (Vea la Figura 1.12), éstos se pueden alcanzar inicialmente usando el correo electrónico y oficinas virtuales en Internet o intranets, además el fax puede ser una herramienta muy valiosa. Estos métodos se explotan mejor para actividades que no son críticas del negocio, que incluyen el registro de peticiones no urgentes, datos de usuarios, requerimientos de movimiento de equipos, instalaciones y actualizaciones.

Usar herramientas adicionales de contacto beneficia al staff de soporte porque lo libra de interrupciones telefónicas innecesarias, y porque la carga de trabajo puede administrarse mejor.

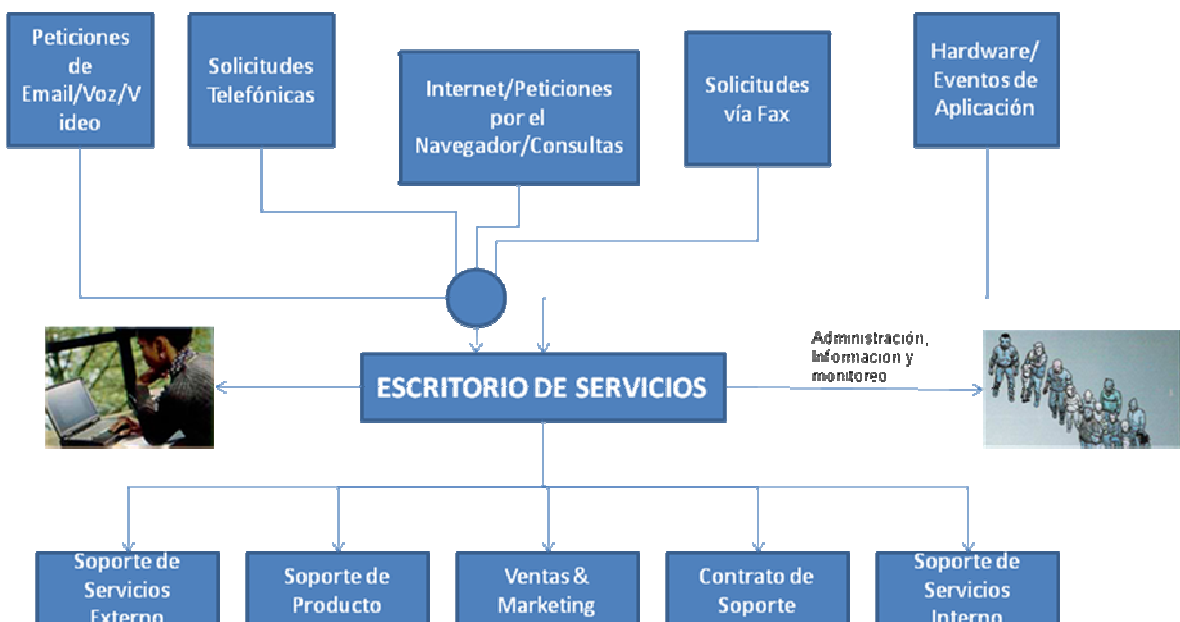


Fig. 1.12 Conjunto de Operaciones del Escritorio de Servicios.

El uso de formularios aumenta la integridad de los datos sometidos y sirve de asistencia en la asignación del especialista de soporte, equipo o departamento más adecuado. La herramienta del Escritorio de Servicios deberá proporcionar automáticamente al Consumidor un recibo con un número exclusivo de referencia, que también permite la consulta sobre la marcha del progreso de la solicitud.

El comprobante emitido, sea virtual o vocal, proporcionar a los consumidores confirmación de que su solicitud ha sido aceptada y de su progreso, es uno de los roles más importantes del Escritorio de Servicios. Aún así muy pocas organizaciones tienen los recursos de Personal para centrarse y mantener esta actividad tal y como se expresó anteriormente, el uso de tecnologías, tal como el e-mail, asistirán con esto. Sin embargo, el reto real es crear un vínculo personalizado con los clientes, aunque sea mediante la comunicación electrónica.

### **1.6.5 TIPOS DE ESTRUCTURAS DE ESCRITORIO DE SERVICIOS**

Cuando se pretende implementar un Escritorio de Servicios para mejorar la gestión de soporte del *Help Desk*, se debe considerar la forma en la que se accede al medio y como se entregan los servicios, sea de forma local, centralizada o virtual.

#### **1.6.5.1 Escritorio de Servicios Local.**

Las organizaciones han creado Sistemas de *Help Desk* locales para cumplir las necesidades cercanas al entorno del negocio. Si su organización está manteniendo varios *Help Desk* de soporte local, es importante introducir estándares operacionales.

Consideraciones para implementar una estructura de Escritorio de Servicios Local incluyen:

- Establecer procesos comunes para todas las localidades y, de ser posible, procedimientos comunes.

- Hacer que se conozcan y sean disponibles las habilidades a otros Escritorios de Servicios.
- Asegurar compatibilidad de hardware, software e infraestructura de red.
- Usar los mismos procesos de escalada, y los mismos códigos de impacto, severidad, prioridad y estatus en todas las localidades.
- Usar medidas de informes de gestión común.
- Usar una base de datos compartida.
- De estar disponible, establecer la posibilidad de pasar o escalar solicitudes entre Escritorios de Servicios, preferiblemente de forma automática.

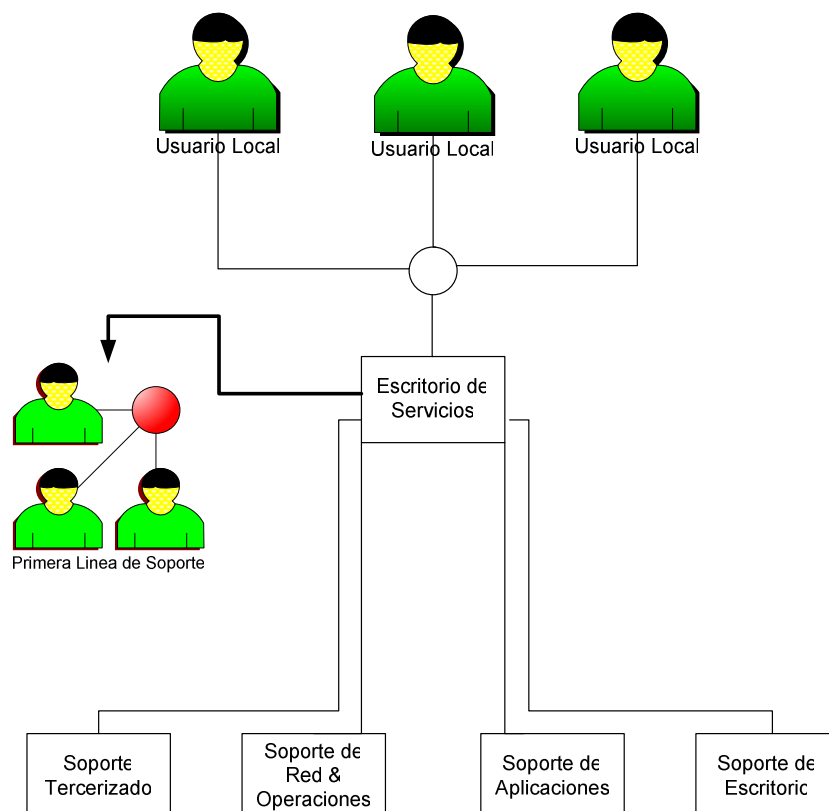


Fig. 1.13 Escritorio de Servicios Interno en una Organización.

### **1.6.5.2 Escritorio de Servicios Centralizado.**

El Escritorio de Servicio Local es práctico pero por sus múltiples localizaciones puede duplicar habilidades y recursos y eso es costoso. Por lo tanto, es bueno establecer un Escritorio de Servicio central si el tipo de soporte lo permite y si es técnicamente posible. En esta opción, todas las solicitudes de servicio están registradas en una localización física central. Si la organización tiene localizaciones múltiples, tener un servicio de soporte central tiene ventajas mayores para el negocio, incluidas:

- Costes operacionales reducidos.
- Visión global de gestión consolidada.
- Uso mejorado de recursos disponibles.

Claro que otras partes de los servicios siguen teniendo que ser soportados en cada localización. Por ello, se ven muchas organizaciones con Escritorios de Servicios Centrales y Locales combinados.

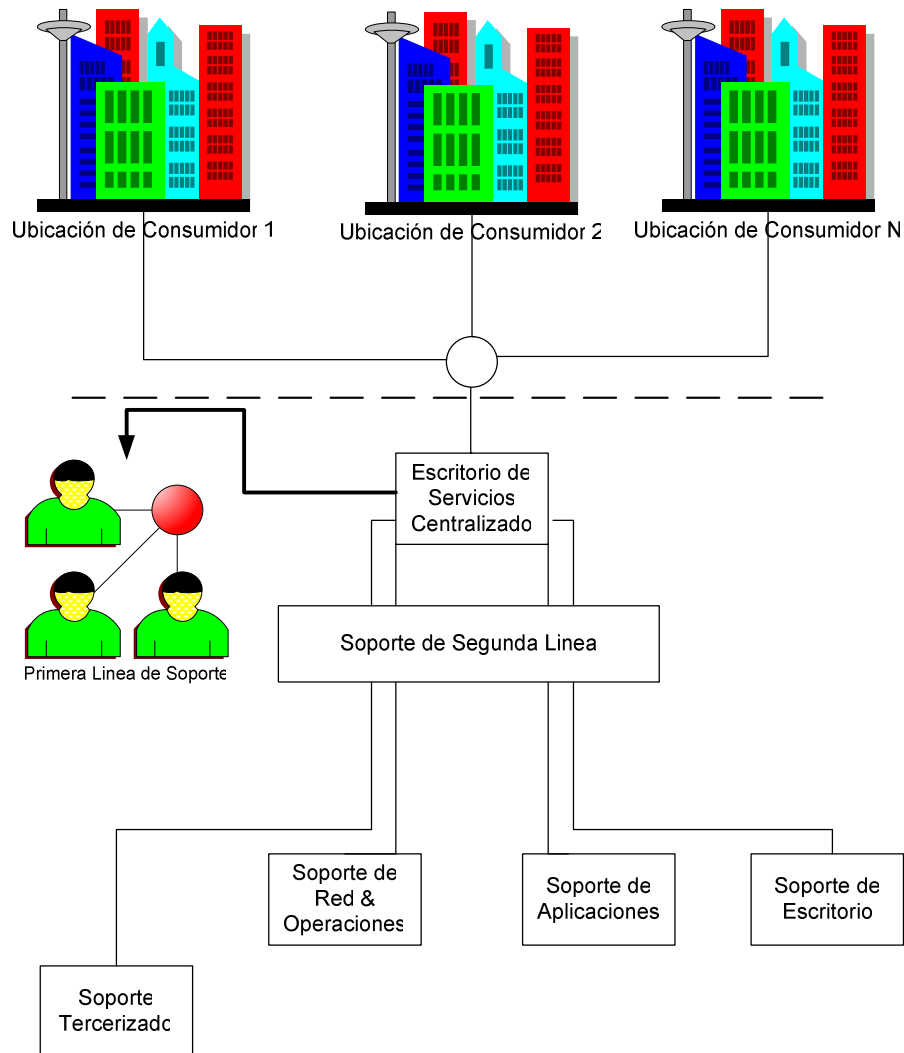


Fig. 1.14 Escritorio de Servicios Centralizado.

### 1.6.5.3 Escritorio de Servicios Virtual.

Hasta cierto punto, la situación física del Escritorio de Servicios y otros servicios asociados, son inmateriales debido a los avances en la realización de red y telecomunicaciones. El “Escritorio de Servicios Virtual” puede situarse y ser accedido desde cualquier lugar del mundo. Si la organización tiene múltiples localizaciones, un Escritorio de Servicios de soporte global tiene ventajas mayores para el negocio, incluidas:

- Costes operacionales reducidos.

- El rango para la visión global de gestión consolidada.
- Uso mejorado de recursos disponibles.

Sin embargo, la restricción operacional primordial del Escritorio de Servicios Virtual es la necesidad de la presencia física de un especialista o un ingeniero de reemplazo.

Consideraciones para montar un Escritorio de Servicios Virtual incluyen los siguientes puntos:

- Todas las personas que acceden al Escritorio de Servicios Virtual deberían usar procesos, procedimientos y terminología comunes.
- Un lenguaje común, acordado debería ser utilizado para la introducción de datos.
- Clientes y Usuarios todavía necesitan interactuar con un solo punto de contacto. Considere números de teléfonos globales, números locales que dirigen al Escritorio Virtual y tecnología de Distribución de Llamada Automática (ACD<sup>21</sup>).
- Para el Escritorio de Servicios Virtual, las herramientas de soporte establecidas deberían permitir la “partición de trabajo” y visiones autorizadas.
- Propiedad consistente y procesos de gestión para Incidencias deberían ser utilizados en el Escritorio de Servicios Virtual, con transferencias automatizadas de Incidencias y visiones de Incidencias entre Escritorio de Servicios locales.

---

<sup>21</sup> Automatic Call Distribution,

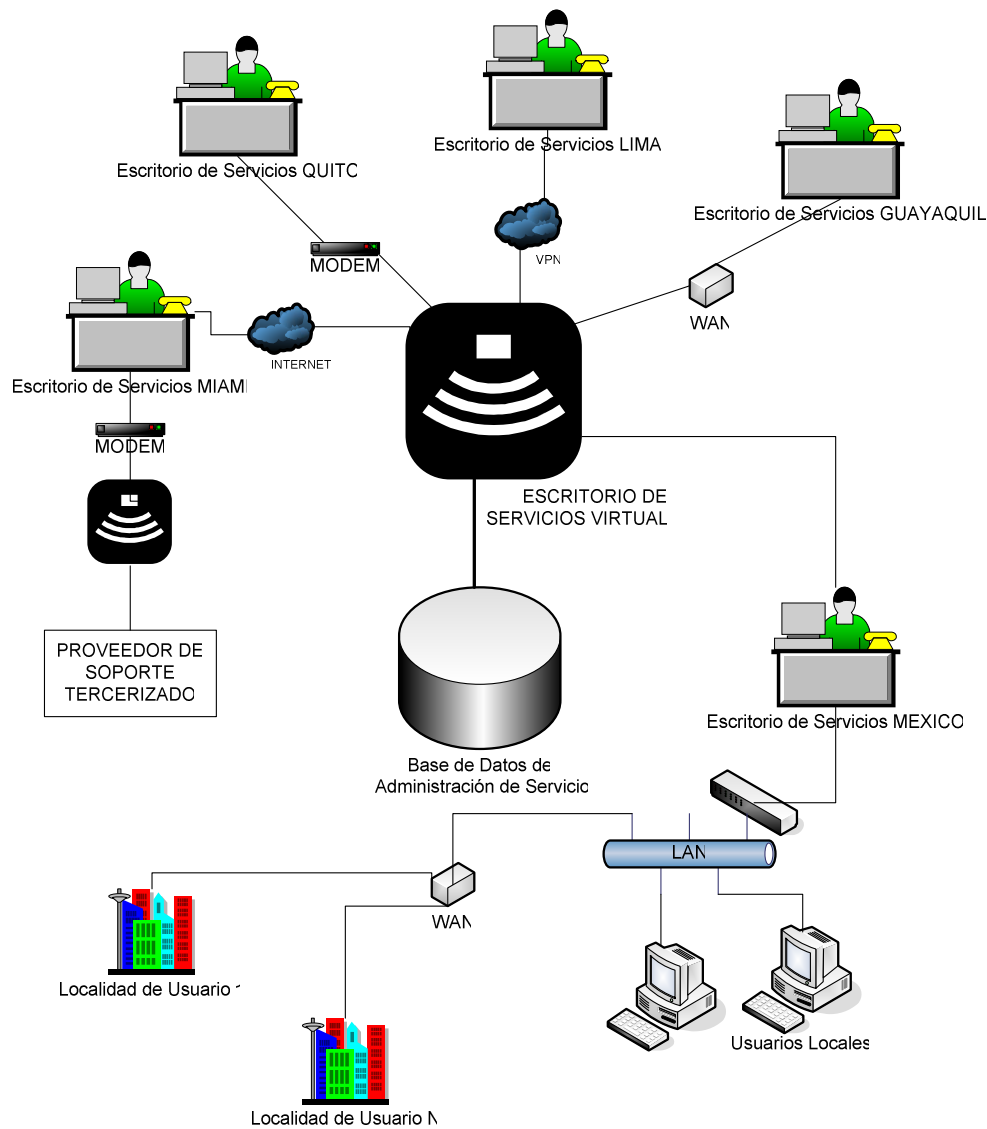


Fig. 1.15 Escritorio de Servicios Virtual, Distribuido en Diferentes Ubicaciones Geográficas.

### 1.6.6 PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DE ESCRITORIO DE SERVICIOS.

Proveer una estructura común para administrar los requerimientos de los consumidores es esencial, no importa qué organización de soporte se haya escogido para responder. El orden en el cual las preguntas y respuestas se presentan previas a la determinación del problema ayuda tanto al consumidor como al personal de soporte para asegurar que nada se olvide. Usando técnicas comunes el servicio ofrecido se muestra como una organización profesional y bien estructurada.



Consideremos tres etapas de los procesos involucrados:

- a) Procedimiento de Bienvenida y Recepción.
- b) Manejo de Incidencias y Problemas.
- c) Cierre y Control de etapas sucesivas, Manejo de Conocimientos.

#### **1.6.6.1 Procedimiento de Bienvenida y Recepción**

Estos procesos se manejan de dos maneras, automáticamente y con la intervención del personal de soporte, los pasos involucrados son:

- Tiempos de respuesta.
- Identificación de Contacto (Nombre, compañía, teléfonos, etc.).
- Confirmación de los detalles de contacto.
- Diálogo de respuesta al consumidor.

A estos pasos se añaden procesos auxiliares que deben ejecutarse con regularidad a fin de mantener la calidad de servicio y operación asegurando la percepción de satisfacción respecto a los recursos de TI tal como se ha indicado en secciones anteriores. Estos procesos son:

- Actualización de la Base de Datos de Consumidores.
- Marketing del Escritorio de Servicios a través de los Consumidores.
- Revisión de Conocimientos y Procedimientos.

Una visión ampliada de los procedimientos de esta primera etapa se muestra en la figura siguiente:

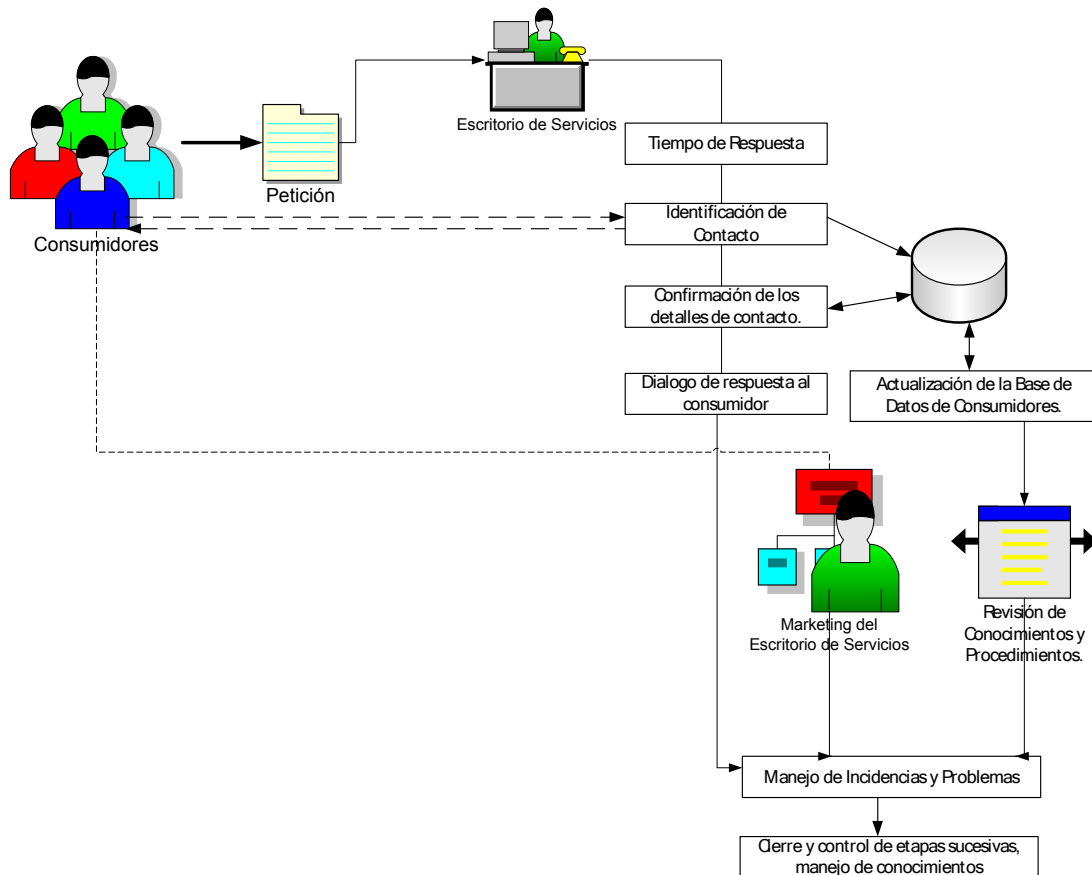


Fig. 1.16 Procedimiento de Bienvenida y Recepción.

La correcta y única identificación del consumidor es esencial para asegurar que los detalles de ese consumidor, su historial de sucesos y la información administrativa sea seleccionable de forma sencilla. Cuanto más se conozca del consumidor o usuario, mucho mejor se puede brindar soporte.

La información básica de identificación debe contener:

- Nombre.
- Código de Cuenta.
- Identificación de Equipos y Sistemas del Consumidor.
- Identificador electrónico email, acceso vía web.
- Número telefónico / Extensión.
- Número de Identificación personal (Cédula de Identidad, Pasaporte, etc.).
- Ubicación.
- Notas Asociadas.

De este grupo de requisitos debe ser posible identificar al consumidor a partir de pocos datos y enviar el resto a un almacenamiento en la base de datos de consumidores.

Por otro lado es importante mantener más de un criterio para discriminar al consumidor, en especial cuando ha olvidado su código de cuenta.

Cuando el usuario o consumidor cambia su información básica debe solicitarse la información para regenerar su registro, esto se constituye en la actualización de la base de consumidores, la misma que se constituye en el sitio en el que debe confluir y extraerse la información de otros departamentos asociados a la atención de solicitudes.

Fortalecer el Escritorio de Servicios implica atacar muchos aspectos, y como se ha explicado la deficiencia principal de los recursos de TI es el desconocimiento de los usuarios respecto a la infraestructura interna que hace posible su comunicación por tanto echar mano de métodos de marketing<sup>22</sup>.

No es intención explicar estos conceptos fuera del alcance del proyecto pero deben indicarse los métodos de mejora del Escritorio de Servicio utilizados para promocionarse y por tanto mejorar, que incluyen:

- Invitar a los consumidores a visitar las facilidades de soporte y *Help Desk*.
- Usar materiales de publicidad y advertencias.
- Dictar seminarios, capacitaciones y talleres si existen herramientas o recursos de alta complejidad de usos.

---

<sup>22</sup> Debe indicarse que el Escritorio de Servicios al tratarse de una interacción entre consumidores de recursos o servicios tecnológicos y los proveedores que son el departamento de TI puede aplicarse libremente recursos administrativos e incluso ITIL contempla tales conceptos en documentos tales como "The Bussiness Perspective" Publicado por TSO para OCG © Crown Copyright 2003

- Desarrollar informativos y correspondencia acerca del estado de los recursos de TI.
- Involucrar a los departamentos de TI en otras actividades de la empresa o empresas.

Finalmente, la revisión de los conocimientos y procedimientos es una parte que se comparte con la etapa de “Cierre y Control de etapas sucesivas, manejo de conocimientos” para lo cual es importante generar información que debe ser supervisada continuamente y que incluye:

- Listas de Prechequeo o *Checklist* Estándares.
- Manuales de Entrenamiento.
- Lista de Errores conocidos y Soluciones.
- Documentación de Productos y Aplicaciones.
- Documentación de Hardware.
- Bases de Conocimiento.
- Base de Habilidades de Soporte y especialización.
- Procedimientos de comandos, scripts y programas.
- Base de datos de Consumidor/Proveedor.

## **1.6.7 MANEJO DE INCIDENCIAS Y PROBLEMAS**

### **1.6.7.1 Gestión de Incidencias**

Una incidencia es cualquier evento que no forma parte de la operación estándar de un servicio y que causa, o puede causar una interrupción o reducción de la calidad del mismo. Cuando un usuario experimenta un incidente el proceso de Gestión de Incidencias asegurará que el servicio del usuario estará conectado de nuevo tan pronto como sea posible.

Debe destacarse además que el objetivo de control sobre las incidencias es el de la comunicación constante entre TI y sus consumidores acerca del *estatus* de servicio y evaluar una incidencia para determinar si es probable que vuelva a ocurrir o si es síntoma de un problema crónico.

Las actividades de la gestión de incidencias se resumen en los siguientes puntos:

- Detección y grabación del incidente.
- Clasificación y apoyo inicial.
- Investigación y diagnóstico.
- Resolución y curación.
- Cierre del incidente.
- Propiedad, monitorización, rastreo y comunicación.

Estas actividades se agrupan en un ciclo de vida, la siguiente figura resume esas operaciones (Fig.1.17)

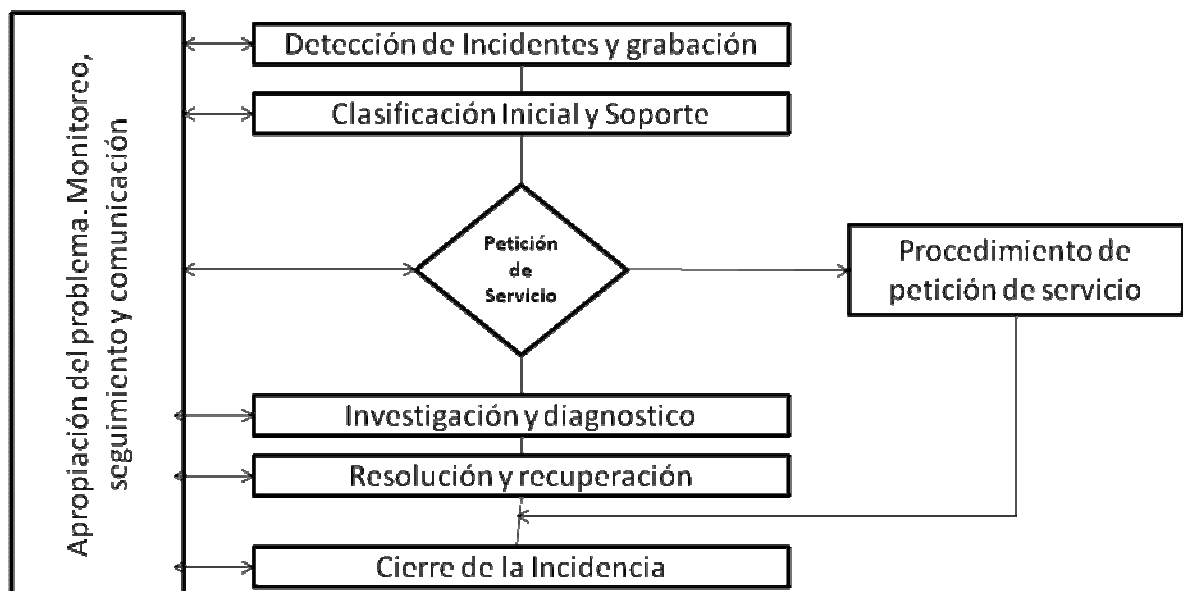


Fig. 1.17 Ciclo de Vida de la Incidencia.

En el flujo de incidentes siempre están presentes la apropiación que indica que al arribar una petición el encargado de la misma debe hacerla suya hasta llegar a la conclusión, esto evita el principal inconveniente de perder la línea de acción pero eso no significa que cuando el inconveniente eleva la capacidad de respuesta o solución no pueda delegarse a fin de llegar al cierre, por eso es necesario el monitoreo y seguimiento de los pasos involucrados en la solución y la comunicación a otros miembros bien si se ha logrado la respuesta o si debe

transferirse. En este sentido la apropiación del incidente se refiere al compromiso de resolver hasta donde se tenga la capacidad de respuesta.

Un concepto muy importante en el ciclo de vida de la incidencia es *workaround* que se constituye en un método de evitar una Incidencia o un Problema, bien desde una solución temporal o bien desde una técnica que significa que el Consumidor no depende de un aspecto particular del servicio que tiene un problema conocido. Es habitualmente la primera solución que restaura el servicio. No es una solución permanente pero algo que se implementa para hacer que el servicio continúe sin sobresaltos. Un *workaround* habitualmente reducirá el servicio, procurando mantenerlo. (Fig.1.18)

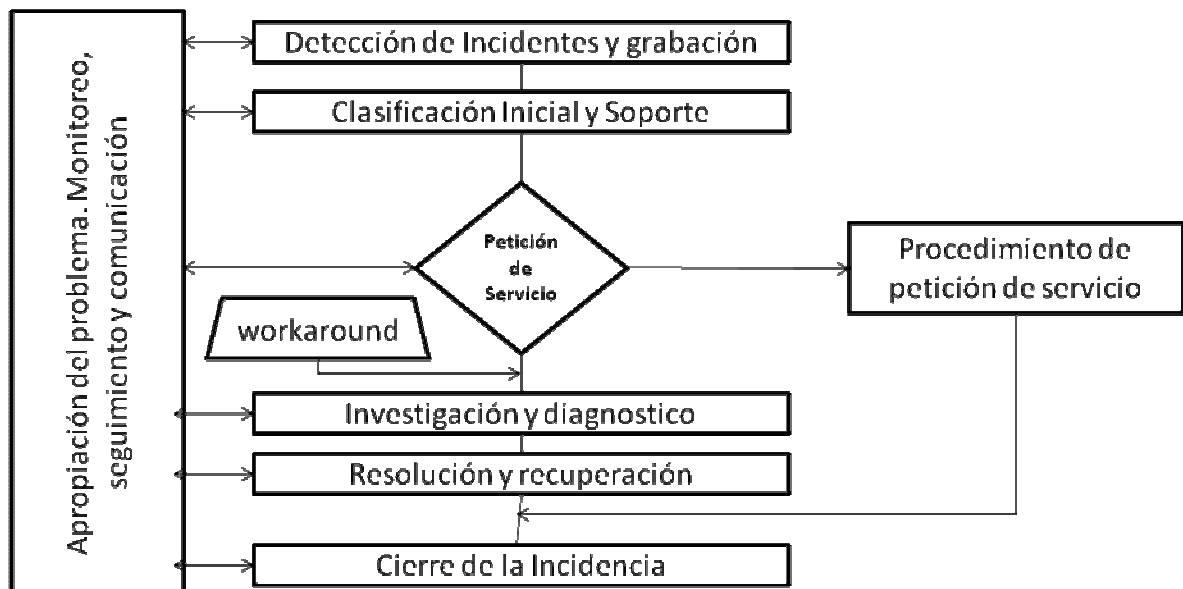


Fig. 1.18 *Workaround* en el Ciclo de Vida del Incidente.

A la gestión de incidencias se la puede observar como la parte central de operación del Escritorio de Servicios, y como todo proceso requiere de variables de entrada para obtener resultados. En forma general las distintas formas de peticiones de los usuarios y los detalles de resolución de incidentes pasados ingresan a este proceso para obtener la respuesta de un incidente y el conocimiento asociado a esa experiencia, su valor dependerá entonces de que tan conocido es el incidente y de la acumulación de juicio de experiencias anteriores.

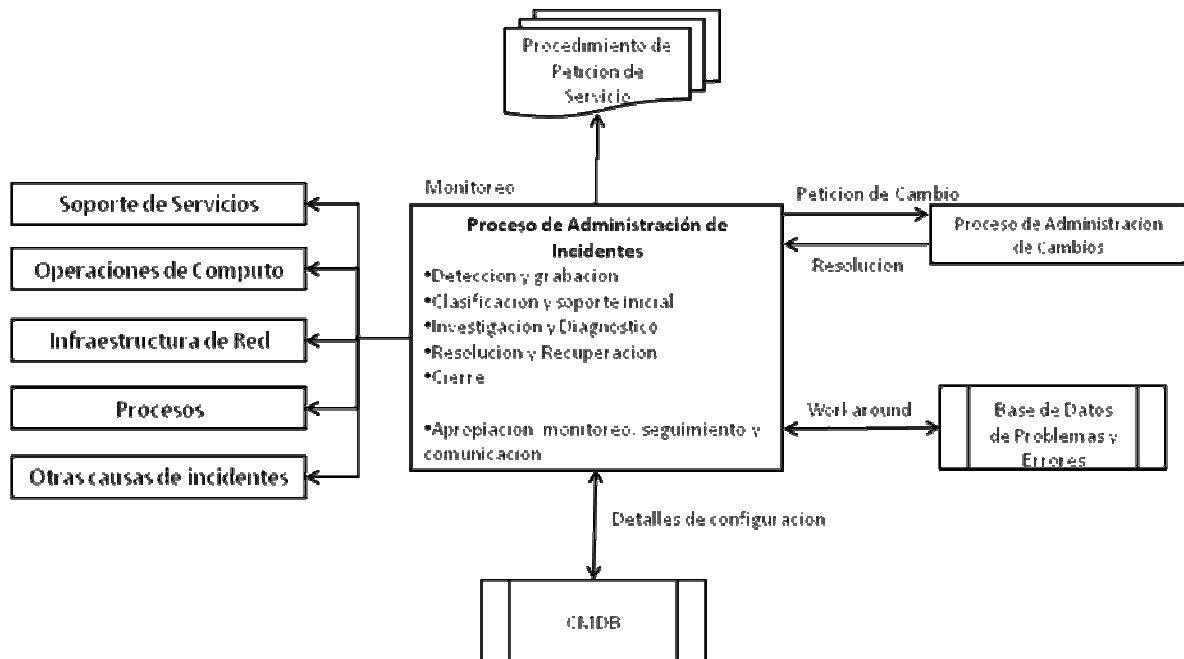


Fig. 1.19 Administración de Incidentes y El Soporte de Servicios.

El proceso implica mantener registro de las actividades en el periodo de ciclo de vida de la incidencia. Esto servirá para que cualquier miembro del *staff* de soporte o *Help Desk* se halle al tanto de las actividades y mantenga actualizado al consumidor a fin de aumentar la percepción del trabajo del Escritorio de Servicios y se puedan generar los reportes correspondientes. Existen puntos muy importantes que deben considerarse cuando se realizan los registros, para cumplir acuerdos de servicios, que se analizarán más adelante, deben al menos registrarse los siguientes puntos:

- Nombre del contacto que realiza la modificación.
- Fecha y Hora de la modificación.
- La razón de las modificaciones.
- Porque se ha realizado el Cambio.
- Tiempo de atención.

#### 1.6.7.2 Niveles de Soporte

Una vez que se ha comprendido las operaciones básicas relativas a la incidencia, debemos relacionar al Escritorio de Servicios con esas operaciones, existen

muchas aproximaciones que dependen de la clase de empresa y su capacidad respecto al soporte que puede brindar.

La forma más eficiente dentro de esas estructuras es la forma escalonada de soporte, que se refiere a la división de los servicios para el staff de soporte o *Help Desk* en niveles. Cada uno de los niveles provee un diferente grado de soporte. El personal de primer nivel recibe los problemas y requerimientos desde los usuarios a través del teléfono, fax o *e-mail*. Los especialistas de primer nivel se convierten en el primer punto de contacto con los usuarios. Los requerimientos que llegan pueden ocupar un amplio rango de productos y servicios. Por esta razón, el personal de primer nivel debe familiarizarse con muchas variedades de hardware, software y demás tecnologías y recursos.

De forma ideal, el soporte de primer nivel resuelve los problemas, y no hay necesidad de escalar el requerimiento a un nuevo nivel. Esto depende de la experiencia y habilidad de los miembros del primer nivel. Y los niveles superiores realizan la gestión de administración y control ampliando la base de conocimientos. Por tanto son especialistas.



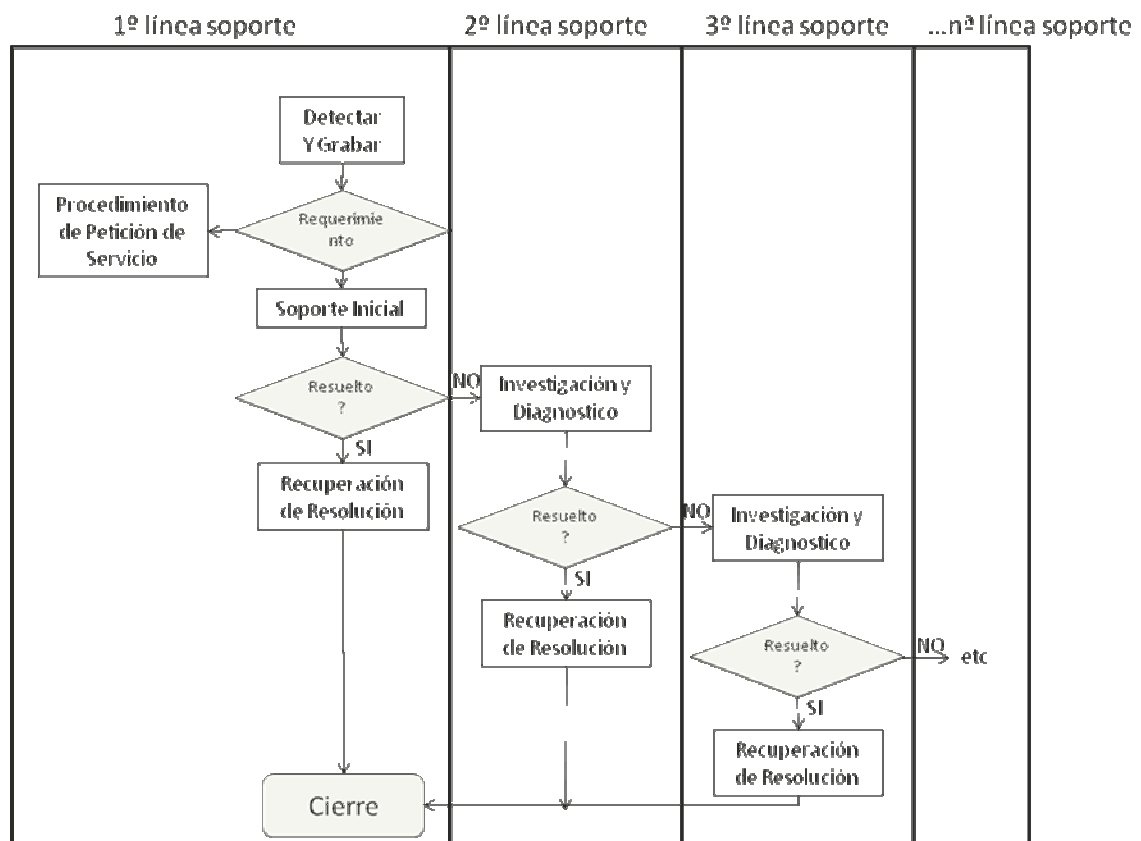


Fig. 1.20 Niveles de Soporte.

### 1.6.7.3 Relación entre Incidentes, Problemas, errores conocidos y Requerimientos de Cambios.

Los incidentes, resultan de fallos o errores al interior de la infraestructura de TI, y causan variaciones potenciales de la operación normal de los servicios de TI. La causa del incidente puede ser considerada aparente y se puede direccionar sin la necesidad de una mayor investigación, resultando en reparaciones, un *workaround*, o un requerimiento de cambio para eliminar al error. En cualquiera de los casos el incidente puede ser solucionado rápidamente, por ejemplo reiniciando el PC, o la línea de comunicaciones sin acentuar la causa de esos incidentes.

Cuando la causa del incidente no es reconocible y las acciones emergentes no causan el efecto esperado, nos aproximamos a un problema. Un problema es en efecto la señal de un error desconocido dentro de la infraestructura, sea que no se ha presentado anteriormente y por tanto no consta en la base de conocimientos, o

que la ha generado un evento externo importante y nuevo. Normalmente el tratamiento del problema requiere de mayor investigación.

El impacto es la medida del efecto sobre la empresa o negocio de la generación del incidente, a menudo es igual a la extensión de tiempo que el incidente ha disminuido la calidad de los servicios o en qué medida se ha alejado la operación de los acuerdos de nivel de servicio. El impacto se ve incrementado por la cantidad de incidentes que comparten una causa común que había sido tratada en requerimientos de soporte anteriores. Y también si no se ha realizado una asociación entre la resolución de problemas y la generación de incidentes derivados, de modo que la investigación no se haya aplicado como se esperaba.

El almacenamiento y procesamiento adecuado de registros de problemas resultará en la identificación de errores, esto lo convierte en Errores Conocidos y pueden utilizarse como soluciones de *Workaround*. Este proceso lógico desde el reporte inicial hasta alcanzar una solución, se muestra a continuación.

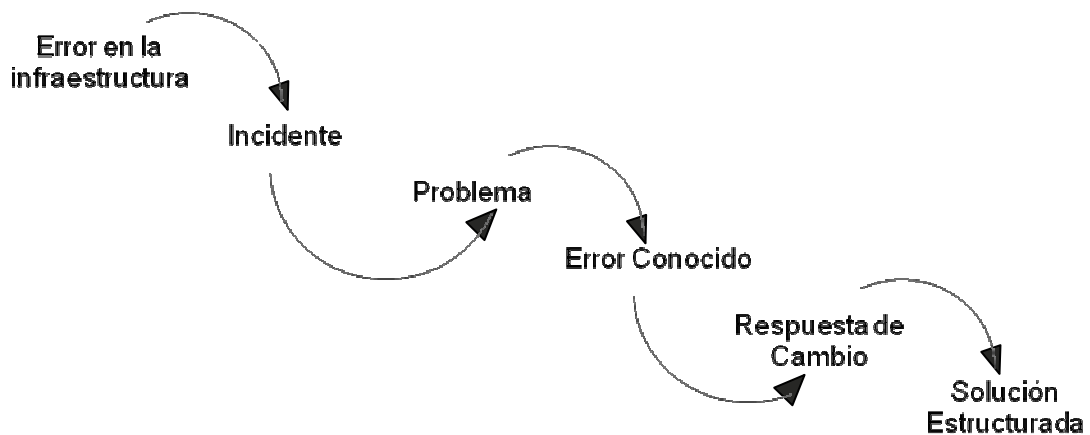


Fig. 1.21 Proceso de Estados de Soporte

#### 1.6.7.4 Gestión de Problemas

Un problema puede resultar en múltiples incidentes, y es posible que un problema no sea diagnosticado a menos que varios incidentes ocurran, en un determinado

período de tiempo. El manejo de problemas entonces difiere de los incidentes. Durante el proceso de resolución de incidentes se requiere de una base que contenga detalles de problemas y errores conocidos. Pero también se requiere historiales que guarden un registro continuo de incidentes, para denotar la correspondencia entre eventos y distinguir si se trata solo de incidentes o problemas según sea el caso. Al iniciar la resolución de un evento que ingresa al Escritorio de Servicios no se puede determinar a qué caso nos enfrentamos, pero si podemos almacenar la información y comparar casos a fin de reducir impactos y dar con la solución estructurada más viable. El proceso a través del cual una estructura de Escritorio de Servicios enlaza los incidentes claramente resulta en un adecuado registro de problemas.

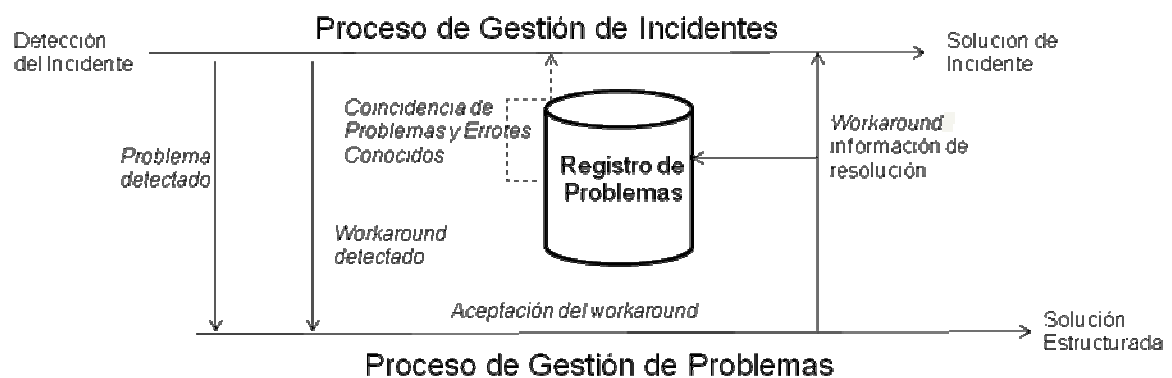


Fig. 1.22 Proceso de Gestión de Incidentes.

Es posible que durante la gestión de problemas se investigue la asociación de incidentes, se encuentre *workarounds* o resoluciones para ese problema y sus incidentes relacionados. En ese caso, se debe informar al proceso de Gestión de Incidentes para que el estatus de operaciones pendientes llegue a cambiar a “Errores conocidos” y se cierren apropiadamente los casos.

La Gestión de Problemas procesa información de uso recogida de una variedad de otras áreas, incluidos Gestión de Incidencias. La Gestión de Problemas enfoca estas áreas:

- Control de problemas: llegar a la causa raíz de incidencias,

- Control de errores: corregir problemas, información de gestión relacionada con problemas, y errores conocidos.

El primer objetivo de Gestión de Problemas es minimizar el impacto adverso de Incidencias y Problemas en el negocio causados por errores inherentes a la infraestructura de TI. El segundo es prevenir la recurrencia de Incidencias relacionadas con estos errores. A fin de alcanzar este objetivo, Gestión de Problemas busca llegar a la causa raíz de las Incidencias y entonces iniciar acciones para mejorar o corregir la situación. Parte de la responsabilidad de Gestión de Problemas es asegurar que la información previa está documentada de tal manera que está disponible para el Personal de primera línea y otros de segunda línea.

El proceso de Gestión de Problemas tiene aspectos tanto proactivos como reactivos. El aspecto reactivo se ocupa con resolver Problemas en respuesta a una o más Incidencias. Gestión de Problemas Proactiva se ocupa de identificar y resolver Problemas y Errores Conocidos antes de que las Incidencias ocurran en primer lugar.

El control de errores conocidos es responsable del registro, monitorización y manejo de todos los errores conocidos desde el principio (la identificación) hasta el cierre después de haber implementado con éxito el cambio que ha eliminado la causa de raíz.

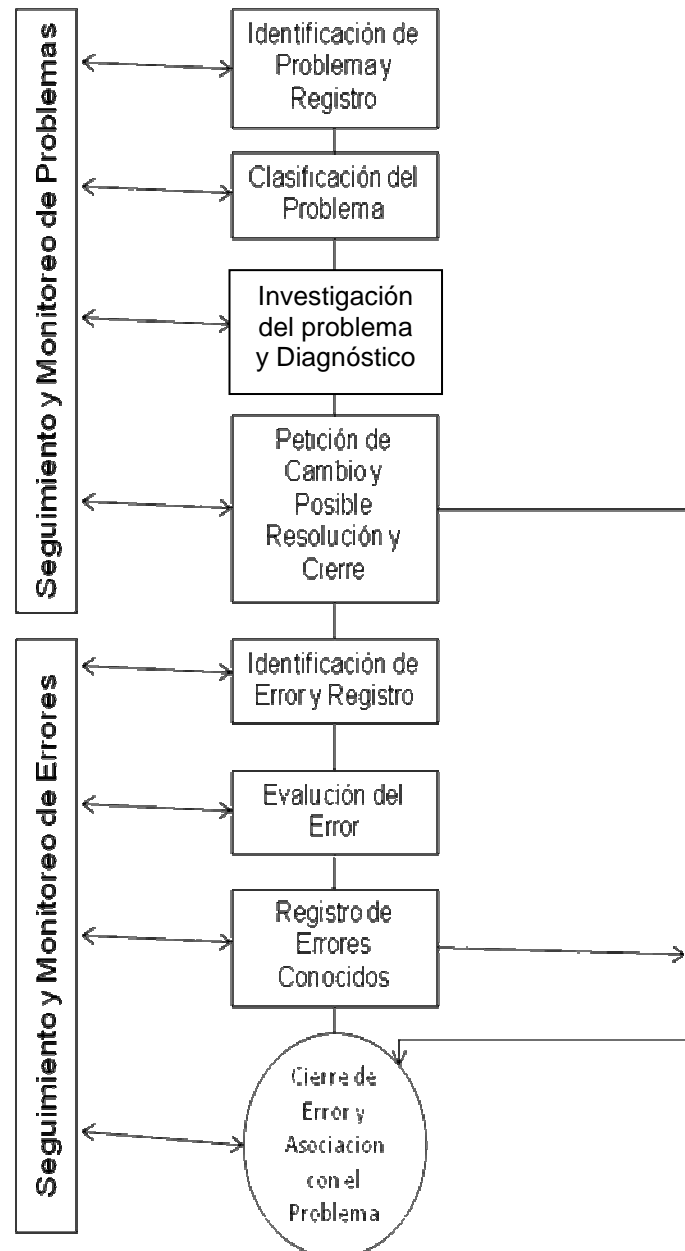


Fig. 1.23 Manejo de Problemas y de Errores.

### 1.6.8 CIERRE Y CONTROL DE ETAPAS SUCESIVAS, MANEJO DE CONOCIMIENTOS

La última etapa que se ha considerado para el manejo del Escritorio de Servicios consta de tres partes, la primera se refiere al Cierre, es decir sea que se presentó una incidencia aislada, un grupo de incidencias, un problema, o un seguimiento de error, se ha notado de las explicaciones anteriores llegan a una finalización que recae en la solución estructurada que se brinda.

El Control de Etapas Sucesivas se refiere a los demás puntos de gestión y decisión planteados en la documentación de ITIL, que no se relacionan directamente con el Escritorio de Servicios, el *staff* de soporte o *Help Desk* y eventos relacionados, sino que conforman el universo administrativo y de control, o de decisión financiera. La información de las dos etapas anteriores que ha resultado se presenta en forma de contabilización de tiempo de soporte, y mejora del punto de acceso al sistema de Escritorio de Servicios.<sup>23</sup>

El llamado Manejo de Conocimientos, vincula toda la información obtenida del proceso de solución estructurada a fin de lograr un modelo lógico de la infraestructura o de un servicio al identificar, controlar; mantener y verificar cada nuevo dato que se obtenga del contacto con los solicitantes o consumidores del servicio.

De la primera etapa **Procedimiento de Bienvenida y Recepción** se nota la importancia de manejar los datos de contacto y administrativos del consumidor a fin de conocer su ubicación, tiempos de respuesta en cambios, ubicación para marketing, etc.; de la etapa de **Manejo de Incidencias y Problemas** se encuentran cuestiones fundamentales respecto al conocimiento de soluciones rápidas a incidencias o *workarounds*, resultados de investigaciones de problemas, decisiones que llevaron a que un error se convierta en conocido, etc.; a todo esto podemos sumarle documentaciones de las **Etapas Sucesivas** y tenemos un gran conjunto de conocimientos que se deben organizar para el Escritorio de Servicios.

---

<sup>23</sup> Por tanto no se han considerado las secciones de Gestión de Capacidad, Gestión de Difusión, Gestión de Cambio, Gestión Financiera de los Servicios de TI, Gestión de Disponibilidad, Gestión de Continuidad de Servicios de TI, Gestión de Infraestructura TI, Gestión de Seguridad y Gestión de Aplicaciones de la guía de prácticas Service Support de ITIL, sin embargo no se puede deslindar el presente trabajo de ninguno de estas gestiones puesto que siempre existen referencias por ser un conjunto de reglas interrelacionadas. El presente trabajo es un diseño que se centra en la mejora del primer punto de contacto a los servicios de TI.

Muchas organizaciones utilizan algunos elementos de Gestión para toda esa información, a menudo usando hojas de cálculo, bases de datos locales o sistemas basados en papel. En las infraestructuras de hoy en día grandes y complejas, esa Gestión requiere el uso de herramientas de soporte, que incluye la base de datos de Gestión de Configuración (CMDB)<sup>24</sup>.

Son necesarios archivos electrónicos y físicos junto al CMDB para almacenar copias definitivas de software y documentación. Es probable que la CMDB se base en tecnología de base de datos que proporciona facilidades de interrogación flexibles y poderosas. La CMDB debe contener todas las relaciones entre los componentes del sistema, incluidos Incidencias, Problemas, Errores Conocidos, Cambios y Difusiones. La CMDB también contiene información sobre Incidencias, Errores Conocidos, Problemas y datos corporativos de empleados, proveedores, localidades y unidades de negocio.

---

<sup>24</sup> Configuration Management Data Base, en Inglés

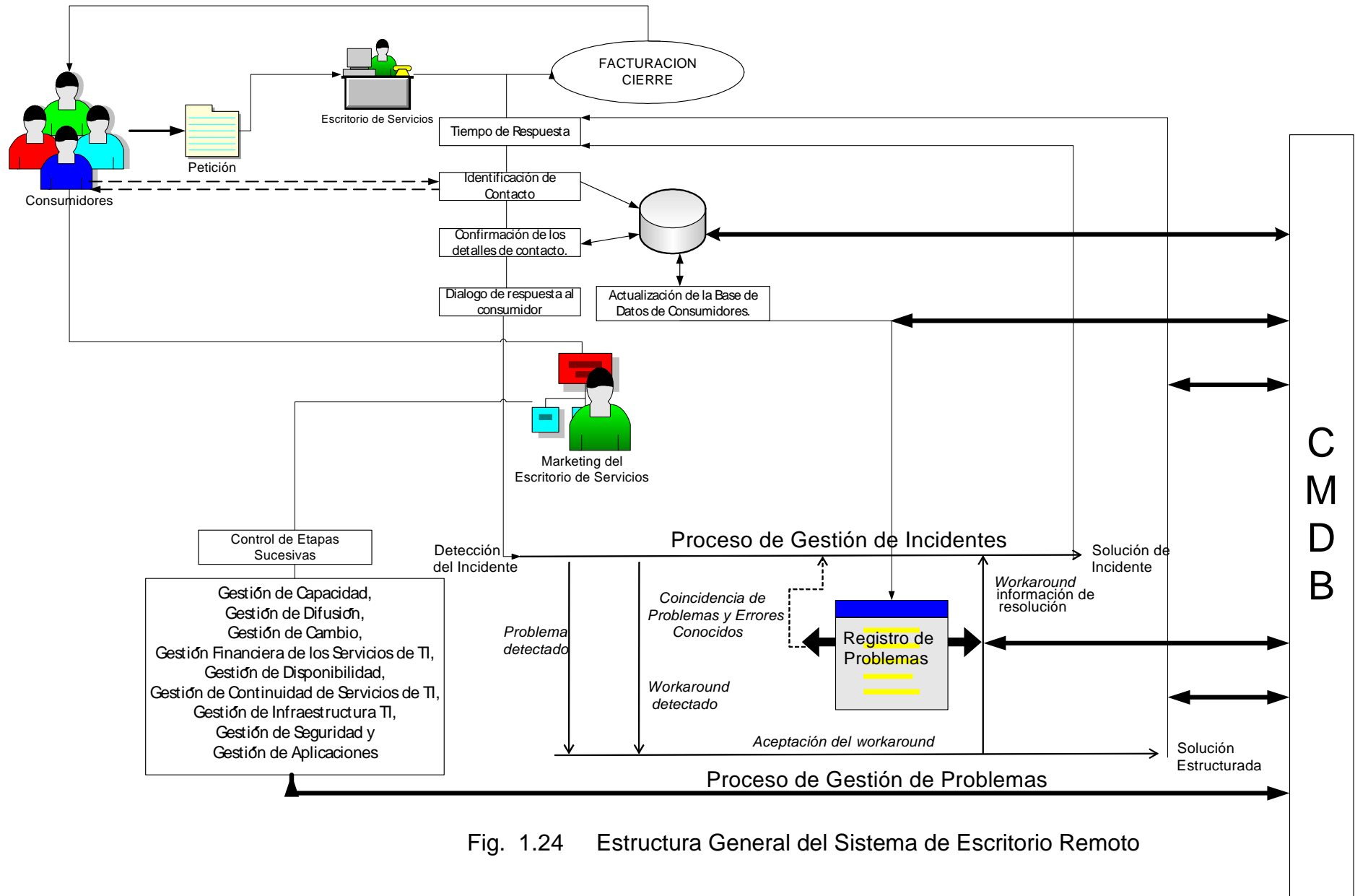


Fig. 1.24 Estructura General del Sistema de Escritorio Remoto



### 1.6.9 GESTIÓN DE NIVELES DE SERVICIO

Considerando los principales eventos de un Escritorio de Servicios se encontró que sus procesos se resumen en tres etapas definidas y la última de estas debe cuidar la relación con otros factores de administración que no se cubren en este proyecto, sin embargo un proceso que contiene a todo y es responsable de la calidad de ejecución y montaje del Escritorio de Servicios es la “Gestión de Nivel de Servicio”, la cual se encarga de mantener y mejorar la calidad de los Servicios TI, a través de un ciclo de acuerdos, monitorización e informe constante en los logros del Servicio TI y el impulso de acciones para erradicar los servicios deficientemente asociados con la empresa o la justificación de los costes. A través de estos métodos, se desarrollarán mejores relaciones entre TI y sus clientes.

Para llegar a concretar tales operaciones se han creado los Acuerdos de Nivel de Servicio o SLAs<sup>25</sup> que son acuerdos escritos entre un proveedor de Servicios TI y el, o los clientes TI, definiendo las claves de los objetivos y las responsabilidades del servicio, por ambas partes. Debe realizarse un “*partnership*”<sup>26</sup> entre un proveedor de TI y el cliente, de tal forma que se llegue a un acuerdo beneficioso para ambas partes, ya que de no ser así el SLA se puede desprestigiar.

A continuación podremos ver, la relación entre el cliente y la Gestión de Nivel de Servicios:

---

<sup>25</sup> SLA: Service Level Agreement

<sup>26</sup> Relación de Sociedad entre partes, se ha dejado el término en inglés por el amplio uso en el mundo de relaciones empresariales de tecnología.

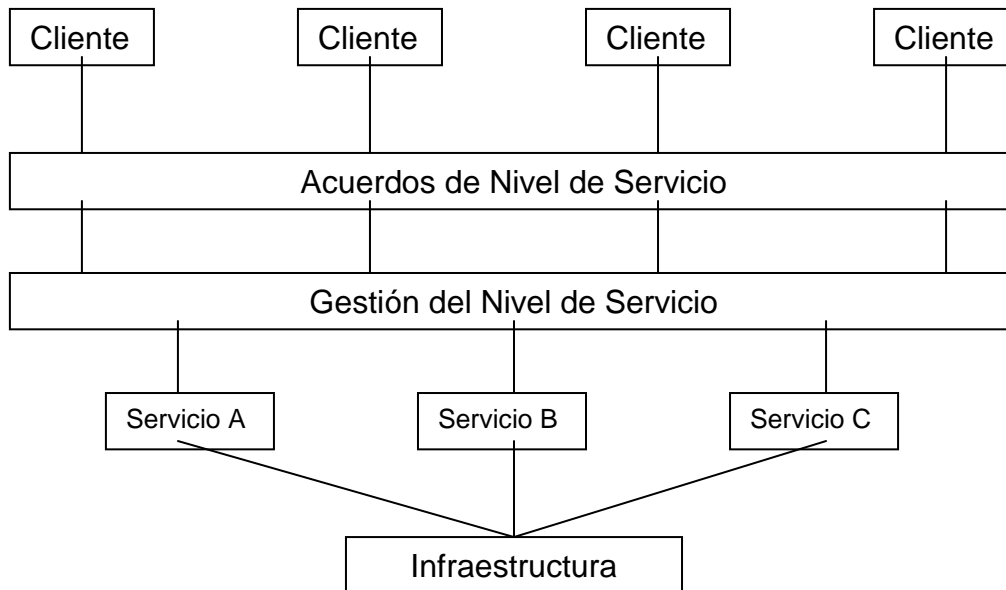


Fig. 1.25 Estructura de los Niveles de Servicio.

La infraestructura partiría desde el Escritorio de Servicios y continuaría con las relaciones con los demás medios de gestión en operaciones de TI, como se puede notar la gestión de nivel de servicio se halla antes de la generación del servicio. Se constituye en el medio de llegar al consumidor o cliente.

La gestión de nivel de servicios consta de tareas que aseguran la calidad del servicio que se va a prestar, estos son:

- **El Catálogo de Servicios.** Detalles del rango completo de servicios que el departamento de TI puede entregar y los distintos niveles de servicio que están disponibles para los clientes.
- **Los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA)** negociados para alcanzar un compromiso acordado entre el requerimiento de nivel de servicio (SLR) del cliente y la habilidad del departamento de TI para entregar el servicio requerido con los recursos a su disposición.
- **Los Requerimientos de Nivel de Servicio (SLR)** Son documentos que proporcionan una vista detallada de las necesidades del cliente y se usan para montar, ajustar y renovar servicios. Este documento puede servir como original

para el diseño de un servicio con SLA equiparados y se puede firmar como orden de diseño si se desea.

- **El Acuerdo de Nivel Operacional (OLA)** y Contrato Subyacente son documentos que soportan los SLA y son acordados con proveedores internos (OLA) y externos (UC) para describir la entrega de uno o más componentes del servicio de principio a fin.
- **La Hoja de Especificaciones de Servicio.** Es un documento detallado que hace de puente entre lo que se acuerda en el SLA y aquello que técnicamente se necesita internamente para entregar el servicio. También da el input para tanto el SLA, como para OLA y Contratos.
- **El Plan de Calidad de Servicio.** Es un documento muy importante, contiene toda la información de gestión necesaria para dirigir una organización de TI. En el Plan de Calidad de Servicio, se registran los parámetros de procesos de Gestión de Servicio y operacionales. Para cada proceso, se definen valores objetivos en forma de Indicadores de Rendimiento. De este modo, se fijan tiempos de solución con niveles de impacto para la Gestión de Incidencias, tiempos de continuación, costes de ajustes de planta y para todos los procesos se decide qué informes son necesarios en qué momento. Los Indicadores de Rendimiento se dirigen desde los Requerimientos de Nivel de Servicio (SLRs) y se documentan en las Hojas de Especificaciones de Servicio. Cuando están implicados proveedores externos en la entrega del servicio, como la gestión externa de un *Service Desk* o el mantenimiento de PC's, entonces los indicadores de Rendimiento también se registran en los Contratos Subyacentes.

Los procesos de gestión de nivel de servicio deben ser generados como parte de la empresa para que sean efectivos y logren los beneficios de la implementación satisfactoriamente. Esto no implica que sea una tarea sencilla, simplemente que el reparto de tareas puede causar más complicaciones que aportar beneficios. Si se reparten, se debe tener mucho cuidado a la hora de dar tareas a las personas

que desempeñan tareas de “apagafuegos”<sup>27</sup>, ya que no dispondrán de tiempo para gestionar proactivamente la mayoría de las tareas requeridas.

#### **1.6.9.1 Programa de Calidad**

El proceso de Gestión de Nivel de Servicio a menudo genera un buen punto de partida para un Programa de Mejora de Servicio, PMS<sup>28</sup>.

Cuando se ha identificado una dificultad subyacente que impacta de modo adverso en la calidad de servicio, un coordinador encargado del cumplimiento del nivel de servicio debe, en conjunción con la Gestión de Problemas y Disponibilidad, instigar un PMS para identificar e implementar las acciones necesarias para sobrellevar las dificultades y restaurar la calidad de servicio. Las iniciativas de PMS también pueden centrarse en asuntos tales como formación del usuario, pruebas de sistemas y documentación. En estos casos, las personas relevantes se deben implicar y el *feedback*<sup>29</sup> adecuado se debe proporcionar para hacer mejoras en el futuro.

En cualquier momento, un número de iniciativas separadas que forman parte del PMS pueden ir en paralelo para afrontar las dificultades con un número de servicios.

#### **1.6.9.2 Elementos de un Acuerdo de Nivel de Servicio**

Los Acuerdos de Nivel de Servicio son conformidades en las que se determinan los acuerdos entre la organización de TI y el cliente sobre los servicios que se deben entregar. El Acuerdo de Nivel de Servicio describe el servicio en términos no técnicos y sintoniza con el mundo del cliente. El Acuerdo de Nivel de Servicio,

---

<sup>27</sup> Tareas totalmente emergentes y no coordinadas que pueden ser o no complejas, su naturaleza no se contempla sino que se debe considerar dentro del plan de gestión.

<sup>28</sup> Service Improvement Program, SIP, en Inglés. Se utilizarán las siglas en español para no causar confusión con el protocolo SIP de telefonía IP que se utilizará más adelante.

<sup>29</sup> Retroalimentación, se utiliza el término en inglés por el énfasis que denota y el uso generalizado, en este sentido representa la necesidad de captar la percepción del servicio por parte del consumidor.

durante tiempos operacionales, sirve como norma para la medida y dirección de un servicio de TI.

El rango y tono de un SLA cambiará a medida que se desarrolle la relación. Las cláusulas deberían reflejar el hecho de que hay obligaciones tanto para el proveedor y el cliente. Las medidas incluidas en el SLA deberían ser significativas y se debe expresar claramente si las medidas incluidas en el SLA representan niveles de servicio mínimos aceptables, en el peor caso, esperados o de objetivo. Puede ser tan importante especificar qué servicios no se proporcionan, por ejemplo, el cliente necesita saber si el servicio tiene implícito una seguridad limitada.

### **1.6.9.3 Monitorizar e Informar**

A fin de proteger la Gestión de Nivel de Servicio, las medidas de Nivel de Servicio tienen que ser correctamente definidas por adelantado y tienen que cumplir con los valores objetivos fijados de forma externa. Los Niveles de Servicio tienen que medirse desde la perspectiva del cliente. Esta protección no sólo trata de asuntos técnicos, pero también de asuntos de procedimiento; siempre y cuando no se haya informado al cliente que el servicio se ha restaurado, entenderá que sigue sin funcionar. Los valores objetivos internos (técnicos) normalmente son protegidos por la Gestión de Disponibilidad y Gestión de Capacidad y para algunas áreas de atención por procesos del Conjunto de Soporte de Servicio (específicamente Gestión de Incidencia). Sin embargo, la medida de valores internos no es suficiente ya que, con eso, se sigue sin haber establecido un nexo con la experiencia del usuario. También datos como tiempos de reacción, tiempos de escalada y soporte se deben volver mesurables. A fin de recibir una visión completa, la información de gestión de los sistemas como de la Gestión de Servicio deben ser combinados.

Los informes de Gestión se deben producir de forma regular. En los informes de gestión se hace una comparación de los Logros de Nivel de Servicio y los valores medidos realmente. Estos informes pueden incluir los siguientes puntos:

- La disponibilidad o no-disponibilidad medida durante una cierta cantidad de tiempo (*downtime*).
- Los tiempos de respuesta medios durante las horas pico de carga de trabajo.
- Las velocidades de transacción durante las horas pico.
- El número de errores funcionales en el servicio de TI.
- Frecuencia y duración de la degradación, cuando los servicios rinden por debajo de un nivel determinado.
- El número medio de usuarios en horas pico de carga de trabajo.
- El número de intentos con o sin éxito de evitar seguridad.

Los informes de gestión pueden contener al margen de esto, valores de medida centrados en los niveles de soporte actualizados y los desarrollos de tendencias, tales como:

- El número de SLA's acabados.
- El número de veces que no se alcanzó un SLA.
- Los costes de protección y medida de los SLA.
- La satisfacción del cliente al realizar encuestas y registros de quejas.
- Estadísticas de incidencias, problemas y ajustes.

#### **1.6.10 HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE SERVICIOS Y ESCRITORIO DE SERVICIOS**

Las herramientas de gestión de servicios son indispensables. No obstante, la gente profesional, las buenas descripciones de procesos, los buenos procedimientos y las instrucciones de trabajo son las bases para una gestión de servicios exitosa. La necesidad de las herramientas y su sofisticación requerida, dependen de la necesidad de los servicios TI en las empresas, y hasta cierto punto, del tamaño de la organización.

En una organización pequeña, un simple desarrollo dentro de la compañía de la base de datos, sería suficiente para poder codificar y controlar las incidencias. No obstante, en organizaciones más grandes, es necesario un conjunto de

herramientas de gestión de servicios, sofisticadas, distribuidas e integradas, y si es posible uniendo todos los procesos con eventos de sistema de gestión. Mientras las herramientas pueden ser un factor importante en las organizaciones dependientes de TI, son solo un medio. Cuando implementamos los procesos de la gestión de servicios, el punto de comienzo debería estar orientado hacia la forma de procesar el trabajo y la necesidad de información de gestión. Esto proporciona los datos necesarios para definir las especificaciones para las herramientas que mejor encajen para asistir a la organización.

Las herramientas para la automatización de los procesos base, como la autenticación de las incidencias y el seguimiento han sido suplidas mediante telefonía integrada en ordenadores o telefonía IP, software capaz de manejar acuerdos de nivel de servicio (SLAs) múltiples y complejos (con objetivos separados y tiempos de entrega), y tecnología de soporte remoto. Para implementar sistemas de este tipo se incluyen las siguientes herramientas:

- Sistemas de respuesta de voz interactiva.
- Centrales telefónicas.
- Distribución automática de llamadas.
- Buzones de voz.
- Internet, correo electrónico interno.
- Conocimiento de autoayuda.
- Razonamiento práctico, sistemas de búsqueda en base de datos.
- Herramientas de Gestión de Red (incluyendo las capacidades de soporte remoto).
- Monitorización y control de la seguridad, incluyendo el control de contraseñas, detección de violaciones, y protección de virus.
- Capacidad de planificación.
- Gestión de la continuidad de los servicios TI (incluyendo *backups* automáticos).

A pesar de que el uso de herramientas es lo habitual hay algunas áreas de la Gestión de Servicios que no pueden ser ayudados por automatización. Dichas

áreas tienen los suficientes recursos como para ser realizadas eficazmente sin automatización. Cada herramienta para la automatización de la Gestión de Servicios tiene sus ventajas y desventajas, pero la automatización está todavía reconocida como vital.

Es necesario para asegurar que la combinación de la tecnología, los procesos y la gente están integrados y cubre las necesidades del cliente. La automatización se debe usar para realizar la Gestión de Servicios, y no para reemplazarla.

La automatización que provee de soporte a la computación distribuida, ha revolucionado la habilidad de una empresa de diagnosticar y resolver problemas remotamente (por lo tanto más rápidamente). La tecnología de soporte remoto también hace posible que la empresa realice cambios mediante la descarga de nuevas versiones de software y para monitorizar la capacidad de la infraestructura, identificando la dimensión de los problemas antes de que sean serios.

La automatización, además, ha permitido mayor facilidad en la Planificación de la Continuidad del Servicio TI, permitiendo, por tanto, una mejora de resolución ante una sobrecarga de eventos, o un problema serio que ha sacado el servicio de unos márgenes específicos de correcto funcionamiento.

En las siguientes secciones explicaremos los conceptos para lograr esta automatización, y mejorar el desempeño de un sistema de Escritorio de Servicios.

## **1.7 CONFIGURACIÓN DE LA CENTRAL IP.**

Las centrales telefónicas o PBX se han utilizado como una herramienta de uso permanente para realizar la comunicación interna y externa entre los miembros de las empresas u organizaciones además de brindar atención a los clientes, proveedores o público en general manejando las llamadas que éstos realizan hacia la empresa desde una línea telefónica externa para comunicarse con algún miembro de la institución o departamento de ésta. Gran cantidad de prestaciones han sido desarrolladas en un mercado competitivo donde las empresas



fabricantes de PBX buscan incrementar sus ventas y brindar a sus clientes la posibilidad de que sus negocios no se vean truncados debido a una pérdida de llamadas o a un mal manejo de éstas por parte de la operadora.

Con la evolución de la tecnología y la introducción de Internet ha surgido un nuevo horizonte en cuanto a la telefonía, así con el surgimiento de H.323 y SIP se ha popularizado el uso de softphones o teléfonos en software que funcionan de manera similar a un teléfono tradicional pero con una mayor gama en lo referente a prestación de servicios. Así programas como Skype permiten realizar comunicaciones a muy bajo costo en el Internet hacia todo tipo de usuarios de telefonía tradicional, celular o en el Internet en cualquier parte del mundo es por ello que las centrales telefónicas van cambiando y se adaptan a la tecnología de la telefonía en Internet también conocida como VoIP usando como principal fuente de desarrollo el estándar abierto SIP. Algunos fabricantes le apuestan a la alternativa que opera usando arquitectura de red SIP que han implementado varios proveedores de servicio de telefonía en Internet (Internet Telephone Service Provider o ITSPs), una de estas empresas es Zultys Technologies que ha puesto al mercado una serie de PBX basadas en IP que además combinan las funcionalidades de una puerta de enlace a de Internet (gateway), un servidor de red y un servidor de aplicación pudiendo interactuar con el resto de dispositivos de la red como gateways y teléfonos IP de cualquier fabricante utilizando el conjunto de protocolos de TCP/IP.

Dentro de los modelos de PBX IP de Zultys se tiene la MX30 que es una central telefónica capaz de trabajar como el centro de comunicaciones de una empresa de tamaño relativamente pequeña o mediana. Esta PBX permite a los miembros de la empresa ingresar al sistema de comunicaciones desde cualquier lugar de la red sea interna a la empresa por lo que se puede trabajar de forma flexible, recibiendo llamadas desde cualquier lugar, sea su casa, lugar de vacaciones o mientras está en un viaje de negocios con todas las características del sistema en un PC portátil.

Dentro de las aplicaciones que se dispone en el sistema MX30 están muchas de telefonía tradicional y otras que llegan a ser de mucha utilidad en la empresa como correo de voz, mensajería instantánea, mensajería unificada, transferencia de llamadas, llamada en espera, anuncio de actividad, además de un log de registro de llamadas para monitoreo. Siendo todos estos servicios operativos en cualquier modelo de central lo que hace escalable al sistema y a la red. Puede integrarse con sistema de agenda como Outlook para realizar llamadas mediante el interfaz de telefonía de Windows conocido como TAPI. Permite la integración con aplicaciones externas de manejo de relación de clientes (CRM Customers Relationship Management) que es un concepto de negocios donde se puede almacenar características de los clientes, así como un Escritorio de Servicios, un departamento de ventas, lo cual permite realizar una atención más amigable y eficiente a cada cliente. Se puede brindar soportes a múltiples lenguajes a través de servidores los que se puede conectar. Siendo muy versátil y confiable en su funcionamiento es una solución ideal para el avance en la integración de voz y datos usando un mismo cableado y la herramienta fundamental en una oficina que es un PC portátil o de escritorio.

### **1.7.1 TELEFONÍA IP**

La central MX30 brinda un rostro nuevo al manejo de la telefonía en una oficina donde se ha empezado a implantar el uso de redes IP y se tiene conexión hacia el Internet o una red WAN. Un empleado de la organización puede de forma sencilla interactuar con la central a través de su cuenta de usuario utilizando cualquier softphone compilado mediante el estándar SIP, incluyendo dentro de éstos el software cliente de la central conocido como MXIE. El gráfico 1.26 muestra una posible instalación de la central hacia el Internet a través de un proveedor de servicios de Internet mediante el puerto para red WAN que dispone y la conexión a la red interna mediante el uso de un conmutador normal.

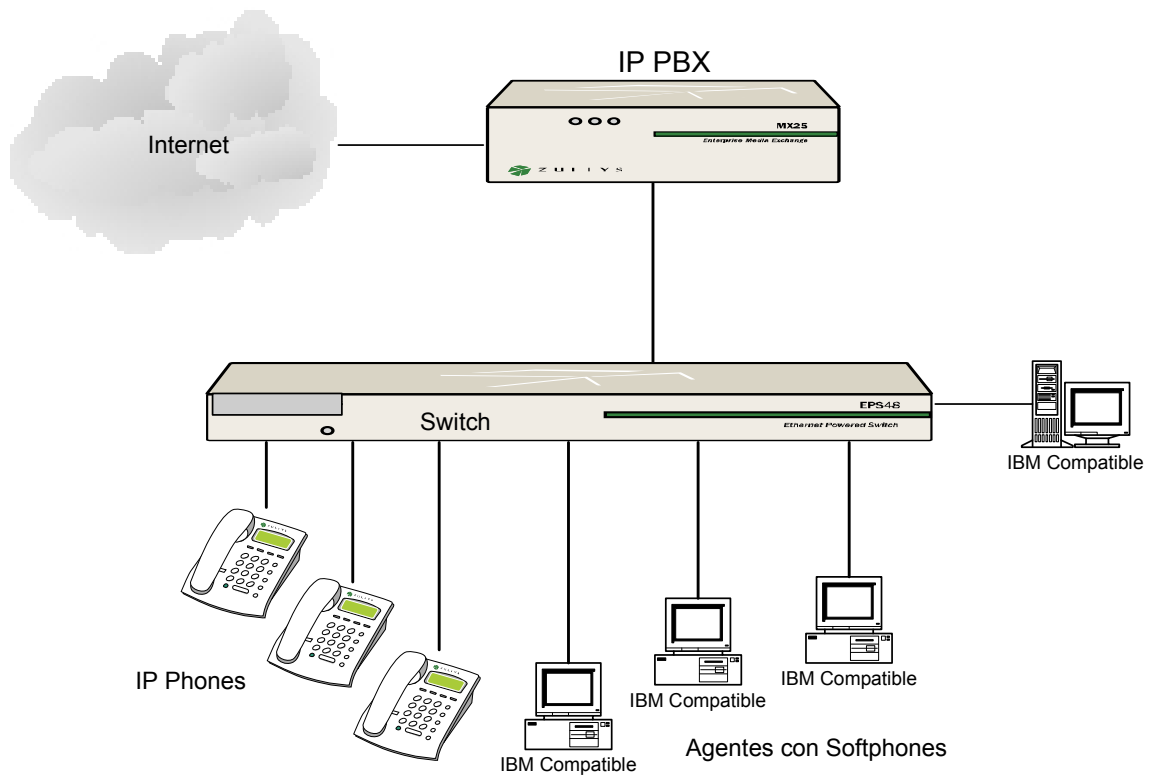


Fig. 1.26 Conexión a Internet a través de la central PBX IP.

### 1.7.2 INTERFACES DE TELEFONÍA ANALÓGICOS.

Se tienen dos tipos de interfaces analógicas de telefonía que tradicionalmente se usan en centrales telefónicas tradicionales, FXS, es el interfaz que permite conectar equipos como teléfonos fax mientras que el FXO es un interfaz al cual se le conecta una línea telefónica que es entregada por la empresa proveedora del servicio telefónico.

En los circuitos telefónicos tradicionales se recibe y transmite señales telefónicas desde la PSTN hacia la central telefónica enviando señalización, tonos de marcado, colgado y descolgado completando el circuito con un teléfono. Así pues una interface FXS permite conectar un teléfono analógico emulando la oficina central de telefonía entregando toda la señalización necesaria para la operación de la extensión telefónica.

El FXO es usado en la telefonía IP para emular un teléfono analógico y con ello brindar un enlace hacia la PSTN. Para ello permite recibir tono de timbrado y

solicitar un enlace de comunicación a la oficina de telecomunicaciones. Un FXO es un intermediario que presenta a la central VoIP como una PBX tradicional.

Estos interfaces deben ser calibrados para obtener una ganancia sobre la señal que se recibe y envía para que esta pueda ser utilizada y se puedan detectar o enviar llamadas. En el caso de la central MX30 solamente se dispone de interfaces FXO, para que estos sean calibrados se realiza un marcado hacia el mismo número telefónico que tendrá asignado el interface.

### **1.7.3 PLAN DE MARCACIÓN**

Un Dial plan o plan de marcado es la programación de la central telefónica PBX para que sea capaz de manejar las diferentes combinaciones de números que se reciben y con ello completar el circuito telefónico solicitado por cualquiera de las fuentes hacia cualquiera de los destinos. Las diferentes comunicaciones que debe programarse en el plan de marcación puede ser: llamadas a teléfonos de la red interna desde teléfonos de la misma red interna, llamadas desde teléfonos de la red interna a teléfonos SIP en Internet, llamadas desde la red interna a teléfonos de la misma organización en una locación remota a través de VPN, llamadas de teléfonos desde la red interna a números de emergencia, números celulares, convencionales nacionales e internacionales a través de la PSTN o en sentido inverso según corresponda a cada uno de los ejemplos anteriores. Un plan de marcación bien diseñado puede ahorrar tiempo en marcación de números y es la clave para un funcionamiento exitoso de la central telefónica.

Al programar el plan de marcación de la central IP, se puede realizar de forma gráfica mediante una conexión LAN o WAN a la central usando un software de administración. Para realizar la programación del dial plan se aplican ciertas reglas de marcación que son convenciones que permiten a la central telefónica enrutar las llamadas comparando el patrón de números que se han marcado. La regla de marcado especifica el destino de la llamada que pueden ser dispositivos internos, líneas telefónicas de la PSTN o servidores SIP.

### **1.7.3.1 Llamadas Entrantes.**

Llamadas entrantes de voz pueden establecer una comunicación con los usuarios internos de la central telefónica a través de extensiones y números DID (Direct Incoming Call) por dicha razón a cada uno de los usuarios se debe asignar una única extensión que les identifique inclusive si estos poseen un número de marcación directa o DID.

Todas las llamadas que ingresan a la central telefónica son transferidas por esta hacia una operadora virtual o *Auto Attendant* que está programada en la central telefónica a excepción de las llamadas que marcan un número DID. Un número de marcado directo es aquel que ha sido asignado a un miembro en particular de la empresa por solicitud a la compañía telefónica, así el número convencional será el 295-8320 y el número DID será 568-295-8320. Los números DID son manejados por la central telefónica de forma sencilla, pues cuando se recibe timbrado de dicho número, se le transfiere directamente hacia el usuario interno que tiene asignado dicho prefijo. Internamente el mismo usuario tendrá asignada una extensión que le identificará de los demás.

Toda llamada entrante se puede enrutar de tres formas dependiendo del número marcado. Si se trata de un número DID se transferirá directamente hacia la persona que tenga asignado dicho número. Si no se puede transferir directamente la llamada, se pasa hacia la operadora virtual que guiará al usuario mediante grabaciones de voz que le permiten escoger la extensión correspondiente al departamento que desea comunicarse. Finalmente si el usuario no marcó una extensión deseada se le transfiere hacia una extensión por defecto asignada la operadora del sistema que generalmente es la persona de recepción.

### **1.7.3.2 Llamadas Salientes y Reglas de Marcación.**

Al programar el plan de marcación de la central IP, se puede realizar de forma gráfica mediante una conexión LAN o WAN a la central usando un software de administración. Para realizar la programación del dial plan se aplican ciertas reglas de marcación que son convenciones que permiten a la central telefónica transferir las llamadas comparando el patrón de números que se han marcado. La

regla de marcado especifica el destino de la llamada que puede ser dispositivos internos, líneas telefónicas de la PSTN o servidores SIP.

Dentro de las reglas de marcación, se tiene dos tipos de reglas, la primera es el filtrado de patrones de caracteres que consiste en identificar cada uno de los caracteres que pueden ser marcados en el teléfono IP o en el softphone. Los siguientes son los caracteres que permiten diseñar el plan de marcación<sup>30</sup>.

**Dígitos:** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0.

**Símbolo:** \* o #

**Signo suma:** +

**Coma (,):** Provee la opción entre dos o más números, así 2, 4, 5 permite escoger entre 2, 4 ó 5.

**Guión (-):** este permite escoger un rango de número, así 2-5 permite escoger entre 2, 3, 4 ó 5.

**X o x:** Este es un patrón que puede ser reemplazado por cualquier dígito.

**Corchetes [2]:** este permite encapsular la parte correspondiente a un solo símbolo o dígito, así [2,3-5] permite identificar un único dígito que podrá tomar los valores dentro de los corchetes.

**@:** Este patrón permite mantener una secuencia de números a marcar siempre que se le coloque luego de una secuencia.

Los siguientes son ejemplos de la utilización de los caracteres antes mencionados dentro de un plan de marcación<sup>31</sup>:

- El patrón **3XXX** permite marcar números entre 3000 y 3999.
- El patrón **3[4-6,8]693** permite realizar la marcación de los números 34693, 35693, 36693 ó 38693.

---

<sup>30</sup> Específicos para la central MX30 de Zultys

<sup>31</sup> Tomados de MX Administrador Manual 2.6

- El patrón **254@** que permite realizar la marcación para 6 números telefónicos de 6 dígitos permitirá la marcación de números en el rango de 254000 a 254999.
- **\*3X8** es un patrón que permite la marcación de la secuencia de números desde \*308 a \*398

De esta forma se puede realizar los diferentes filtrados para los números que se desee sean posible marcar habilitando así llamadas internacionales, a números 1700,1800 o 1900, teléfonos de emergencia o líneas celulares. Ahora es donde se puede usar caracteres de transformación, una vez identificado el patrón de marcación se puede adecuar el número de forma que pueda diseccionarse al destino de la llamada. Los caracteres de transformación son los siguientes<sup>32</sup>:

**X o x:** Permite que el dígito dentro del patrón de transformación sea puesto en el carácter de salida.

**D o d:** Cuando se coloca en un patrón de transformación, el correspondiente número es eliminado.

**Dígitos desde 0 a 9:** Al ser colocados en un patrón de transformación estos dígitos serán añadidos a la cadena de caracteres salientes.

**Símbolos \* o #:** Al igual que los dígitos, estos símbolos son insertados en el patrón de transformación para agregarlos a la cadena de salida.

**@:** Este permite mantener el patrón de caracteres marcados de forma intacta.

El filtrado de caracteres o el patrón de transformación son evaluados por el sistema como una pareja lo que es válido si y solo si se cumplen las siguientes reglas:

- La cadena de transformación contiene una X o una D para cualquiera de los dígitos en el filtro patrón.
- El símbolo de transformación para el símbolo “+” es D.

---

<sup>32</sup> Específicos para la central MX30 de Zultys

- La cadena de transformación contiene un símbolo de @ si el filtro patrón tiene un símbolo de @.

En la tabla se muestran algunos ejemplos de planes de marcación, a éstos falta indicar el puerto de salida que puede ser FXO, WAN o LAN.

Patrón	Transformación	Número marcado	Número transformado	Notas
1408@	DDDD@	1(408)3280450	3280450	Se remueve el prefijo y el código de área para un número local
408@	DDD@	(408)3280450	3280450	Remueve el código de área para un número local.
91@	DX@	9(1)8001234567	(1)8001234567	Remueve el 9 inicial
9011@	DXXX@#	9(01144)1234567	011441234567#	Remueve el 9 inicial y agrega el símbolo #
9	D			Provee una línea externa si el 9 es marcado. Sin esta regla no se provee una línea externa al marcar un simple dígito.
[1,3-6]XXX	XXXX	4567	4567	Número interno de 4 dígitos
7XX	XXX	784	784	Número interno de tres dígitos
+@	D011@#	+(44)1234567	011441234567#	Interpreta el + como un número internacional, elimina el + y agrega el código 011 el símbolo #
*1	DD3280450	*1	3280450	Crea un acceso directo a un número predeterminado

Tabla 1.2 Ejemplos de planes de marcado.



#### 1.7.4 CONFIGURACIÓN DE USUARIOS

Los usuarios son aquellas personas que tienen acceso a la central MX. Con la finalidad de que los usuarios tengan la comodidad necesaria en el uso del equipo; se deben tener creadas y configuradas cuentas de usuarios donde tendrán almacenados sus nombres, la extensión que tiene asignada y la forma como ingresa al sistema (*username*, contraseña). Así se deben crear las cuentas de usuario de acuerdo con los siguientes pasos:

- Determinar que tipo de información requiere almacenar cada uno de los usuarios.
- Establecer cuáles son los permisos de acceso que el usuario tendrá sobre el sistema.
- Agregar los usuarios y configurar cada una de sus cuentas con los respectivos permisos.

Cada cuenta define un grupo de parámetros para cada uno de los usuarios en el sistema. Cada cuenta posee siete parámetros de identificación listados a continuación:

- **ID** que identifica de forma única a cada usuario dentro de la base de datos.
- **Username** es el nombre con el cual el usuario ingresa al sistema y puede tener un tamaño de 32 caracteres. Los formatos más comunes son jhon.doe o jdoe.
- **Nombre** hace referencia al nombre de la persona.
- **Apellido** hace referencia al apellido de la persona.
- **Extensión** es el número telefónico interno que se le asigna al usuario y es único en la red y puede contener además de números, caracteres como guión, coma o punto.
- **Número de voz DID** se refiere al número de discado directo explicado anteriormente y que está asignado a un usuario.
- **Número de Fax DID** es similar al número DID de voz pero está asignado para el Fax.

Se tiene además un conjunto de parámetros opcionales que sirven para agregar las características de la empresa como el departamento al cual está asignado el usuario. Otra de las características que tendrá el usuario de la MX es que se le asigna una dirección SIP con lo cual el podrá recibir correo o solicitudes SIP a su dirección así por ejemplo jhon dole tendrá su cuenta como jdole@empresa.com.

Es posible crear perfiles de acceso al sistema de la central MX para cada usuario. Se proporciona tres tipos de perfiles dentro de la configuración:

- **Perfil de usuario.**- Este posee las características generales que tendrá todo usuario como configuración de password, derechos de correo de voz, parámetros de restricción de llamadas, acceso directo a grupo de miembros, derecho al uso de MIXIE y retornar llamadas directamente desde el correo de voz.
- **Perfil de Administrador.**- Le brinda a quien tenga asignada la cuenta la capacidad de administrar todos los recursos de la central MX.
- **Perfil de Paginación.**- Permite al usuario que tenga este perfil agregar y modificar las cuentas de los usuarios que están en su grupo de paginación<sup>33</sup>.

Una vez que el usuario tiene creada su cuenta con todas las características puede asociarse a la central IP a través de la red de datos y con ello poder realizar llamadas a través de VoIP usando en su computador un simple softphone cualquiera que este sea. Zultys provee un sistema completo y compatible con la central MX que se le conoce como MXIE que es un interfaz final para los usuarios que brinda acceso a todos los servicios de la central. Esta interfaz es compatible con TAPI<sup>34</sup> (Interfaz de Programación de Aplicaciones de Telefonía de Microsoft)

---

<sup>33</sup> Un grupo de paginación resulta ser un grupo de usuarios que pueden ser contactados al marcar un número telefónico único, extensión o dígito.

<sup>34</sup> Telephony Application Programming Interface

y una vez configurado permite realizar llamadas desde programas como Outlook o Maximizer.

#### **1.7.5 OPERADORA VIRTUAL.**

Un Auto Attendant (Asistente Automático) u Operadora Virtual no es más que un programa que se ejecuta en la central telefónica IP para responder a llamadas telefónicas mediante mensajes de voz previamente grabados, procesos de detección de tonos DTMF de la llamada y permite transferir la llamada a un usuario de la central telefónica o hacia algún programa interno o externo a la PBX. Una Operadora virtual provee una guía de las llamadas entrantes para transferirlas hacia una extensión sin la intervención de una persona en la recepción. Este tipo de aplicación es un desarrollo específico de los sistemas de IVR (Interactive Voice Responce) que se enfoca en la atención a llamadas externas y la transferencia hacia extensiones específicas con facilidad de comprensión para la persona que llama a la organización.

Se puede generar las operadoras virtuales a través de scripts en lenguaje VXML que no es más que una extensión de XML para generar aplicaciones de voz de manera distribuida. Pueden ser desarrollados diferentes tipos de scripts para la central telefónica siendo posible ampliar el atendedor automático y hacerlo interactuar con aplicaciones externas a la central lo que posibilita la creación de aplicaciones de mayor alcance dentro del ámbito de un IVR, así se puede generar consultas a bases de datos externas mediante lenguajes Web como PHP o ASP y utilizar los resultados mediante un software de TTS (Text to Speech) interno a la central IP que permite dar a conocer los resultados de la solicitud a los usuarios en forma de mensaje de voz. Diferentes tipos de aplicaciones se pueden desarrollar basándose en los sistemas IVR y estas pueden estar almacenadas en la central telefónica, más resulta importante nombrar el uso de programadores de tiempo que permiten al administrador del sistema definir que script será el encargado de manejar la llamada dependiendo de un horario o fechas específicas como pueden ser días laborables, fines de semana, noches y días festivos brindando una mayor flexibilidad en el tipo de servicio que se entrega al cliente.

### 1.7.6 OPERADORES

Un operador es el centro y la voz del sistema de comunicaciones de una empresa. El modo en el que el operador realice el trabajo es un factor importante y determinante en el punto de contacto. En la central MX30 se pueden definir múltiples grupos de operadores, los mismos que pueden mantener niveles de prioridades distintas que se adaptan a sus habilidades de redireccionar o respaldar los cambios. Un usuario del sistema está en la capacidad de pertenecer a distintos grupos de operadores y la central a la vez puede distribuir las llamadas de los operadores hacia los usuarios basados en su prioridad dentro del grupo. Esto resulta muy importante en un sistema por escalas para organizar al personal del Escritorio de Servicios.

En el esquema de atención de la central, los operadores utilizan su consola MXIE para registrar su operación, por tanto no hace falta adicionar equipo especial, de este modo se tiene acceso a un directorio completo de usuarios, y se puede utilizar el teclado numérico de un computador para transferir las llamadas. Cualquier usuario del sistema que se halle familiarizado con la operación del interfaz de MXIE puede convertirse muy fácilmente en un operador funcional. Sin los requerimientos de una consola física o entrenamiento en software especial, en una organización de apoyo remoto se puede asignar dinámicamente operadores en cualquier momento. Los operadores, en cualquier nivel de prioridad, pueden ubicarse y registrarse en cualquier punto para proveer una cobertura ininterrumpida de llamadas entrantes.

El operador es la persona encargada de responder las llamadas entrantes con un saludo personal o responder las llamadas internas que usualmente se realizan para requerir asistencia no especializada. Se puede habilitar un operador automático<sup>35</sup> que puede responder muchas o todas las llamadas entrantes. En general, no existe una relación entre operadores y Auto-Attendant, pero un operador puede involucrarse en la respuesta de llamadas enrutadas a través del automático.

---

<sup>35</sup> Se ha explicado en una sección anterior la funcionalidad de un operador automático

La central telefónica además tiene la flexibilidad de establecer cuantos operadores manejan las llamadas o si se necesita que una máquina (operador automático) lo haga. Una vez que se deshabilita todos los controles automáticos todas las llamadas son enrutadas a un operador.

### 1.7.6.1 Estados de llamadas para los operadores

Un usuario de la central telefónica durante el tiempo que está dentro del sistema puede estar en diferentes estados de presencia; estos son usados por la central telefónica para determinar la disponibilidad de los operadores para tomar una llamada. Cuando el usuario usa el *softphone* MXIE, se cambia automáticamente la presencia del usuario cuando esté toma una llamada. En el siguiente esquema se describen los estados del operador de acuerdo a su presencia.

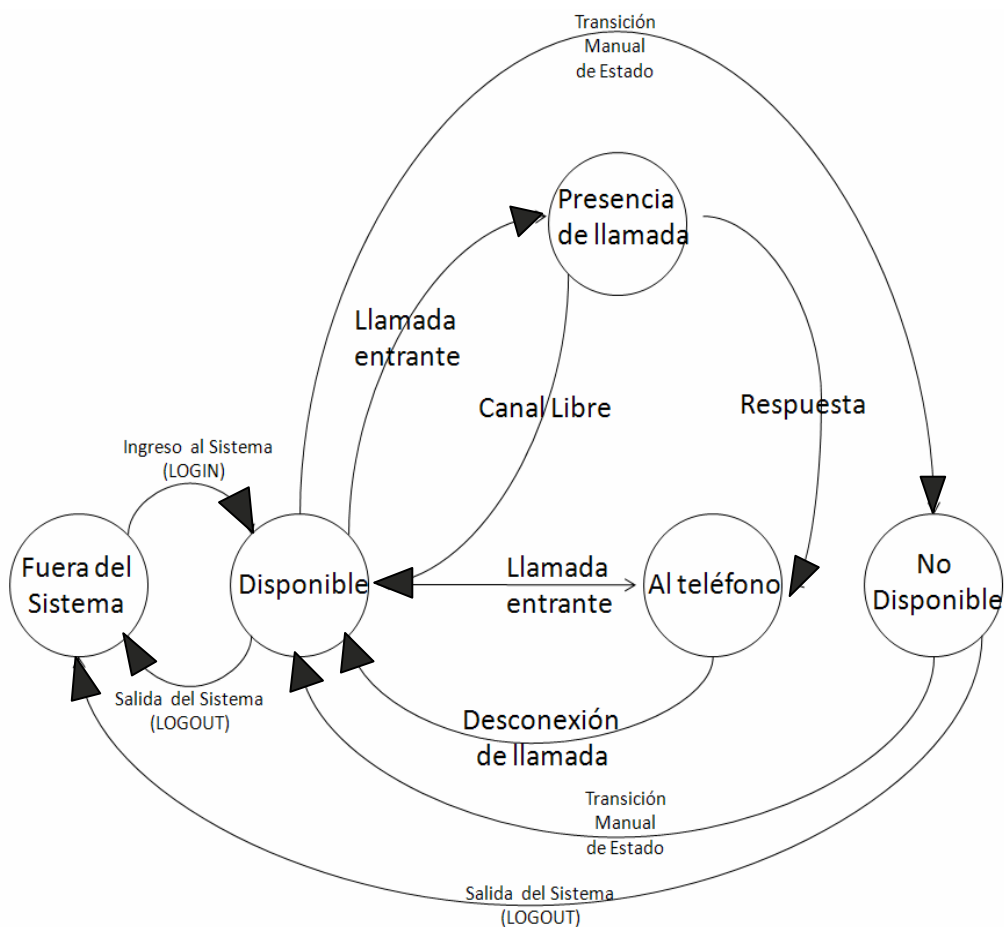


Fig. 1.27 Diagrama de estados de presencia de un operador en el sistema.

Cuando un operador ingresa al sistema, el MXIE coloca la presencia del operador en **Disponible** y la central puede presentar las llamadas al operador. El operador puede cambiar su estado a **No Disponible** seleccionando manualmente su presencia. En este estado, la central no presenta llamadas al operador. Si el operador se desconecta del sistema su presencia a **Desconectado** y la central también no presenta llamada al operador a menos que reingrese al sistema.

Cuando la central presenta una llamada al operador, el MXIE cambia el estado a **Presencia de Llamada** y si el operador responde la llamada el MXIE cambia su estado a **Al teléfono**. Si la llamada es presentada y el que llama cuelga antes que el operador responda, el MXIE cambia el estado a **Disponible** otra vez. Si el operador hace una llamada, el MXIE automáticamente cambia el estado a **Al teléfono**, luego retorna a **Disponible** al final de la llamada.

#### **1.7.6.2 El operador predeterminado.**

Un grupo de operador al que no se le ha asignado un número DID<sup>36</sup> se designa como el operador predeterminado, solamente un operador del grupo puede ser designado como el predeterminado. El operador predeterminado es quien asiste a las llamadas en caso de que no se haya programado un operador automático.

#### **1.7.7 DISTRIBUCIÓN AUTOMÁTICA DE LLAMADAS.**

Un Distribuidor de Llamadas Automáticas, ACD<sup>37</sup>, enruta las llamadas entrantes a un grupo de usuarios los cuales se conocen como agentes. Los agentes comparten la responsabilidad de responder las llamadas que llegan al grupo. Un grupo ACD contiene a los usuarios que actúan como agentes para una llamada que se ha redireccionado a una extensión específica.

En la central se han definido tres tipos de grupos ACD:

---

<sup>36</sup> Revise la sección 1.6.3.1

<sup>37</sup> ACD, Automatic Call Distributor

- Grupo Básico, que provee la posibilidad de manejo de llamadas por los miembros del grupo a través de MXIE y de teléfonos registrados en la central.
- Grupos de captura, además de proveer la opción básica, los agentes del grupo de captura están en la posibilidad de manejar las llamadas propias y de otros desde cualquier teléfono.
- Grupo Avanzado, que expande las características de llamadas, y que incluye un modo de supervisor, colas de llamadas entrantes, registro de llamadas y música en espera para llamadas entrantes que se hallan en cola.

#### **1.7.7.1 Estados para los grupos ACD.**

La central utiliza las reglas de presencia para determinar la posibilidad de un agente de recibir nuevas llamadas la cual se muestra a los demás miembros del grupo. El programa MXIE cambia automáticamente el estado del agente y el agente está en capacidad de cambiar su presencia alternando el estado de disponibilidad de sí mismo.

Cuando se conecta al sistema, un usuario está en la capacidad de registrarse tanto como un usuario aislado o como agente en cuyo caso entra a formar parte del grupo ACD, por tanto está en la capacidad de mantener de forma simultánea múltiples presencias para el sistema y para otros usuarios.

El siguiente diagrama de estados muestra como varían las condiciones para el agente.

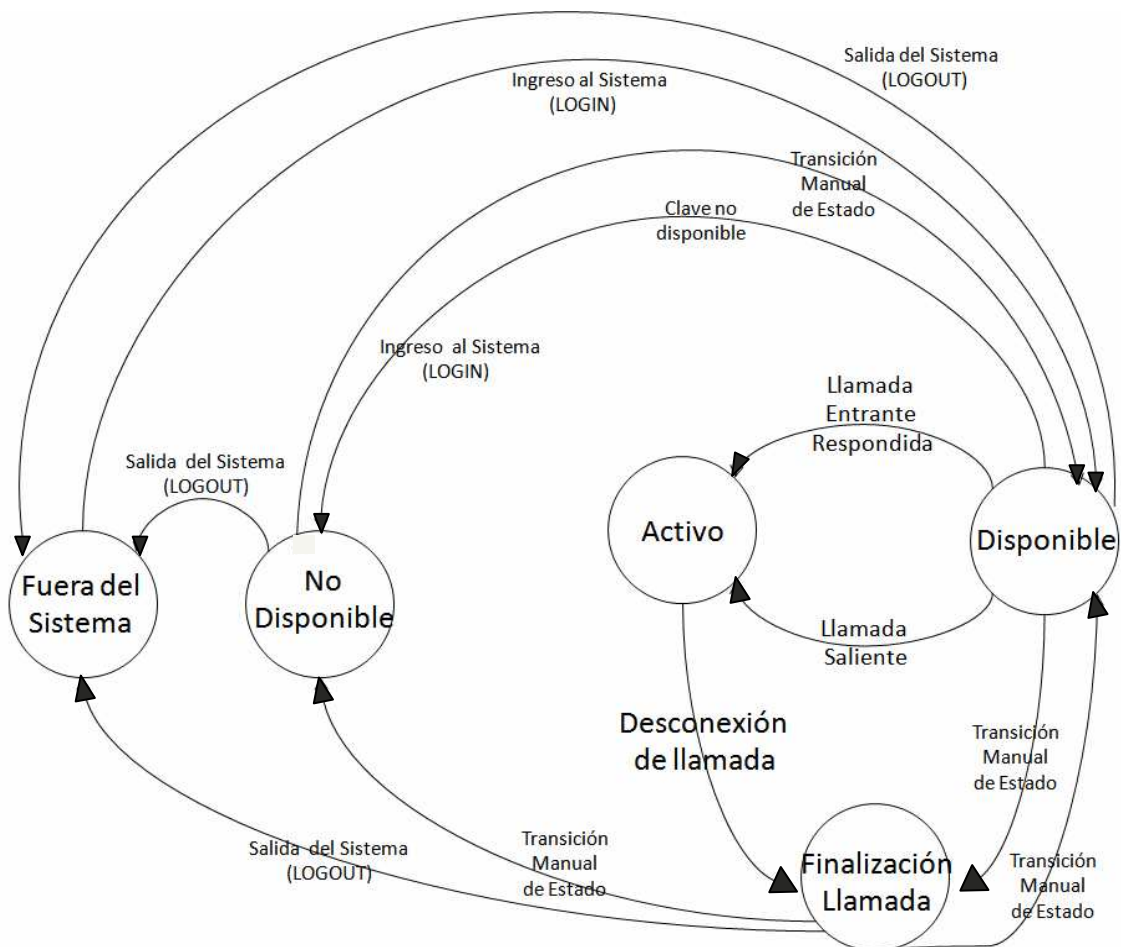


Fig. 1.28 Diagrama de estados de una llamada para el agente ACD.

El estado de **Fuera del Sistema (Logged-Out)** usualmente significa que el agente no se encuentra en su locación de operación. Para ingresar a este estado, un agente debe cambiar su rol en el programa *softphone* o salir del mismo.

En el estado de **Disponible** el agente puede aceptar llamada. Ordinariamente, un agente puede ser presentado solamente a una llamada cuando el estado se halla en disponible. Cuando el usuario inicia el programa *softphone* se le presenta la opción de asignarse o no en un grupo ACD.

El estado **Activo** indica que el agente ha respondido una llamada o ha formado parte de una conferencia. El programa *softphone* coloca automáticamente al agente en este estado cuando ha recibido una llamada o ha iniciado una llamada saliente. Los agentes no pueden seleccionar manualmente su estado activo,



permanece en este estado hasta que la llamada concluya. Sin embargo si el agente coloca la llamada en espera, su presencia continúa en el estado de activo. El estado de **Finalización de Llamada** indica que el agente apenas ha terminado una llamada, sea esta entrante o saliente. Este estado es importante para un agente, debido a que luego de finalizar una llamada es capaz de completar cualquier documentación o entrada de datos antes de dar prioridad de tomar otra llamada. Después de un tiempo de finalización, la presencia del agente se establece al estado de Disponible.

Durante el estado de Finalización de Llamada, no hay llamadas del grupo ACD que se presenten al agente. Los agentes no pueden seleccionar manualmente este estado, pero pueden ajustar el tiempo fuera del aire, es decir el tiempo de transición. Si se ha colocado este valor a cero, el estado de llamada pasa del estado Activo al Disponible inmediatamente.

El estado **No Disponible** indica que el agente no está en posibilidad de recibir las llamadas. Un agente puede seleccionar este estado manualmente desde un estado excepto desde el estado Activo.

#### **1.7.7.2 Ruteo de llamadas basado en prioridad.**

Cuando se ha creado un perfil para el ACD y los operadores, se pueden asignar niveles en los cuales cada llamada se pasa a la persona asignada al perfil. Este nivel se conoce como prioridad. La central enruta las llamadas entrantes hacia los agentes que se hallen disponibles y hacia aquellos con la más alta prioridad para un grupo en particular.

Por ejemplo, suponga que existen tres agentes, A, B y C, los cuales son miembros de un único ACD tal como se muestra en la tabla siguiente. El agente A tiene una prioridad de 1 (la más alta), el agente B tiene asignada una prioridad de 2, finalmente el agente C tiene asignada la prioridad de 3. Asumimos por tanto que A tiene mayores habilidades que B el cual a la vez es más hábil que C.

	Agente A	Agente B	Agente C
Prioridad	1	2	3
Condición 1	Ocupado	Disponible	Disponible
La llamada va a...	---	B	---
<b>Condición 2</b>			
Condición 2	Ocupado	Ocupado	Disponible
La llamada va a...	---	---	C
<b>Condición 3</b>			
Condición 3	Disponible	Ocupado	Disponible
La llamada va a...	A	---	---

Tabla 1.3 Ejemplo de ruteo de llamadas basadas en las habilidades del agente en un único ACD.

Las primeras dos filas indican que sucede cuando una llamada llega y el agente A se halla ocupado<sup>38</sup>. La llamada es entonces enrutada hacia el agente B el cual se halla disponible. Ha sido ruteada al agente B porque es la persona asignada con una mayor prioridad que la del agente C.

En la siguiente condición (2) tanto el agente A y B se hallan ocupados, entonces una llamada entrante se presenta al agente C, el cual tiene asignada la menor prioridad de los tres miembros.

La condición final (3), el agente A está disponible para tomar una llamada, entonces se le presenta esta llamada sin importar el estado de los demás agentes.

Cuando se asignan usuarios a más de un grupo ACD o grupo operador, se puede asignar una prioridad (en el perfil) que no solo indique su habilidad dentro de un grupo en particular, sino también su habilidad relativa comparada en responder llamadas de un grupo respecto a otro.

---

<sup>38</sup> Como se ha descrito anteriormente en la sección, no existe el estado Ocupado. Para propósitos de este ejemplo, el estado Ocupado significa cualquier otro estado distinto a Disponible.

Para entender mejor esta característica, supongamos existen tres agentes X, Y y Z, los cuales son miembros de dos grupos ACD (Gestión de Cambios y Soporte Técnico), tal como se muestra en la tabla siguiente. El agente Z tiene asignada una prioridad de 1 (la más alta) para el Soporte Técnico. Esta persona puede responder las preguntas mucho mejor que otros.

	Agente X	Agente Y	Agente Z
Prioridad en Gestión de Cambios	1	2	3
Prioridad en Soporte Técnico	2	3	1
Condición 1	Ocupado	Ocupado	Disponible
La llamada para soporte técnico va a...	---	---	Z
Condición 2	Ocupado	Disponible	Ocupado
La llamada para soporte técnico va a...	---	Y	---
Condición 3	Disponible	Disponible	Ocupado
La llamada para gestión de cambios va a...	X	---	---

Tabla 1.4 Ejemplo de Ruteo basado en habilidades con dos grupos ACD

El agente Z tiene asignada una prioridad de 1 para Gestión de Cambios. Esta persona tiene mejores habilidades en esta área que otras personas. El agente Y es razonablemente bueno en soporte técnico pero no gestiona adecuadamente los cambios, por lo tanto se le ha asignado prioridades de 2 y 3 respectivamente.

En la condición inicial (1), una llamada llega al soporte técnico y el agente X y Y se hallan ocupados. La llamada es ruteada al agente Z el cual estuvo disponible pero tiene la prioridad más baja de los miembros del grupo.

En la siguiente condición (2) el agente X y Z están ocupados, por tanto la llamada entrante para soporte técnico se presenta al agente Y.

Finalmente (3) el agente X y Y están disponibles para tomar una llamada para Gestión de Cambios. La llamada entrante se presenta al agente X el cual tiene la más alta prioridad que el agente Y.

Ahora consideremos el caso de una segunda llamada en el mismo grupo ACD cuando un agente se halla en una llamada en particular del grupo ACD, no puede aceptar más llamadas dentro del grupo ACD en particular. Eso significa que no hay llamadas esperando para el mismo grupo ACD. La central presenta llamadas al agente del ACD solo si se halla en estado Disponible.

Si un usuario está asignado como agente en más de un grupo a la vez y si se halla en una llamada e ingresa una llamada de un ACD diferente o desde el grupo operador se le presentará al agente si es el de más alta prioridad en el grupo al cual la nueva llamada está destinada y cuando no hay otros agentes disponibles para tomar la llamada o no existan otros agentes de mayor prioridad conectados al sistema.

Para comprender esta consideración consideremos el ejemplo anterior con los agentes X Y y Z, y usando la Tabla 1.5 vamos a añadir algunos casos para explicarlo.

	Agente X	Agente Y	Agente Z
Prioridad en Gestion de Cambios	1	2	3
Prioridad en Soporte Tecnico	2	3	1
Condicion 4	Ocupado con Gestion de Cambios	Ocupado con Gestion de Cambios	Disponible
La llamada para soporte tecnico va a...	---	---	Z
Condicion 5	Ocupado con Gestion de Cambios	Ocupado con Gestion de Cambios	Ocupado con Soporte Tecnico
La llamada para soporte tecnico va a...	X	---	---
Condicion 6	Ocupado con Soporte Tecnico	Ocupado con Soporte Tecnico	Ocupado con Gestion de Cambios
La llamada para gestion de cambios va a...	---	---	---

Tabla 1.5 Ejemplo de Prioridades con Dos Grupos ACD.

En la condición 4, una llamada para soporte se rutea todavía al agente Z, a pesar que los agentes X y Y están ocupados con Gestión de Cambios.

En el siguiente caso (5) los agentes X y Y están todavía ocupados con Gestión de Cambios y el agente Z está ahora ocupado con una llamada de soporte técnico. Una llamada entrante para soporte técnico se presenta al agente X porque la prioridad para cada agente es más alta para soporte técnico que para Gestión de Cambios.

En la condición final de este ejemplo (6) los agentes X y Y están ocupados con llamadas de soporte técnico (ellos tienen tareas de alta prioridad) y el agente Z está ocupado con una llamada de Gestión de Cambios que resulta ser su tarea de más alta prioridad. Una llamada para gestión de cambios es inmediatamente enrutada al correo de voz. No se presenta al agente Z porque la regla de que no se pueden tener esperando llamadas del mismo grupo ACD y no se le presenta a los agentes X y Y porque cada uno de ellos se halla ocupado con sus tareas de más alta prioridad.

Respecto a la respuesta de llamadas de usuarios que no sean de un grupo ACD, el agente está en la capacidad de responder o no la llamada, no existe una restricción al respecto. Estas llamadas se hallan sujetas al manejo de llamadas de usuarios, por lo tanto se permite la llamada en espera.

Cuando se decide hacer una llamada saliente se puede actuar como usuario, operador o agente. La dirección (nombre o extensión) a partir de la que se genera la llamada depende de la sesión escogida en la pantalla del *softphone* cuando ha iniciado la llamada. Un agente ACD puede generar llamadas desde su rol de agente.

Toda la explicación anterior encaja precisamente en los eventos de un Escritorio de Servicios para poder ordenar adecuadamente una estructura de niveles<sup>39</sup> de

---

<sup>39</sup> Referirse a la sección 1.6.6.2.2.

modo que se puedan asignar grupos de soporte con distintas prioridades de acuerdo a las capacidades del *staff* del Help Desk, de este modo podemos mejorar la gestión de recursos humanos en un sistema de este tipo.

### **1.7.7.3 Mensajería Unificada**

La central al hallarse operando sobre una plataforma Linux incorpora herramientas que permiten la fácil integración de métodos de comunicación tales como e-mail, fax, mensajería de voz, etc. Cada usuario de la central puede configurar notificaciones por medio del correo electrónico de los mensajes que son almacenados por la central. Incluso se pueden incluir reglas de entrega del correo basada en tipos de medios, fecha y hora, fuente o tiempo en espera de los mensajes no chequeados.

## **CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DEL SOFTWARE QUE REQUIERE EL SISTEMA SIGUIENDO EL ESQUEMA PROPUESTO POR EL ESTÁNDAR IEEE 830.**

### **2.1 INTRODUCCIÓN.**

#### **2.1.1 PROPÓSITO.**

Este capítulo pretende la obtención de los requisitos que deberá cumplir el “Sistema Distribuido para la automatización de la facturación en ambientes de asistencia telefónica remota a clientes utilizando telefonía IP” con la finalidad de adaptarse a un modelo de prestación de servicio al cliente recomendado por organismos internacionales en el departamento de Tecnologías de Información de una empresa que realiza el cobro por dicha asistencia, otorgando al cliente la mayor satisfacción al lograr una solución rápida y efectiva a sus problemas.

#### **2.1.2 ÁMBITO DEL SISTEMA.**

El ámbito de este proyecto es crear el “Sistema Distribuido para la automatización de la facturación en ambientes de asistencia telefónica remota a clientes utilizando telefonía IP” (SEDEI – Service Desk Invoicing<sup>40</sup>). Siendo este capítulo la documentación de los requerimientos de software SEDEI utilizando el formato de las especificaciones de software<sup>41</sup> de acuerdo al estándar IEEE 830 – 1998. El proyecto denominado SEDEI toma como base las especificaciones del manual de buenas prácticas de ITIL llamado “Service Support”<sup>42</sup>, el RFC 2543 que especifica el protocolo SIP, así como la observación y experiencia de empresas locales dedicadas a brindar soporte telefónico en el campo de TI. En el caso de la emisión de facturas, se basa en la LEY DE COMERCIO ELECTRÓNICO, FIRMAS Y MENSAJES DE DATOS, Ley No. 67. R.O. Suplemento 557 de 17 de Abril del 2002, CAPÍTULO IV: DE LOS INSTRUMENTOS PÚBLICOS, TÍTULO IV

---

<sup>40</sup> Facturación en Escritorio de Servicios

<sup>41</sup> SRS – Software Requirements Specifications

<sup>42</sup> Publicado por TSO para OCG © Crown Copyright 2003, para más información revise la sección

DE LA PRUEBA Y NOTIFICACIONES ELECTRÓNICAS, además de registrarse en los formatos impuestos por el Servicio de Rentas Internas del Ecuador.

El ambiente de asistencia remota para el que se desarrollará SEDEI, considera la central Telefónica IP como la única fuente de ingreso de problemas a ser resueltos por el IT, por otra parte se tiene un servidor que almacena la Base de Datos de Administración de Configuraciones CMDB<sup>43</sup> la cual permite centralizar y ordenar la información utilizada en la operación del escritorio de servicios, la misma que se accede a través de interfaz Web.

SEDEI basará su funcionamiento en una arquitectura de software distribuido y brindará una interacción con la central telefónica IP y el servidor Web encargado de manejar la CMDB. La principal función de SEDEI está en manejar los datos solicitados al cliente mediante un Advanced Auto Attendant (AAA - Atendedor Automático Avanzado) para facilitar al miembro del staff de Help Desk que acepta la llamada el acceso a la información concerniente a la solución que va a brindar y manejar los informes que se generan cuando se da por terminada la sesión o se transfiere el problema a un especialista, siendo durante este periodo donde se decide si la llamada será facturada o no, ésto según lo convenido en los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA) que el cliente haya contratado con la empresa. SEDEI permite además la administración de la facturación a través de reportes y cambios en el formato de la factura de acuerdo a las leyes vigentes.

No se considera para el sistema la posibilidad de múltiples sitios de soporte, es decir que se tenga un escritorio remoto distribuido en diferentes puntos geográficos.

SEDEI tiene como objetivo automatizar la facturación de las llamadas que solicitan soporte al escritorio de servicios optimizando la operación del mismo mediante la integración de sistemas independientes y con ello mejora el proceso actual para que el costo de la factura sea adecuado al nivel de servicio acordado,

---

<sup>43</sup> Revise la sección 1.6.6.3



con un tiempo justo y la solución efectiva del problema de acuerdo a las recomendaciones propuestas por organizaciones internacionales de telecomunicaciones.

### 2.1.3 VISIÓN GENERAL DEL CAPÍTULO

Este capítulo está desarrollado como un documento de Especificación de Requerimientos de Software (SRS – Software Requirement Specification) basándose en las Prácticas recomendadas de la IEEE para una buena extracción de requerimientos de software, IEEE Std. 830-1993.

<b>Documento SRS de SEDEI</b>			
DESCRIPCIÓN GENERAL	PERSPECTIVA DEL PRODUCTO	Interfaces Internas del Sistema	Central Telefónica IP
			Servidor Web
			CMDB
			Servidor de Correo Electrónico
		Interfaces de Usuario	
		Interfaces de Hardware	Servidor
			Clientes
		Interfaces de Software	Interfaz de usuario Windows XP
			Servidor Linux
			Bases de datos SQL
			Softphone MXIE
		Interfaces de Comunicación	TCP/IP
	HTTP		
SIP/RTP			
SMTP			
	FUNCIONES DEL	Funciones del	

	PRODUCTO	software a breves rasgos	
	CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS	Qué formación cultural y académica tienen los usuarios del sistema	
	RESTRICCIONES	Ha que se limitan los desarrolladores	
	SUPOSICIONES Y DEPENDENCIAS	Que se tiene en cuenta y de que se depende el desarrollo	
	REQUISITOS FUTUROS	Que se podrá agregar en un futuro	
REQUISITOS ESPECÍFICOS	INTERFACES EXTERNAS	Advanced Auto Attendant	
		Interface Web Del Help Desk	
	FUNCIONES	Explicación detallada de las funciones	
	REQUISITOS DE RENDIMIENTO	Optimización del flujo de la llamada a ser recibida por la aplicación	
		Programación y personalización de reportes	
		Manejo de Anuncios desde el sistema AAA	
		Recomendaciones de cantidad de agentes, troncales, facilidades de software y hardware.	

	RESTRICCIONES DE DISEÑO	Cuáles son los limitantes que se impone al software	
	ATRIBUTOS DEL SISTEMA	Los beneficios que brinda	

Tabla 2.1 Visión general del capítulo

## **2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL**

### **2.2.1 PERSPECTIVA DEL PRODUCTO**

SEDEI es un software que funciona dentro de un sistema que reúne una diversidad de tecnologías que permiten a una empresa brindar soporte técnico en el área de TI a clientes empresariales que reciben atención a través de la línea telefónica, siendo facturado el servicio cuando el problema tuvo una conclusión satisfactoria. En dicho contexto de operación, SEDEI será el encargado de realizar la interacción entre el AAA de la central telefónica IP, el servidor Web que permite acceder a la CMDB y manejar los resultados finales de la llamada de tal forma que al análisis de estos el software entregará la factura adecuada al cliente mediante un correo electrónico si se llegó a la solución del problema siguiendo los acuerdos de nivel de servicio. La tabla 2.2 muestra los procesos contenidos dentro de SEDEI.

<b>SEDEI</b>					
1. Autenticación del Miembro de Help Desk	2. Manejo de Datos Adjuntos a la Llamada	3. Manejo de datos para soporte	4. Finalización exitosa del soporte	5. Administración	6. Reportes
1.1. Solicitud de Login y Password	2.1. Captura de Datos adjuntos a la Llamada	3.1. Revisión de información administrativa y técnica del cliente.	4.1. Verificación de campos adecuadamente llenos.	5.1. Edición de formato de factura	6.1. Reportes de Facturación
1.2. Autenticación en el web server	2.2. Solicitud de información de la información del cliente al web server	3.2. Lectura y escritura en base de datos de conocimientos.	4.2. Captura de tiempo total que duró el soporte.	5.2. Administración de usuarios y contraseñas.	6.2. Reportes de Usuarios.
	2.3. Presentación de Datos Al Help Desk	3.3. Ingresar datos del soporte brindado.	4.3. Verificación de soporte solucionado, transferido ó sin solución remota	5.3. Administración de Clientes.	6.3. Reportes de Clientes.
		3.4. Modificación de datos de soportes anteriores.	4.4. Lectura de SLA para el cliente caso de soporte solucionado.	5.4. Administración de SLA.	
			4.5. Cálculo, almacenamiento y envío de factura si caso de soporte solucionado.	5.5. Respaldos de las bases de datos.	
			4.6. Almacenamiento de datos para registro, caso de soporte transferido ó sin solución remota		
			4.7. Almacenamiento de datos de soporte anterior editados y envío de factura modificada manualmente.		

Tabla 2.2 Descomposición de Procesos

### 2.2.1.1 Interfaces Internas del Sistema

Un escritorio de ayuda remota recibe llamadas de empresas que solicitan el servicio de TI debe ser capaz de dar una recepción cordial, ágil y efectiva para que la conclusión del soporte sea exitosa. En dicho contexto SEDEI deberá interactuar con la central telefónica IP y con el servidor de correo para conseguir una operación idónea a los objetivos que la empresa se ha planteado. La figura 2.1 muestra los elementos dentro de la organización con los que interactúa de forma directa.

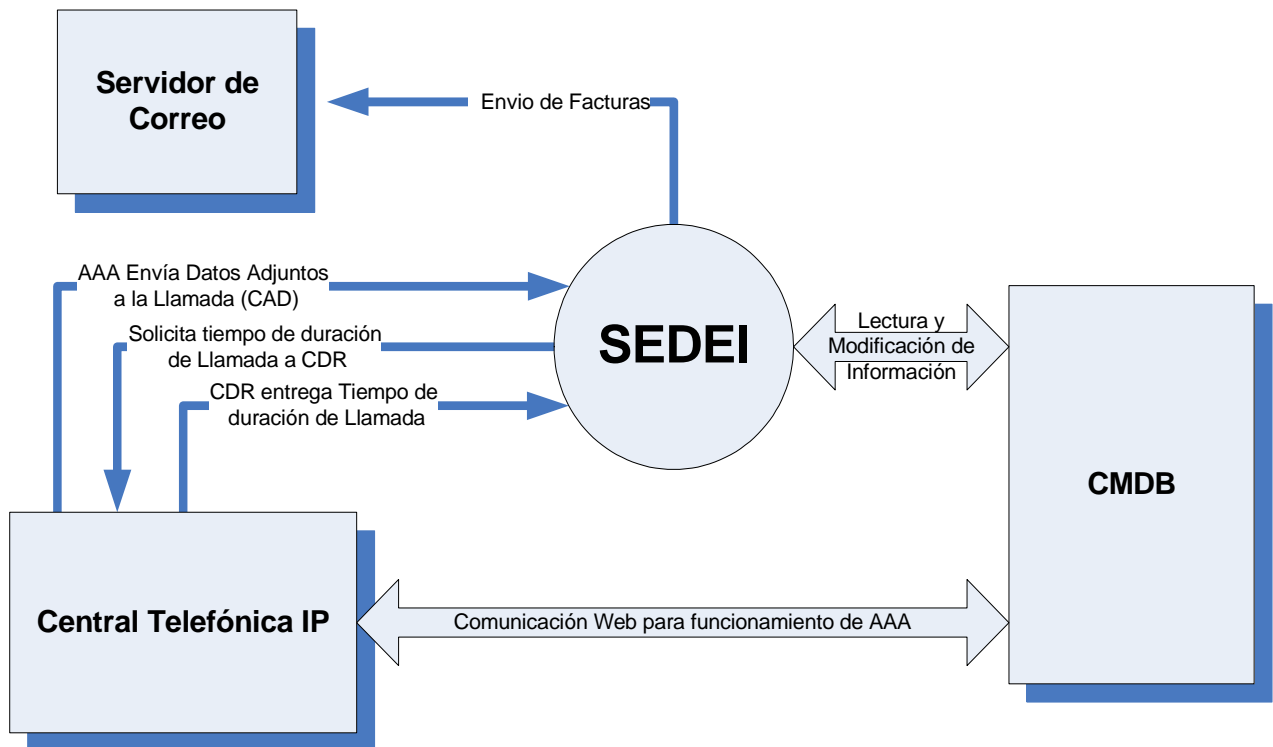


Fig. 2.1 Interfaces Internas del Sistema

Cada uno de los elementos del escritorio de servicios permite realizar las siguientes funciones:

**Central Telefónica IP.-** Capturar datos adjuntos a la llamada (CAD) obtenidos por el AAA. Obtener el tiempo de duración de la llamada en la Base de Datos Call Data Record (CDR)

**CMDB.-** SEDEI se comunicará directamente con la CMDB para extraer información del cliente, leer y guardar datos manejados durante los soportes, extraer información del personal de soporte para autenticación en el sistema y transferencia de llamada.

**Servidor de Correo Electrónico.-** Permitirá enviar la factura al cliente.

### 2.2.1.2 Interfaces de Usuario

Los usuarios miembros del *Help Desk* acceden al sistema mediante el uso de computadores personales los cuales les presentarán un softphone donde podrán recibir las llamadas y en un navegador Web podrán visualizar la información de los clientes, lo cual les permitirá tener total control de la CMDB.

Se tendrá uno o varios administradores que podrán acceder a través de una página Web para manejar reportes de facturación y establecer o cambiar el formato de la factura, además recibirán por correo electrónico reportes de la facturación cada cierto tiempo que será programado en la Web de administración.

Los beneficiarios del servicio de *Help Desk* reciben su respectiva factura a través del correo electrónico.

### 2.2.1.3 Interfaces de Hardware

Al estar basado SEDEI en un software distribuido, requerirá las siguientes plataformas computacionales.

**Servidor.-** Un equipo con procesador CELERON con una memoria RAM de 1GB, Disco Duro de 80GB capacidad de almacenamiento para BDD y un interfaz de red 10/100 Mbps para atender solicitudes Web.

**Clientes.-** PCs de escritorio con procesadores INTEL o compatibles e interfaces de red 10/100 Mbps para que la red tenga soporte de voz y datos. Además cada PC dispondrá de tarjetas de audio donde se conectará un micrófono y audífono para atención de la llamada.

### 2.2.1.4 Interfaces de Software

SEDEI está desarrollado basándose en lenguajes de software que funcionan sobre plataforma Windows XP para la captura y presentación de información de los clientes al personal de *Help Desk* y un servidor Web que opera en una plataforma LINUX.

Se utilizan Bases de Datos que son accedidas a través de sentencias SQL sea desde las interfaces del personal de *Help Desk* o el servidor Web.

La recepción de CAD por parte de SEDEI se realiza a través del softphone MXIE propietario de la marca Zultys usando el interfaz telefónico de Microsoft TAPI. El softphone maneja el protocolo SIP funcionando sobre una plataforma Microsoft y se encargará de manejar la recepción, cierre o transferencia de una llamada.

#### **2.2.1.5 Interfaces de Comunicación**

Los protocolos de comunicación que se utilizarán en todo el sistema que incluye al software SEDEI son estándares de libre comunicación, así:

**TCP/IP.-** El conjunto de protocolos de comunicación de red permitirán el funcionamiento de toda la intranet.

**HTTP.-** Para realizar el despliegue de datos de los clientes y la solicitud de facturación, siendo necesario para la transferencia de información entre cliente y servidor.

**SIP/RTP.-** Para establecer sesiones y transmitir los CAD en la comunicación de voz.

**SMTP.-** Para comunicación con el servidor de correo electrónico en el envío de facturas o reportes.

#### **2.2.2 FUNCIONES DEL PRODUCTO**

- R.1 Interacción con la central telefónica IP a través del AAA para capturar los datos que se envíen adjuntos a la llamada.
- R.2 Requerimiento Web al servidor para presentar al miembro del *Help Desk* los datos del cliente.
- R.3 Permite consultar información administrativa y técnica del cliente.
- R.4 Lectura y escritura en la base de datos de conocimientos.

- R.5 Almacenamiento de datos correspondientes al soporte que se está brindando al cliente en la CMDB.
- R.6 Modificación de datos almacenados en soportes previamente almacenados.
- R.7 Cálculo del costo de la factura, envío con formato especificado.
- R.8 Administración del formato de la factura.
- R.9 Administración de usuarios y contraseñas de acceso al sistema.
- R.10 Administración de contratos e información de los clientes de la empresa.
- R.11 Administración de acuerdos de nivel de servicio que serán adjuntados al contrato.
- R.12 Extracción de reportes de facturación, acceso de usuarios al sistema y clientes que mantienen contrato con la empresa.

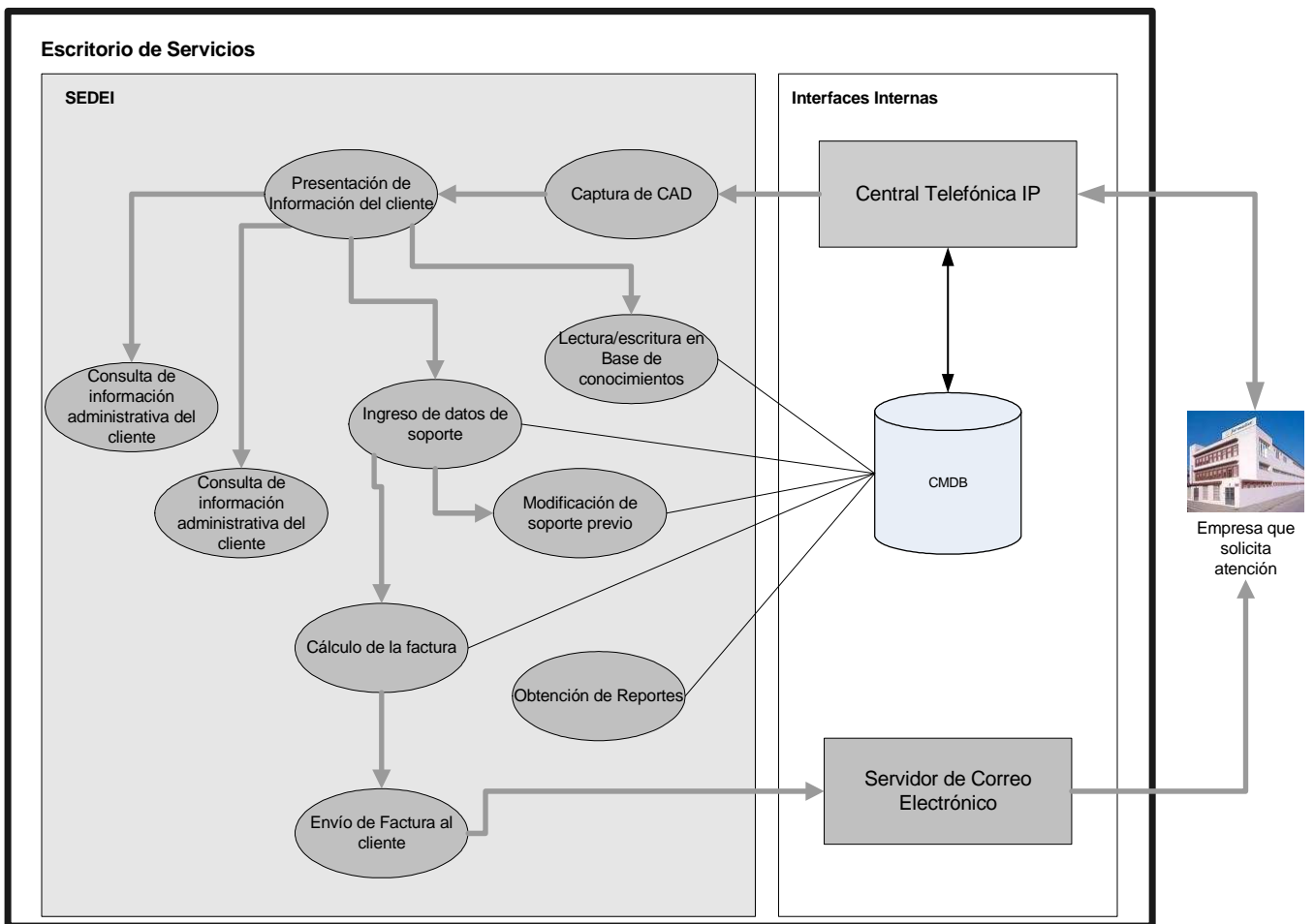


Fig. 2.2 Funciones del Escritorio de Servicios



### **2.2.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS**

Las personas que tendrán a cargo la atención al cliente de la empresa serán aquellos quienes interactúen directamente con el software y serán quienes perciban de forma directa las facilidades que le agrega al sistema de *Service Desk*.

Dentro de una empresa que brinda servicios de TI, la totalidad del personal tiene habilidades computacionales, así pues ellos serán técnicos especialistas en el área a su cargo y cada uno será responsable de una llamada en su debido momento. El personal de TI posee una formación académica de nivel universitario, lo que les permite estar siempre en contacto con nuevos sistemas de computación y telefonía.

Se conoce además que el personal encargado de revisar los reportes de facturación del sistema que no son miembros del equipo de Help Desk; han tenido contacto con el manejo de páginas Web y correo electrónico para que les sea fácil el acceso al sistema de administración de la facturación.

### **2.2.4 RESTRICCIONES**

Se deberán utilizar en lo posible lenguajes de programación y bases de datos de licencias de libre distribución<sup>44</sup> para con ello reducir el costo y poder mejorar el sistema sin inversiones económicas onerosas.

El software debe estar limitado a realizar las facturas por el servicio que brinda el departamento de tecnologías de información de la empresa de acuerdo con el formato especificado en la ley tributaria vigente. El formato de la factura podrá modificarse de ser necesario, por lo que se tendrá una página Web destinada para ello.

---

<sup>44</sup> GNU GPL (Licencia Pública General) es una licencia creada por la Free Software Foundation a mediados de los 80, y está orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de software.

El sistema se limita a dar reportes de la facturación para un control financiero más no interactúa con software de contabilidad de la empresa.

Para el sistema, existe una solución, si y solo si es de tipo remoto, es decir que no se requiere presencia de un técnico en el sitio del inconveniente, pero éste se registra en la CMDB para efectos de control del escritorio de servicios.

No se permite el acceso a los reportes por parte de usuarios que no se autenticuen como administradores del sistema.

### **2.2.5 SUPOSICIONES Y DEPENDENCIAS**

Se supone que el sistema se mantendrá constante mientras dure el desarrollo de SEDEI, así no deberán darse cambios en los tipos de datos entregados por el AAA al pasar la llamada al personal de *Help Desk*, ni tampoco modificaciones en la CMDB para evitar inconsistencias en las consultas a los datos para la presentación al personal que atenderá el problema o para el cálculo de la factura.

Se depende de una correcta configuración del *Advanced Auto Attendant*<sup>45</sup> que operará la central telefónica IP y el servidor Web, para que el sistema sea exitoso y optimice el trabajo de atención al cliente.

### **2.2.6 REQUISITOS FUTUROS**

SEDEI podrá ampliar el rango de acción a un nivel comercial si se logra utilizar diferentes tipos de centrales telefónicas IP por lo que se podrá desarrollar mejoras al *Advanced Auto Attendant* y que pase a formar parte de SEDEI.

Llevar a un funcionamiento en una arquitectura completamente WEB para que se pueda tener una ampliación de la empresa de servicios distribuida en varias locaciones geográficas con sucursales que puedan estar alrededor del mundo e inclusive que se pueda dar soporte mientras el personal está en medio de un viaje o en su hogar, logrando que el sistema se vuelva multiplataforma.

---

<sup>45</sup> Referido en el anexo B del AAA

Se planifica una ampliación para un manejo de *Help Desk* a través de otros medios que incluyan videoconferencia, portales Wap, correo electrónico y posibilitando un mejor apoyo al cliente en la solución del problema.

## **2.3 REQUISITOS ESPECÍFICOS**

### **2.3.1 INTERFACES EXTERNAS**

#### **2.3.1.1 Advanced Auto Attendant**

Un AAA no es más que un programa que se ejecuta en la central telefónica IP para responder a llamadas telefónicas mediante mensajes de voz previamente grabados, procesos de detección de tonos DTMF de la llamada, e interactúa con una Base de Datos externa a la PBX IP para extraer información del llamante y luego enviar estos datos de forma adjunta a la extensión del Call Center que conteste la llamada. Se deberá configurar con los siguientes pasos en el AAA para tener una interfaz capaz de entregar a SEDEI los datos solicitados al cliente.

1. Configuración para la recepción de las llamadas externas y su correspondiente bienvenida mediante mensajes de voz pregrabados.
2. Reproducir el menú pregrabado que le permitirá al cliente escoger una comunicación con cualquiera de los diferentes departamentos de la empresa dentro de los que se encuentra el de IT.
3. Al escoger el departamento de IT se solicitará mediante mensaje de voz el código de contrato que se capturará mediante el uso de DTMF y se almacena en una variable en formato numérico que identifica a la locación que requiere soporte.
4. Envío del código de la locación que solicita atención remota mediante petición Web a un servidor que basándose en el dato recibido verifica la existencia del cliente en la CMDB. Si el código es válido se consultan el nombre de la empresa y de la sucursal, los dos en formato de cadena de

texto y los retorna a la central telefónica IP. Caso contrario se retorna un código de error.

5. Si la PBX IP recibe el código de error puede volver a solicitar el código al cliente hasta un máximo de 3 veces, las que una vez superadas indican a la central que transfiera la llamada a la extensión de la operadora.
6. Si se reciben correctamente los datos del cliente provenientes desde el servidor Web se los almacena en variables locales en formato de cadena de texto.
7. Una vez los datos estén almacenados se transfiere la llamada al grupo de ACD donde cualquiera de los miembros podrá aceptar la llamada.
8. Una vez la llamada es contestada, se enviarán los datos consultados en la CMDB (Call Attached Data) en el formato XML que especifican los fabricantes de la central telefónica.

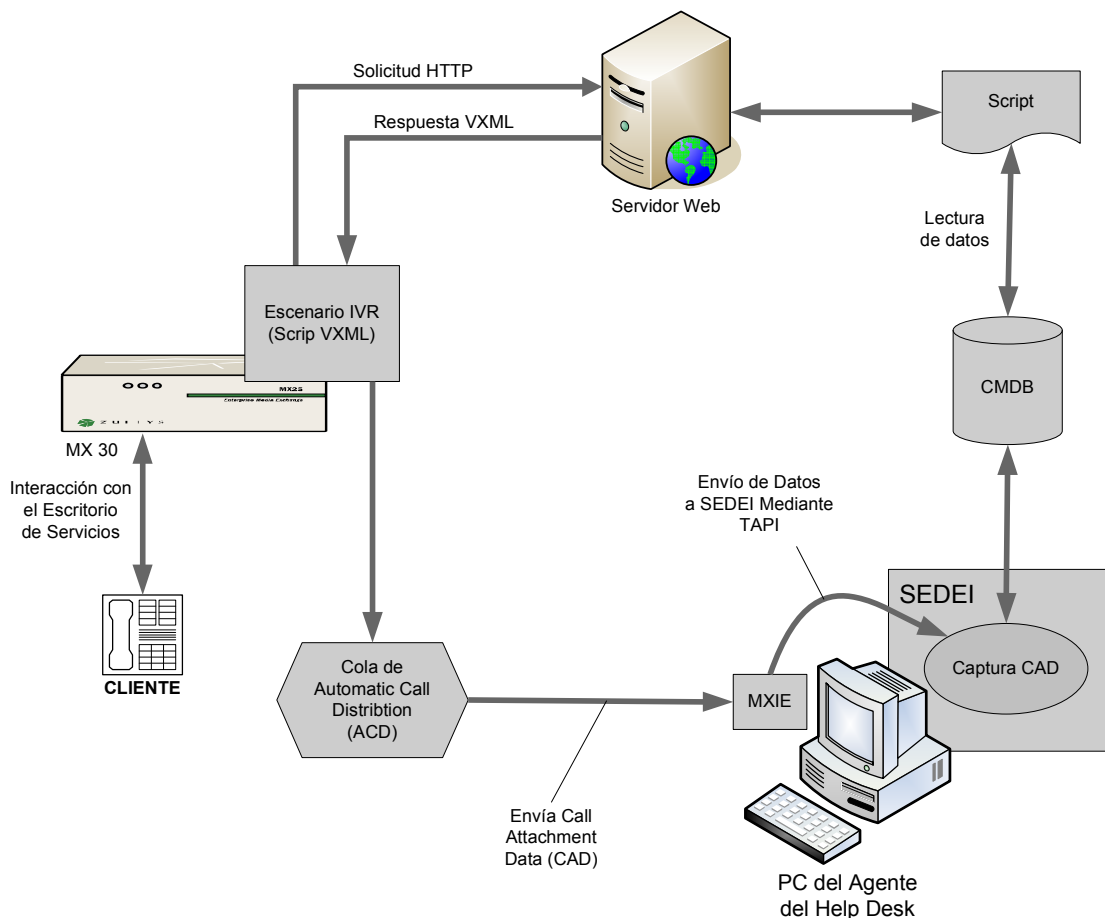


Fig. 2.3 Esquema de Operación del AAA.

### 2.3.2 FUNCIONES

Para una operación normal y sin errores las funciones que se deben realizar por parte del sistema serán las siguientes:

A iniciar el software de SEDEI se pedirá ingreso de nombre de usuario y contraseña para autenticar al personal de soporte dentro del sistema.

Una vez que se ha ingresado en el sistema correctamente, el software entra en una fase de espera hasta que le llegue una llamada que solicita atención remota, siendo en ese momento cuando debe interactuar con la central telefónica IP a través del Advanced Auto Attendant descrito en la sección 2.3.1.1 para capturar los CAD que ésta le envía con la llamada. En forma general el proceso de recepción de CAD es mostrado en la figura 2.4.

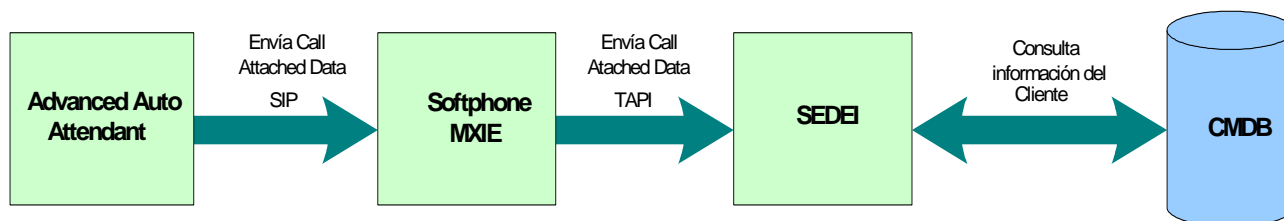


Fig. 2.4 Recepción CAD

Como se expone en la figura 2.4, SEDEI realizará la consulta de la información del cliente que está realizando la llamada basándose en los datos que recibió con la misma en una página Web que le permitirá realizar el soporte con agilidad. Así, de la forma más sencilla podrá consultar información administrativa y técnica del cliente, también podrá acceder a la base de datos de conocimientos en la cual se guarda información concerniente a problemas previos que tuvo el cliente que está recibiendo el servicio, siendo posible ingresar nuevos problemas en la base de datos de conocimientos. Este proceso se resume en la figura 2.5.

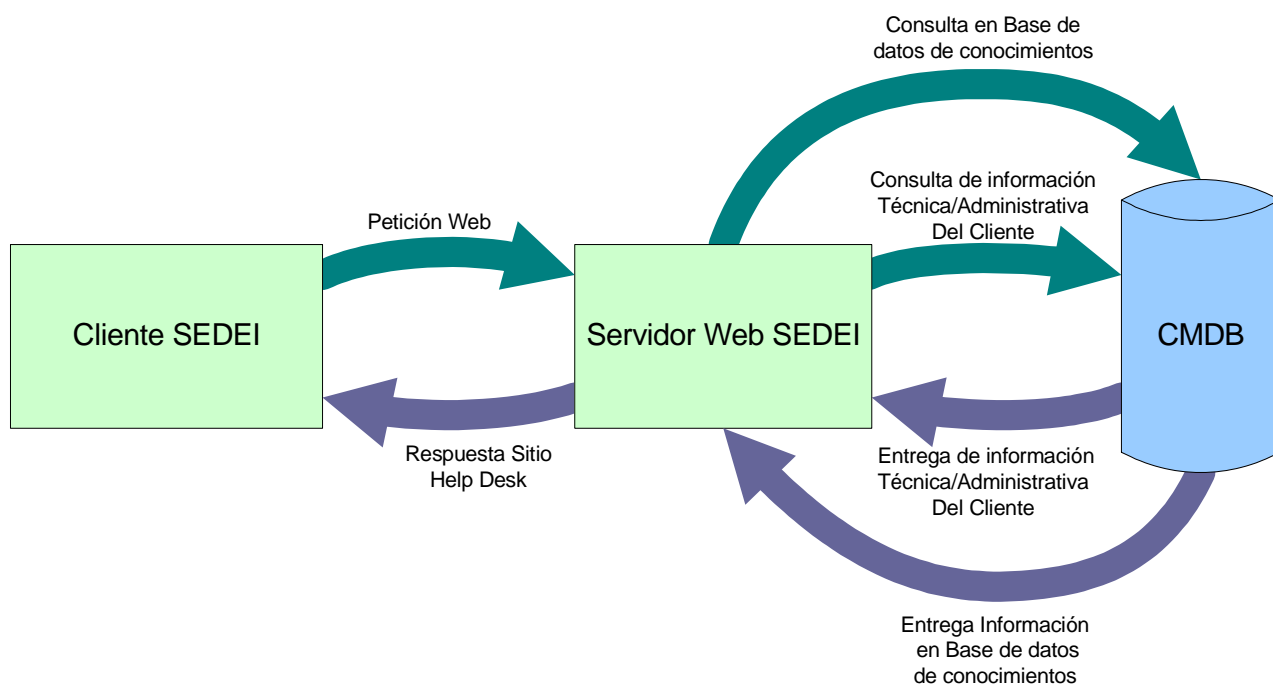


Fig. 2.5 Solicitud Web al sitio de Help Desk

Una vez que la persona que atendió el requerimiento da por finalizado el soporte, deberá seleccionar cual es el estado de estado del soporte, en dicho caso se tiene tres tipos de estado: Solucionado, Transferido, Sin solución remota. El primero de dichos estados es el que ejecuta la función de facturación el momento que se hace clic en el botón de guardado, los otros dos no ejecutan facturación pero son necesarios para el control de actividades, así el estado de “transferido” permitirá conocer que la llamada fue escalada a un especialista de nivel superior, en el caso del estado “sin solución remota” permitirá despachar técnicos hacia el lugar del problema para una atención presencial.

Podrá darse el caso cuando una llamada que ingresa, solicita una revisión de un soporte ya solucionado, por algún error o desacuerdo en la factura se puede modificar ésta y se la almacenará en la CMDB, adicionalmente la persona encargada del soporte podrá reenviar dicha factura por correo electrónico, lo cual no requerirá que se vuelva a calcular el costo de la misma.

El cálculo del costo de la factura como se explicó anteriormente se dará cuando al guardarse los datos del soporte este tenga seleccionado el estado de “solucionado”, en ese caso SEDEI deberá consultar en la CMDB el valor que se tiene para el tiempo de soporte según el SLA que se especifica en el contrato de la empresa, se captura el tiempo de duración que tuvo el soporte y en base a estos parámetros se calcula el coste de la factura. Cuando el costo se ha calculado sin errores se lo almacena en la CMDB, junto con el tiempo que se tuvo como base para él calculo.

Una vez se han almacenado los datos para la factura, se procede a dar un formato adecuado a ésta para enviarla por correo electrónico y con ello cerrar el proceso de atención al cliente que ha solicitado soporte al escritorio de servicios de la empresa. Las líneas color marrón de la figura 2.6 presentan el proceso principal de atención de una llamada desde que ingresa al AAA hasta que se completa la entrega de la factura.

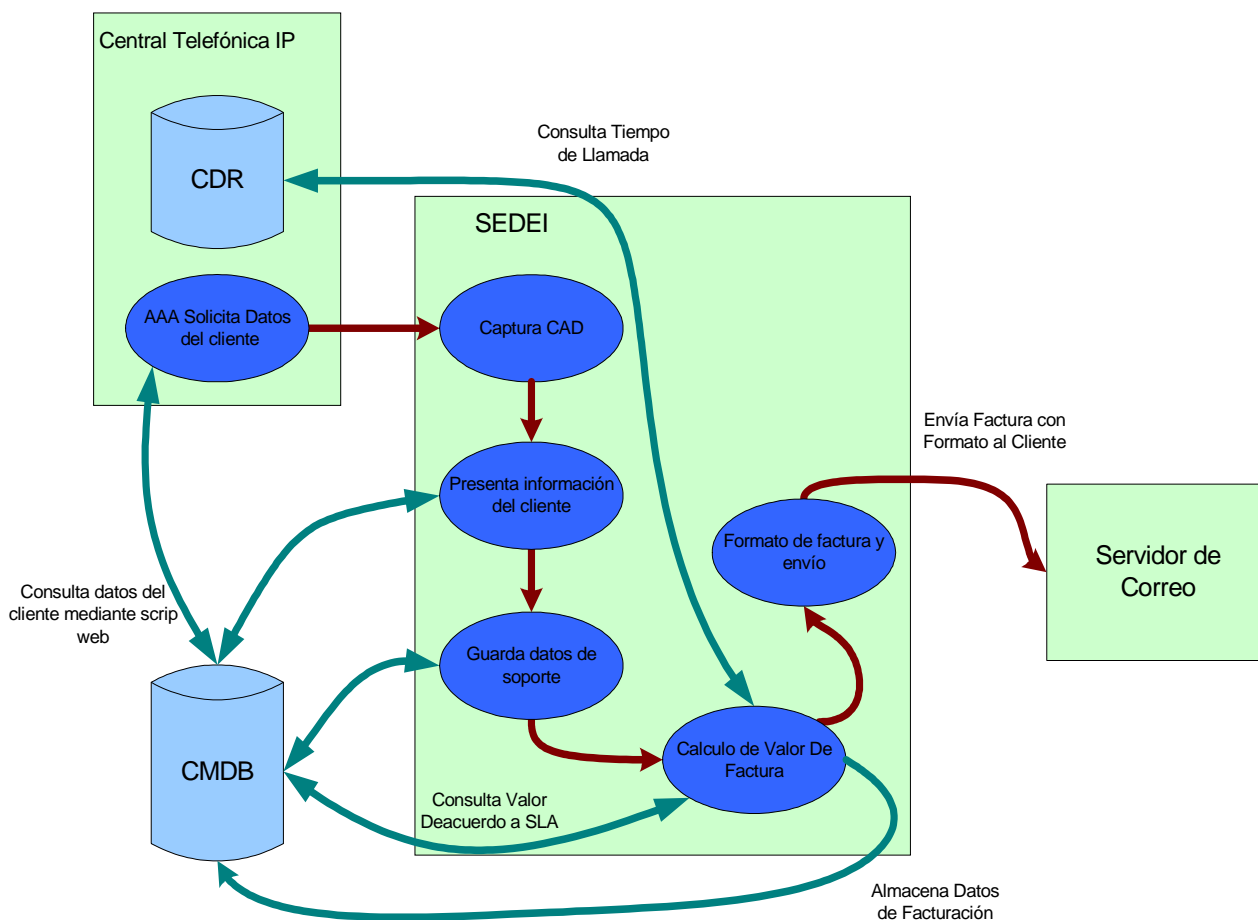


Fig. 2.6 Proceso de Facturación

Cuando un administrador ingresa a SEDEI, tendrá la posibilidad de realizar la administración completa del sistema. Dentro de estas tareas se encuentra el cambio del formato de la factura que será enviada a los clientes una vez terminado el proceso de soporte de forma que el problema tuvo una solución. Se administrará además la información completa de los usuarios, sus permisos de acceso, las contraseñas que tendrán para acceder a SEDEI siendo estas contraseñas cambiadas dinámicamente y enviadas por correo electrónico a los usuarios. El administrador está también en capacidad de agregar o eliminar clientes o modificar los contratos que ellos mantienen para poder acceder al soporte remoto. Es fundamental también conocer que el administrador es quien ejecuta el ingreso y modificación de los valores de SLA que se tendrá disponible para los contratos y que es necesario para realizar la facturación. Todos estos procesos se muestran en la figura 2.7.



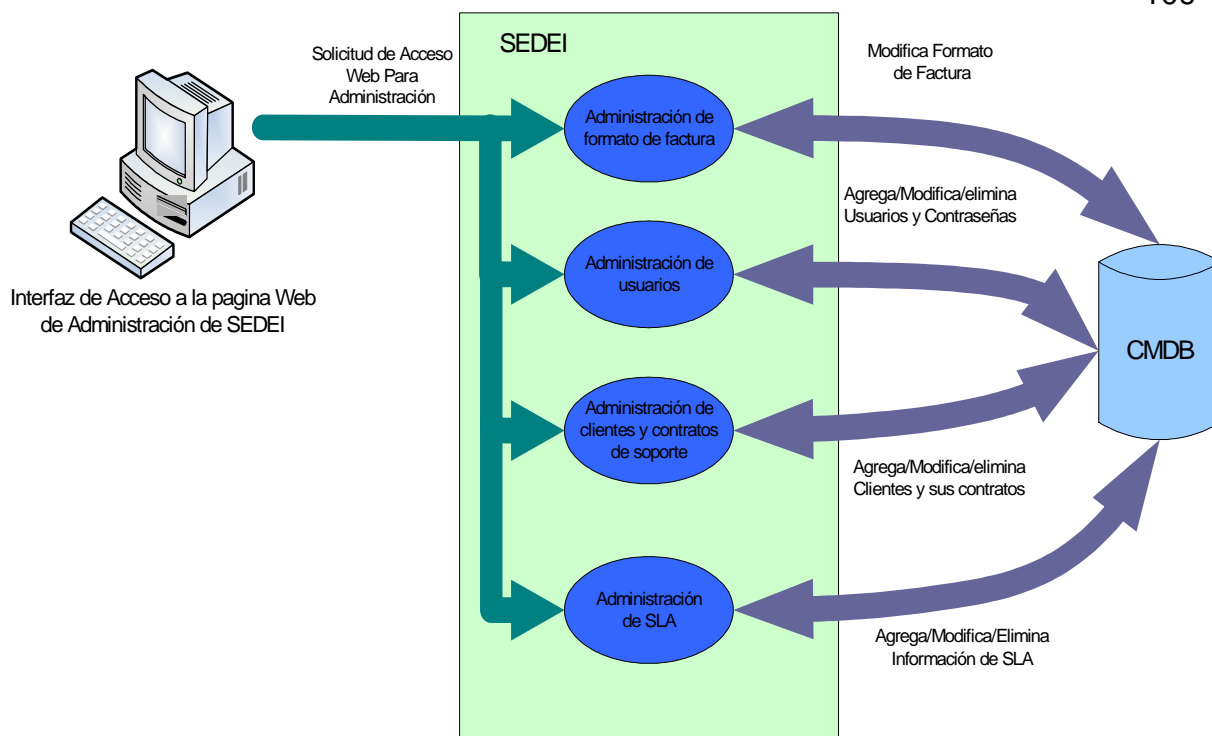


Fig. 2.7 Acceso a la Interfaz Web de Administración de SEDEI

La revisión de los diferentes reportes deberá realizarse ingresando a SEDEI como un tipo de usuario master, este tendrá a cargo lo que corresponde a la gestión del funcionamiento dentro del escritorio de servicios de TI. Los reportes a los que tendrá acceso a los reportes de facturación, a los usuarios que están ingresando al sistema y a las empresas que mantienen contratos de soporte, todo ello filtrado según: usuario, rango de tiempo, empresa. Todos estos procesos se presentan en la figura 2.8.

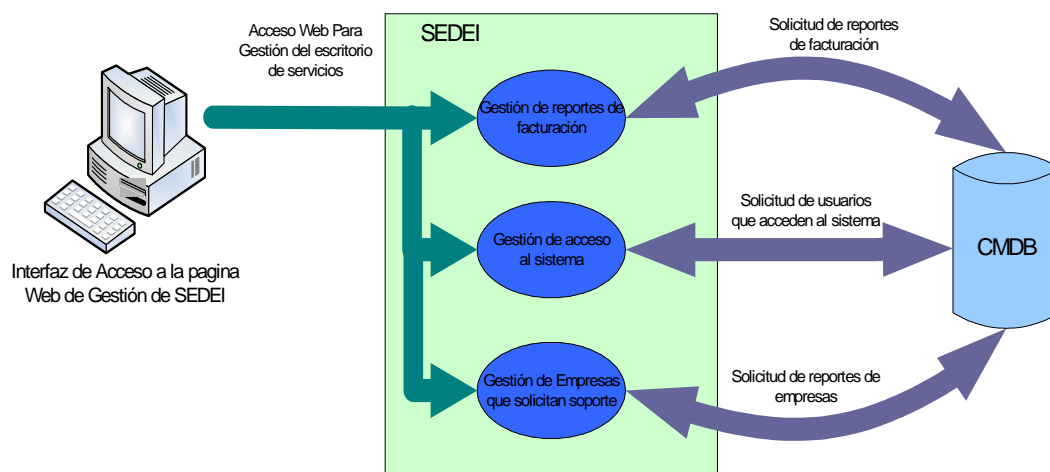


Fig. 2.8 Procesos de gestión del escritorio de servicios

Con estas funciones el sistema deberá facilitar el manejo de las llamadas al personal de *Help Desk* y además cumple el objetivo de facturación de cada una de las llamadas. También permiten mantener un control coherente y unificado del funcionamiento del escritorio de servicios.

### **2.3.3 REQUISITOS DE RENDIMIENTO**

Se deben tener en cuenta aspectos como la capacidad del sistema, problemas de utilización de troncales, evaluación de la función principal del centro de contacto, identificación de áreas en donde hay posibles mejoras, recomendación de ajustes para alcanzar mayor eficiencia.

Las evaluaciones deben enfocarse en optimizar la efectividad de la tecnología de la que depende el centro de contacto de escritorio de servicios.

- Optimización del flujo de la llamada a ser recibida por la aplicación.
- Programación y personalización de reportes.
- Manejo de Anuncios desde el sistema AAA.
- Recomendaciones de cantidad de agentes, troncales, facilidades de software y hardware.

#### **2.3.3.1 Optimización del flujo de la llamada a ser recibida por la aplicación**

Requerimos que la llamada que va a ser capturada y cuyo tiempo va a ser registrado por la aplicación deba ser procesada adecuadamente por el softphone que se va a asociar a la aplicación, el rendimiento de recepción de llamadas va a estar limitado a las capacidades del equipo asociado.

#### **2.3.3.2 Programación y personalización de reportes**

El programa debe estar en la capacidad de reflejar el número de facturas en un intervalo de tiempo para realizar el debido cobro, contar con fuentes de información confiables, veraces y oportunas que ofrezcan un criterio para la toma de decisiones acertadas en beneficio de la empresa.

Se debe contar con infraestructura adecuada que garantice agilidad o rapidez en el procesamiento de datos que conlleva a tomar decisiones oportunas para resolver los retos que se presentan, en ocasiones, inesperadamente y la complejidad de los centros de atención remota provoca la necesidad de integrar funciones dentro de la empresa y su entorno dinámico. En tal entorno lo importante es conocer lo que sucede dentro de la empresa y fuera de ella. De manera particular, lo que sucede con su producto y su cliente.

Por tanto el sistema debe cumplir con la generación de reportes para:

- Integración de la administración.
- Analizar la cadena de valor ya sea de un producto o un servicio para identificar que actividades no están generando valor, poder eliminarlas o implementar otras para disminuir los costos.
- Ayudar a incrementar la efectividad en la operación de la empresa de soporte de TI al mantener ordenadas las consultas a sus datos de trabajo (*staff de Help Desk*) y administración.
- Proporcionar ventajas competitivas, si es que la competencia no cuenta con esta tecnología.

Disponibilidad de la información de resumen para todos los usuarios en tiempo real.

### **2.3.3.3 Manejo de Anuncios desde el sistema AAA**

Debe asegurarse que el interfaz con el AAA facilite la gestión de acceso al sistema de modo que se agilicen las comunicaciones y se llegue a cumplir periodos adecuados de atención.

El software restringe su rendimiento a la capacidad de operación y respuesta del atendedor automático de modo que se convierta en el gestor más eficaz para el cumplimiento de niveles de atención.

La restricción que SEDEI tiene al respecto del número de clientes que podrá atender al mismo tiempo está en la central telefónica IP pues ésta permitirá hasta un máximo de 30 miembros del *Help Desk* teniendo en cuenta que la central esté dedicada enteramente a este departamento, lo cual en la mayoría de los casos no es posible, por lo que se tiene como número máximo de 20 terminales habilitados para miembros del departamento de IT.

#### 2.3.3.4 Recomendaciones de cantidad de agentes, troncales, facilidades de software y hardware.

La aplicación debe responder a un entorno de atención de llamadas que se halla diseñado bajo los parámetros de tráfico que concluyen con la obtención de la cantidad de agentes y troncales o líneas que insertan las llamadas al sistema. Este análisis se ha realizado en el Anexo A “Dimensionamiento del Centro de Llamadas de Help Desk y del Servidor.” La tabla 2.3 resume la información presentada dentro de dicho anexo.

	Promedio	
Llamadas recibidas en un día	242	Llamadas
Promedio de llamada recibida por hora (8 en total)	30	Llamadas
Duración de llamada	22	Minutos
Duración de llamada	1281	Segundos
Duración promedio de llamada (Llamada + 120 seg. Resumen Llamada)	1361	Segundos
Retardo promedio para todas las llamadas	20	Segundos
Número de Agentes mínimos necesarios	15	
Número mínimo de líneas telefónicas entrantes	23	
Tráfico Máximo de una Hora de Ocupación (BHT)	10.841	Erlangs
Bloqueo	0.001	
Modelo de Trafico	Erlang B y C	

Tabla 2.3 Parámetros de Telefonía para el Centro de Llamadas. Según datos obtenidos del anexo A, Tabla A.6

Del mismo modo, que se genera un entorno del centro de llamadas de *Help Desk* es vital considerar el desempeño respecto a los servidores, lo cual no resulta una

tarea de fácil dimensión, sin embargo las guías mostradas en la tabla 2.4 se constituyen en parámetros fundamentales de rendimiento.

Hits por segundo en el servidor Web	7,395	hits/s
Tamaño promedio de cada hit	5134,95	Kb
Ancho de banda requerido	38,83	Kbps
%Utilización (red Fast Ethernet)	38,8	%
Carga del servidor	28.50	
Recomendación Procesadores		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesador Intel® Xeon® a 2,80 GHz de doble núcleo.</li> <li>• AMD Athlon™ a 2,4 + GHz</li> <li>• Intel Pentium 4 Processor de 1.40 GHz, 1.50 GHz, 1.60 GHz, 1.70 GHz, 1.80 GHz, 1.90 GHz, and 2 GHz.</li> </ul>		
Memoria Mínima Necesaria	640	MB
Tamaño Disco Duro Mínimo	23	GB
Tamaño Disco Duro Instalado	80	GB
Periodo de uso previo actualización	3	años
Tiempo de duplicidad de base de datos	2	semanas

Tabla 2.4 Parámetros del Servidor Web para el Centro de Llamadas. Según datos obtenidos del anexo A, Tabla A.7

### 2.3.4 RESTRICCIONES DE DISEÑO

SEDEI es una integración de diferentes tecnologías de software por lo que se debe restringir los diferentes tipos de lenguajes de programación que se usarán para el desarrollo del software. A continuación se lista las restricciones que se tendrá en el diseño de software:

1. El agente de SEDEI que funcionará en el cliente debe ser un programa que tenga la habilidad de mostrar páginas web en lenguajes como HTML, PHP y Javascript. Este agente también deberá poder manejar los datos que se le remitirán en formato XML siendo necesario además estar limitado a la recepción de datos mediante TAPI, lo que hace que el programa funcione localmente y tenga un interfaz gráfico Windows, y

podrá diseñarse en plataforma como Visual Basic en cualquiera de sus versiones.

2. El núcleo de la operación de SEDEI está ubicado en un servidor Web, que estará funcionando con el sistema operativo LINUX por lo que es fundamental utilizar lenguajes de programación Web con licencia GPL, por lo que el uso de Javascript para el manejo de controles y PHP como lenguaje de procesamiento para los datos resulta fundamental y brindará total compatibilidad con el sistema operativo.
3. Se tendrá un conjunto de bases de datos reunidas bajo el nombre de CMDB, estas bases deberán ser compatibles y estar desarrolladas bajo licencia GPL pues al igual que el servidor web, el servidor de base de datos funcionará con sistema operativo Linux. Usar MySQL resulta de mucha utilidad pues brinda enorme compatibilidad con el sistema operativo además de mucha flexibilidad para modificación mediante el administrador de Bases de datos PHPMYAdmin.
4. La central telefónica IP será la Zultys MX30, la misma que está en la capacidad manejar PHP y VXML como lenguaje de comunicación con servidores de datos externos para implementar el *Advanced Auto Attendant*, esto también permitirá reemplazar la central telefónica por otro tipo de centrales como Asterisk, de tal forma que el script web debe ser estándar.

### **2.3.5 ATRIBUTOS DEL SISTEMA**

Algunos de los atributos que SEDEI tendrá dentro de la operación del escritorio de servicios están listados a continuación:

#### **2.3.5.1 Fiabilidad**

El software debe ser capaz de responder adecuadamente ante errores que podrían presentarse en la operación. A continuación se presenta varios puntos que se deben tener en cuenta para la operación de SEDEI:

1. La captura de datos puede fallar cuando la red de datos soporta un alto grado de ruido y al transmitirse los CAD en texto plano podrían sufrir fallos, lo cual será manejado con la verificación el momento de la solicitud Web al servidor de SEDEI.
2. Se depende del tiempo de duración de la licencia de la central telefónica IP lo que puede causar ciertas limitaciones en la operación del sistema siendo necesario tener puntos de prueba en las interfaces con la central telefónica.
3. Cuando se almacena los datos concernientes a un soporte, el estado en que termina este soporte debe ser ingresado por la persona que atendió la llamada siendo este punto donde puede darse errores y enviar facturas que no fueron necesarias u omitir el envío de otras que son indispensables, por ello el interfaz de administración permite revisar y cambiar datos de las facturas manteniendo la integridad de las bases de datos.
4. Las diferentes modificaciones podrían causar errores por ingresos de caracteres que no corresponden al campo ingresado, por lo que el sistema realiza una verificación de dichos campos.
5. El tiempo de respuesta en las consultas para el caso de la información es aceptable para no ver comprometido el tiempo que tome en solucionar un problema.

#### **2.3.5.2 Mantenibilidad**

El interfaz de administración brindará una completa forma de mantener depurado y actualizado el sistema, permitiendo agregar, eliminar o modificar toda la información de los clientes desde el interfaz web lo que permitirá el acceso y el mantenimiento desde diferentes locaciones sin necesidad de acceder físicamente a un único computador.

La CMDB será respaldada de forma automática cada periodo de tiempo con lo que se puede incrementar el tiempo de respuesta en caso de un fallo en la base.

#### **2.3.5.3 Portabilidad**

Un servidor Web no es únicamente una aplicación que permite presentar páginas http, por lo que la portabilidad del sistema es factible siempre y cuando se usen navegadores que nacieron en ambiente *Linux* como *Mozilla* o *Firefox* para que guarden compatibilidad con el sistema operativo sobre el que corre el servidor. Aun que podrá accederse con otros navegadores, no se garantiza un funcionamiento correcto.

#### **2.3.5.4 Seguridad**

La seguridad del sistema está basada en un sistema de contraseñas y privilegios para cada tipo de usuario que tenga dentro de la empresa. Dentro de la seguridad que compone SEDEI se debe tener en cuenta los siguientes puntos.

1. La administración de los usuarios de telefonía no corre a cargo de SEDEI, sino que es independiente y será realizada por el administrador de telefonía de la empresa con clave y contraseña que le solicitará el interfaz de administración de la central telefónica IP.
2. Los miembros del personal de soporte manejan dos tipos diferentes de claves de acceso y nombre de usuario que podrán coincidir, así el uno servirá para acceder al softphone MXIE de la central telefónica y el otro será el que permita acceder a SEDEI.
3. Los administradores y master, podrán ingresar a desarrollar sus tareas con toda libertad si han escrito correctamente sus claves cuando se les han solicitado.
4. Las claves de los perfiles de acceso al sistema serán dinámicas, si así lo dispone el administrador y las políticas de la empresa, éstas se las



enviará por correo. Todo esto con la finalidad de evitar que la clave pueda ser robada y se logre acceder maliciosamente al sistema.

5. El acceso al servidor Web y a la Base de datos está restringido por una clave y contraseña que es diferente para cada uno de ellos.

## **CAPÍTULO 3: DESARROLLO DEL SOFTWARE CLIENTE SERVIDOR PARA ATENCIÓN Y FACTURACIÓN DE LLAMADAS E INTEGRACIÓN AL SISTEMA HELP DESK.**

### **3.1 INTRODUCCIÓN**

En este capítulo se lleva a cabo la tarea de construir el software. Para ello se necesitan varias actividades que se detallan a continuación.

1. *Casos de uso:* se obtienen los casos de uso a partir de los requisitos del sistema.
2. *Análisis:* se realiza el análisis de cada caso de uso.
3. *Diseño:* se diseña el sistema tomando como base el análisis del paso anterior.
4. *Implementación:* se codifica e implementa el sistema construido.
5. *Pruebas:* se prueba el software de acuerdo al plan que se encuentra en esa sección.

Esto se realiza siguiendo la Especificación de Requerimientos de Software descrita en el Capítulo 2 con la finalidad de adaptar el producto final a las necesidades que requiere el escritorio de servicios de una empresa dedicada a brindar soluciones en el área de TI.

### **3.2 ANÁLISIS DE ACTORES Y CASOS DE USO.**

En esta sección se describe los casos de uso como una técnica para especificar el comportamiento del software SEDEI, basándose en la definición de que un caso de uso es una secuencia de interacciones entre un sistema y alguien o algo que usa alguno de sus servicios.

El software ofrece a su entorno (aquellos que lo usan) una serie de servicios. Así los casos de uso que se presentan a continuación son una forma de expresar cómo alguien o algo externo al software lo usa. Cuando decimos “alguien o algo” hacemos referencia a que SEDEI es usado no sólo por personas, sino también por otros sistemas de software.

### 3.2.1 DESCRIPCIÓN DE AFECTADOS Y USUARIOS.

En esta sección se resume todas aquellas personas que verán los beneficios del software SEDEI, es decir que serán afectados directa o indirectamente por la implantación del software. No todos los afectados tendrán contacto directo con el programa que se desarrolla y por ello se hace diferenciación entre los afectados y los que serán directamente los usuarios de SEDEI.

#### 3.2.1.1 Resumen de Afectados

Aquí se presenta a las personas que se verán afectados por el desarrollo de SEDEI. Cada afectado podrá o no tener contacto directo con el sistema siendo indistinto el nivel de interacción que cada uno tenga con el software. Los afectados, su descripción y la responsabilidad que cada uno tiene en el funcionamiento de SEDEI se muestran en la tabla 3.1.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES
Gerente General.	Persona encargada de coordinar el desarrollo de actividades de la empresa y monitorear los diferentes informes para redireccionar el rumbo de la empresa.	Evaluar informes de cumplimiento de actividades y objetivos.
Gerente Financiero.	Persona a cargo del manejo financiero de la empresa.	Encargado de manejar la cobranza de facturas, desembolsos para proyectos, pagos a personal y realizar

		los reportes fin de mes de las actividades.
Gerente Técnico.	Persona a cargo del departamento de TI de la empresa.	Persona encargada de gestionar la logística del departamento de TI. Gestiona la relación entre el departamento TI y el departamento administrativo.
Jefe de soporte.	Supervisor del departamento de soporte.	Evalúa el rendimiento del personal y los proyectos a su cargo para manejar los resultados de los mismos.
Personal de Soporte.	Personas miembros de staff del Escritorio de Servicios.	Encargados de atender las llamadas que solicitan solución de problemas, realizar los debidos reportes por cada soporte que se ha brindado.
Clientes.	Empresas que han contratado los servicios de TI con la empresa que implementa brinda soporte remoto.	Personas que realizan llamadas telefónicas para solicitar soporte y que realiza el pago por el mismo en base a la factura que recibe.

Tabla 3.1 Resumen de Afectados

### 3.2.1.2 Resumen de Usuarios

Esta sección presenta a los usuarios del sistema que son personas que usan el sistema, es decir que de una u otra forma tomarán un rol en la operación de SEDEI en un momento dado. Así se consideran dos usuarios, cada uno de éstos tendrá un rol específico dentro del funcionamiento del software y representarán a un grupo de afectados de los descritos en la tabla 3.1. En la tabla 3.2 se ubican los diferentes usuarios y los afectados a los que ellos representan frente al sistema.

<b>NOMBRE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>AFECTADO AL QUE REPRESENTA</b>
Personal de Soporte.	Personas miembros de staff del Escritorio de Servicios.	Gerente Técnico. Personal de Soporte. Clientes.
Jefe de soporte.	Supervisor del departamento de soporte.	Gerente Técnico. Jefe de soporte.
Gerente Técnico.	Persona a cargo del departamento de TI de la empresa.	Gerente Técnico. Gerente Financiero. Gerente General.
Robot	Algo automático que es realizado por el sistema ante un evento.	Clientes. Personal de Soporte.

Tabla 3.2 Resumen de Usuarios

### 3.2.1.3 Principales Necesidades de los Afectados/Usuarios

Aquí se describe lo que las personas esperan de la implantación de SEDEI, esto nos permite apreciar si al final cada uno de ellos ha satisfecho su necesidad y con ello el software ha sido efectivo.

<b>NOMBRE</b>	<b>BENEFICIO</b>	<b>COMPLEJIDAD</b>
Obtención de información del cliente que solicita soporte.	Crítico	Alta
Obtención de información de la base de datos de conocimientos	Crítico	Alta
Almacenamiento de datos del soporte brindado en CMDB.	Crítico	Alta
Cálculo de la factura correspondiente a soporte finalizado exitosamente.	Crítico	Alta
Envío de la factura al correo electrónico del contacto que tiene asignado el	Crítico	Media

cliente.		
Almacenamiento de factura en la CMDB.	Crítico	Alta
Mantenimiento de los contratos de clientes que solicitarán soporte.	Crítico	Medio
Mantenimiento de cuentas de usuarios que acceden al sistema.	Importante	Alta
Modificar el formato con el que se va a enviar la factura al cliente.	Crítico	Medio
Obtención de reportes de facturas, empresas, usuarios y uso del software.	Importante	Medio

Tabla 3.3 Necesidades de los Afectados/Usuarios

### 3.2.2 ENCONTRAR ACTORES

En la sección 3.2.1 se presentó un resumen de todas las personas que estarán afectadas directa o indirectamente por la implantación de SEDEI en la empresa. Cabe destacar que estos individuos estaban representados por usuarios que serán los que tengan contacto directo con el software, más no serán los únicos pues cabe destacar que un usuario es una persona que cuando usa el software asume un rol, mientras que un actor es una clase de rol. Un actor será por tanto un usuario, un sistema o una máquina que interactúa con SEDEI. La tabla 3.4 muestra un resumen de los actores y su descripción.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Personal de Soporte.	Personal que realiza la atención al cliente y la solución de problemas que se le presentan.
Máster.	Jefe de soporte encargado de la revisión de reportes.
Administrador.	Es quien tiene el control total de la administración. Encargado de agregar cuentas del personal de soporte, contratos de clientes y de realizar cambios en la facturación.

Advanced Auto Atendant.	Software encargado de contestar las llamadas que solicitan soporte a la empresa, de tal forma que solicita los datos del cliente y envía la información respectiva al personal de soporte.
Servidor de Correo Electrónico.	Encargado de gestionar el envío de las facturas hacia los contactos correspondientes al cliente que contrata servicio de soporte remoto.

Tabla 3.4 Resumen de Actores Involucrados con SEDEI

### 3.2.3 ENCONTRAR CASOS DE USO

Para encontrar los casos de uso, se tiene en cuenta los requerimientos descritos en el documento de Especificación de Requerimientos de Software del capítulo 2. Se numeran a continuación la secuencia de eventos a realizarse durante la interacción del sistema con los actores y que es un resumen del SRS:

- R.1 Interacción con la central telefónica IP a través del AAA para capturar los datos que se envíen adjuntos a la llamada.
- R.2 Requerimiento Web al servidor para presentar al miembro del Help Desk los datos del cliente.
- R.3 Permite consultar información administrativa y técnica del cliente.
- R.4 Lectura y escritura en la base de datos de conocimientos.
- R.5 Almacenamiento de datos correspondientes al soporte que se está brindando al cliente en la CMDB.
- R.6 Modificación de datos almacenados en soportes previamente almacenados.

- R.7 Cálculo del costo de la factura, envió con formato especificado.
- R.8 Administración del formato de la factura.
- R.9 Administración de usuarios y contraseñas de acceso al sistema.
- R.10 Administración de contratos e información de los clientes de la empresa.
- R.11 Administración de acuerdos de nivel de servicio que serán adjuntados al contrato.
- R.12 Extracción de reportes de facturación, acceso de usuarios al sistema y clientes que mantienen contrato con la empresa.

A partir de cada uno de los requerimientos listados anteriormente, la tabla 3.5, muestra los diferentes casos de uso que se tendrán para SEDEI.

<b>REQUISITOS</b>	<b>CASOS DE USO</b>
R1, R2.	Aceptar solicitud de soporte.
R1, R2.	Consultar datos adjuntos a la llamada.
R3.	Consultar información técnica/administrativa del cliente.
R4.	Revisar base de conocimientos.
R4.	Guardar en base de conocimientos.
R5, R7.	Almacenar datos de soporte.
R6, R7.	Modificar datos de soporte.
R7.	Enviar factura.
R7, R11.	Agregar SLA.
R7, R11.	Modificar SLA.
R7, R11.	Eliminar SLA.
R8.	Modificar formato de factura.
R9.	Agregar usuarios.



R9.	Eliminar usuarios.
R9.	Modificar usuarios.
R10.	Agregar cliente.
R10.	Eliminar cliente.
R10.	Modificar cliente.
R12.	Extraer reportes de facturación.
R12.	Extraer reportes de acceso.
R12.	Extraer reportes de clientes.
R12.	Extraer respaldo de CMDB.

Tabla 3.5 Relación requerimientos y casos de uso para SEDEI.

### 3.2.4 CLASIFICAR CASOS DE USO

Se puede distinguir entre los casos de uso diferentes grupos que permiten dar una prioridad de prueba para comprobar el funcionamiento del software. Se ha planteado tres tipos de casos de usos cada uno de acuerdo a la funcionalidad que cumplen en la operación de SEDEI. A continuación se lista los tres tipos que se obtuvieron:

- Casos de uso para recepción, atención y facturación de la llamada del cliente.
- Casos de uso para la administración del sistema.
- Casos de uso para la gestión del sistema.

### 3.2.5 DETALLAR CASOS DE USO

El detalle de los casos de uso es una de las partes fundamentales para que se pueda comprender el funcionamiento del software y de esta forma se pueda construirlo cumpliendo con los requerimientos. Todos los casos de uso se han descrito siguiendo el formato mostrado en la tabla 3.6.

<b>CASO DE USO:</b> NOMBRE DEL CASO DE USO.	
<b>Actor:</b> Actores que participan en el caso de uso.	
<b>Descripción:</b> Cuando el personal de soporte inicia la aplicación ésta le solicita su nombre de usuario y contraseña.	
<b>Activación:</b> Que acción u opción del menú hace activar el caso de uso.	
<b>Curso Normal:</b> Explicación de lo que ocurre en forma normal o esperada al ejecutarse el caso de uso. Estos pasos se enumeran.	<b>Alternativas:</b> Explicación de lo que ocurre si el caso de uso no hace lo esperado para lo cual se lo ejecutó. Se enumeran estos pasos. Puede que ocurra que un caso normal tenga más de un curso alternativo.
1.	1.1
<b>Precondiciones:</b> Se explica en qué estado debe estar el sistema antes de que se ejecute el caso de uso.	
<b>Postcondiciones:</b> Se explica el estado en que queda el sistema luego de la ejecución del caso de uso.	
<b>Puntos de extensión:</b> Se enumeran otros casos de uso -si los hubiese- que son necesarios para el funcionamiento del presente caso de uso.	
<b>Observaciones y datos:</b> Se agrega cualquier información que sea de utilidad, como por ejemplo: requisitos y atributos especiales y algún otro dato de interés.	

Tabla 3.6 Modelo de descripción de los casos de uso.

A continuación se listan los diferentes casos de uso detallados para desarrollo dentro del funcionamiento del programa:

### 3.2.5.1 Casos de uso para recepción, atención y facturación de la llamada del cliente

<b>CASO DE USO:</b> Aceptar solicitud de soporte.	
<b>Actor:</b> Personal de soporte.	
<b>Descripción:</b> Permite contestar la llamada que solicita soporte y obtener la información del cliente en el navegador Web.	
<b>Activación:</b> Presionando el botón de contestar llamada.	
<b>Curso Normal</b>	<b>Alternativas</b>

1. Se recibe tono de llamada entrante en MXIE.	
2. MXIE envía evento de TAPI para informar de llamada entrante.	2.1 MXIE Presenta en pantalla los datos del cliente que llama. 2.2 Se ingresa manualmente los datos en la pantalla de prueba de SEDEI
3. El software agente de SEDEI acepta el evento.	
4. El personal de soporte contesta la llamada.	
5. Presenta en pantalla la información del cliente.	
<b>Precondiciones:</b> El AAA solicitó los datos al cliente mediante mensajes de voz.	
<b>Postcondiciones:</b> El personal del Help Desk tiene en pantalla la página web de SEDEI para ingresar los datos de la solución brindada.	
<b>Puntos de extensión:</b>	
<b>Observaciones y datos:</b> El formato de los CAD está en XML. Se puede configurar la dirección del servidor de SEDEI.	

<b>CASO DE USO:</b> Consultar datos adjuntos a la llamada.	
<b>Actor:</b> Advanced Auto Attendant.	
<b>Descripción:</b> Se obtiene la información del cliente enviada por el AAA mediante CAD y que se almacena en un buffer de TAPI.	
<b>Activación:</b> Cuando el personal de soporte ha contestado una llamada.	
<b>Curso Normal</b>	<b>Alternativas</b>
1. El personal de soporte ha contestado llamada.	
2. SEDEI solicita mediante TAPI los CAD que ha recibido el MXIE.	
3. TAPI entrega la información adjunta a la llamada.	
4. SEDEI guarda los datos del cliente.	
5. Se genera solicitud Web.	
<b>Precondiciones:</b> El AAA solicitó los datos al cliente mediante mensajes de voz.	
<b>Postcondiciones:</b> El personal del Help Desk tiene en pantalla la página web de SEDEI para ingresar los datos de la solución brindada.	

<b>Puntos de extensión:</b>
<b>Observaciones y datos:</b> El formato de los CAD está en XML. Se puede configurar la dirección del servidor de SEDEI.

<b>Caso de uso:</b> Consultar información técnica/administrativa del cliente.	
<b>Actor:</b> Personal de soporte.	
<b>Descripción:</b> Presenta mayor información técnica ó administrativa del cliente en la página de soporte para que el personal brinde un mejor servicio al cliente.	
<b>Activación:</b> Si el usuario ingresa a las secciones de información técnica ó información administrativa.	
<b>Curso Normal</b>	<b>Alternativas</b>
1. El personal de soporte hace clic en el link hacia la sección de información administrativa ó información técnica.	
2. Se le muestra en pantalla la página web de la información solicitada.	2.1 Se produce un error en la consulta al no contactar al servidor y es comunicado por el navegador.
3. Una vez realizada la consulta el personal retorna a la pantalla de ingresos del soporte haciendo clic en el link respectivo.	
<b>Precondiciones:</b> Haber ingresado a la página de soporte de SEDEI.	
<b>Postcondiciones:</b> Pantalla de ingreso de datos de soporte.	
<b>Puntos de extensión:</b>	
<b>Observaciones y datos:</b>	

<b>CASO DE USO:</b> Revisar base de conocimientos.	
<b>Actor:</b> Personal de soporte.	
<b>Descripción:</b> Permite conocer información de problemas anteriormente presentados y las soluciones que se tuvo, con ello facilita la solución del problema.	
<b>Activación:</b> Cuando se accede a la pestaña que permite consultar información de la base de datos de conocimientos.	
<b>Curso Normal</b>	<b>Alternativas</b>

1. Mientras el personal de soporte realiza la atención al cliente, hace clic en la sección de consulta de la base de datos de conocimientos.	1.1 Cierra el soporte sin consultar la base de conocimientos.
2. La persona encargada del soporte selecciona un problema de la lista presentada.	2.1 Realiza la búsqueda del problema que requiere solución sin buscarlo en la lista.
3. Agrega el problema y la solución a la sección de información del soporte.	
<b>Precondiciones:</b> Estar en la página de ingreso de datos del soporte.	
<b>Postcondiciones:</b> Se ha agregado una posible solución en las observaciones del soporte.	
<b>Puntos de extensión:</b>	
<b>Observaciones y datos:</b>	

<b>CASO DE USO:</b> Guardar en base de conocimientos.	
<b>Actor:</b> Personal de soporte.	
<b>Descripción:</b> Permite almacenar nueva información de problemas que se presentan y las soluciones que se han dado para facilitar la solución del problema si se vuelve a presentar en el futuro.	
<b>Activación:</b> Cuando se accede a la pestaña que permite consultar información de la base de datos de conocimientos.	
<b>Curso Normal</b>	<b>Alternativas</b>
1. Mientras el personal de soporte realiza la atención al cliente y se presenta un nuevo problema del que conoce la solución, hace clic en la sección para guardar en base de conocimientos.	1.1 No desea almacenar el problema y se omite este caso de uso.
2. La persona encargada del soporte ingresa la información del problema.	2.1 Sin almacenar datos se sale de la sección de base de conocimientos.
3. Se guarda la información del problema en la CMDB.	3.1 Se cancela el guardado.
<b>Precondiciones:</b> Estar en la página de ingreso de datos del soporte.	
<b>Postcondiciones:</b> Se tendrá disponible una nueva solución para problemas que será usada por cualquiera de los miembros del personal de soporte.	

<b>Puntos de extensión:</b>
<b>Observaciones y datos:</b>

<b>CASO DE USO:</b> Almacenar datos de soporte.	
<b>Actor:</b> Personal de soporte.	
<b>Descripción:</b> Guarda la información del soporte en la CMDB.	
<b>Activación:</b> Haciendo clic en el botón de aceptar en la página de soporte.	
<b>Curso Normal</b>	<b>Alternativas</b>
1. El personal de soporte ha ingresado los datos del soporte brindado y hace clic en aceptar.	
2. Se captura el tiempo que duró el soporte.	
3. Se verifica si el estado del soporte está en solucionado para calcular la factura.	3.1 Si se tiene estado transferido ó sin solución remota se almacena los datos del soporte para registro en la CMDB.
4. Se solicita el costo por minuto de acuerdo al SLA almacenado en la CMDB.	
5. Cálculo del costo de la factura.	
6. Envío de factura.	
7. Almacenamiento de datos de soporte en CMDB.	
<b>Precondiciones:</b> Recibir una solicitud Web con datos de cliente que solicita soporte.	
<b>Postcondiciones:</b> Se tienen registrados los datos del soporte y enviada la factura al cliente.	
<b>Puntos de extensión:</b>	
<b>Observaciones y datos:</b>	

<b>CASO DE USO:</b> Modificar datos de soporte.
<b>Actor:</b> Personal de soporte.
<b>Descripción:</b> Cuando se solicita una rectificación en el soporte por parte del cliente se puede cambiar la información almacenada con anterioridad y que ha sido enviada por correo en la factura.
<b>Activación:</b> Presionar en el enlace de modificación del soporte escogido en la

lista.	
Curso Normal	Alternativas
1. Se recibe una solicitud de soporte.	
2. Se presenta en pantalla los datos del cliente y la lista de soportes anteriores.	
3. Se escoge modificar un soporte.	3.1 Se brinda un nuevo soporte siguiendo el caso de uso: "Almacenar soporte".
4. Se realizan las modificaciones respectivas solicitadas por el cliente.	
5. Se envía manualmente la factura por correo.	5.1 Salta directamente al punto 6.
6. Se guardan las modificaciones y se cierra el soporte.	
<b>Precondiciones:</b> Recibir solicitud de soporte con CAD.	
<b>Postcondiciones:</b> Se tendrá una factura con datos modificados dentro de la CMDB.	
<b>Puntos de extensión:</b>	
<b>Observaciones y datos:</b>	

<b>CASO DE USO:</b> Enviar factura.	
<b>Actor:</b> Servidor de correo electrónico.	
<b>Descripción:</b> Se solicita al servidor de correo que envíe la factura a un contacto en la empresa que solicitó soporte.	
<b>Activación:</b> SEDEI ha calculado la factura y requiere enviarla por correo.	
Curso Normal	Alternativas
1. Se ha terminado el cálculo de la factura por parte de SEDEI.	
2. Se envía señalización al servidor de correo para establecer comunicación.	
3. El servidor envía señalización aceptando la sesión.	3.1 El servidor rechaza la sesión por no tener permiso de acceso.
4. El software envía la dirección del contacto al que se enviará el correo.	
5. SEDEI envía la factura.	

6. El servidor de correo recibe los datos y los envía al contacto.	
7. Se cierra la comunicación entre SEDEI y el servidor de correo.	
<b>Precondiciones:</b> Haber calculado el costo de la factura.	
<b>Postcondiciones:</b> Almacenar los datos de la factura en la CMDB.	
<b>Puntos de extensión:</b>	
<b>Observaciones y datos:</b>	

### 3.2.5.2 Casos de uso para la administración del sistema

<b>CASO DE USO:</b> Modificar formato de factura.	
<b>Actor:</b> Administrador.	
<b>Descripción:</b> Permite cambiar los datos que contendrá la factura que se envía cuando un soporte se ha concluido exitosamente.	
<b>Activación:</b> Ingresando en la página que permite modificar el formato de la factura.	
<b>Curso Normal</b>	<b>Alternativas</b>
1. Se ingresa en la sección de cambio de formato de factura.	
2. Se modifican los campos que se tienen disponibles.	
3. Se guardan los cambios.	3.1 Cancela los cambios y sale al menú.
4. Se pide confirmación de guardado.	
5. Confirma guardado de cambios.	5.1 Cancela los cambios y sale al menú principal.
6. Se sale al menú principal.	
<b>Precondiciones:</b> Haber ingresado como administrador del sistema.	
<b>Postcondiciones:</b> La factura enviada tendrá el formato con los cambios realizados.	
<b>Puntos de extensión:</b>	
<b>Observaciones y datos:</b>	

<b>CASO DE USO:</b> Agregar SLA.
----------------------------------



<b>Actor:</b> Administrador.	
<b>Descripción:</b> Permite agregar un nuevo acuerdo de nivel de servicio.	
<b>Activación:</b> Haciendo clic en el enlace de SLA en la página de utilitarios.	
<b>Curso Normal</b>	<b>Alternativas</b>
1. Se hace clic en nuevo SLA.	
2. Se agregan las características del nuevo SLA en los campos respectivos.	
3. Se guardan los cambios.	3.1 Cancela el nuevo SLA y sale al menú.
4. Se pide confirmación de guardado.	
5. Confirma guardado de nuevo SLA.	5.1 Cancela guardado de SLA y vuelve a la pantalla de ingreso de campos.
6. Se sale al menú principal.	
<b>Precondiciones:</b> Haber ingresado como administrador del sistema.	
<b>Postcondiciones:</b> Se tendrá un nuevo SLA para los contratos de clientes.	
<b>Puntos de extensión:</b>	
<b>Observaciones y datos:</b>	

<b>CASO DE USO:</b> Modificar SLA.	
<b>Actor:</b> Administrador.	
<b>Descripción:</b> Permite modificar un acuerdo de nivel de servicio existente.	
<b>Activación:</b> Haciendo clic en el enlace de SLA en la página de utilitarios.	
<b>Curso Normal</b>	<b>Alternativas</b>
1. Ingresa a la página de administración de SLA.	
2. Selecciona un SLA de la lista.	
3. Modifica los datos del SLA.	
4. Se guardan los cambios en el SLA.	4.1 Cancela los cambios y sale sin guardar.
5. Confirma modificación de SLA.	5.1 Cancela guardado de SLA y vuelve a la pantalla de ingreso de campos.
6. Se sale al menú principal.	
<b>Precondiciones:</b> Haber ingresado como administrador del sistema.	

<b>Postcondiciones:</b> Se tendrá modificado un SLA existente en los contratos de los clientes.
<b>Puntos de extensión:</b>
<b>Observaciones y datos:</b>

<b>CASO DE USO:</b> Eliminar SLA.	
<b>Actor:</b> Administrador.	
<b>Descripción:</b> Permite modificar un acuerdo de nivel de servicio existente.	
<b>Activación:</b> Haciendo clic en el enlace de SLA en la página de utilitarios.	
Curso Normal	Alternativas
1. Ingresa a la página de administración de SLA.	
2. Selecciona un SLA de la lista para eliminar.	
3. Se solicita confirmación de eliminación de SLA.	
4. Confirma eliminación de SLA.	5.1 Cancela eliminación de SLA.
5. Se solicita escoger un SLA que reemplace al eliminado en los contratos que tenían dicho SLA.	
6. Se sale al menú principal.	
<b>Precondiciones:</b> Haber ingresado como administrador del sistema.	
<b>Postcondiciones:</b> Se reemplazará el SLA eliminado en los contratos que mantenían dicho tipo de servicio.	
<b>Puntos de extensión:</b>	
<b>Observaciones y datos:</b>	

<b>CASO DE USO:</b> Agregar usuarios.	
<b>Actor:</b> Administrador	
<b>Descripción:</b> Brinda la posibilidad de agregar usuarios al sistema.	
<b>Activación:</b> Seleccionando en el menú de utilitarios la opción de administración de usuarios.	
Curso Normal	Alternativas
1. Se ingresa a la sección de administración de usuarios.	

2. Selecciona la opción de insertar usuarios.	2.1 Sale de la sección de administración de usuarios.
3. Ingresa los datos de nuevo usuario.	
4. Se guarda la información del nuevo usuario.	
5. Se solicita confirmación de guardado.	
6. Se confirma guardado de nuevo usuario.	6.1 Se cancela guardado de usuario regresando a la pantalla de ingreso de usuario.
7. Se retorna a la página de administración de usuarios.	
<b>Precondiciones:</b> Haber ingresado al sistema como administrador.	
<b>Postcondiciones:</b> Un nuevo usuario puede ingresar al sistema.	
<b>Puntos de extensión:</b>	
<b>Observaciones y datos:</b>	

<b>CASO DE USO:</b> Modificar usuarios.	
<b>Actor:</b> Administrador	
<b>Descripción:</b> Brinda la posibilidad de modificar información de usuarios al sistema.	
<b>Activación:</b> Seleccionando en el menú de utilitarios la opción de administración de usuarios.	
<b>Curso Normal</b>	<b>Alternativas</b>
1. Se ingresa a la sección de administración de usuarios.	
2. Selecciona el usuario a modificar de la lista de usuarios.	2.1 Se retorna al menú principal.
3. Ingres a la página de modificación de información.	
4. Modifica los datos del usuario.	
5. Se guarda la información del usuario.	
6. Se solicita confirmación de guardado.	
7. Se confirma guardado de modificación de usuario.	7.1 Se cancela modificación de usuario.
8. Se retorna a la página de administración de usuarios.	

<b>Precondiciones:</b> Haber ingresado al sistema como administrador.
<b>Postcondiciones:</b> El usuario tendrá su información modificada.
<b>Puntos de extensión:</b>
<b>Observaciones y datos:</b>

<b>CASO DE USO:</b> Eliminar usuarios.	
<b>Actor:</b> Administrador	
<b>Descripción:</b> Brinda la posibilidad de eliminar usuarios del sistema.	
<b>Activación:</b> Seleccionando en el menú de utilitarios la opción de administración de usuarios.	
Curso Normal	Alternativas
1. Se ingresa a la sección de administración de usuarios.	
2. Selecciona el usuario a eliminar en la lista de usuarios.	2.1 Se retorna al menú principal.
3. Se solicita confirmación de eliminación.	
4. Se confirma la eliminación del usuario.	7.1 Se cancela eliminación de usuario.
5. Se retorna a la página de administración de usuarios.	
<b>Precondiciones:</b> Haber ingresado al sistema como administrador.	
<b>Postcondiciones:</b> El usuario eliminado no podrá ingresar al sistema.	
<b>Puntos de extensión:</b>	
<b>Observaciones y datos:</b>	

<b>CASO DE USO:</b> Agregar cliente.	
<b>Actor:</b> Administrador.	
<b>Descripción:</b> Permite insertar un nuevo cliente que solicitará servicio de ayuda remota.	
<b>Activación:</b> Seleccionando en el menú principal administración de clientes.	
Curso Normal	Alternativas
1. Se ingresa a la sección de administración de clientes.	
2. Selecciona agregar nueva empresa.	2.1 Selecciona una empresa existente y va al paso 4.

3. Ingresar el nombre de una nueva empresa.	
4. Crear una nueva sucursal.	
5. Ingresar información técnica / administrativa para la sucursal.	
6. Aplicar los cambios a la información.	
<b>Precondiciones:</b> Haber ingresado al sistema como administrador.	
<b>Postcondiciones:</b> Se tiene un nuevo cliente <sup>46</sup> que podrá recibir soporte remoto.	
<b>Puntos de extensión:</b>	
<b>Observaciones y datos:</b>	

<b>CASO DE USO:</b> Modificar cliente.	
<b>Actor:</b> Administrador.	
<b>Descripción:</b> Permite modificar la información administrativa o técnica de un cliente.	
<b>Activación:</b> Seleccionando en el menú principal administración de clientes.	
<b>Curso Normal</b>	<b>Alternativas</b>
1. Se ingresa a la sección de administración de clientes.	
2. Selecciona una empresa y modifica su nombre.	2.1 Selecciona la empresa y va al punto.
3. Selecciona la sucursal.	
4. Ingresar a la sección de información técnica / administrativa de la sucursal.	
5. Modificar los datos del contrato y demás información.	
6. Guardar los cambios en la información.	
<b>Precondiciones:</b> Haber ingresado al sistema como administrador.	
<b>Postcondiciones:</b> Los datos de un cliente <sup>47</sup> se han modificado.	
<b>Puntos de extensión:</b>	
<b>Observaciones y datos:</b>	

<sup>46</sup> Los clientes, son tomados en cuenta como sucursales, es decir que para cada sucursal se tendrá un contrato de soporte diferente a pesar que tenga datos similares a otras sucursales.

<sup>47</sup> Cuando se modifica ó agrega un cliente, también se realizan cambios ó ingreso de datos en el contrato.

<b>CASO DE USO:</b> Eliminar cliente.	
<b>Actor:</b> Administrador.	
<b>Descripción:</b> Permite eliminar un cliente que recibe soporte remoto.	
<b>Activación:</b> Seleccionando en el menú principal administración de clientes.	
<b>Curso Normal</b>	<b>Alternativas</b>
1. Se ingresa en la sección de administración de clientes.	
2. Se escoge una empresa a eliminar.	
3. Se confirma eliminación de empresa y todas sus sucursales <sup>48</sup> .	3.1 Se cancela eliminación de empresa y sus sucursales.
4. Seleccionada una empresa, para eliminar una de las sucursales.	
5. Selecciona una sucursal a eliminar.	
6. Se confirma eliminación de sucursal.	6.1 Se cancela eliminación de sucursal.
<b>Precondiciones:</b> Haber ingresado como administrador del sistema.	
<b>Postcondiciones:</b> Se tendrá un cliente menos que podrá recibir servicio de asistencia remota.	
<b>Puntos de extensión:</b>	
<b>Observaciones y datos:</b>	

### 3.2.5.3 Casos de uso para la gestión del sistema

<b>CASO DE USO:</b> Extraer reportes de facturación.	
<b>Actor:</b> Máster.	
<b>Descripción:</b> Permite conocer como está el funcionamiento del escritorio de servicios en base a información de las facturas que son emitidas.	
<b>Activación:</b> Ingresando en el menú a la sección de reportes y de allí haciendo clic en el enlace a la página de reportes de facturación.	
<b>Curso Normal</b>	<b>Alternativas</b>
1. Ingresar a la página de reportes de	

<sup>48</sup> Esto implica que se eliminará todos los contratos que se tengan con esta empresa.

facturación.	
2. Selecciona los filtros adecuados según necesite el reporte.	
3. Realiza la solicitud del reporte.	
4. Se presenta el reporte en pantalla.	
5. Se imprime el reporte.	5.1 Va directamente al paso 6.
6. Haciendo clic en el botón de salir retorna al menú de reportes.	
<b>Precondiciones:</b> Haber ingresado como máster del sistema.	
<b>Postcondiciones:</b> Se puede extraer un mayor número de reportes según se necesite.	
<b>Puntos de extensión:</b>	
<b>Observaciones y datos:</b>	

<b>CASO DE USO:</b> Extraer reportes de acceso.	
<b>Actor:</b> Máster.	
<b>Descripción:</b> Permite conocer la información de usuarios que han ingresado, desde que dirección IP, en que horario y desde que navegador.	
<b>Activación:</b> Ingresando en la sección de reportes y de allí a la sección de reportes de acceso.	
<b>Curso Normal</b>	<b>Alternativas</b>
1. Ingresar a la sección de reportes de acceso de usuarios.	
2. Selecciona los filtros adecuados según necesite el reporte.	
3. Realiza la solicitud del reporte.	
4. Se presenta el reporte en pantalla.	
5. Se imprime el reporte.	5.1 Va directamente al paso 6.
6. Haciendo clic en el botón de salir retorna al menú de reportes.	
<b>Precondiciones:</b> Haber ingresado al sistema como máster.	
<b>Postcondiciones:</b> Puede accederse a otro tipo de reportes.	
<b>Puntos de extensión:</b>	
<b>Observaciones y datos:</b>	

<b>CASO DE USO:</b> Extraer reportes de clientes.	
<b>Actor:</b> Máster.	
<b>Descripción:</b> Brinda la posibilidad de saber los conocer cuántos clientes están dentro del sistema y desde que fecha reciben el servicio o suscribieron el contrato.	
<b>Activación:</b> Ingresando en la sección de reportes y de allí a la sección de reportes de clientes.	
<b>Curso Normal</b>	<b>Alternativas</b>
1. Ingresar a la sección de reportes de acceso de usuarios.	
2. Selecciona los filtros adecuados según necesite el reporte.	
3. Realiza la solicitud del reporte.	
4. Se presenta el reporte en pantalla.	
5. Se imprime el reporte.	5.1 Va directamente al paso 6.
6. Haciendo clic en el botón de salir retorna al menú de reportes.	
<b>Precondiciones:</b> Haber ingresado al sistema como máster.	
<b>Postcondiciones:</b> Puede continuar extrayendo reportes.	
<b>Puntos de extensión:</b>	
<b>Observaciones y datos:</b>	

<b>CASO DE USO:</b> Extraer respaldo de CMDB.	
<b>Actor:</b> Máster.	
<b>Descripción:</b> Brinda la posibilidad de conocer cuál es la periodicidad con la que se respalda la CMDB.	
<b>Activación:</b> Ingresando en la sección de utilitarios y de allí a la sección de respaldo de CMDB.	
<b>Curso Normal</b>	<b>Alternativas</b>
1. Ingresar a la sección de utilitarios en el menú principal.	
2. Seleccionar el hacer respaldo en la base de datos.	
<b>Precondiciones:</b> Haber ingresado al sistema como máster.	
<b>Postcondiciones:</b> Puede accederse a nuevos reportes.	
<b>Puntos de extensión:</b>	
<b>Observaciones y datos:</b>	



### 3.2.6 DIAGRAMAS DE CASOS DE USO.

Los diagramas de casos de uso son realizados usando una versión demo del programa de IBM *Rational Rose*. Aquí se presentan los actores y la interacción que hay entre ellos mientras se lleva a cabo el funcionamiento del programa.

Como se explicó anteriormente se ha dividido los casos de uso en tres grupos, el primero de ellos engloba todos aquellos casos que permiten realizar la atención al cliente. La figura 3.1 muestra a los tres actores que interactúan con el sistema, representando al afectado “cliente” para poder brindar el servicio de asistencia remota; en primer lugar se muestra al *advanced auto attendant* enviando los datos que obtiene del cliente y realiza la solicitud web al servidor para mostrar en pantalla al personal de soporte la página donde podrá realizar su trabajo, de allí en más la persona que contestó la llamada interactúa con SEDEI para llevar a una solución satisfactoria la solicitud del cliente, siendo en dicho caso cuando aparece la funcionalidad del “cálculo de factura” que a su vez realiza una llamada a la funcionalidad de consultar SLA para efectuar su labor. Finalmente el proceso se cierra cuando se envía la factura al cliente usando un servidor de correo externo a SEDEI.

En la figura 3.2, por otra parte, se muestra los casos de uso de administración, allí se puede apreciar que los casos descritos en la sección 3.2.5.2 se han agrupado en casos de uso comunes, lo que les muestra como funcionalidades y da una mejor comprensión de las actividades del administrador.

Para los casos de uso que se refieren a la gestión del software SEDEI, la figura 3.3 muestra al actor Máster que será el encargado de realizar la revisión de diferentes reportes con la finalidad de mejorar el funcionamiento del escritorio de servicios y optimizar los esfuerzos en la solución de problemas.

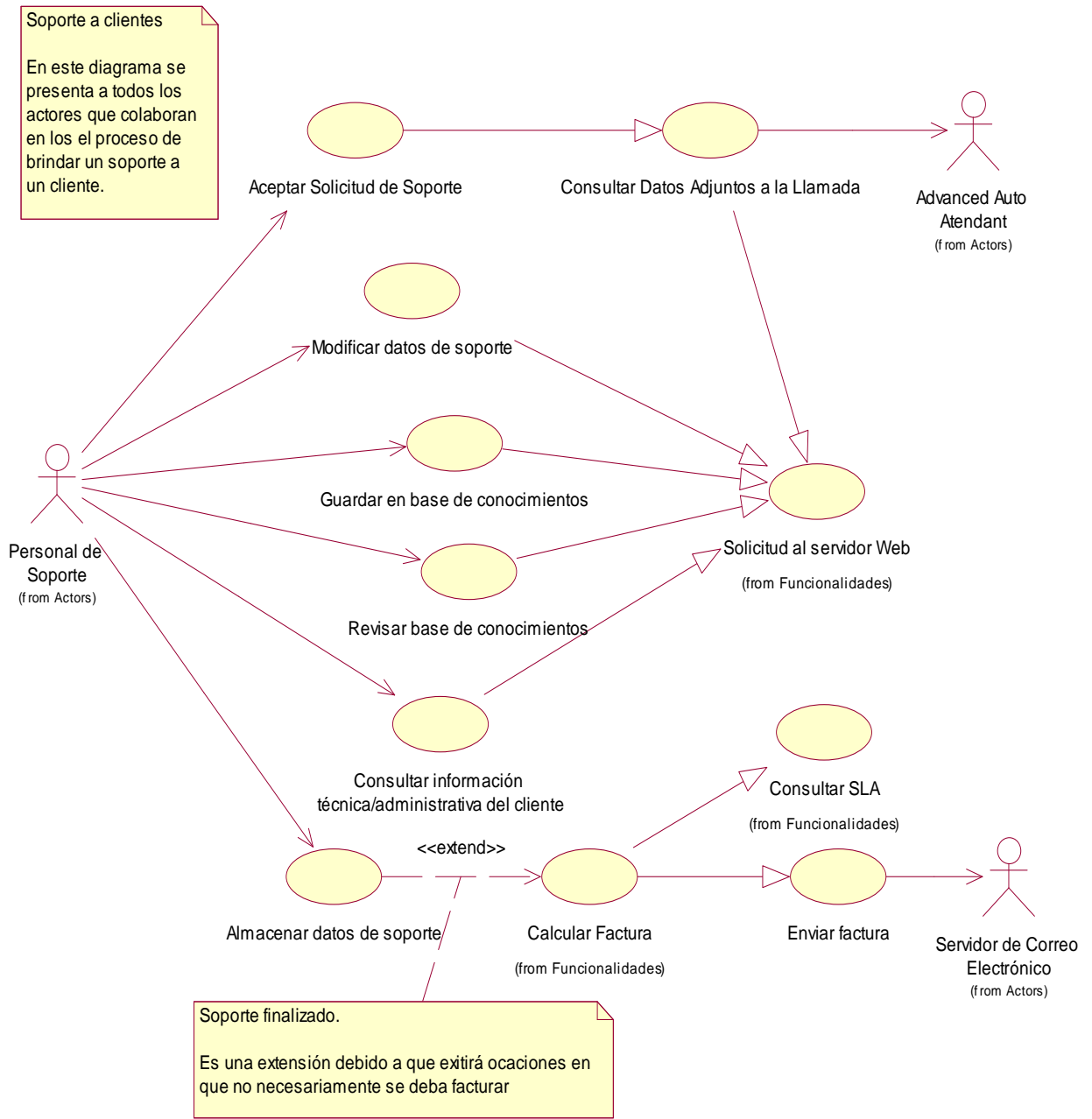


Fig. 3.1 Gráfico de casos de uso de atención de la llamada

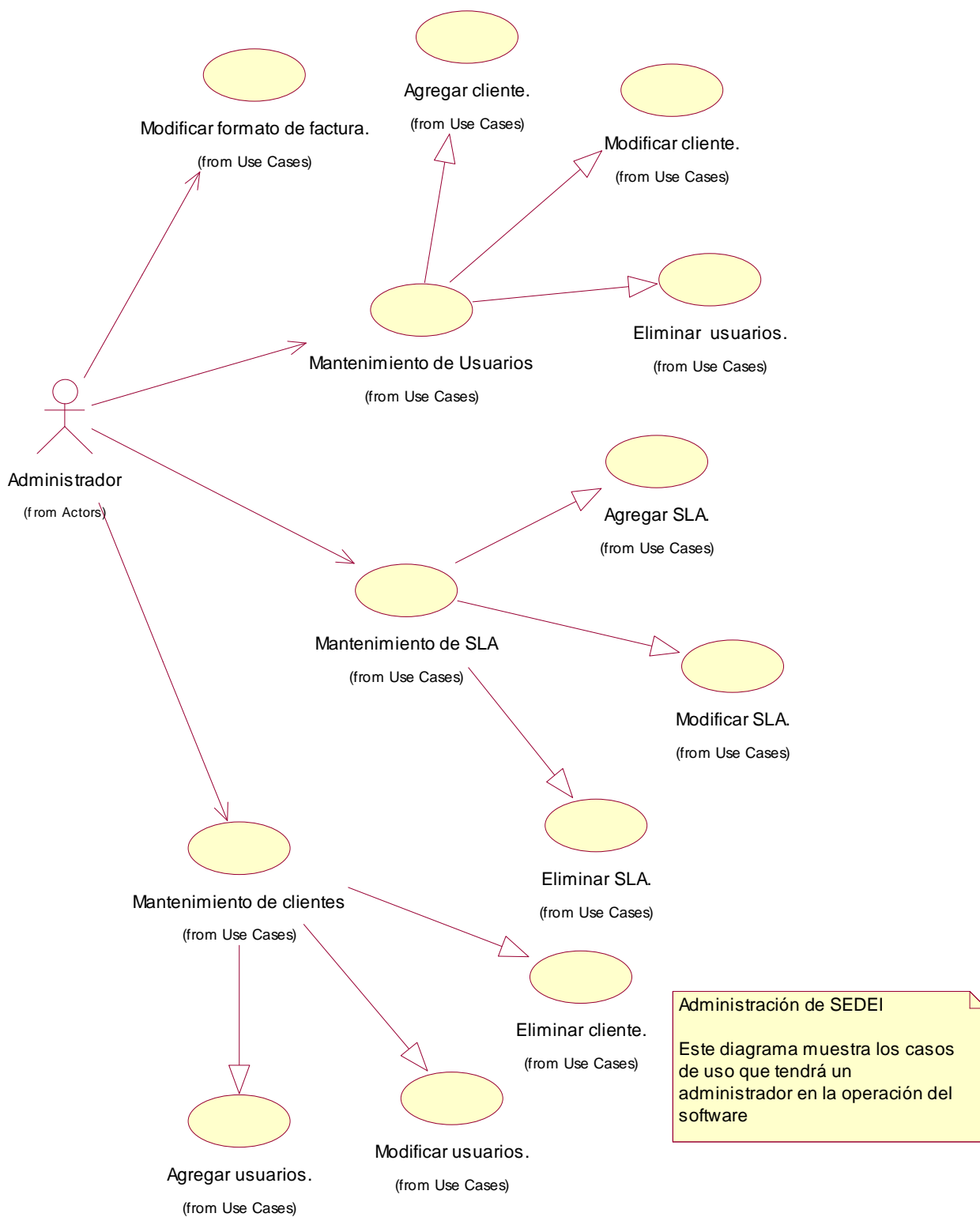


Fig. 3.2 Diagrama de casos de uso de administración de SEDEI.

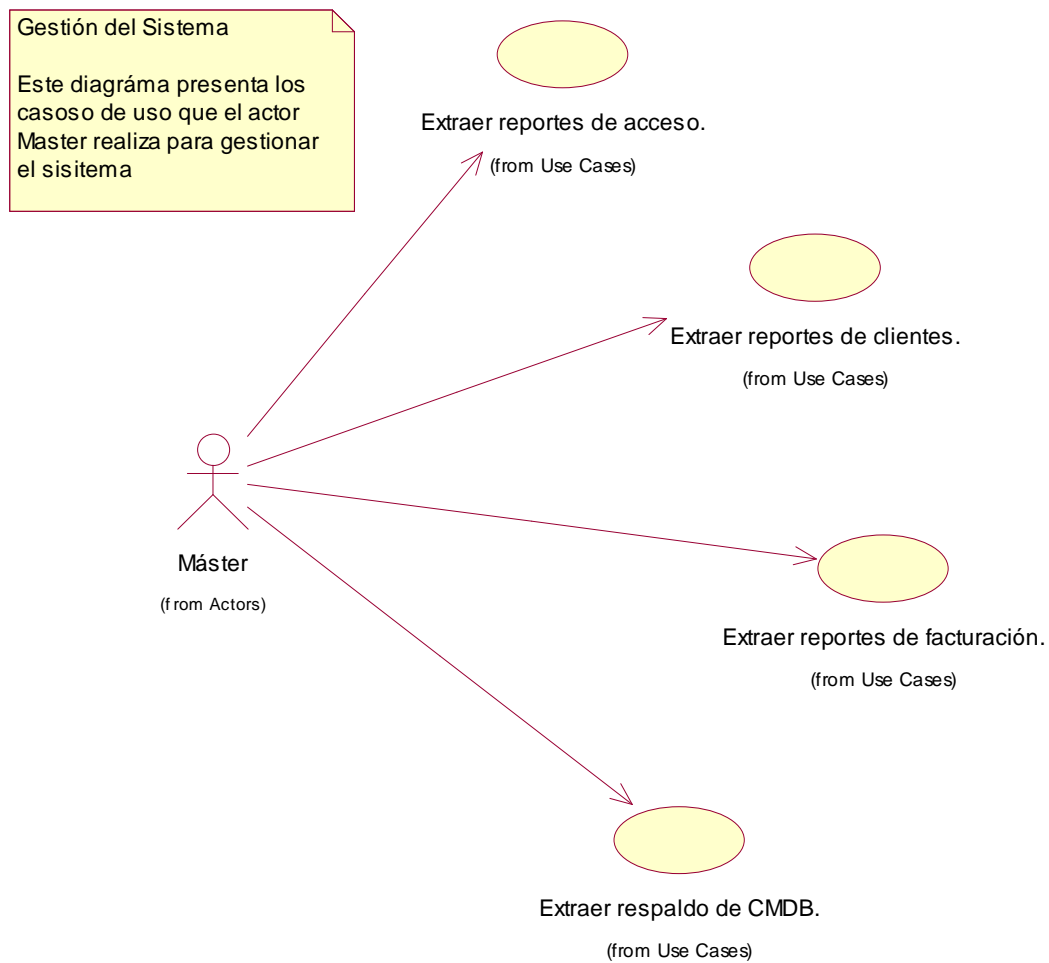


Fig. 3.3 Diagrama de casos de uso de gestión de SEDEI.

### 3.3 DIAGRAMA DE CLASES

Los diagramas de clase muestran diferentes clases que componen un sistema y que se relacionan con otras para darle funcionalidad al sistema. A estos diagramas se les conoce como diagramas estáticos pues únicamente muestran las clases con sus atributos y métodos y las relaciones con otras clases, más no muestran los métodos con los que invocan a otras clases.

Se ha decidido dividir el diagrama de clases en dos secciones, la primera representa a las clases que conforman el cliente que SEDEI tendrá en los computadores de cada uno de los miembros del personal de soporte y el segundo

representará las clases que se tienen en el servidor de SEDEI que manejará el Web y la base de datos.

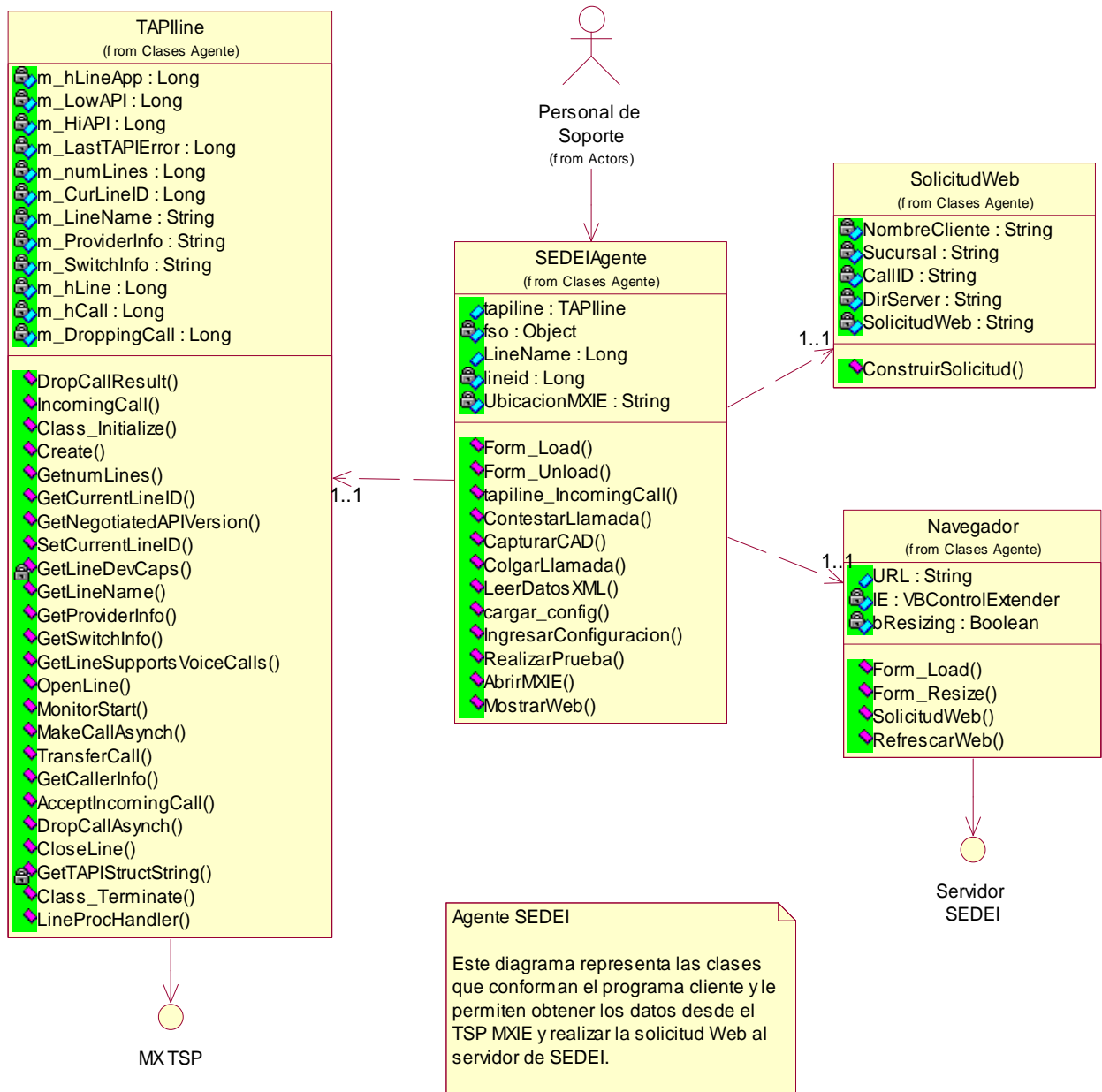


Fig. 3.4 Diagrama de clases del agente SEDEI

El diagrama de clases de la figura 3.4 muestra las clases que permiten manejar las funciones TAPI para comunicar al software con el MX TSP y brindan la pantalla para que el personal de soporte pueda aceptar o rechazar las llamadas, y una clase que se comunicará con el servidor de SEDEI para desplegar la página Web de acuerdo a la solicitud que se genere utilizando los datos recibidos con la llamada.

La figura 3.5 presenta el diagrama de clases de que permite diseñar la aplicación en el servidor. Allí se puede observar las diferentes interfaces que están compuestas por el servidor de SEDEI y un conjunto de clases que permiten administrar la información que se requiere para atender a los clientes, administrar y gestionar el funcionamiento. Las clases más extremas son aquellas que permiten representar todos aquellos objetos que componen un escritorio de servicios y dan un formato funcional a la aplicación.

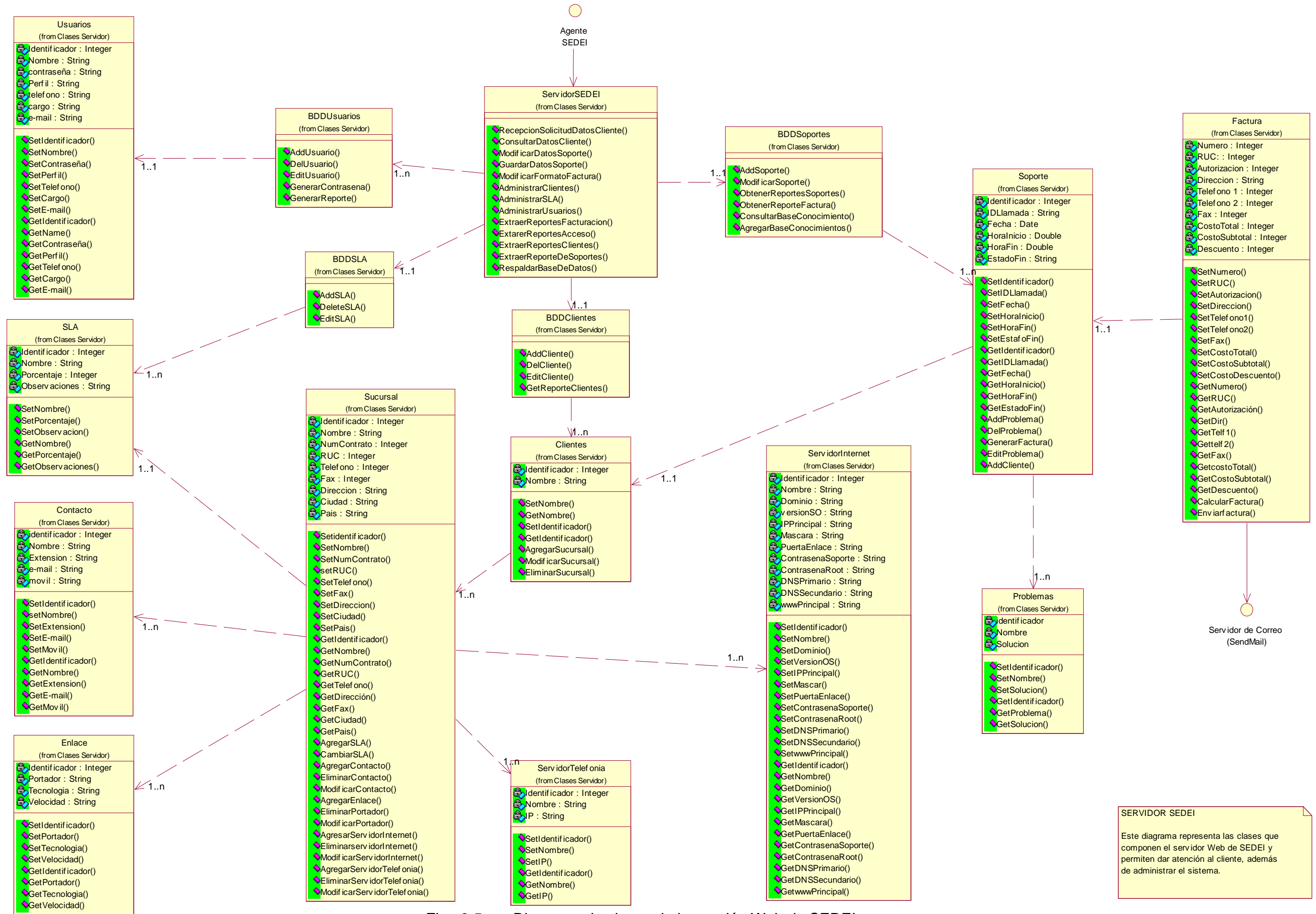


Fig. 3.5 Diagrama de clases de la sección Web de SEDEI

**SERVIDOR SEDEI**  
 Este diagrama representa las clases que componen el servidor Web de SEDEI y permiten dar atención al cliente, además de administrar el sistema.

### **3.4 DIAGRAMAS DE SECUENCIA Y COLABORACIÓN**

Los diagramas de casos de uso y los diagramas de clases presentados en las secciones anteriores representan relaciones estáticas entre los componentes del sistema. Los diagramas de interacción, como se conoce a los diagramas de secuencia y de colaboración, permiten describir el intercambio de mensajes entre los componentes del sistema.

Un diagrama de secuencia muestra una interacción ordenada de los componentes del sistema y de los mensajes que estos intercambian en el transcurso del tiempo. Cada objeto o actor tiene una línea vertical que representa el tiempo, y los mensajes se representan mediante flechas entre los distintos objetos. El tiempo fluye de arriba hacia abajo.

Un Diagrama de Colaboración muestra una interacción organizada basándose en los objetos que toman parte en la interacción y los enlaces entre éstos.

Los diagramas de interacción se desarrollan siguiendo los casos de uso, a continuación se presentan los casos de uso más importantes con sus respectivos diagramas de secuencia y colaboración.

#### **3.4.1 ACEPTAR SOLICITUD DE SOPORTE**

Como se ha descrito anteriormente, este caso de uso representa la interacción entre las clases del cliente y el servidor de SEDEI para capturar los datos del cliente que solicita soporte y mostrar la información en la pantalla del miembro del *Help Desk* que aceptó la llamada.



Fig. 3.6 Diagrama de secuencia para aceptar solicitud de soporte.

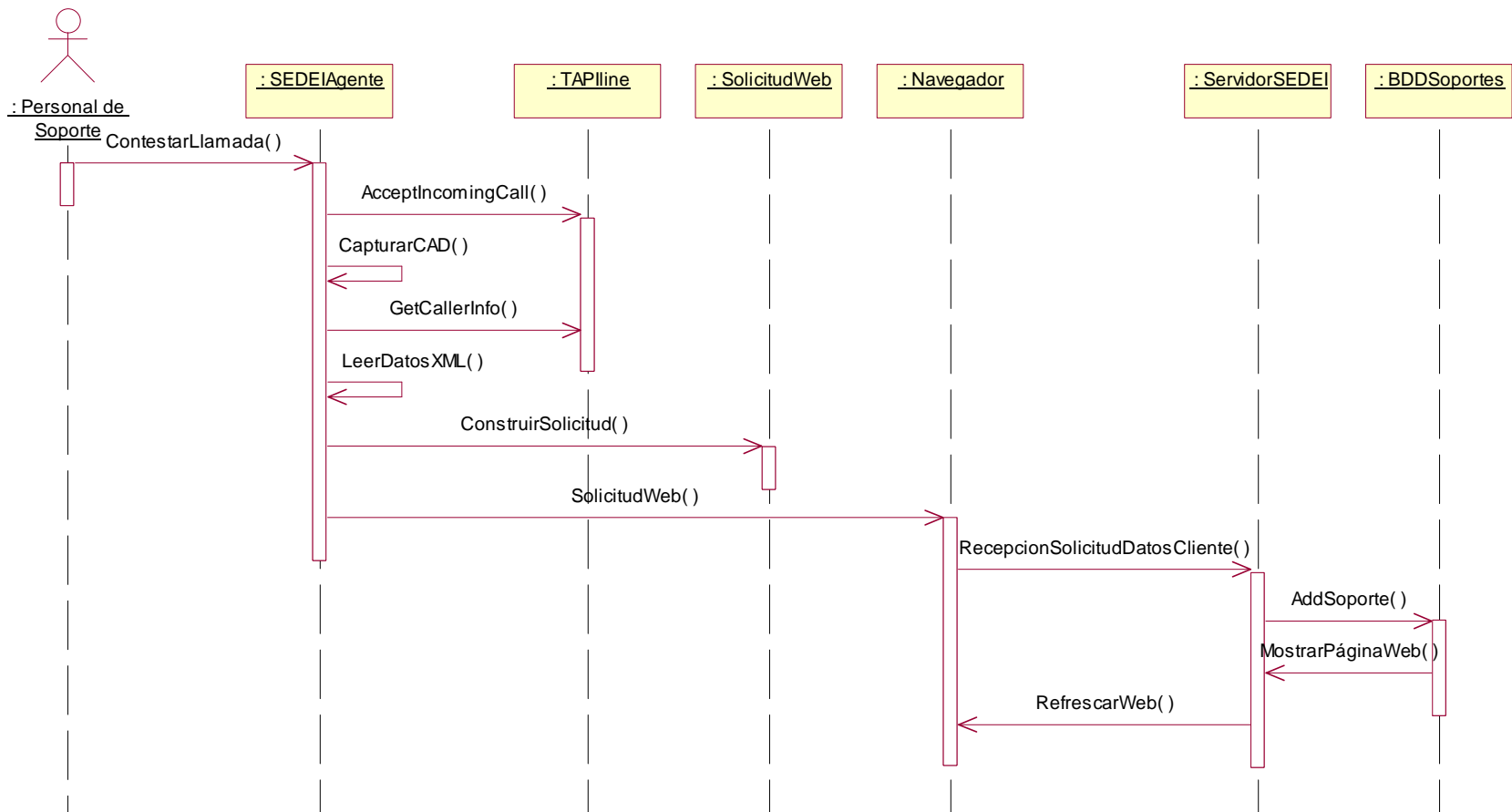
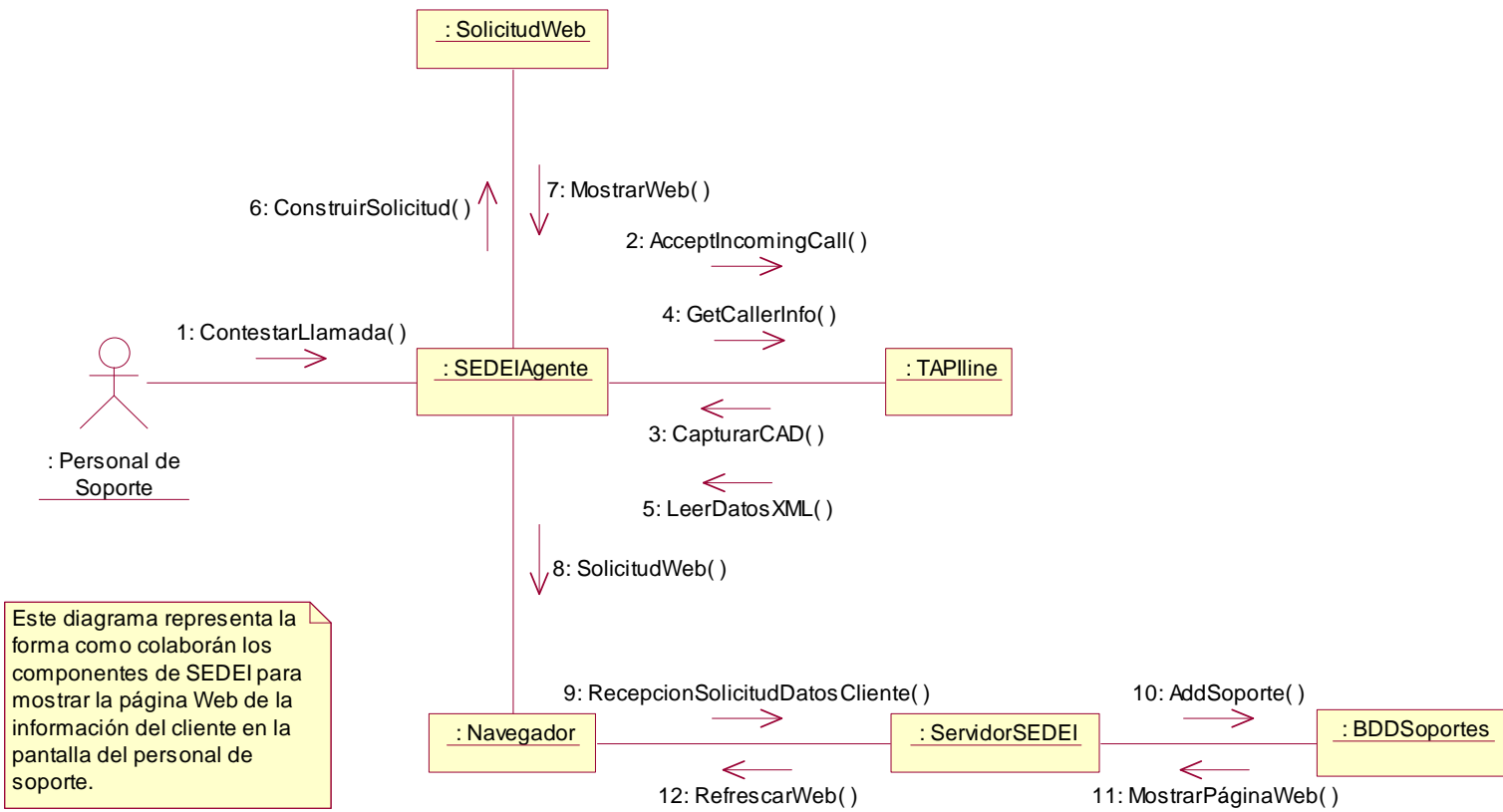


Fig. 3.7 Diagrama de colaboración para aceptar solicitud de soporte.



### 3.4.2 CONSULTAR INFORMACIÓN TÉCNICA/ADMINISTRATIVA DEL CLIENTE

Una vez que se ha aceptado la llamada y se presenta la información del cliente en la página web de soporte, allí el personal a cargo de la solución del problema puede consultar información administrativa o técnica para brindar una mejor solución, los siguientes diagramas de interacción permiten mostrar cómo se accede a dicha información.

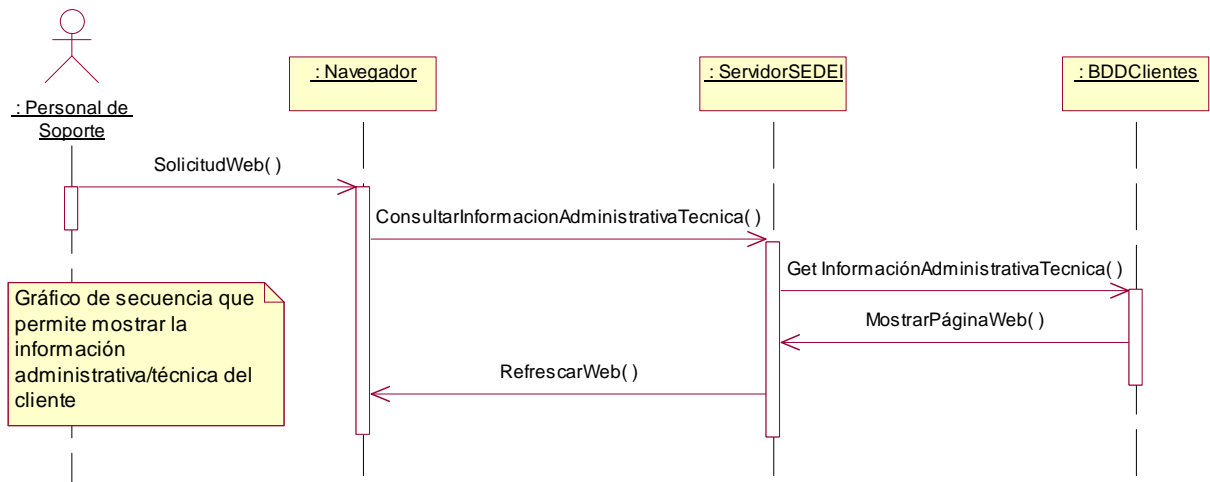


Fig. 3.8 Diagrama de secuencia para consultar información administrativa/técnica.

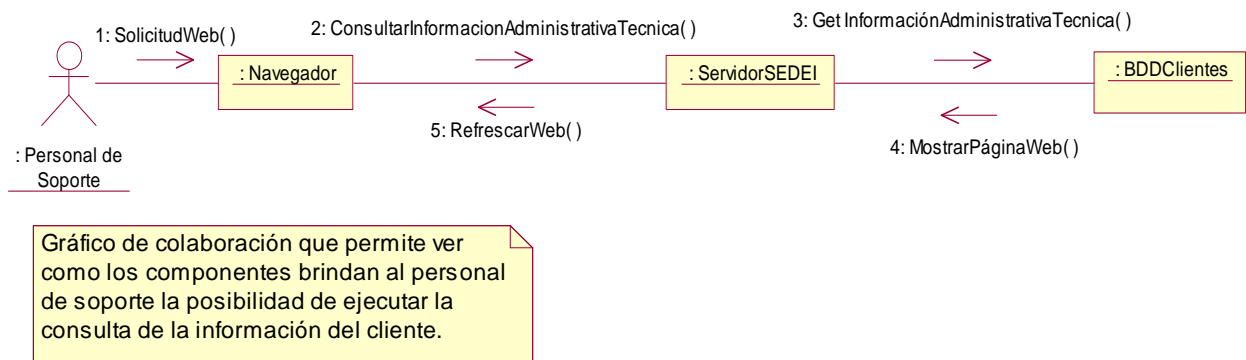


Fig. 3.9 Diagrama de colaboración para consultar información administrativa/técnica.

### 3.4.3 CONSULTAR BASE DE DATOS DE CONOCIMIENTOS

Para leer en la base de datos de conocimientos se debe primero haber iniciado un soporte y luego se podrá acceder a la base de conocimientos. Para agregar un problema, editar o eliminar un problema en dicha base el procedimiento será el mismo, solamente cambian las funciones de consulta en la Base de Datos de Conocimientos.

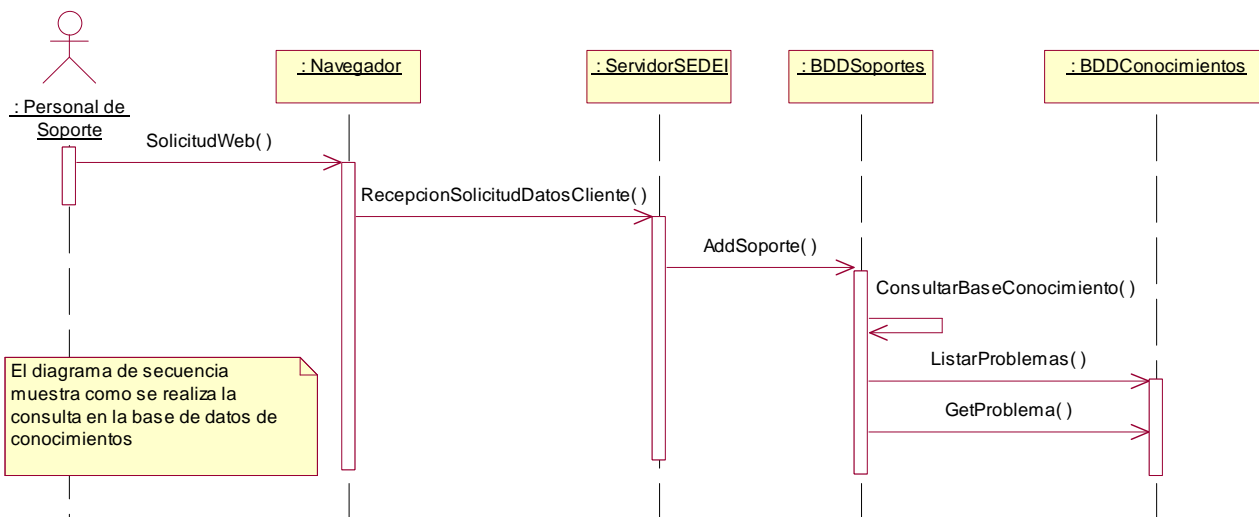


Fig. 3.10 Diagrama de secuencia para consultar base de datos de conocimientos.

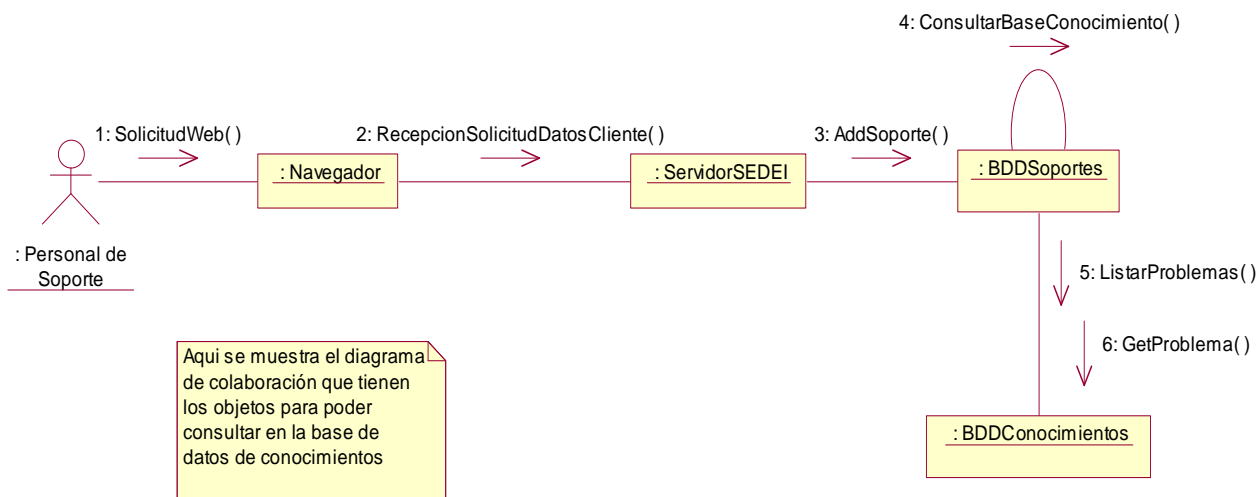


Fig. 3.11 Diagrama de colaboración para consultar base de datos de conocimientos.

### 3.4.4 ALMACENAR DATOS DE SOPORTE

Cuando se ha terminado de ingresar la información correspondiente a la solución del problema y se da por terminado un soporte es cuando se almacena el soporte y se decide el cálculo de la factura y su envío por correo electrónico, los siguientes diagramas muestran la interacción de los objetos para lograr dicho servicio.

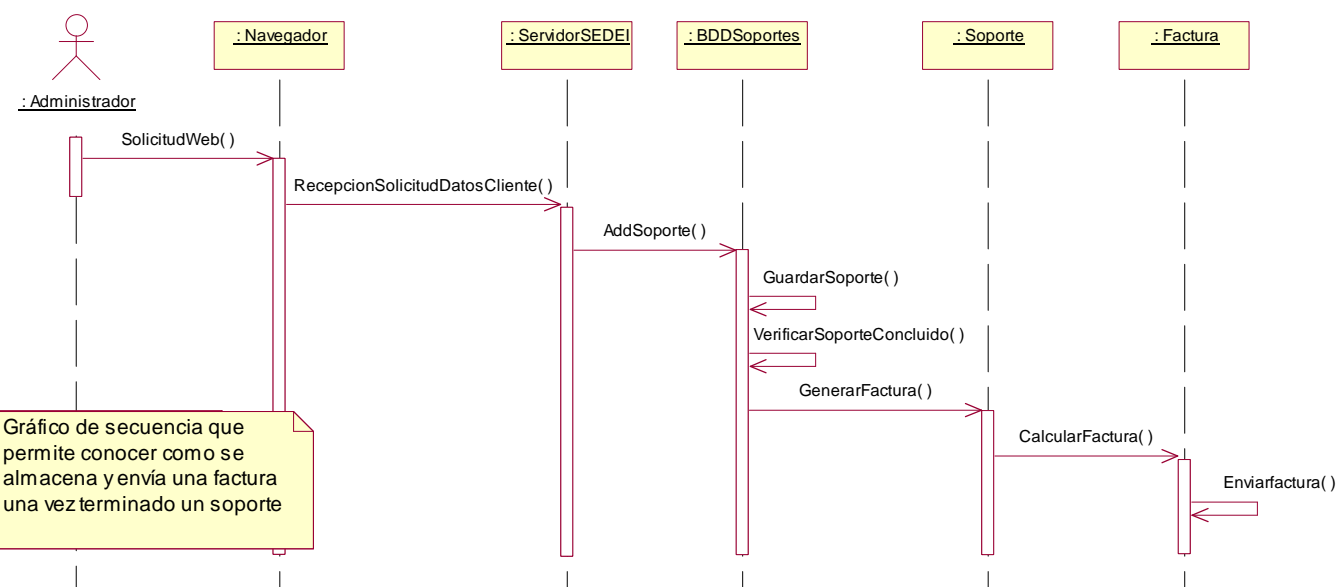


Fig. 3.12 Diagrama de secuencia para almacenar datos de soporte.

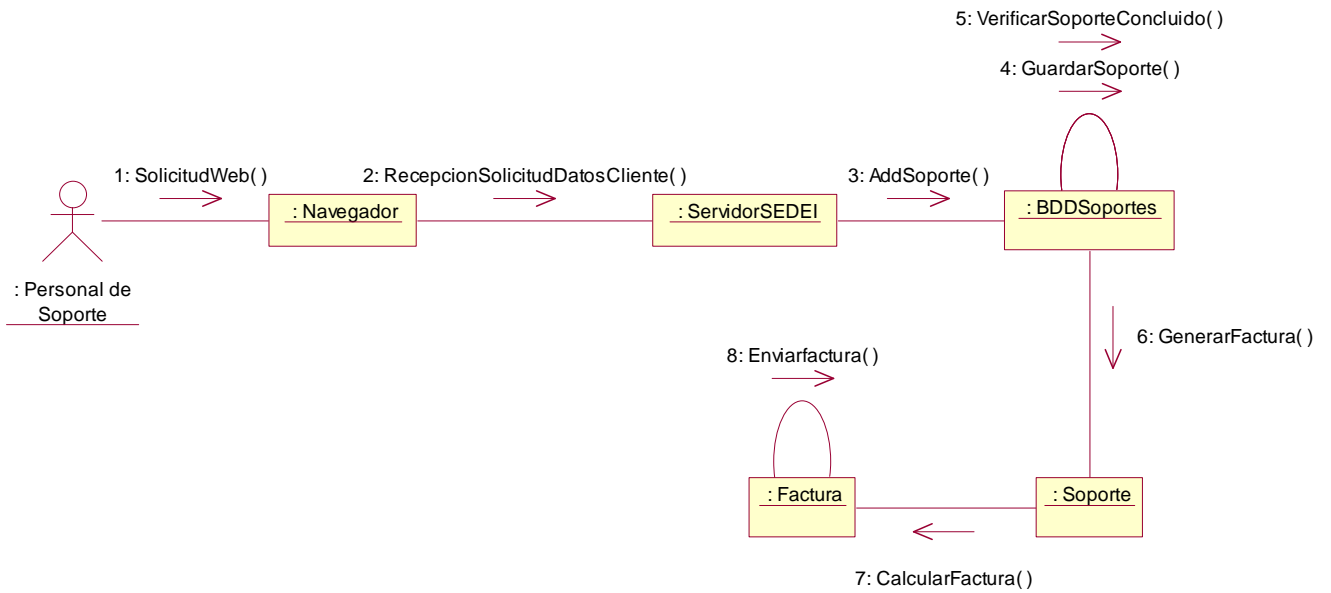


Fig. 3.13 Diagrama de colaboración para almacenar datos de soporte.

### 3.4.5 ADMINISTRACIÓN DE CLIENTES

La administración de Clientes permite a la empresa mantener una lista depurada de clientes que mantienen contrato para recibir soporte remoto. Se puede agregar, eliminar o modificar un cliente pero se presenta únicamente los diagramas de interacción para el caso de agregar un cliente, pues los otros dos son muy similares.

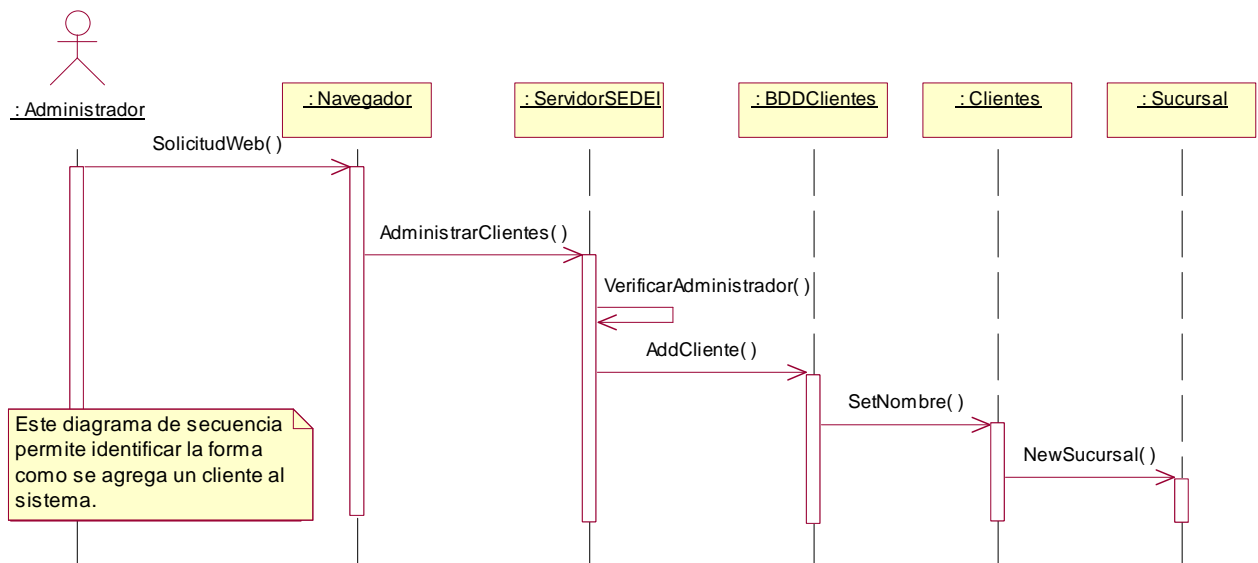


Fig. 3.14 Diagrama de secuencia para agregar nuevos clientes.

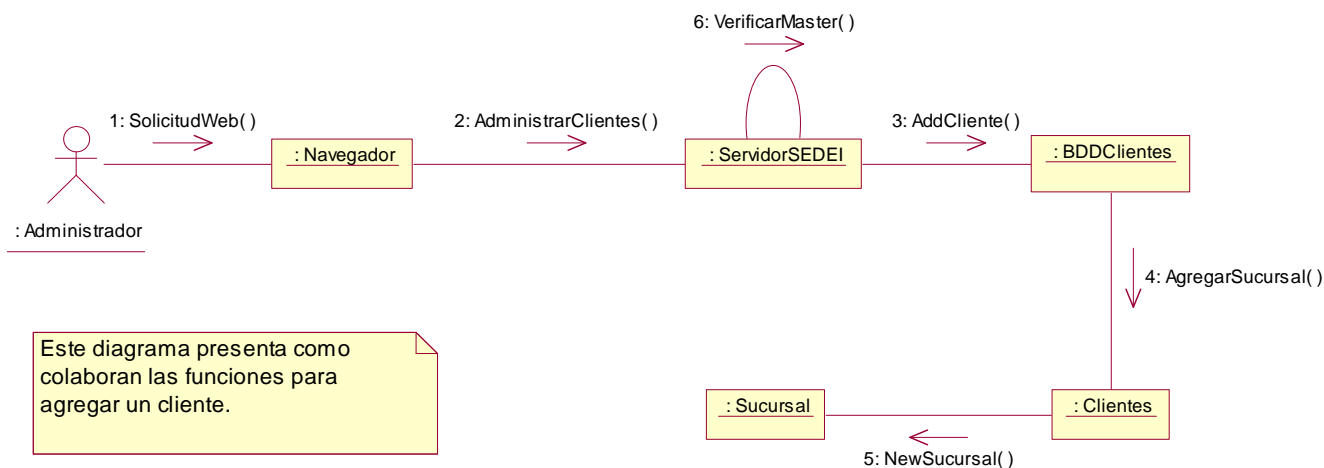


Fig. 3.15 Diagrama de colaboración para agregar nuevos clientes.

Al igual como se realizan los diagramas de interacción para la administración de clientes se efectúan los diagramas para administración de usuarios, SLA y para la modificación de facturas por ello no se los adjunta en este trabajo.

### 3.4.6 EXTRACCIÓN DE REPORTE DE FACTURACIÓN

Para el caso de la gestión del sistema, se ha escogido representar los diagramas de interacción de la facturación debido a que el resto de los reportes son muy similares y pueden ser deducidos tomando en cuenta los diagramas de clase.

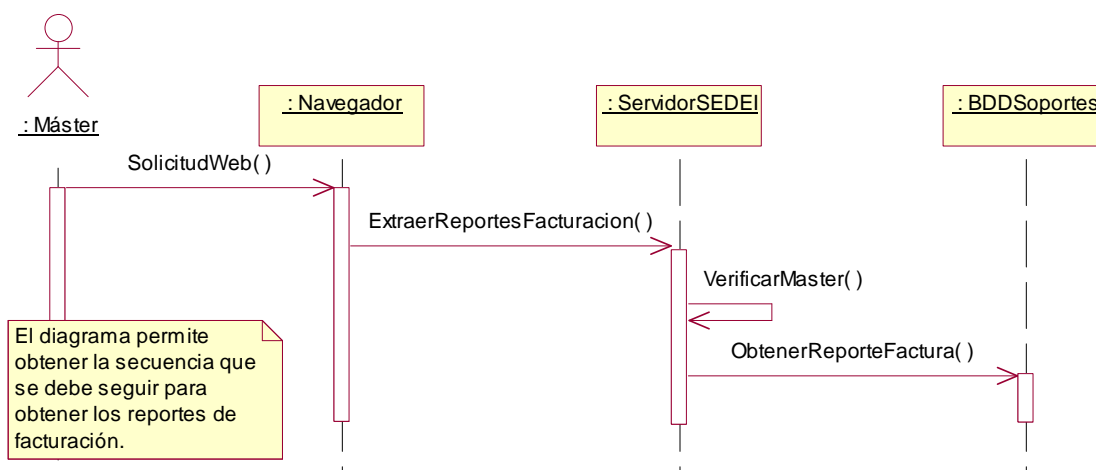


Fig. 3.16 Diagrama de secuencia para extracción de reportes de facturación.

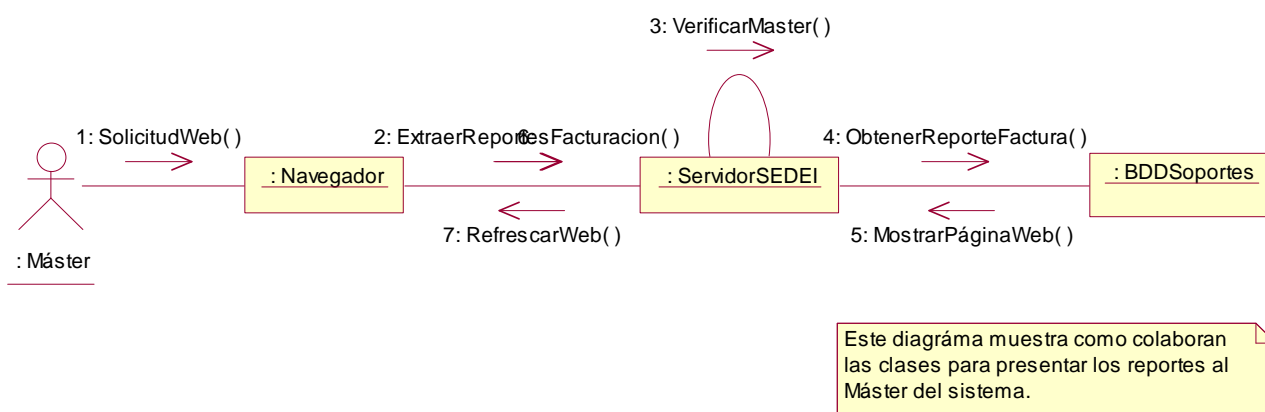


Fig. 3.17 Diagrama de colaboración para extracción de reportes de facturación.

### 3.5 DESARROLLO DEL SOFTWARE

El desarrollo del software se ha planificado para realizarse en dos partes, la primera es el agente de SEDEI, que por ser un programa que funcionará con la interface de programación de Windows TAPI, requiere el uso obligatorio del lenguaje Visual Basic. Por otra parte se desarrolla el programa que permitirá el acceso a la CMDB mediante un interface Web, para hacerlo más portable y flexible a una migración, de allí que por motivos de licencia se ha desarrollado el programa en el lenguaje de programación PHP, óptimo y seguro para manejo de datos a través de internet, en conjunto con javascript para facilitar el diseño de las páginas que tendrá el sitio de SEDEI.

#### 3.5.1 AGENTE SEDEI

##### 3.5.1.1 Manejo de la librería TAPI32.dll de Microsoft Windows

El software agente o cliente de SEDEI será el encargado de interactuar directamente con el softphone MXIE que brinda la central telefónica IP de Zultys. Con esta finalidad se ha solicitado apoyo a la mencionada empresa que ha facilitado la documentación que explica cómo desarrollar del software necesario para interactuar con el softphone y el *Advanced Auto Attendant*, el mismo que se menciona en la bibliografía. El material revisado indica que se puede diseñar un software que utilice la interfaz telefónica de Windows TAPI (*telephone Aplicación Interface*) en su versión 2.0 para hacer y recibir llamadas mediante un proveedor



de telefonía que es implementado por el MXIE, así todas las llamadas que sean hechas o recibidas utilizando este interfaz serán encaminadas a través de la telefonía SIP que brinda la central IP.

Las aplicaciones desarrolladas en base a TAPI se comunican directamente con Windows para solicitar servicios de telefonía y este las pasará directamente a un Proveedor de Servicios de Telefonía (TSP). Zultys provee un TSP a través del cual se encaminan las llamadas hacia la central telefónica IP que lo llaman *MX Telephony Service Provider*. Este TSP se instala en conjunto con el MXIE en el computador y permite realizar llamadas desde diferentes programas que usan TAPI como Outlook, Maximizer o ACT!. La figura 3.49 muestra la comunicación mencionada anteriormente.

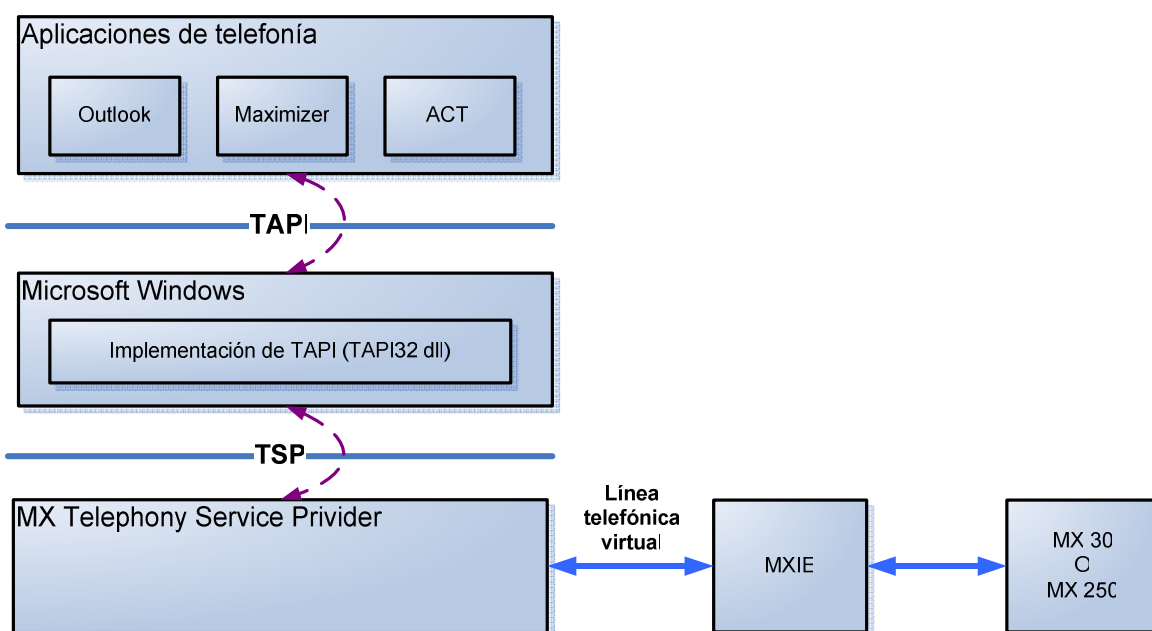


Fig. 3.18 Arquitectura de TAPI.

El MX TSP brinda un conjunto de funciones y eventos que podrán utilizarse en el desarrollo de aplicaciones que mejorarán la funcionalidad del MXIE y permitirán sacar un mayor provecho al IVR y los datos que éste extraiga de los clientes. La tabla 3.7 lista las diferentes funciones que se pueden utilizar del interfaz telefónico de Windows y que son listadas en la guía del desarrollador de TAPI que brinda Zultys.

<b>Función TAPI</b>	<b>Descripción</b>
<i>Funciones TAPI para inicialización y finalización de línea.</i>	
1. lineInitialize	Función obsoleta de TAPI 1.3 o 1.4 que permite mantener compatibilidad con aplicaciones anteriores, es reemplazada en TAPI 2.0 con lineInitializeEX.
2. lineInitializeEX	Inicializa la aplicación para el uso de TAPI. Esto permite registrar la notificación para recibir y enviar notificaciones al TSP.
3. lineShutdown	Cierra la aplicación para la recepción de mensajes TAPI.
<i>Funciones TAPI para obtener la versión de información de la línea.</i>	
4. lineNegotiateAPIVersion	Permite a la aplicación negociar la versión de TAPI que se va a usar.
<i>Funciones TAPI para obtener el estado y las capacidades de la línea.</i>	
5. lineGetDevCaps	Permite obtener las capacidades de las líneas telefónicas que se han inicializado.
6. lineGetLineDevStatus	Habilita a la aplicación para consultar la información del estado actual de la línea abierta.
7. lineSetStatusMessages	Función que permite habilitar a la aplicación para especificar qué tipos de mensajes de notificación recibirá por eventos relacionados al cambio de estado para la línea especificada.
8. lineGetID	Entrega el identificador del dispositivo para el tipo de dispositivo asociado a la línea.
<i>Funciones TAPI para abrir y cerrar líneas.</i>	
9. lineOpen	Permite abrir una línea para hacer llamadas y monitorear llamadas entrantes.
10. lineClose	Cierra la línea específica que estaba lista para hacer o recibir llamadas con lo que no se cierra los eventos.
<i>Funciones TAPI para estados de llamada y eventos.</i>	
11. lineGetCallInfo	Permite a la aplicación obtener información de la llamada en una línea específica.
12. lineGetCallStatus	Función que retorna el estado actual de la llamada.
<i>Funciones TAPI para hacer llamadas.</i>	
13. lineMakeCall	Permite hacer una llamada sobre una línea específica.
<i>Funciones TAPI para cortar una llamada.</i>	
14. lineDrop	Permite dar por terminada una llamada que está en

	curso en otras palabras realiza el colgado de la llamada.
15. lineDeallocateCall	Libera los recursos que estaban siendo ocupados por una llamada y que fue cortada con lineDrop.
<i>Funciones TAPI para transferir llamadas.</i>	
16. lineBlindTransfer	Brinda la posibilidad de transferir la llamada en curso a otro número telefónico o extensión.
<i>Funciones TAPI para llamada en espera.</i>	
17. lineHold	Función que permite poner una llamada en espera mientras.
18. lineUnhold	Termina la espera de una llamada y la pone en comunicación nuevamente.
<i>Funciones TAPI para contestar llamadas.</i>	
19. lineAnswer	Permite contestar una llamada que está solicitando timbrado.
20. lineAccept	Permite ejecutar grupos de captura donde se puede aceptar la llamada más no se la contesta y se la pone en cola de espera.

Tabla 3.7 Funciones TAPI provistas por el MX TSP.

Los eventos que el MX TSP emite hacia la aplicación que ha inicializado el manejo de TAPI se resumen en la tabla 3.8.

<b>Evento TAPI</b>	<b>Descripción</b>
LINECALLSTATE.- Conjunto de eventos que describen el estado de la llamada en un momento dado.	
1. LINECALLSTATE_OFFERING	Indica que una nueva llamada está siendo ofrecida a la estación, es decir que la señalización de una nueva llamada está llegando.
2. LINECALLSTATE_CONNECTED	Sucede cuando la llamada ha sido establecida y la conexión ha sido concluida.
3. LINECALLSTATE_DIALING	Se están enviando los números del marcado al TSP.
4. LINECALLSTATE_DIALTONE	Se está recibiendo tono de marcado desde el TSP lo que indica que este está listo para recibir el número de marcación.

5. LINECALLSTATE_DISCONNECTED	Se ha desconectado la llamada desde el otro extremo de la comunicación.
6. LINECALLSTATE_IDLE	La llamada existe pero no está conectada.
7. LINECALLSTATE_PROCEEDING	Se ha completado el marcado con el TSP y se procede a buscar a la parte remota, pero aún no se timbra.
8. LINECALLSTATE_RINGBACK	Se está recibiendo tono de timbrado una vez se ha encontrado a la parte remota y se le está entregando tono de timbrado.
9. LINECALLSTATE_ONHOLD	Anuncia que la llamada ha sido puesta en espera por parte del switch del TSP.
LINELINEDEVSTATE.- Es un conjunto de eventos que describen el estado de la línea telefónica.	
10.LINEDEVSTATE_RINGING	Enviado por el proveedor de servicio para notificar que en los ciclos de timbrado se enviarán mensajes LINE_LINEDEVSTATE conteniendo mensajes de estas constantes.
11.LINEDEVSTATE_INSERVICE	Evento que se presenta cuando la línea ha sido conectada a TAPI.
LINENEWCALL.- Evento que se tiene cuando una nueva llamada está ingresando y entrega el manejador de la misma.	
LINECALLINFO.- Evento que permite conocer información concerniente a la llamada que está entrando.	

Tabla 3.8 Eventos TAPI enviados a la aplicación por el MX TSP.

Para poder aplicar las funciones y los eventos anteriormente explicados se ha utilizado el lenguaje Visual Basic en su versión 6.0 y se las declaró en un módulo que denominado TAPIDecs.bas. Dicho módulo también declara algunas de las estructuras que se requieren para almacenar los datos que se obtienen en la ejecución de dichas funciones. Por conveniencia se declara un conjunto de constantes que son requeridas para la operación de TAPI, en otro módulo llamado TAPIConsts.bas. Una vez declarados todos los medios necesarios para realizar el uso de TAPI, se procedió a la construcción de una clase que se le denominó TAPILine.cls la misma que permite hacer un manejo adecuado de los errores y brinda la posibilidad de identificar los eventos que TAPI genera. Esta clase está diseñada acorde a lo presentado en el diagrama de clases de la figura 3.4. A continuación se describen las funciones principales de dicha clase.

Durante la construcción de la clase TAPILine.cls se generaron las principales funciones que permiten llevar a cabo la captura de los datos que vendrán adjuntos con cada llamada que solicite soporte. En primer lugar se planteó las diferentes variables que serán utilizadas o que son características de la clase, se las puede dividir en cuatro grupos principales. El primer grupo es el de inicialización, error y control de versión donde se tiene el manejador de la línea, la versión de TAPI que se negociará y la variable que almacenará el valor del error que ocurra, estas son listadas en el Espacio de Código 3.1.

```
Private m_hLineApp As Long 'manejador de TAPI
Private m_APIversions() As Long
Private m_ExtAPIversions() As LINEEXTENSIONID
Private m_ApplicationVersion As Long
Private m_LowAPI As Long 'default TAPI 1.3 (&H00010003)
Private m_HiAPI As Long 'deafult TAPI 3.0 (&H00030000)
Private m_LastTAPIError As Long
```

Espacio de Código 3.1. Variables para Inicialización, error & control de versión.

El segundo grupo son aquellas variables que permiten hacer el conteo del número de líneas que se tiene disponibles y el identificador de la línea que se está usando, estas se muestran en el Espacio de Código 3.2.

```
Private m_numLines As Long
Private m_CurLineID As Long
```

Espacio de Código 3.2. Variables de selección de líneas.

En el tercer grupo están las variables que permiten almacenar las características de la línea telefónica que se va a utilizar, entre ellas figuran el nombre de la línea y el nombre del proveedor.

```

Private m_linecaps As LINEDEVCAPS
Private m_LineName As String
Private m_ProviderInfo As String
Private m_SwitchInfo As String
Private m_PermanentLineID As Long
Private m_StringFormat As Long
Private m_numAddresses As Long
Private m_maxDataRate As Long
Private m_BearerModes As Long
Private m_AddressModes As Long
Private m_MediaModes As Long
Private m_GenerateToneMaxNumFreq As Long
Private m_GenerateToneModes As Long
Private m_numTerminals As Long

```

Espacio de Código 3.3. Variables de características de TAPILine.cls.

Por último se tienen las variables que facilitan el funcionamiento de una línea telefónica y una llamada almacenando la información correspondiente a ésta. Éstas son descritas en el espacio de código 3.4 donde se puede ver al manejador de la llamada y al manejador de línea.

```

Private m_hLine As Long
Private m_hCall As Long
Private m_RequestingCall As Long
Private m_DroppingCall As Long
Private m_ReqPrivileges As Long
Private m_ReqMediaModes As Long
Private m_ReqTransferCall As Long
Private m_ReqAnswerCall As Long

```

Espacio de Código 3.4. Variables de estado de llamada y funcionamiento asincrónico.

Se puede notar que todas las variables anteriormente mostradas son de tipo privado y serán utilizadas exclusivamente por la clase *TAPILine* siendo éstas accesibles a lectura ó escritura mediante sus respectivas *Get* y *Set* que en el Visual Basic 6.0 se la reconoce como *property*.

Para inicializar la clase se ha creado la función *Create()* que permite manejar adecuadamente la función de inicialización extendida *lineInitializeEx()* que es la que utilizaremos, una vez ejecutada dicha función se podrá ejecutar el resto de funciones que brinda TAPI dentro de la aplicación, así si la función se pudo ejecutar adecuadamente se procede a negociar la versión del API mediante

*lineNegotiateAPIVersion()*. Cuando todo esto se ha realizado sin errores se procede a obtener la información de las líneas que se tiene disponible mediante la función *GetLineDevCaps()*.

```
Public Function Create() As Boolean
    Dim rc As Long
    Dim line As Long
    Dim lip As LINEINITIALIZEEXPARAMS
    Dim lxid As LINEEXTENSIONID

    lip.dwTotalSize = Len(lip)
    lip.dwOptions = LINEINITIALIZEEXOPTION_USEHIDDENWINDOW

    'Inicializa la líneas TAPI y obtiene el manejador m_hLineApp
    rc = lineInitializeEx(m_hLineApp, App.hInstance, _
        AddressOf mTAPIvb.LineCallbackProc, App.Title, _
        m_numLines, m_HiAPI, lip)

    If rc <> TAPI_SUCCESS Then
        m_LastTAPIError = rc
        Exit Function
    Else
        If m_numLines < 1 Then Exit Function 'no lines!

        'Negocia y almacena las versiones de API para cada línea
        ReDim m_APIVersions(0 To m_numLines - 1)
        ReDim m_ExtAPIVersions(0 To m_numLines - 1)
        For line = 0 To m_numLines - 1
            rc = lineNegotiateAPIVersion(m_hLineApp, line, m_LowAPI, _
                m_HiAPI, m_APIVersions(line), lxid)
            If rc <> TAPI_SUCCESS Then
                m_APIVersions(line) = 0
                rc = 0
            Else
                ...

                If m_APIVersions(line) > m_ApplicationVersion Then
                    m_ApplicationVersion = m_APIVersions(line)
                End If
            End If

        Next
    End If

    rc = GetLineDevCaps()
    ...
    Create = True

End Function
```

Espacio de Código 3.5. Función Create() de la clase TAPILine.cls.

La función *GetLineDevCaps()* mostrada en el espacio de código 3.6 es llamada por la función *Create()* para completar la creación de las líneas que se podrán

utilizar para TAPI y es la encargada de extraer la información correspondiente a las líneas telefónicas.

```

Private Function GetLineDevCaps() As Boolean
    Dim rc As Long

    ...

    rc = lineGetDevCaps(m_hLineApp, m_CurLineID, -
                        m_APIversions(m_CurLineID), _
                        0&, m_linecaps)

    If rc <> TAPI_SUCCESS Then
        m_LastTAPIError = rc
        Exit Function
    End If

    'Almacena la información en las variables de la clase
    m_LineName = GetTAPIStructString(VarPtr(m_linecaps), _
                                     m_linecaps.dwLineNameOffset, m_linecaps.dwLineNameSize)
    m_ProviderInfo = GetTAPIStructString(VarPtr(m_linecaps), _
                                         m_linecaps.dwProviderInfoOffset, m_linecaps.dwProviderInfoSize)
    m_SwitchInfo = GetTAPIStructString(VarPtr(m_linecaps), _
                                       m_linecaps.dwSwitchInfoOffset, m_linecaps.dwSwitchInfoSize)
    m_PermanentLineID = m_linecaps.dwPermanentLineID
    m_StringFormat = m_linecaps.dwStringFormat
    m_numAddresses = m_linecaps.dwNumAddresses
    m_maxDataRate = m_linecaps.dwMaxRate
    m_BearerModes = m_linecaps.dwBearerModes
    m_AddressModes = m_linecaps.dwAddressModes
    m_MediaModes = m_linecaps.dwMediaModes
    m_GenerateToneMaxNumFreq = m_linecaps.dwGenerateToneMaxNumFreq
    m_GenerateToneModes = m_linecaps.dwGenerateToneModes
    m_numTerminals = m_linecaps.dwNumTerminals

    'retorna éxito
    GetLineDevCaps = True
End Function

```

Espacio de Código 3.6. Función GetLineDevCaps () de la clase TAPILine.cls.

TAPI32.DLL es una librería que realiza la función de intermediación entre el TSP y la aplicación; por lo que al recibir notificaciones desde el proveedor de telefonía esta las enviará a la clase para que ésta maneje dichas notificaciones, en la forma que se requiera. Las notificaciones de todos los eventos que se producen en la librería TAPI son enviados a la aplicación usando la función LineCallbackProc() declarada en el módulo mTAPIvb.bas y que se muestra en el espacio de código 3.7. A esta función se la envía por referencia a la librería TAPI32.DLL el momento de la inicialización de la aplicación con lineInitializeEx() en la función Create() descrita anteriormente. La función LineCallbackProc() instancia un objeto del tipo



CvbTAPILine para poder enviarle los parámetros adecuados a la función que se encargará de manejar los eventos dentro de la clase, esto se hace al no poder enviar directamente la función miembro de la clase a la librería TAPI del Windows.

```
Public Sub LineCallbackProc(ByVal hDevice As Long, _
                          ByVal dwMsg As Long, _
                          ByVal dwCallbackInstance As Long, _
                          ByVal dwParam1 As Long, _
                          ByVal dwParam2 As Long, _
                          ByVal dwParam3 As Long)
    'El parametro callbackInstance contiene un puntero a la
    clase CvbTAPILine
    'Esto permite retornar los emnsajes para que la clase los maneje
    Dim PassedObj As CvbTAPILine
    Dim objTemp As CvbTAPILine

    If dwCallbackInstance <> 0 Then
        CopyMemory objTemp, dwCallbackInstance, 4
        Set PassedObj = objTemp
        CopyMemory objTemp, 0&, 4
        'Envía la función de retorno a la clase
        PassedObj.LineProcHandler hDevice, dwMsg, dwParam1, dwParam2,
dwParam3

    End If
End Sub
```

Espacio de Código 3.7. Función LineCallbackProc () del módulo mTAPIvb.bas.

Una vez que el proceso de inicialización de la clase ha terminado, es posible proceder a usar una de las líneas que se escoja de entre las que se tendrán disponibles para poder hacer y recibir llamadas telefónicas; para ello es necesario antes chequear si el proveedor soporta llamadas de voz, y se puede usar la propiedad LineSupportsVoiceCalls() que retorna un valor booleano de verdadero si el resultado es afirmativo. Con la línea escogida y chequeado el soporte de voz se debe abrir la línea para escucha de llamadas entrantes o realizar llamadas a otros, usando en dicho caso la función OpenLine(), es posible dar los argumentos a la función para que esta pueda solamente hacer llamadas, recibir llamadas entrantes o hacer y recibir llamadas, este parámetro ha sido puesto como opcional y si no se lo envía, el parámetro por defecto permitirá hacer y recibir llamadas. Estas funciones se muestran en el espacio de código 3.8.

```

'Comprueba si la línea soporta comunicaciones de voz
Public Property Get LineSupportsVoiceCalls() As Boolean
    If m_BearerModes And LINEBEARERMODE_VOICE Then
        If m_MediaModes And LINEMEDIAMODE_INTERACTIVEVOICE Then
            LineSupportsVoiceCalls = True
        End If
    End If
End Property

'Abre la línea para hacer y recibir llamadas
Public Function OpenLine(Optional ByVal privileges As Long =
LINECALLPRIVILEGE_OWNER, Optional ByVal mediamodes As Long =
LINEMEDIAMODE_INTERACTIVEVOICE) As Boolean

'returna error si la línea ya ha sido abierta
    If m_hLine <> 0 Then
        Debug.Print "Openline ingresada recursivamente!"
        Exit Function
    End If
    Dim rc As Long

    'se abre la línea para poder recibir y hacer llamadas
    rc = lineOpen(m_hLineApp, m_CurLineID, m_hLine, _
        m_APIversions(m_CurLineID), 0&, _
        ByVal ObjPtr(Me), privileges, mediamodes, ByVal 0&)
    If rc <> TAPI_SUCCESS Then
        m_LastTAPIError = rc
        Exit Function
    End If
    OpenLine = True

End Function

```

Espacio de Código 3.8. Función GetLineDevCaps () de la clase TAPILine.cls.

TAPI, tiene un conjunto muy amplio de eventos que pueden ser enviados por la librería, mas esto dependerá del proveedor, así que una vez escogida la línea y abierta para escucha se deberá iniciar el monitoreo de los eventos con la función MonitorStart() que se muestra en el espacio de código 3.9 donde se llama a la función de TAPI lineSetStatusMessages y a esta se le entrega como parámetro una de las características del proveedor donde se especifica lo eventos que este soporta.

```

Public Function MonitorStart() As Boolean
    Dim rc As Long
    ...
    'Inicializa la escucha de eventos y envía el tipo de eventos que se
    podrá recibir
    rc = lineSetStatusMessages(m_hLine, m_linecaps.dwLineStates, 0)
    If rc <> 0 Then
        Debug.Print ErrorString(rc)
        Exit Function
    End If
    Debug.Print "MonitorStart iniciado satisfactoriamente"
    MonitorStart = True
End Function

```

Espacio de Código 3.9. Función MonitorStart() de la clase TAPILine.cls.

Una vez terminadas las secciones de inicialización y apertura de línea se tiene la función que se encarga del manejo de eventos, LineProcHandler(), y que se la invoca en la función LineCallbackProc() del módulo mTAPIvb.bas. En dicha función se escogen los que se reciben y se disparan eventos que serán capturados durante la operación de la aplicación. La función LineProcHandler() se presenta en la el espacio de código 3.10 y en ella se puede apreciar los eventos que se listaron en la tabla 3.8. Para nuestra aplicación cuando el mensaje LINECALLSTATE\_OFFERING es recibido, se tiene una nueva llamada solicitando ser contestada, en dicho caso se debe guardar el manejador en la variable adecuada y luego anunciar la llamada entrante con el evento IncomingCall().

```

'permite manejar los mensajes enviados por la librería TAPI
Friend Sub LineProcHandler(ByVal hDevice As Long, _
                          ByVal dwMsg As Long, _
                          ByVal dwParam1 As Long, _
                          ByVal dwParam2 As Long, _
                          ByVal dwParam3 As Long)

    Select Case dwMsg
        Case LINE_CALLINFO '1

        Case LINE_CALLSTATE '2
            'Eventos que describen el estado de la llamada
            Select Case dwParam1

                Case LINECALLSTATE_OFFERING
                    m_hCall = hDevice
                    If m_hCall <> 0 Then 'El manejador es valido
                        RaiseEvent IncomingCall
                    End If
            End Select
        End Select

```

```

    Case LINECALLSTATE_DISCONNECTED
        Call DropCallAsynch
        RaiseEvent Disconnected

    Case LINECALLSTATE_IDLE
        If m_hCall <> 0 Then
            Call lineDeallocateCall(m_hCall)
        End If
        RaiseEvent Idle

    Case LINECALLSTATE_CONNECTED
        RaiseEvent Connected

    Case LINECALLSTATE_BUSY
        RaiseEvent Busy

    Case LINECALLSTATE_DIALTONE
        RaiseEvent DialTone

    Case LINECALLSTATE_RINGBACK
        RaiseEvent RingBack

    Case LINECALLSTATE_DIALING
        RaiseEvent Dialing

    Case LINECALLSTATE_PROCEEDING
        RaiseEvent Proceeding

    Case LINECALLSTATE_SPECIALINFO
        RaiseEvent SpecialInfo

    Case Else
        Debug.Print "CallSTATE: " & Hex(dwParam1)
    End Select

Case LINE_LINEDEVSTATE '8
    Select Case dwParam1
        Case LINEDEVSTATE_RINGING:
            RaiseEvent Timbrando

        Case LINEDEVSTATE_INSERTSERVICE:

    End Select
Case LINE_APPNEWCALL: '23

Case LINE_REPLY
    If dwParam1 = m_RequestingCall Then
        m_RequestingCall = 0
        RaiseEvent MakeCallResult(dwParam2)

    End If

    If dwParam1 = m_DroppingCall Then
        m_DroppingCall = 0
        RaiseEvent DropCallResult(dwParam2)
    End If

    If dwParam1 = m_ReqAnswerCall Then
        m_ReqAnswerCall = 0
        RaiseEvent AnswerResult(dwParam2)

```

```

        End If

        Case Else
    End Select
End Sub

```

Espacio de Código 3.10. Función LineProcHandler() de la clase TAPILine.cls.

Cuando se desea contestar la llamada se invoca a la función AcceptIncomingCall() que es encargada de utilizar la función lineAnswer() de TAPI, esta función se muestra en el espacio de código 3.11.

```

'permite contestar una llamada entrante
Public Function AcceptIncomingCall() As Boolean
    Dim rc As Long

    If 0 = m_hCall Then
        Debug.Print "Imposible contestar la llamada!"
        Exit Function
    End If
    'Contesta la llamada
    rc = lineAnswer(m_hCall, "", 0)
    If rc > 0 Then
        m_ReqAnswerCall = rc
    Else
        m_LastTAPIError = rc
        Debug.Print "Answer error"
        Exit Function
    End If
    AcceptIncomingCall = True
End Function
'permite obtener la información que se tiene con la llamada
Public Function GetCallerInfo() As String
    Dim lpCallInfo As lineCallInfo
    Dim nErr As Long
    Dim CAD As String

    lpCallInfo.dwTotalSize = Len(lpCallInfo)
    nErr = lineGetCallInfo(m_hCall, lpCallInfo)

    If nErr <> 0 Then
        GetLineErrString (nErr)
        GetCallerInfo = "Error"
        Exit Function
    End If

    CAD = GetTAPIStructString(VarPtr(lpCallInfo), _
        lpCallInfo.dwCallDataSize, lpCallInfo.dwCallDataOffset)
    GetCallerInfo = CAD
End Function

```

Espacio de Código 3.11. Funciones AcceptIncomingCall () y GetCallerInfo() de la clase TAPILine.cls.

Para extraer la información adjunta a una llamada que está siendo ofrecida por el proveedor, se utiliza la función `GetCallerInfo()` que maneja de forma adecuada la información para entregarla en una cadena de texto, indistintamente del tipo que ésta sea. La implementación de la función en el espacio de código 3.11 hace el llamado a la función `GetTAPIStructString()` que permite obtener los datos dentro de la memoria del PC utilizando punteros, para ello se obtiene la información de la memoria con la función de TAPI `lineGetCallInfo()` y se la almacena en una estructura de tipo `lineCallInfo` declarada en el módulo `mTAPIDecs.bas`. La implementación de `GetTAPIStructString` es mostrada en espacio de código 3.12, ésta función también se la utiliza previamente en la extracción de la información la línea telefónica.

```
Private Function GetTAPIStructString(ByVal ptrTapistruct As Long, ByVal
offset As Long, ByVal length As Long) As String
'Permite extraer los datos almacenados en las estructuras
Dim buffer() As Byte
If length < 1 Then Exit Function
If offset Then
    ReDim buffer(0 To length - 1)
    CopyMemory buffer(0), ByVal ptrTapistruct + offset, length
    GetTAPIStructString = StrConv(buffer, vbUnicode)
End If
End Function
```

Espacio de Código 3.12. Función `GetTAPIStructString ()` de la clase `TAPILine.cls`.

Finalmente se utilizan las funciones de TAPI que permiten colgar la llamada y que se describieron en la tabla 3.7 esto se realiza mediante la implementación de la función `DropCallAsynch()` cuya implementación está en el espacio de código 3.13 donde se invoca a la función `lineDrop()` que cortará la llamada y envía el mensaje `LINECALLSTATE_IDLE` a la función `LineProcHandler()` donde se liberará los recursos de la línea mediante la función `lineDeallocateCall()` de TAPI, a su vez ésta última envía el mensaje `LINE_REPLY` que es el identificador que retornó para cuando la llamada ha sido cortada y allí se dispara un evento de la clase que permite conocer el éxito de la terminación de llamada.

```

'Permite colgar la llamada
Public Function DropCallAsynch() As Boolean

    Dim rc As Long

    If m_hCall = 0 Then
        Debug.Print "Can't drop call - no hCall!"
        Exit Function
    End If

    rc = lineDrop(m_hCall, vbNullString, 0&)
    If rc > 0 Then
        'llamada colgada
        m_DroppingCall = rc
    Else
        m_LastTAPIError = rc
        Exit Function
    End If
    DropCallAsynch = True

End Function

'Cierra la línea y no se recibirán ni haran llamadas
Public Function CloseLine() As Boolean
    'retorna error si no se ha abierto la línea para escucha
    Dim rc As Long

    If 0 = m_hLine Then

        Exit Function
    End If

    rc = lineClose(m_hLine)
    'si el manejador de la línea es invalido

    m_hLine = 0
    'almacena errores
    If rc <> TAPI_SUCCESS Then
        m_LastTAPIError = rc
        Exit Function
    End If

    CloseLine = True

End Function

```

Espacio de Código 3.13. Funciones DropCallAsynch() y CloseLine() de la clase TAPILine.cls.

La función para cerrar la línea para escucha de llamadas entrantes o hacer llamadas es CloseLine y cuya implementación se muestra en el espacio de código 3.13. Finalmente cuando ce cierra el programa que esté utilizando la librería TAPILine.cls se invocará automáticamente a la función Class\_Terminate

mostrada en el espacio de código 3.14 que es el destructor para la clase y ejecuta la función lineShutdown() de TAPI para liberar el uso de las líneas.

```
'Finaliza la clase adecuadamente para liberar los recursos
Private Sub Class_Terminate()
    Debug.Print "class term"
    If m_hCall <> 0 Then
        Call lineDeallocateCall(m_hCall)
        m_hCall = 0
    End If
    If m_hLine <> 0 Then
        Call CloseLine
    End If
    If m_hLineApp <> 0 Then
        Call lineShutdown(m_hLineApp)
        m_hLineApp = 0
    End If
End Sub
```

Espacio de Código 3.14. Función Class\_Terminate () de la clase TAPILine.cls.

### 3.5.1.2 Formulario que obtiene los CAD y realiza la solicitud Web al servidor de SEDEI

Este formulario es propiamente la aplicación cliente de SEDEI, pues ella se encarga de manejar la librería TAPILine.cls para comunicarse con el MXIE, contestar la llamada y en ese momento obtener los CAD, darles un formato adecuado a la consulta Web y ejecutarla para que el personal de soporte pueda atender al cliente.

La pantalla del formulario que se ejecuta al iniciar la aplicación se muestra en la figura 3.19. Allí se podrá visualizar un log de los eventos que van ocurriendo, se podrá contestar o colgar una llamada según sea el caso, además se dispone de un menú donde se podrá ingresar la configuración del programa o hacer una consulta de prueba ingresando manualmente los datos del cliente.



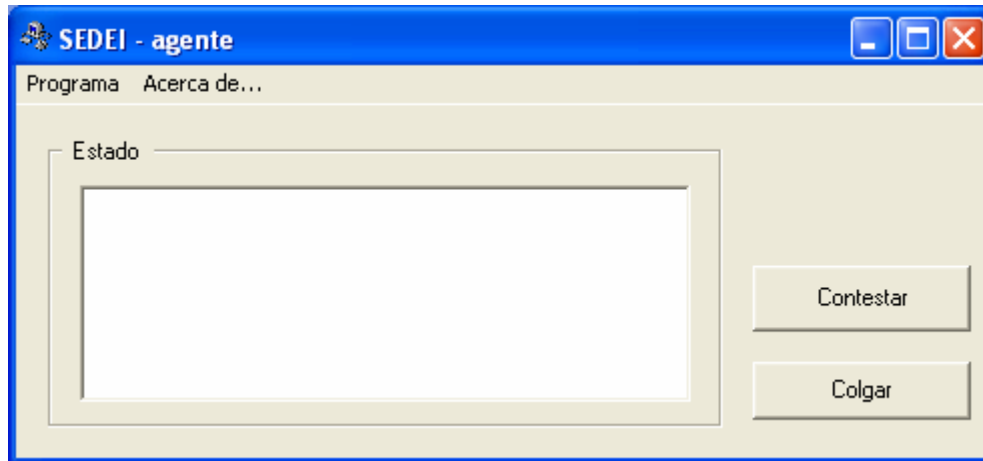


Fig. 3.19 Pantalla principal Agente SEDEI.

La funcionalidad inicial del programa está en que abre el softphone MIXE de forma automática para interactuar con él. Llama a las funciones de la clase TAPILine.cls instanciando un objeto de esa clase para dejar la línea en escucha de llamadas entrantes. Finalmente se despliega en un formulario propio de la aplicación la página web de SEDEI donde se pide autenticarse al personal de soporte. Para que esto tenga los resultados esperados se hace la lectura de un fichero de configuración, en caso de que exista, donde se almacena la ubicación del fichero .exe del MXIE y la dirección Web del servidor de SEDEI; si no existe, se crea uno con las rutas por defectos donde estarán las aplicaciones, cuando la apertura de MXIE falla se mostrará el formulario que permite ingresar la rutas de los programas y guardarlos en un archivo de configuración. El espacio de código 3.15 Muestra la función Load del formulario SEDEI-agente.frm.

```
Private Sub Form_Load()
    Dim success As Boolean
    ...
    'Inicializa la clase TAPI
    Set tapiline = New CvbTAPILine
    cmdContestar.Enabled = False
    cmdColgar.Enabled = False

    'Carga parámetros de configuración
    If cargar_config Then
        ...
    End If

    'Abre el MXIE necesario para el funcionamiento
    lstLineInfo.AddItem "Abriendo MXIE"
    If ejecutar_MXIE Then
        lstLineInfo.AddItem "MXIE Abierto!"
    End If
End Sub
```

```

Else
    lstLineInfo.AddItem "MXIE Abierto!"
    frmConfig.Show vbModal
End If

lstLineInfo.AddItem "Negotiating TAPI version..."
...
'Coloca los valores de la versión de TAPI
tapiline.LowAPI = &H10003 ' 1.3 = &H00010003
tapiline.HiAPI = &H10004 ' 1.4 = &H00010004

'Inicializa la aplicación para escuchar TAPI
success = tapiline.Create
Call Pause(1000, True)
If success Then
    For lineid = 0 To tapiline.numLines - 1
        tapiline.CurrentLineID = lineid
        If tapiline.NegotiatedAPIVersion Then
            If tapiline.LineName Like "Zultys MX Line" Then
                'Selecciona la MX TSP
                Exit For
            End If
        End If
    Next
    'Chequea si la línea brinda soporte de voz
    If tapiline.LineSupportsVoiceCalls Then
        lstLineInfo.AddItem "Conectado a MX TSP de Zultys!"
        Call Pause(1000, True)
        lstLineInfo.AddItem "Abriendo línea para comunicación..."
        success = tapiline.OpenLine
        'Abre la línea para hacer y recibir llamadas
        If success <> True Then
            ...
            Exit Sub
        End If
        success = tapiline.MonitorStart
        'Habilita la escucha de eventos
        If success <> True Then
            ...
            Exit Sub
        End If
        lstLineInfo.AddItem "Línea abierta exitosamente!"
    End If
Else
    MsgBox ("Falla al negociar la versión de TAPI! <Critical
Error!>")
    lstLineInfo.AddItem "La línea telefónica no se ha abierto"
End If

lstLineInfo.AddItem "Conectando al sitio web de SEDEI..."
Call Pause(1000, True)
URL = DirServer
frmNavegador.Show
lstLineInfo.AddItem "Conectado al sitio web de SEDEI!"

End Sub

```

Espacio de Código 3.15. Función Load() de SEDEI-Agent.frm.

Al cargar el programa los botones de Contestar y Colgar estarán deshabilitados, el momento que se recibe el evento por parte de la clase TAPILine de IncomingCall() el botón de contestar se habilita. Por configuración del ACD la persona de soporte podrá o no atender la llamada, el momento que se haya vencido el tiempo de límite para contestar la central cesará el timbrado y transferirá la llamada a otra extensión. Cuando se contesta la llamada usando la función contestar() cuya implementación se muestra en el espacio de código 3.16, es el momento donde se hace la llamada a la función CapturarCAD() que permite extraer los CAD de la llamada.

```
'Captura el evento de llamada entrante
Private Sub tapiline_IncomingCall()
    cmdContestar.Enabled = True
    cmdColgar.Enabled = False
End Sub
'Contesat llamadas entrantes
Private Sub contestar()
    Dim success As Boolean
    cmdContestar.Enabled = False
    cmdColgar.Enabled = True
    success = tapiline.AcceptIncomingCall() 'Funcion de contestar
    If success <> True Then
        MsgBox "Error #" & tapiline.LastError & vbCrLf &
            tapiline.ErrorString(tapiline.LastError)
        Call Colgar
    End If

    Call CapturarCAD 'Captura los CAD

End Sub
```

Espacio de Código 3.16. Funciones de anuncio y contestación de llamada.

La captura de datos utiliza la función de la clase TAPILine para extraer los datos que se adjuntaron a la llamada, estos datos son recibidos como una cadena de caracteres. Esta cadena de caracteres contiene los CAD que están en formato XML según la guía del desarrollador para los CAD<sup>49</sup> que proporciona la empresa Zultys technologies. Como se muestra en el espacio de código 3.17, es necesario pasar esta cadena de caracteres a un fichero XML para poder realizar la lectura de los datos, además se debe eliminar la sección DTD con la que llega la cadena pues la herramienta de Visual Basic no reconoce el DTD dentro del fichero XML.

<sup>49</sup> Call Attached Data Developer's Guide, Zultys Technologies, Enero/5/2008

```

'Extrae los datos adjuntos a la llamada y los guarda en un fichero XML
Private Sub CapturarCAD()
    Dim buffer As String, cabecera As String
    Dim ObjDatos As TextStream
    Dim Ruta As String
    Dim SearchChar As String, MyPos As Integer 'Permiten moverse dentro
de la cadena

    buffer = tapiline.GetCallerInfo 'lee datos recibidos por TAPI
    cabecera = "<?xml version=" & Chr$(34) & "1.0" & Chr$(34) & "
encoding=" & Chr$(34) & "utf-8" & Chr$(34) & "?>" 'Construye cabecera XML

    MyPos = 0
    If buffer = "" Then
        MsgBox "No hay datos Adjuntos a la llamada"
    Else
        'Elimina DTD de la cadena XML recibida
        SearchChar = Chr$(93)
        MyPos = InStr(1, buffer, SearchChar, 1)
        MyPos = MyPos + 2
        buffer = Right(buffer, Len(buffer) - MyPos)
        'Escribe el Fichero XML
        Ruta = App.Path & "\XMLCAD.xml"
        Set ObjDatos = fso.CreateTextFile(Ruta, True)
        ObjDatos.WriteLine cabecera ' escribe cabecera XML
        ObjDatos.Write buffer 'Escribe cuerpo XML
        ObjDatos.Close
        'Lee los datos del fichero XML
        LeerDatosXML Ruta
    End If
End Sub

```

Espacio de Código 3.17. Función para extracción de datos adjuntos a la llamada.

Una vez que se tiene el fichero XML se procede leer los datos necesarios para el realizar la solicitud Web. Para ello se utilizan las funciones que facilita el Visual Basic 6.0 utilizando la librería de Microsoft XML en su versión 2.0 donde instanciamos un objeto del tipo DOMDocument que permite abrir el archivo XML y luego lo pasa a la función Leer() que llamándose recursivamente leerá la información almacenada en cada uno de los nodos. La función LeerDatosXML() es la encargada de abrir el archivo XML y almacenar su información en memoria mientras que la función Leer() extraerá los valores del CallID, Nombre\_Cliente y Sucursal que se consultaron por el AAA al cliente. La implementación de estas funciones se presenta en el espacio de código 3.18.

```

'Extrae los CAD del archivo XML
Private Sub LeerDatosXML(ByVal archivo As String)
    Dim buffer As String
    Private doc_XML As DOMDocument

    'Lee datos del fichero XML
    Set doc_XML = New DOMDocument
    With doc_XML
        .async = False
        .Load (archivo)
        If .parseError.errorCode = 0 Then
            If .readyState = 4 Then
                Call Leer(doc_XML.documentElement)
            End If
        Else
            'error
            MsgBox .parseError.reason & vbCrLf & _
                .parseError.line & vbCrLf & _
                .parseError.srcText
        End If
    End With

    Set doc_XML = Nothing

    'Realiza la solicitud Web
    ConstruirSolicitud 'Construye la cadena para la solicitud web
    URL = SolicitudWeb ' Almacena la solicitud en el URL a llamar

    frmNavegador.SolicitudWeb 'Realiza el despliegue de la solicitud en
pantalla
End Sub

'Permite leer dentro del árbol XML
Private Sub Leer(ByRef XML_Node As IXMLDOMNode)

    Dim xNodeList As IXMLDOMNodeList
    Dim i As Long

    If XML_Node.nodeName = "CallAttachedData" Then
        'Devuelve el identificador de la llamada
        CallID = XML_Node.Attributes.getNamedItem("callID").Text 'Lee un
item del nodo
    End If

    If XML_Node.nodeName = "element" Then 'Selecciona el nodo
        'Devuelve el nombre de la sucursal
        If XML_Node.Attributes.getNamedItem("key").Text = "Sucursal" Then
            'Verifica un item del nodo
            Sucursal = XML_Node.Text 'Extrae el texto del nodo
        End If
        'Devuelve el nombre de la Empresa
        If XML_Node.Attributes.getNamedItem("key").Text = "Nombre_Cliente"
Then 'Verifica un item del nodo
            NombreCliente = XML_Node.Text 'Extrae el texto del nodo
        End If
    End If
End Sub

```

```

Debug.Print XML_Node.nodeName

Set xNodeList = XML_Node.childNodes
For i = 0 To xNodeList.length - 1
    Leer xNodeList.Item(i) 'Avanza en la lectura del árbol XML
Next

End Sub

```

Espacio de Código 3.18. Función para la lectura de los CAD del archivo XML.

Una vez que la función de lectura ha extraído los datos se procede a dar el formato a la cadena que servirá para realizar la consulta Web y se la almacena en una variable global. Se utiliza algoritmos de codificación URL para codificar los datos a enviar. La función que construye la cadena se presenta en el espacio de código 3.19.

```

Public Function ConstruirSolicitud() As Boolean

'Construye la línea de la solicitud
SolicitudWeb = DirServer +
"/cliente_adm.php?month=1&year=2008&operacion=Buscar|1|"

'Agrega los datos codificados que tendrá la solicitud
SolicitudWeb = SolicitudWeb + URLEncode(NombreCliente) + "|" +
URLEncode(Sucursal) + "|" + URLEncode(CallID)

End Function

```

Espacio de Código 3.19. Construcción de solicitud Web

Finalmente se realiza la carga del formulario que mostrará la página web que contiene la información del cliente. Con ello se da por terminada la función del software cliente, la siguiente sección desarrolla la aplicación de *Help Desk* que manejará la información que se envía en la solicitud Web.

### 3.5.2 SITIO WEB DE SEDEI

En esta sección se analiza el desarrollo basado en *Web* de SEDEI, comprende la descripción de las interfaces con las base de datos que llevan la información detallada de clientes en forma administrativa y técnica. Datos almacenados para decisiones futuras según se captan durante el periodo de soporte que son guardados en la base de conocimientos; los detalles de fechas de facturación,

valores y observaciones que se almacenan tras ser emitidos al cliente que solicita un soporte remoto. Todo este universo conforma la CMDB.

Por otro lado esta parte de interacción del software distribuido responde a la necesidad de edición, borrado, almacenamiento de la variada información y su consistencia considerando una versión basada en Web por la familiaridad de uso, y el ambiente más simplificado y común de este tipo de aplicaciones.

Para ejecutar el desarrollo de la esta fracción web del software distribuido se considera el factor determinante y objetivo del proyecto, el cual es el envío de la factura con el detalle del reporte realizado el momento de finalizar satisfactoriamente un soporte remoto. Dado que la comunicación entre el Interfaz Web - Proceso de Almacenamiento - Servidor de Correo – Cliente Remoto es totalmente transparente y de ejecución casi simultánea si están instalados en el mismo equipo.

Se considera entonces una tecnología de ejecución del lado del servidor para la gestión crítica de datos y almacenamiento, dejando las operaciones de control y chequeo de datos ingresados en el lado del cliente.

El desarrollo de aplicaciones *Web* involucra decisiones no triviales de diseño e implementación que inevitablemente influyen en todo el proceso de desarrollo, afectando la división de tareas.

Los problemas involucrados, como el diseño del modelo y la construcción de la interfaz de usuario, tienen requerimientos distintos que deben ser tratados por separado.

El alcance de la aplicación y el tipo de usuarios a los que estará dirigida son consideraciones muy importantes así como las tecnologías elegidas para realizar la implementación. Tal como se ha mostrado en las secciones anteriores, sin embargo las tecnologías pueden limitar la funcionalidad de la aplicación, decisiones de diseño equivocadas también reducen su capacidad de extensión y

reusabilidad. Por eso el sistema SEDEI es múltiple y fácilmente escalable porque la interfaz que cambia más fácilmente es la que se presenta al usuario, así si es necesario incluir una aplicación más robusta porque el número de usuarios ha crecido o si se han aumentado el número de sucursales o tipos de soporte resulta fácilmente intercambiable un interfaz web que un programa compilado y tipo *stand-alone*.

El siguiente gráfico nos muestra la ubicación del desarrollo web dentro de SEDEI y la forma como se puede intercambiar por otro tipo de software o una mejora del mismo tipo.



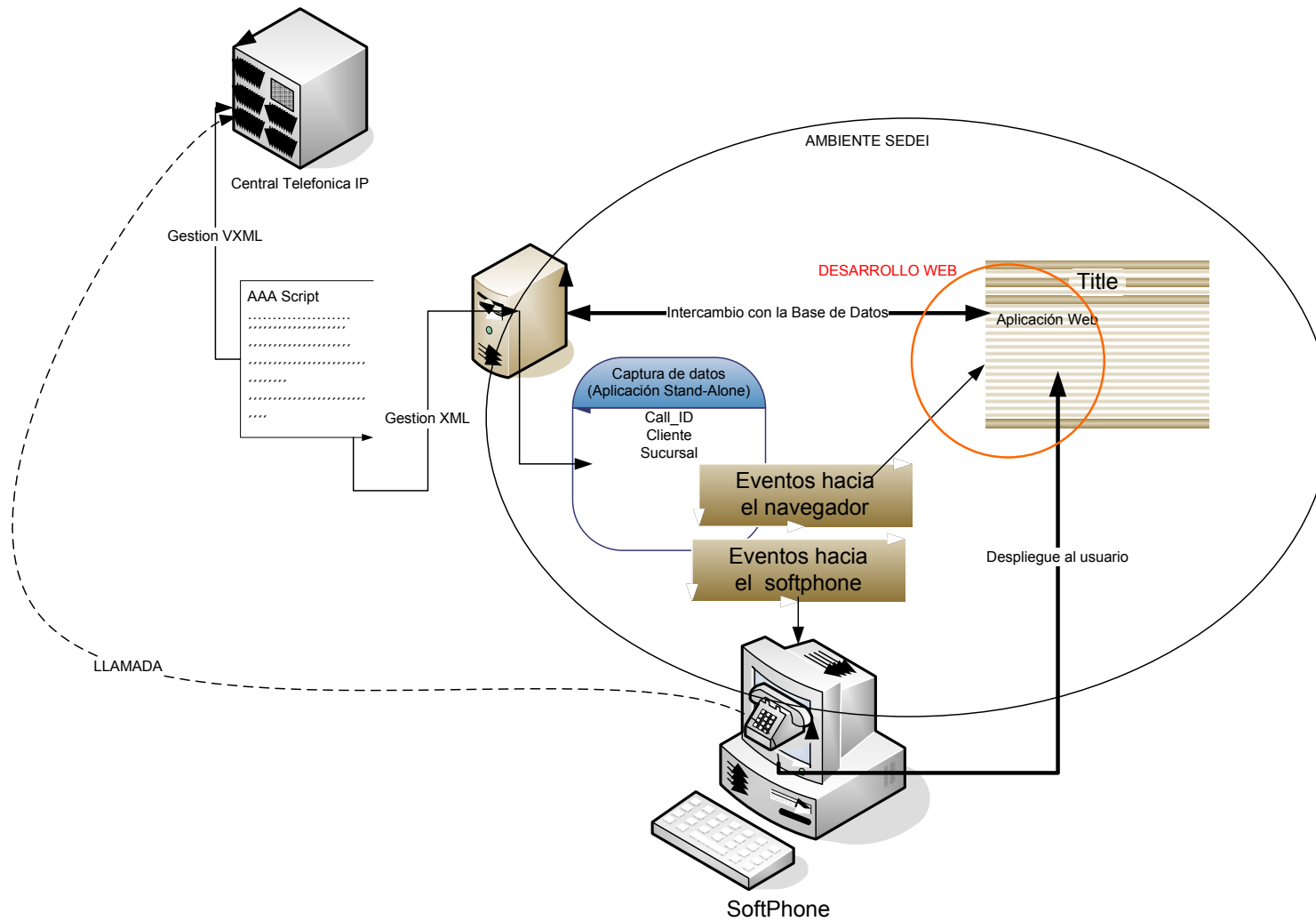


Fig. 3.20 Ubicación de la aplicación dentro del ambiente SEDEI.

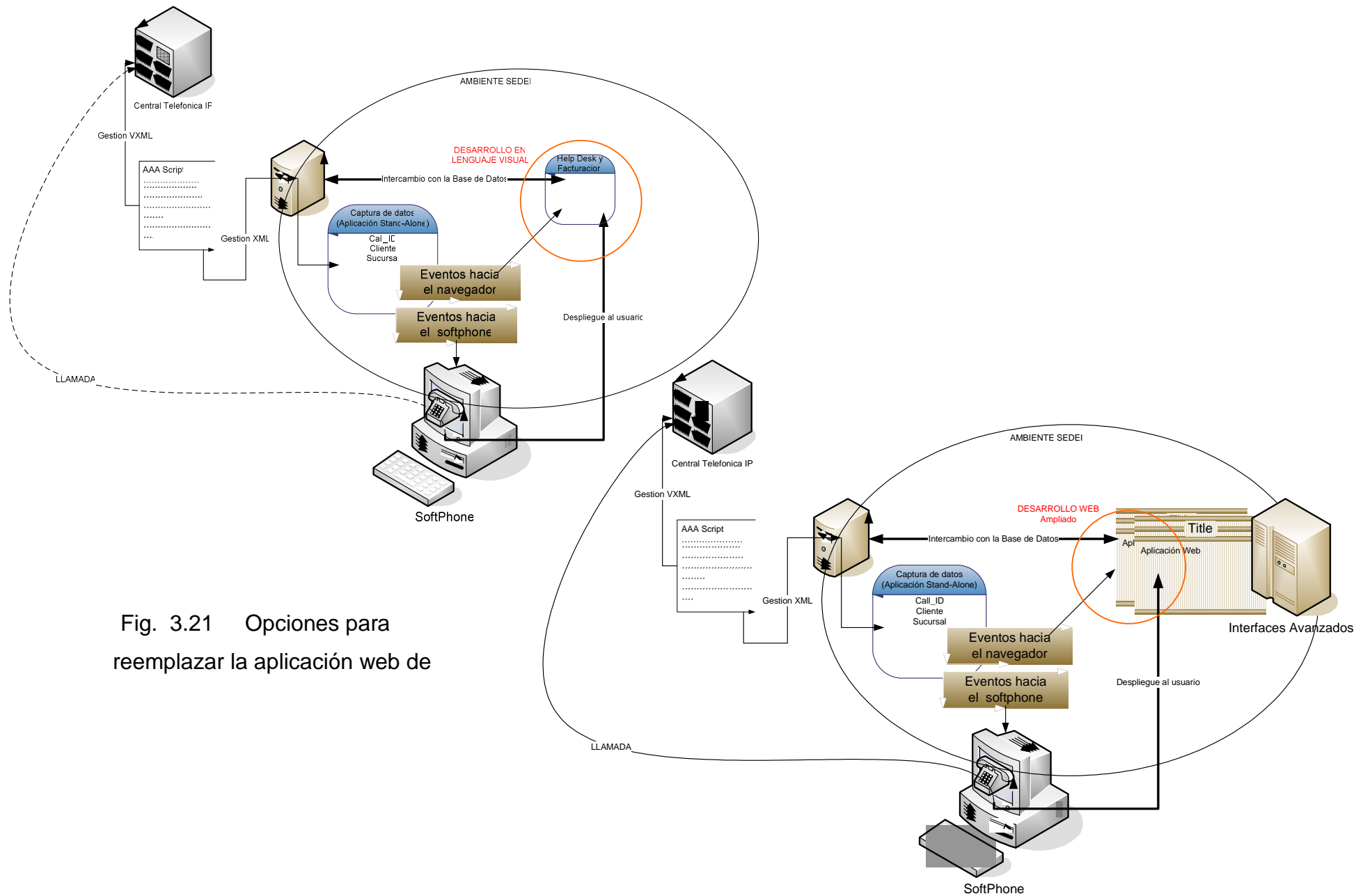


Fig. 3.21 Opciones para reemplazar la aplicación web de

Como se observa el uso de una metodología de diseño con tecnologías que se adapten naturalmente a la aplicación son de vital importancia para el desarrollo de un sistema complejo compuesto de módulos distribuidos, esta metodología de diseño demuestra por medio de la creación de la aplicación de soporte remoto una adecuación para cada capa de diseño.

Se va seguir la metodología OOHDM<sup>50</sup>, presentada en la próxima sección, la cual ha sido utilizada para diseñar diferentes tipos de aplicaciones hipermedia<sup>51</sup>. El éxito de esta metodología es la clara identificación de los tres diferentes niveles de diseño en forma independiente de la implementación.

Es necesario, entonces, mantener separadas las distintas decisiones de diseño según su naturaleza (conceptual, navegacional, de interfaz) y aplicar las tecnologías adecuadas a cada capa en el proceso de implementación.

### 3.5.2.1 Introducción a OOHDM

Las metodologías tradicionales de ingeniería de software, o las metodologías para sistemas de desarrollo de información, no contienen una buena abstracción capaz de facilitar la tarea de especificar aplicaciones *hipermedia*.

En primer lugar, la navegación posee algunos problemas. Una estructura de navegación robusta es una de las claves del éxito en las aplicaciones *hipermedia*. Si el usuario entiende dónde puede ir y cómo llegar al lugar deseado, es una buena señal de que la aplicación ha sido bien diseñada.

---

<sup>50</sup> Object Oriented Hypermedia Design Method

<sup>51</sup> El término hipermedia toma su nombre de la suma de hipertexto y multimedia, una red *hipertextual* en la que se incluye no sólo texto, sino también otros medios: imágenes, audio, vídeo, etc. En el caso que nos ocupa el esquema nos orienta en el trabajo ordenado de una aplicación basada en hipertexto y consultas en base de datos, reduciendo el uso de multimedia dada las características de los requerimientos ya explicados. Desde este punto en adelante *hipermedia* será utilizado indistintamente como aplicación *Web*, para explicar la forma de operación de la aplicación.

En hipermedia existen requerimientos que deben ser satisfechos en un entorno de desarrollo unificado<sup>52</sup>. Por un lado, la navegación y el comportamiento funcional de la aplicación deben ser integrados. Por otro lado, durante el proceso de diseño se deben poder desacoplar las decisiones de diseño relacionadas con la estructura navegacional de la aplicación, de aquellas relacionadas con el modelo del dominio<sup>53</sup>.

OOHDM propone el desarrollo de aplicaciones hipermedia a través de un proceso compuesto por cuatro etapas: diseño conceptual, diseño navegacional, diseño de interfaces abstractas e implementación. Las cuales van a ser aplicadas para la generación del programa *Web* de SEDEI.

### **3.5.2.2 Diseño conceptual**

En la primera etapa se construye un esquema conceptual representado por los objetos de dominio o clases y las relaciones entre dichos objetos. Se puede usar un modelo de datos estructural. El modelo OOHDM propone como esquema conceptual basado en clases, relaciones y subsistemas.

Este proceso ya fue descrito en las etapas previas a través de los modelos de colaboración y con la ayuda de los diagramas de clase.

Se debe rescatar de esa etapa los siguientes puntos, que nos sirven para identificar las clases conceptuales del problema:

#### *3.5.2.2.1 Conceptos Identificados*

El conjunto de ideas principales obtenidas del análisis del problema son las siguientes: Software, llamada de solicitud de atención, ticket de atención, historial soporte, información administrativa, información técnica, facturas, reportes,

---

<sup>52</sup> Framework.

<sup>53</sup> Es una representación visual de los conceptos u objetos del mundo real significativos para un problema o área de interés. Representa clases conceptuales del dominio del problema. Representa conceptos del mundo real, no de los componentes de software.

impresión, correo electrónico, valor por contrato, despliegue ordenado, valor del soporte, formularios, base de conocimientos, identificación de usuario, niveles de administración, contraseñas, verificación de datos, fechas de atención, hora de inicio, hora de fin, botones, fecha de envío, consistencia de archivos, ingreso de datos, duración, usuario de soporte, dirección *IP* de soporte, clientes, sucursales, utilización del sistema, monto, confirmación de operaciones, acceso a la aplicación, anular operaciones y borrar información.

#### *3.5.2.2.2 Conceptos redundantes*

- *Ticket de Atención*: historial de soporte, llamada de solicitud de atención, información técnica, base de conocimientos, usuario de soporte.
- Duración: fecha de atención, hora de inicio y hora de fin.
- Reportes: información administrativa, historial de soporte, utilización del sistema.
- Factura: valor por contrato, valor del soporte, monto, fecha de envío, impresión y correo electrónico.
- Acceso a la aplicación: identificación de usuario, niveles de administración y contraseñas.

#### *3.5.2.2.3 Agrupamiento*

- Formularios: verificación de datos, confirmación de operaciones, despliegue ordenado e ingreso de datos.
- Botones: anular operaciones y borrar información.

#### *3.5.2.2.4 Clasificación de conceptos*

- Conceptos esenciales: factura, ticket de atención, duración, reportes, control de acceso, base de conocimientos, información administrativa, información técnica, reportes y facturas.
- Otros conceptos: formularios, confirmación de operaciones, despliegue ordenado e ingreso de datos.
- Conceptos irrelevantes: lugar de impresión.

- Atributos: Número de contrato, identificación cliente–sucursal, duración, fecha de atención, hora de inicio, hora de fin, valor por contrato, valor del soporte, monto, fecha de envío, observaciones y estado del soporte.

#### *3.5.2.2.5 Descripción de valores a cobrar.*

La siguiente sección presenta los cálculos realizados para la obtención de los valores a cobrarse al cliente que se usarán en la operación del escritorio de servicios y por tanto son requeridos para utilizarse en el diseño del sitio Web debido a que estos conforman la parte fundamental en el cumplimiento de los objetivos de SEDEI.

**Valor por Contrato.** Valor establecido de acuerdo a un nivel de servicio, de acuerdo a la cantidad de tiempo contratado en soporte remoto, cobertura, tiempo de respuesta en caso de fallo que no tiene solución remota, valor de mantenimiento, etc.

**Valor del Soporte.** Valor obtenido de la multiplicación del costo establecido en acuerdo de nivel de servicio por la cantidad de tiempo utilizado en la solución del problema.

El tema del cobro de servicios es uno de los más complejos en el ámbito técnico, a diferencia de otras profesiones que lo tienen bastante claro y para las cuales existen ya tabuladores muy específicos, entre los profesionales independientes cada quien lo hace según los gastos implicados en las visitas y una definición muy personal de la capacidad de solución de inconvenientes y la escalabilidad. Sin embargo, lo más común es medir el cobro de servicios por el tiempo implicado que se halla en relación directa con la complejidad del problema, aunque no es necesariamente una regla definida.

Ninguna empresa técnica puede cobrar lo mismo que otro porque ninguna es igual a otra. El número de empleados, la experiencia, el prestigio y las acreditaciones son factores que influyen en los presupuestos.

En todo caso el mercado impone los precios y regula los valores, en forma general se consideran los gastos operativos y administrativos, las consideraciones salariales y un porcentaje de ganancia.

El sueldo a considerar se ha extraído de un análisis<sup>54</sup> realizado por Price Waterhouse para CORPEI en donde se analiza además las condiciones del mercado laboral, y tomando en cuenta la actualización realizada al Índice de Precios al Consumidor y Productor, Salarios, Empleo y Mercado Laboral Boletín Correspondiente al 31 de Mayo de 2006<sup>55</sup>. De aquí se extraen los valores en dólares para los salarios, clasificados según agentes:

Tipo Agente	Nombre	Salario (USD)
A	Ingeniero de Telecomunicaciones Senior.	1.132
B	Ingeniero / Analista de Sistemas Senior.	988
C	Ingeniero / Analista de Sistemas, telecomunicaciones Junior.	608
D	Técnicos en Telecomunicaciones Sistemas.	430

Tabla 3.9 Salario de especialistas según experiencia.

Considerando un sistema con una estructura de 1 agente tipo A y B, dos agentes tipo C y 10 agentes D<sup>56</sup>, se obtiene un promedio de sueldo de 534,29 USD, con lo que procedemos a calcular el costo que tendrá la hora de atención al cliente según el siguiente caculo:

Costo hora por agente = (Sueldo Nivel Técnico empresas Nacionales) / (8h\*30 días)

Costo hora por agente = 534.29 / 240 = 2,23 USD

---

<sup>54</sup> Encuesta Salarial de Price Waterhouse. SIREM "Servicio Integrado de Remuneraciones" Datos expresados en dólares mensuales. Información Salarial correspondiente a Empresas Nacionales y Multinacionales de Ecuador

<sup>55</sup> Copyright©2006, Banco Central Del Ecuador

<sup>56</sup> En el análisis de "dimensionamiento de un centro de llamadas" se obtiene un valor de agentes que se utiliza para este cálculo, por favor remítase al anexo B

Por eso para cubrir el costo de los salarios de los agentes contratados debe considerarse un valor de al menos:

$$\text{Costo hora por centro de llamadas} = 2,23 * 14 = 31,22 \text{ USD}$$

Además se debe cubrir un porcentaje de costos de operación y administrativos en al menos un 3% en soporte (esto incluye gastos de agua, luz, teléfono, consumo de internet, gastos de materiales de oficina y varios).

$$31,22 + 3\% = 32.16 \text{ USD}$$

Finalmente considerando una ganancia de 9,2% obtenemos

$$32,16 + 9,2\% = 35,12 \text{ USD}$$

Consideraremos valores enteros para nuestro análisis y dejamos al valor de la hora técnica en 35 USD. De ese modo definimos un cobro de acuerdo a un periodo según la siguiente tabla, considerando una tarifa mínima.

Tiempo de Operación	Costo (USD)
0 a 15 minutos	10
15 a 30 minutos	15
30 a 45 minutos	25
hora técnica	35

Tabla 3.10 Costos por intervalos de tiempo.

Los niveles acordados de servicio realizarán ajustes a esta tarifa, introduciendo descuentos, para la implementación del sistema se han considerado valores que pueden ser ajustados mas tarde de ser el caso; como se hace necesario definir estos parámetros resumimos algunos tipos<sup>57</sup> de ejemplo en la siguiente tabla:

---

<sup>57</sup> En el anexo D "Propuesta de servicios y SLA para empresa XYZK" se define un ejemplo de acuerdo de nivel de servicio donde se muestra la forma en la que se llegan estos valores en el plano de ejecución.



Tipo de Nivel de Servicio	Descuento sobre fracciones (%)	Descuento hora técnica (%)
BASIC	0	0
CLASSIC	10	15
PREMIUM	20	25
TOP	30	35

Tabla 3.11 Factores de descuento por SLA.

Debe notarse que no debe perderse todo el margen de ganancia establecido.

El análisis realizado hasta este punto resulta necesario puesto que la factura viene a ser el concepto esencial más importante del esta sección del desarrollo, pero aun mas porque es la meta final de todo el producto distribuido que es SEDEI.

### 3.5.2.3 Diseño Navegacional

En OOHDM, la navegación es considerada un paso crítico en el diseño aplicaciones. Un modelo navegacional es construido como una *vista* sobre un diseño conceptual, admitiendo la construcción de modelos diferentes de acuerdo con los diferentes perfiles de usuarios. Cada modelo navegacional provee una vista subjetiva del diseño conceptual.

El diseño de navegación es expresado en dos esquemas:

- El esquema de clases navegacionales.
- El esquema de contextos navegacionales.

En OOHDM existe un conjunto de tipos predefinidos de clases navegacionales: nodos, enlaces y estructuras de acceso.

La semántica de los nodos y los enlaces son tradicionales de las aplicaciones hipermedia, y las estructuras de acceso, tales como índices o recorridos guiados, representan los posibles caminos de acceso a los nodos.

### 3.5.2.3.1 Clases y contextos navegacionales

La sección Web de SEDEI es encargada de la recepción de datos una vez que fueron capturados en la aplicación de conexión, por lo tanto para cumplir el procesamiento de la información debe esperarse que llegue en el formato de una aplicación hipertexto, la secuencia de entrada esperada en un servidor web es un simple vínculo URL que es formado con los datos de entrada al sistema.

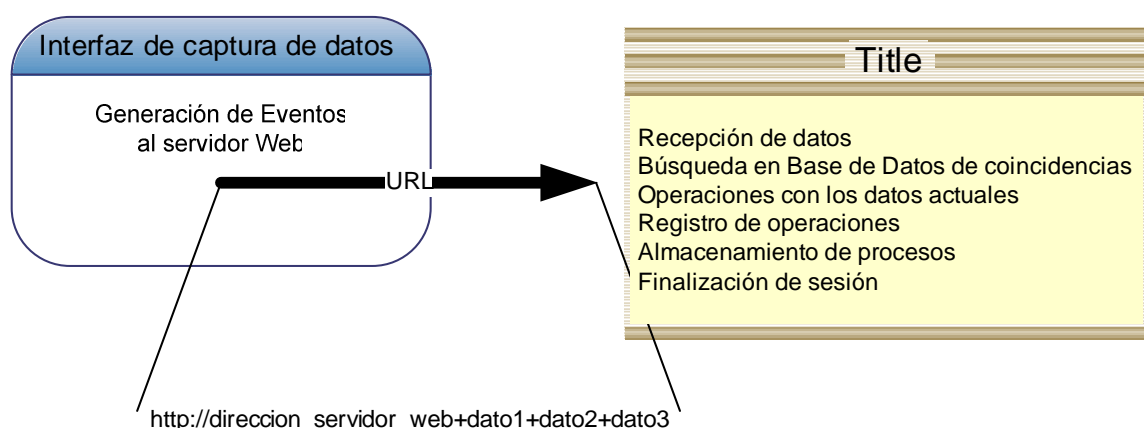


Fig. 3.22 Proceso inicial de solicitud Web desde el agente SEDEI.

De acuerdo al modelo de conceptos expuesto encontramos un proceso de “Acceso a la Aplicación”, el cual implica identificación de usuario y niveles de administración, todo este mecanismo debe actuar previo a los procesos implícitos del sistema, el método de autenticación debe actuar como una barrera para impedir accesos no autorizados, ejecución y modificaciones que comprometen el trabajo.

El problema que surge en este primer punto es que en el medio Web al implementar métodos de sesión y autenticación se complica la recepción de datos porque estos se pierden si no se permanece en el entorno de la sesión, por eso es importante el papel de la aplicación de conexión que asegura un usuario autenticado y esperando por captar datos de soporte.

La aplicación propietaria de la central al ser un software compilado y cerrado no permite una integración de la autenticación obligando a que se realice de manera independiente; esta limitante puede considerarse motivo suficiente para evitar una interfaz navegacional de autenticación, para evitar el trabajo de diferentes acciones de registro de usuarios, sin embargo no justifica fehacientemente la acción porque se hace esencial separar los niveles de acceso a la aplicación.

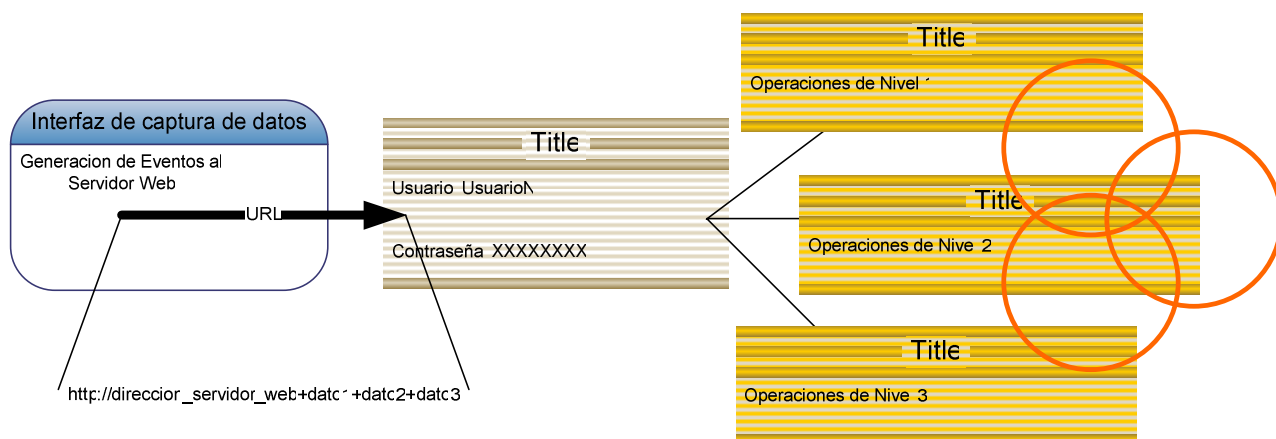


Fig. 3.23 Diseño del interfaz navegacional de opciones.

En la figura el interfaz navegacional de autenticación re-direcciona a las aplicaciones hacia las distintas operaciones de nivel, sin embargo debe apreciarse que estas operaciones no son completamente aisladas unas de otras, en forma conceptual aparecen de este modo sin embargo en forma práctica se considera el caso de mayores atributos y la autenticación permite mostrar o no esas funcionalidades.

Los casos considerados de acuerdo a los actores extraídos para SEDEI en la sección de requerimientos de software arrojan tres tipos de usuarios para el sistema:

- a) USUARIO. De este modo se conocerá al actor llamado usuario de *Help Desk* o miembro del *staff*, quien se halla en primera línea de acción y consideramos el generador de la información dentro de SEDEI, capta y re-direcciona al actor externo que es solicitante del servicio, se convierte en su intérprete de información del medio desde el punto de vista del

programa. Sin su existencia el programa deja de tener fundamento y el actor externo desconoce completamente del servicio.

b) MASTER. Este usuario contempla al Jefe de Soporte, encargado de la supervisión de la operación. Su función se interseca en ocasiones con la del usuario y de hecho no deja de cumplir las funciones de ese porque es parte del pool de acción. También se interseca su función con la del siguiente tipo de usuario, porque en caso de no disponer (momentánea o permanentemente) de quien cumpla sus funciones uno de nivel superior puede ejecutarlas, por tanto su existencia no es completa y la aplicación sigue su operación sin verse comprometida o afectada.

c) ADMINISTRADOR. Este tipo de usuario pertenece al Gerente Técnico, o Gerente Operacional, mantiene a su cargo decidir sobre adiciones, eliminaciones o cuestiones generales del sistema. Sin su presencia el programa decae en su operación y deja de existir para los usuarios, porque al no ejercer control sobre correcciones o adiciones el sistema se vuelve caduco.

De este modo el diseño se fundamenta en toda la capacidad de un administrador quien ejerce la operación de usuario, esta abstracción lleva al desarrollo del software hacia el sentido de unicidad. Dejará de tener efecto cuando explícitamente se oculten las funciones para presentarlas a otro tipo de usuario.

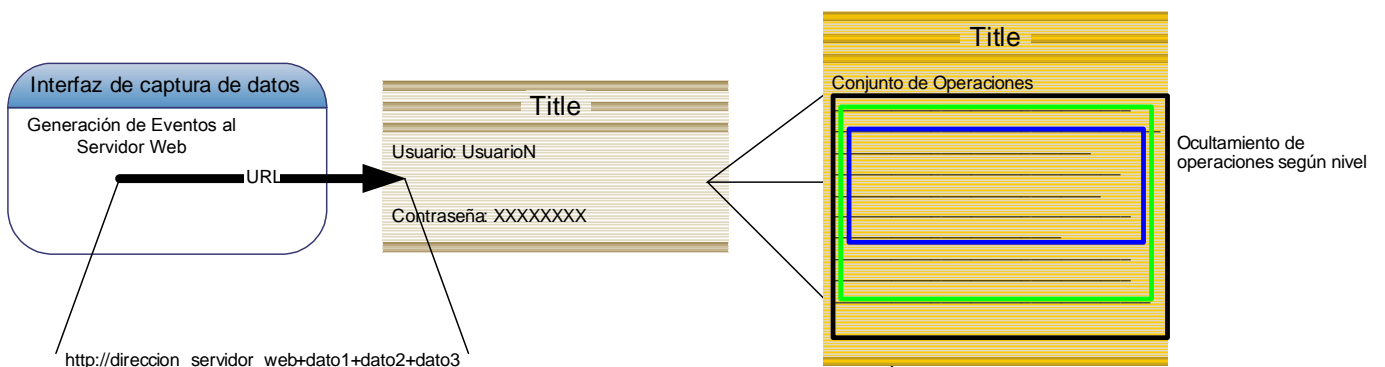


Fig. 3.24 Agrupación de funciones comunes del interfaz navegacional de opciones.

El proceso de autenticación nos muestra la necesidad de implicar contextos navegacionales relacionados con la encriptación y unicidad de estos primeros datos que llegan por los tipos de usuarios. Y al tratarse de una aplicación Web, también deben verificarse la compatibilidad del navegador y consistencia del o los lenguajes que se requieran para ejecutar las tareas de toda la aplicación hipermedia. Y el inicio de sesión.

Por otro lado, el ocultamiento de operaciones según el nivel autenticado obliga a puntos de decisión a modo de menú donde se redirige la información de un tipo y otro de usuario y al mismo tiempo ordena las tareas, en este punto encontramos un nuevo contexto navegacional porque se convierte en un punto de acceso a los nodos que extienden las operaciones.

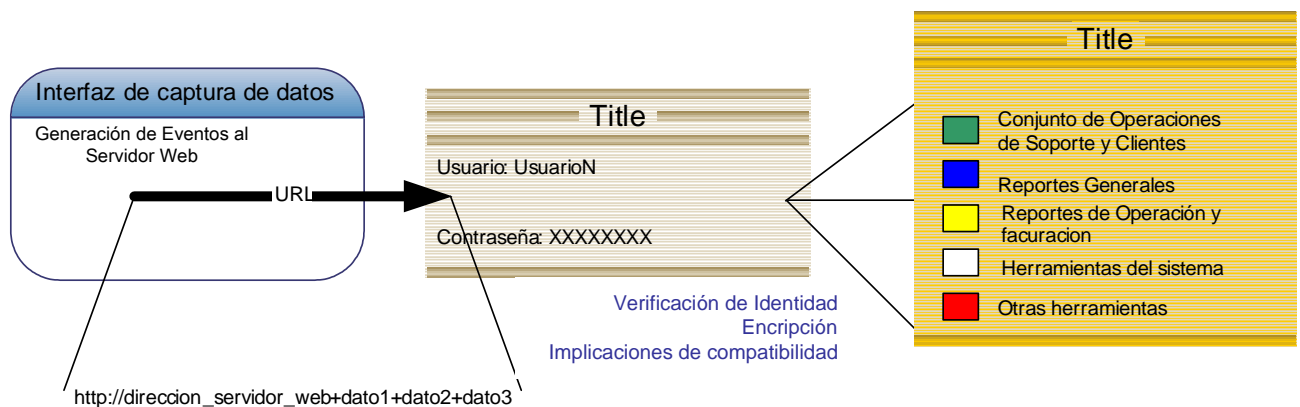


Fig. 3.25 Detalle de la clase navegacional de autenticación y contexto navegacional de opciones.

Hasta este punto se nota que los datos recibidos no tienen tratamiento alguno, existen pero si no se cruza la primera barrera en la clase navegacional de autenticación se pierden completamente, se acentúa la importancia de la aplicación de conexión que ejecuta la advertencia de autenticación y permite el paso a la siguiente clase navegacional.

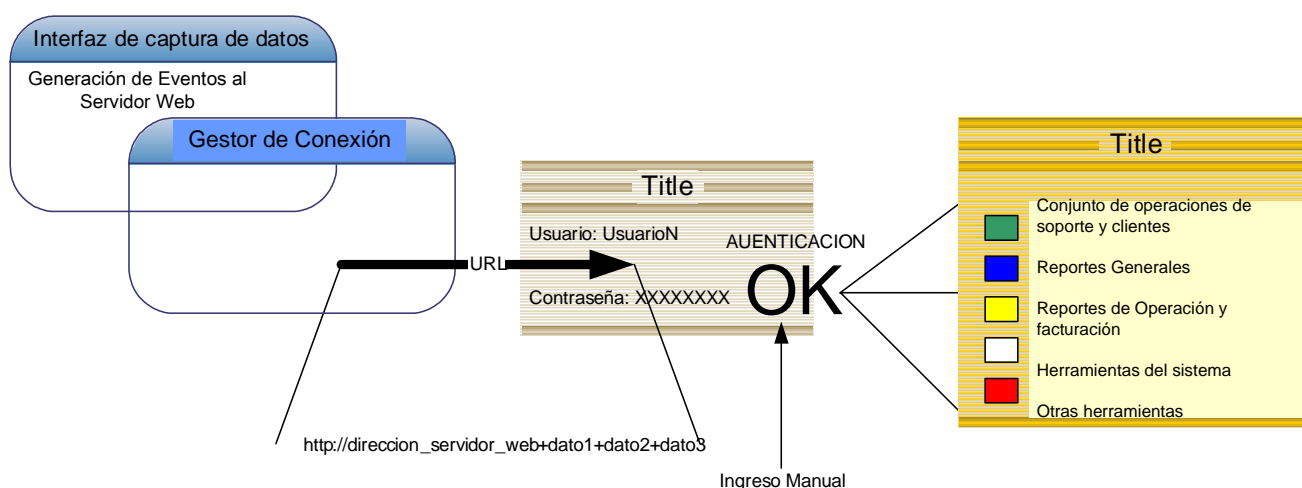


Fig. 3.26 Proceso de autenticación para acceso a opciones.

En el contexto navegacional de menú separamos los conceptos en operación, reportes y utilidades. A la vez los reportes deben separarse del contexto del grupo de soporte y de los resultados que entrega este mismo staff. Lo mismo sucede con las herramientas, que actúan para el control y mantenimiento interno y aquellas que vinculan operaciones con otros programas que son auxiliares en el entorno de operación.

De este modo el contexto navegacional de menú considera los siguientes puntos de resolución:

- a) **CONJUNTO DE OPERACIONES DE SOPORTE Y CLIENTES.** Agrupa y ordena a los clientes que necesitan atención, distinguiendo su componente principal y sus asociadas (Oficina Matriz y sucursales), y de cada uno de estos su información administrativa y su información técnica. En la parte medular se encontrará la creación del ticket de soporte e interpretación de los procedimientos de soporte en si mismo, tiempos, fechas y estado de operación. La parte auxiliar de este primer punto de resolución es el acceso, modificación y ordenamiento de datos de conocimiento.
- b) **REPORTES GENERALES DEL SISTEMA.** Comprende las operaciones de listar la totalidad de información de clientes; de usuarios del centro de llamadas, supervisión y administración; utilización de la plataforma desde

ubicaciones, durante periodos o de acuerdo a la forma de acceso de personal.

- c) REPORTE DE OPERACIÓN Y FACTURACIÓN. Que concede el acceso a las operaciones de reporte de resultados de soportes, informes de estado de ejecución de soporte, cambio en formatos, cuestiones generales sobre el ambiente de resultados, reenvío de resultados, adiciones y cambios.
- d) HERRAMIENTAS DEL SISTEMA. El acceso nos muestra herramientas para el diagnóstico de la operación, recuperación y optimización de datos, administración de usuarios del sistema y cambio de credenciales de acceso.
- e) HERRAMIENTAS EXTERNAS. Acceso a utilidades desde la vista Web como clientes de correo, ftp, etc.

El contexto explicado delimita cada uno de las nuevas clases navegacionales necesarias.

El criterio de soportes y clientes nos muestra el corazón operativo de la sección Web de SEDEI, y debe contener los puntos expuestos, por eso se hace esencial establecer a la nueva clase navegacional como la de operación *Help Desk*.

Esta clase es el destino de los datos del URL que llegan del interfaz de conexión y deben mantenerse durante el proceso de soporte hasta que el usuario del sistema decida como cambiarlos y añadirlos al historial de trabajo sobre una determinada empresa que solicita asistencia.

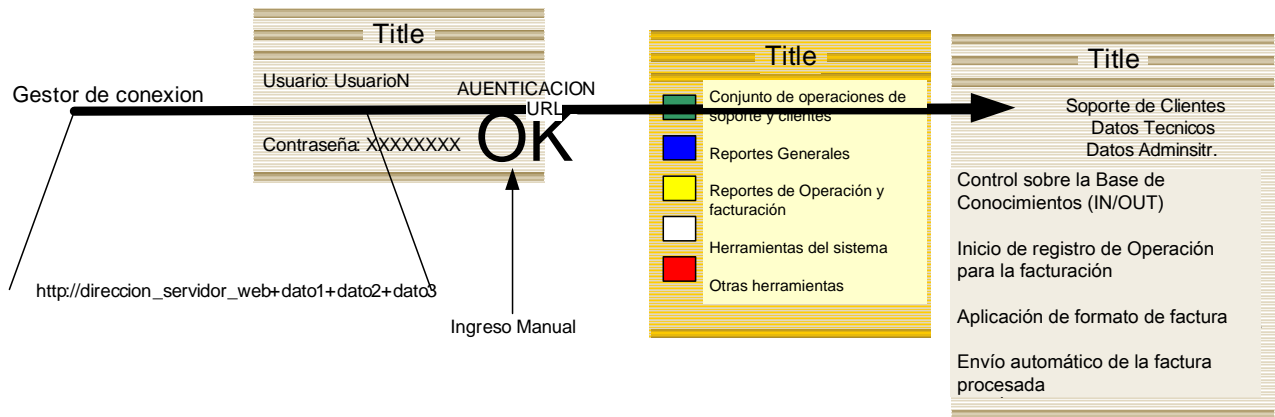


Fig. 3.27 Diseño de la clase navegacional de soporte.

En una primera instancia se consideraría a esta clase como una abstracción muy compleja que de hecho lo es, sin embargo necesita de un análisis más extenso que incluye la separación de subclases y otros contextos navegacionales. Por eso debemos hacer la diferenciación entre la clase y el contexto, la clase en si mismo negocia con las demás operaciones y obtiene el valor desde el vínculo externo, busca entre la lista de clientes aquella que coincida completamente con el segundo y tercer datos recibidos desde el gestor de conexión. Esta comprobación se ejecuta de acuerdo a la CMDB; finalmente ordena los contenidos. Por otro lado el contexto es un contenedor de las subclases y otros contextos, se encarga fundamentalmente de mantener los datos procesados por la clase durante el periodo que dure el contacto con el cliente y finaliza cuando se almacenan los datos indicando el estado del soporte.

Tres grandes divisiones son perceptibles en la clase operación *Help Desk*, la primera ejecuta las rutinas de soporte estableciendo el vínculo entre el almacenamiento y la consistencia de operación, es la clase ocupada del contacto permanente con el usuario de soporte una vez que dispone del identificador de llamada. Almacena automáticamente la operación del usuario de *Help Desk* con un estado que indica la finalización del servicio, transferencia a un miembro de nivel superior, o decisión por una solución que no puede ejecutarse remotamente.

Se nota que esta clase requiere de los estados de soporte para decidir sobre vínculos a nuevas clases. El estado de transición más importante se halla en



“solucionado” que ejecuta la clase de formato de factura y luego el envío automático y registro para control de la información de facturación.

Esta primera subclase, además absorbe datos desde el mismo usuario cuando realiza su informe de actividades y desde la base de conocimientos que se ejecuta como una instancia de otra de las subclases de la operación *Help Desk*,

A esta primera clase navegacional dentro de la clase operación *Help Desk*, la llamaremos Clase ticket de Soporte.

El contexto asociado realiza la verificación de datos requeridos, por ejemplo las observaciones o detalles sobre el soporte realizado, la marcación de tiempo inicial de soporte y tiempo de finalización, el registro de usuario que brinda el soporte y la dirección lógica desde la cual se está ejecutando esa operación.

La siguiente subclase agrupa las operaciones de modificación y consulta a los datos técnicos y administrativos del cliente, los primeros datos son de asistencia directa en el periodo de soporte porque contendrán datos de equipos, enlaces, fuentes de datos, credenciales, etc. Los datos administrativos sirven de parámetros para la elaboración de factura y como medios para alcanzar a esos clientes una vez que se ha concluido satisfactoriamente un soporte.

El contexto navegacional también se relaciona con la verificación y consistencia de datos, ingreso con formatos y despliegue visual de resultados.

Tanto a la clase como contexto le conoceremos como operación administrativo técnica de clientes.

La siguiente subclase se ejecuta solamente cuando un soporte se encuentra con carácter de solucionado y genera un formato de correo que contiene el resumen de la operación de la clase máster, “operación *Help Desk*”. Calcula los valores a cobrar de acuerdo a los SLA y el tiempo almacenado. Finalmente gestiona el envío de correo automático.

Esta última clase no muestra un contexto visible, las comprobaciones y enlaces con el usuario, la clase principal y el usuario se ejecutan bajo la operación de las demás subclases y tal como se ha mencionado se ejecuta solamente cuando un estado de soporte reporta solución satisfactoria.

Un contexto navegacional que debe incluirse en este grupo es un buscador y un control para ordenar los clientes de modo que sean accesibles en cualquier instante, es un método simple de mantener ordenada la interfaz y los datos a mano por cada ocasión que se necesite.

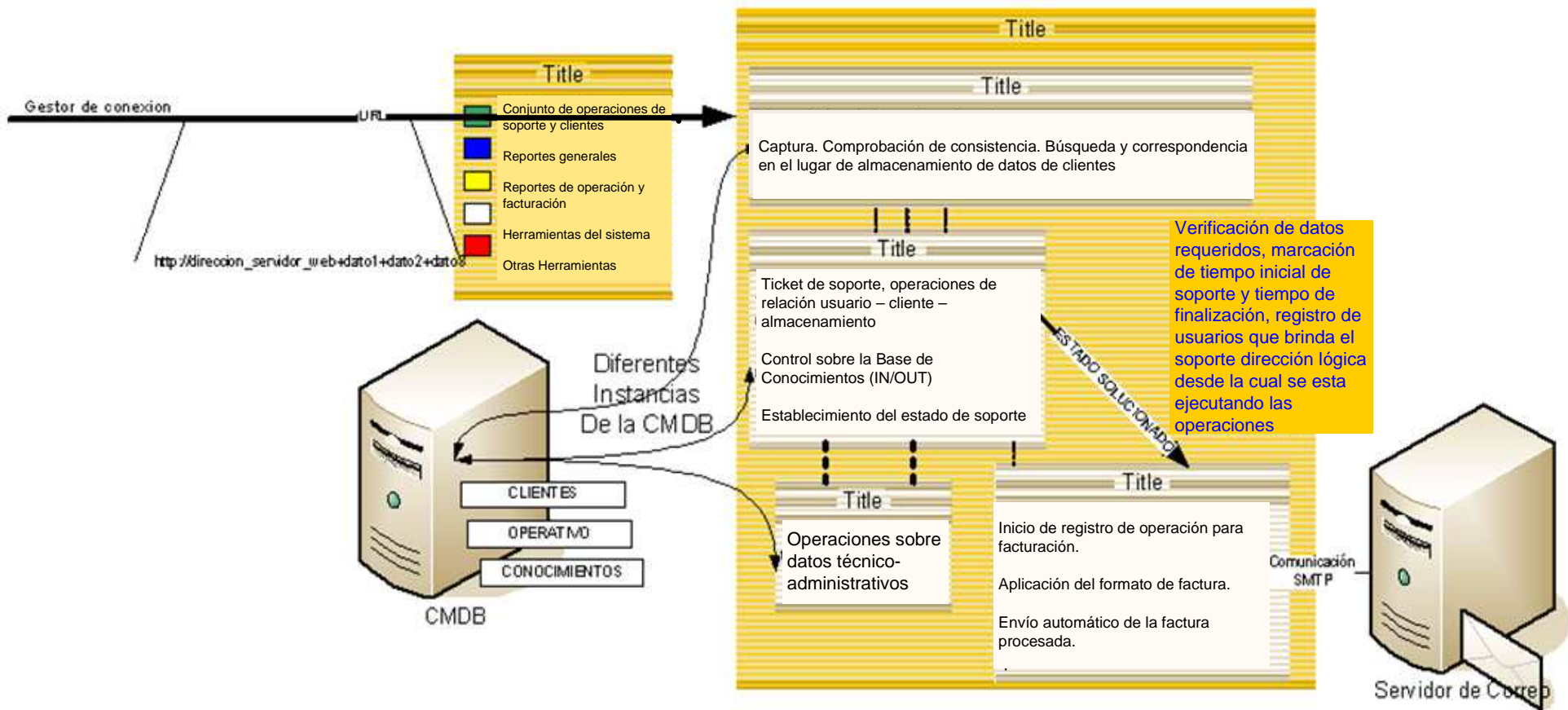


Fig. 3.28 Clase Navegacional de Soporte

La segunda opción del contexto navegacional del menú se refiere a los reportes generales, los cuales son diversos y el contexto realiza la redirección a otro contexto que mantiene el menú interno para decidir el tipo de reporte a extraer. La clase navegacional asociada es la consulta y despliegue a la que llamaremos consulta general.

En este contexto debe incluirse el uso de un filtro que genera los parámetros de búsqueda basados en consultas y a través de estos genera nuevas por el escogimiento e intersección de opciones. Esta forma de operación diversifica en una sola pantalla de aplicación muchos contextos navegacionales y aprovecha la misma clase de búsqueda y ordenamiento para obtener los resultados, se puede operar con una modalidad de considerar el caso más general y a través de las marcaciones se reduce el rango a desplegar.

El mismo criterio se utiliza en los reportes de facturación, por lo que al explicar esta clase y contexto también esbozamos su forma de operación y son la guía navegacional para este tipo de interfaces.

Las clases encargadas de los reportes de ambos tipos asumen que las operaciones previas han sido ejecutadas con éxito y el almacenamiento ha conservado los formatos previstos en la clase navegacional de soporte de *Help Desk*.

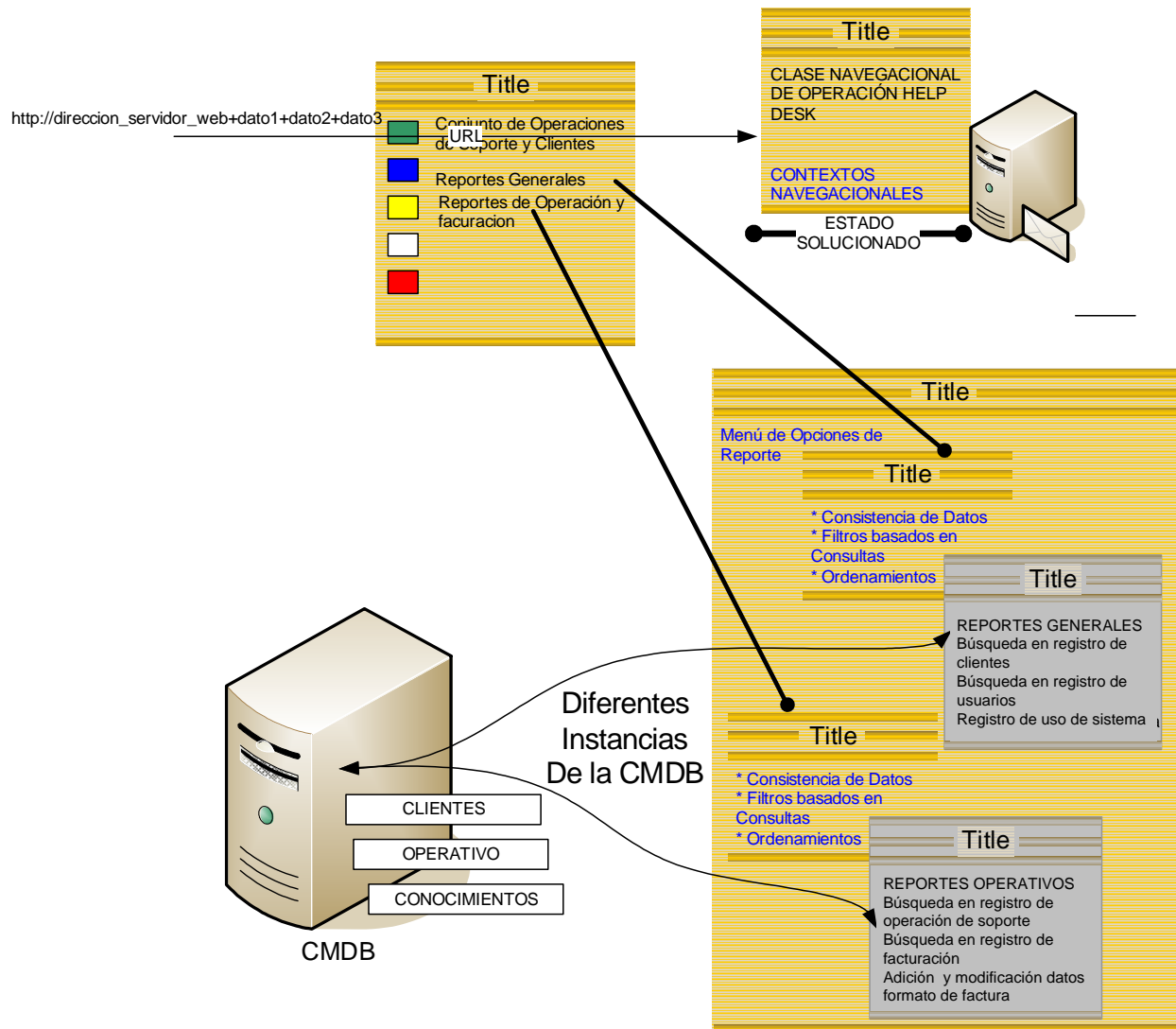


Fig. 3.29 Detalle de Clase Navegacional de Reportes.

La siguiente clase navegacional se refiere a un contenedor que lleva mini herramientas que ejecutan mantenimientos preventivos de los registros en las bases de datos, programación de respaldos real, cambio de contraseñas, administración de nivel de ejecución, adición y eliminación de usuarios.

Cada una de las herramientas es una subclase navegacional cuya funcionalidad agrega valor de operación al sistema, evitando los inconvenientes que se presentan con el aumento de peticiones y datos almacenados.

**SESIONES INVÁLIDAS:** Subclase navegacional que de acuerdo a la clase de autenticación y luego de procesar el valor establecido para la sesión indica si la

sesión fue terminada abruptamente o existió un registro asociado que indica una malformación del lado del cliente que evita se inicie la sesión como falla de autenticación, o intento de uso de niveles no autorizados.

**ESTADO DE BASE DE DATOS:** Determina el espacio de la CMDB, en forma de resumen de tablas, tamaño, cantidad de registros y posibilidad de optimización de carga donde se exige un ajustamiento a los tipos de datos establecidos, liberando espacio.

**RESPALDO DE BASE DE DATOS:** Donde se permite una programación de operación para obtener respaldo de la información por la criticidad de los mismos de modo que un procedimiento adecuado restaure la operación de la base en el menor tiempo posible.

**ADMINISTRACIÓN DE CONTRASEÑAS:** Un proceso bajo esta subclase permite captar la nueva información del usuario respecto a sus credenciales de autenticación debido a la proximidad de caducidad de la misma. Esta subclase se relaciona con la clase de autenticación del inicio porque es la encargada de determinar un tiempo prudente para indicarle al usuario (referido en forma general) que el tiempo concedido de operación está por caducar y el sistema se volverá inoperable hasta que el administrador decida quitar definitivamente el control o renovar la concesión de uso del sistema.

**ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS:** una subclase que elimina permisos, crea nuevos usuarios, renueva e indica el periodo de concesión de uso de la aplicación. La información procesada debe indicarse por un medio externo, la mejor forma es hacer uso del mismo servidor SMTP para renovar la información con los usuarios internos del sistema.

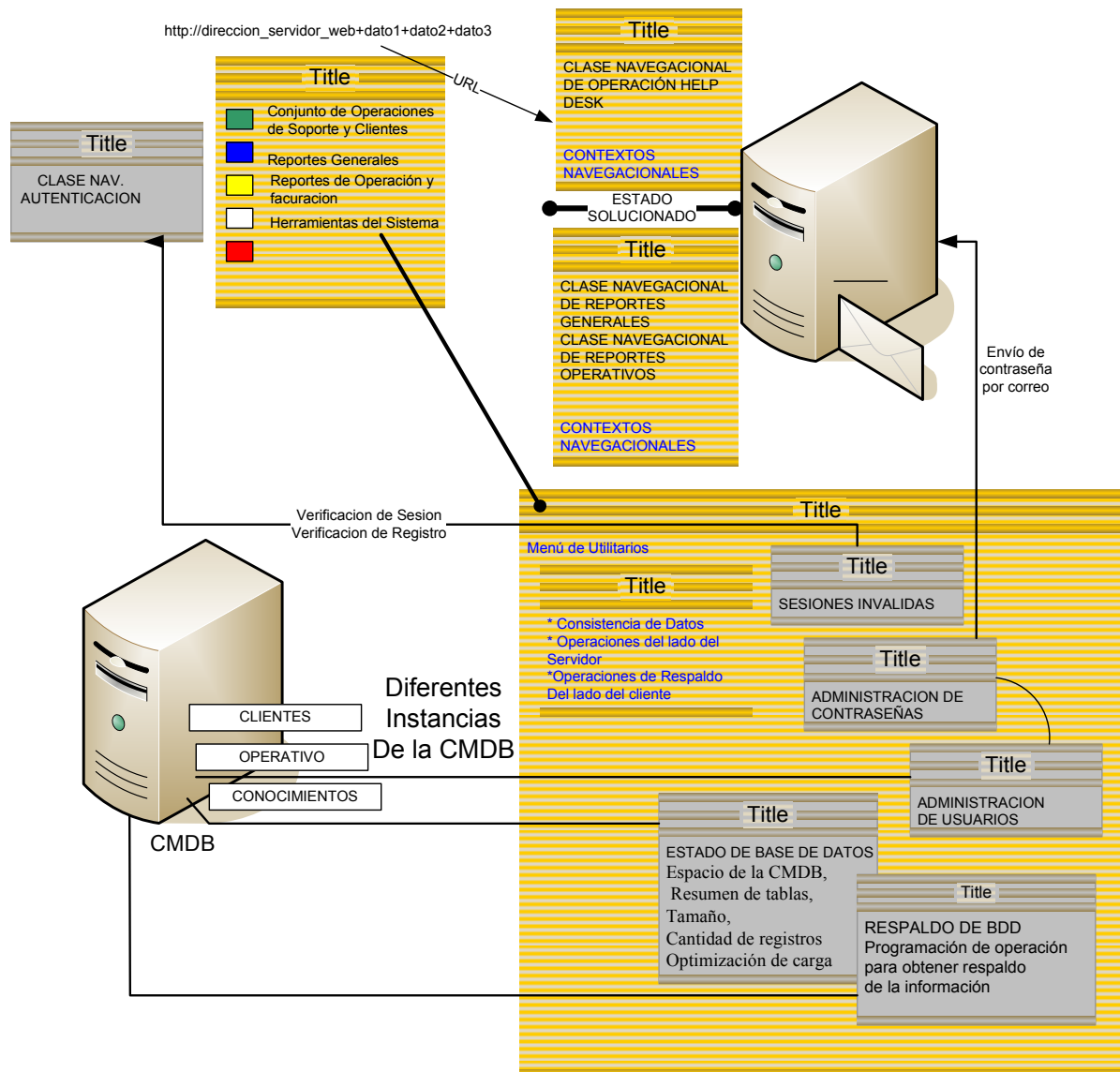


Fig. 3.30 Detalle de Clase Navegacional.

Finalmente existe un contexto operacional que enlaza la herramienta externa de *webmail* que es un cliente de correo.

#### 3.5.2.4 Diseño de Interfaz Abstracta

Una vez que las estructuras navegacionales son definidas, se deben especificar los aspectos de interfaz. Esto significa definir la forma en la cual los objetos navegacionales pueden aparecer, cómo los objetos de interfaz activarán la navegación y el resto de la funcionalidad de la aplicación, qué transformaciones de la interfaz son pertinentes y cuándo es necesario realizarlas.

Esto obliga a definir una estructura que servirá de forma general a la aplicación cuando necesiten de acceso a datos desde la CMDB, o cuando se realicen operaciones como la detalladas en el diseño navegacional ya expuesto.

La forma que se expone a continuación es dependiente del resultado final del contexto navegacional o de la clase pero independiente del o los lenguajes de implementación, debe tenerse en cuenta que cualquiera sea el esquema abstracto explicado debe enmarcarse en las premisas de HTML.

Una de las primeras abstracciones debe darse en el índice del *site*, porque se constituye la puerta de acceso a la sección web y a todas las facilidades expuestas.

#### *3.5.2.4.1 Estructura de Índice*

### **LADO DEL SERVIDOR**

#### **GENERALES Y CONEXIÓN.**

Inclusión de Variables Globales de Aplicación:

- Tipos para la Generación de Reportes.
- Obtención de dirección remota.

Inicio de Sesión.

Inclusión de librerías o scripts de chequeo de rutas de archivos.

Llamada al conector de base de datos.

Chequeo de Versión del Navegador:

- Alternativas y alertas para compatibilidad.

#### **OPERACIONES.**

Ejecución de operaciones en formularios:

- Captación de variables desde el envío de formulario (GET o POST).
- Búsqueda en la base de registros.

Comprobación de cierre:



- Cierre de conexión a base de registros.
- Destruir la sesión al salir.

#### CONTROL DE ACCESO.

- Formularios con controles de usuarios y contraseñas.
- Manejo de Advertencias.
- Contador de intentos de ingresos.
- Notificaciones de ingresos fallidos reiterados.
- Notificaciones en caso de modificaciones.
- Generación de llaves.
- Encriptación / Desencriptación.
- Determinación de caducidad de clave por tiempo.

#### REGISTROS Y LOGS.

Almacenamiento y Actualización de registros de uso.

#### **DESPLIEGUE**

##### CABECERAS DE PÁGINA HTML.

- Tipos de Documentos.
- Inclusión de Cabeceras y Estilos en Cascada.
- Vínculos de Actualización.

#### **LADO DEL CLIENTE**

##### SCRIPTS ESPECIALIZADOS.

- Verificación de Datos.
- Generación de formatos de fecha.
- Conversión de codificación URL/Base64/Otros.

##### CHEQUEOS DE EJECUCIÓN

- Chequeo de cookies.

- Funciones varias de validación por etiquetas.

## FIN DE ÍNDICE

Esta estructura fácilmente se traduce a un pseudocódigo.

```

< etiqueta de lenguaje de ejecución lado servidor >
  activación_control_errores
  variable_global = path_archivos_del_servidor

  include chequeo_1
  include chequeo_2
  include chequeo_3

  function chequeo_de_compatibilidad
  function chequeo_tipo_de_navegador

  start sesion
  include conector_de_bdd
  parameters (usuario, contraseña, tipo_bdd)
  variable_conexion_dbb = instancia_de_conexion(parameters)

  request (variables_enviadas_formulario)

  process(ejecución consulta_1, variables_enviadas_formulario)
  process(ejecución consulta_2, variables_enviadas_formulario)
  process(ejecución consulta_3, variables_enviadas_formulario)

  end conexión_bdd

  condiciones para end sesion

  function control_de_acceso
    variable_advertencial = advertencia_fallo_de_contraseña
    variable_advertencial = intentos_fallidos
    variable_advertencial = caducidad contrseña

  process(contador_intentos)
    include envio_advertencia_mail

  include generador_de_claves
  include encripcion/desencripcion

  include conector_de_bdd
  parameters (usuario, contraseña, tipo_bdd)
  variable_conexion_dbb_auenticación=instancia_de_conexion(parameters
)
  variable_nivel_usuario = process(ejecución
consulta_1, variables_auenticacion)
  variable_info_usuario = process(ejecución
consulta_1, variable_autenticacion)
  end conexión_bdd

```

```

    process(nivel_usuario)
        case 1...n

    function establecer_cookies

    variable_registro_ip_remota = process(obtener_info)
    function obtener_info_remota

    function almacenar_registros
</etiqueta de lenguaje de ejecución lado servidor>

!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">
<HTML>
<title>QUITOTELECOM - Control Help Desk</title>
<link href="css/techcare.css" rel="stylesheet" type="text/css">

<etiqueta de lenguaje de ejecución lado cliente>
    function (validar_datos_en_formulario)
    function (formatos_fecha)
    function (codificación)
    function (habilitación_de_cookies)
</etiqueta de lenguaje de ejecución lado cliente>

<form>
    controles
</form>

</HTML>

```

### Espacio de Código 3.20. Pseudocódigo de la estructura de índice

La siguiente abstracción general que debe darse es la de los documentos contenedores la cual es bastante simple, este servirá durante las operaciones del *Help Desk* para mantener las variables de operación y la consistencia en el despliegue datos.

#### 3.5.2.4.2 Contenedor General

### LADO DEL SERVIDOR

#### GENERALES Y CONEXIÓN.

Inclusión de librerías o scripts de chequeo de rutas de archivos.

Llamada al conector de base de datos.

Creación del panel\_contenedor.

## OPERACIONES.

Ejecución de operaciones en formularios:

- Captación de variables desde el envío de formulario (GET o POST).
- Ejecución de sentencias en base de registros de acuerdo a los parámetros de operación recibidos (Ejecución de acuerdo a casos):
  - Borrar.
  - Nuevo.
  - Editar.
- Cierre de conexión a base de registros.

Recepción y conservación de los parámetros externos (provenientes del gestor de conexión) y generación de un vínculo clave común a los subpaneles del contenedor.

## DESPLIEGUE

CABECERAS DE PÁGINA HTML.

- Tipos de Documentos.
- Inclusión de Cabeceras y Estilos en Cascada.
- Vínculos de Actualización.

## LADO DEL CLIENTE

SCRIPTS ESPECIALIZADOS:

- Verificación de Datos.
- Generación de formatos de fecha.
- Script de ordenamiento en árbol de la información de clientes:
  - Vínculos desde el árbol de información a los sub – paneles.
  - Consistencia con los parámetros externos.
- Transformación de variables entre script del lado del servidor y script del lado del cliente.
- Tiempo de inactividad de la sesión de la aplicación.

## CHEQUEOS DE EJECUCIÓN:

- Llamada a funciones de chequeo según acciones del formulario.

## FORMULARIOS.

## FIN DE CONTENEDOR GENERAL.

El pseudocódigo correspondiente al contenedor general se expresa de la siguiente manera:

```

<etiqueta de lenguaje de ejecución lado servidor>

    variable_global = path_archivos_del_servidor

    include chequeo_1
    include chequeo_2
    include chequeo_3

    include conector_de_bdd
    include script_formato_panel

    parameters (usuario, contraseña, tipo_bdd)
    variable_conexion_dbb = instancia_de_conexion(parameters)

    request(variables_enviadas_formulario)

    variable_accion = extract(operaciones)

    case(acción = 'Nuevo')
process(ejecución consulta_1,variables_enviadas_formulario)
process(ejecución consulta_2, variables_enviadas_formulario)
process(ejecución consulta_3, variables_enviadas_formulario)
    case(acción = 'Borrar')
process(ejecución consulta_1,variables_enviadas_formulario)
process(ejecución consulta_2, variables_enviadas_formulario)
process(ejecución consulta_3, variables_enviadas_formulario)
    case(acción = 'Editar')
process(ejecución consulta_1,variables_enviadas_formulario)
process(ejecución consulta_2, variables_enviadas_formulario)
process(ejecución consulta_3, variables_enviadas_formulario)

    end conexion_bdd

function registros_desde_conector_externo->formato_panel

</etiqueta de lenguaje de ejecución lado servidor>

!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">

```

```

<HTML>
<title>QUITOTELECOM - Control Help Desk</title>
<link href="css/techcare.css" rel="stylesheet" type="text/css">

<etiqueta de lenguaje de ejecución lado cliente>

function (validar_datos_en_formulario)
function (formatos_fecha)
function (ordenamiento en árbol de la información de clientes)
    process(árbol->formato_panel)
function (transformacion_variables)
function (timer_inactividad_sesion)

</etiqueta de lenguaje de ejecución lado cliente>

<form>
    controles
</form>

</HTML>

```

### Espacio de Código 3.21. Pseudocódigo de la estructura de contenedor general

Una abstracción muy importante es la de los subpaneles porque cada uno ejecuta ordenamientos esenciales de la operación de la aplicación de SEDEI, en este punto nos ocuparemos del caso más universal que es justamente el subpanel de manejo de la clase navegacional de la operación del *Help Desk*. Todos los demás son aproximaciones a esta misma abstracción, esto con los subpaneles informativos técnico-administrativos y de base de conocimientos.

#### 3.5.2.4.3 Subpaneles

### LADO DEL SERVIDOR

#### GENERALES Y CONEXIÓN.

Inclusión de librerías o scripts de chequeo de rutas de archivos.

Llamada al conector de base de datos.

Chequeos de inclusión en sesión.

Llamada al conector de base de datos.

Inclusión al panel\_conetenedor.

## OPERACIONES.

Captación de los parámetros externos (provenientes del vínculo clave del panel contenedor).

Extracción de datos de tablas relacionadas CLIENTE\_SUCURSAL según datos de panel.

Ejecución de operaciones en formularios:

- Captación de variables desde el envío de formulario (GET o POST).
- Ejecución de sentencias en base de registros de acuerdo a los parámetros de operación recibidos (Ejecución de acuerdo a casos):
  - Historial.
  - Editar.
  - Borrar.
  - Editar.
- Ejecución de tareas de estado:
  - Generación de consultas extendidas.
  - Creación del formato de factura.
  - Creación de correo electrónico.
  - Envío de correo.
- Cierre de conexión a base de registros.

## DESPLIEGUE

CABECERAS DE PÁGINA HTML.

- Tipos de Documentos.
- Inclusión de Cabeceras y Estilos en Cascada.
- Vínculos de Actualización.

## LADO DEL CLIENTE

SCRIPTS ESPECIALIZADOS.

- Verificación de Datos.

- Generación de formatos de fecha.
- Transformación de variables entre script del lado del servidor y script del lado del cliente.
- Ocultación y muestra de paneles de funciones:
  - Entrada de soporte.
  - Búsqueda en base de datos.
  - Estado del soporte.

## CHEQUEOS DE EJECUCIÓN

- Llamada a funciones de chequeo según acciones del formulario.

## FORMULARIOS

### FIN DE SUBPANEL

```

<etiqueta de lenguaje de ejecución lado servidor>
  variable_global=Path_archivos_del_servidor

  include chequeo_1
  include chequeo_2
  include chequeo_3

  include conector_de_bdd

  script_formato_panel

  parameters (usuario, contraseña, tipo_bdd)
  variable_conexion_dbb=instancia_de_conexion(parameters)

  request(variables_vinculo_clave)
  request(variables_enviadas_formulario)

  variable_accion = extract(operaciones)

  case(acción = 'Historial')
process(ejecución consulta_1,variables_enviadas_formulario)
process(ejecución consulta_2, variables_enviadas_formulario)
process(ejecución consulta_3, variables_enviadas_formulario)
  case(acción = 'Nuevo')
process(ejecución consulta_1,variables_enviadas_formulario)
process(ejecución consulta_2, variables_enviadas_formulario)
process(ejecución consulta_3, variables_enviadas_formulario)
  case(acción = 'Borrar')
process(ejecución consulta_1,variables_enviadas_formulario)
process(ejecución consulta_2, variables_enviadas_formulario)
process(ejecución consulta_3, variables_enviadas_formulario)
  case(acción = 'Editar')
process(ejecución consulta_1,variables_enviadas_formulario)
process(ejecución consulta_2, variables_enviadas_formulario)

```



```

process(ejecución consulta_3, variables_enviadas_formulario)

    if(solucionado)
function Generación de consultas extendidas
function Creación del formato de factura
function Creacion de correo electrónico

    end conexión_bdd

</etiqueta de lenguaje de ejecución lado servidor>

!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">

<HTML>

<title>QUITOTELECOM - Control Help Desk</title>
<link href="css/techcare.css" rel="stylesheet" type="text/css">

<etiqueta de lenguaje de ejecución lado cliente>

function (validar_datos_en_formulario)
function (formatos_fecha)
    process(variables_formato_panel)
function (transformación_variables)

function Ocultación y muestra de paneles de funciones
    process Entrada de soporte.
    process Búsqueda en base de datos
    process Estado del soporte

</etiqueta de lenguaje de ejecución lado cliente>

<form>
    controles
</form>

</HTML>

```

### Espacio de Código 3.22. Pseudocódigo de los subpaneles

La gráfica 3.31 resume el modelado conceptual del sitio web que va a crearse:

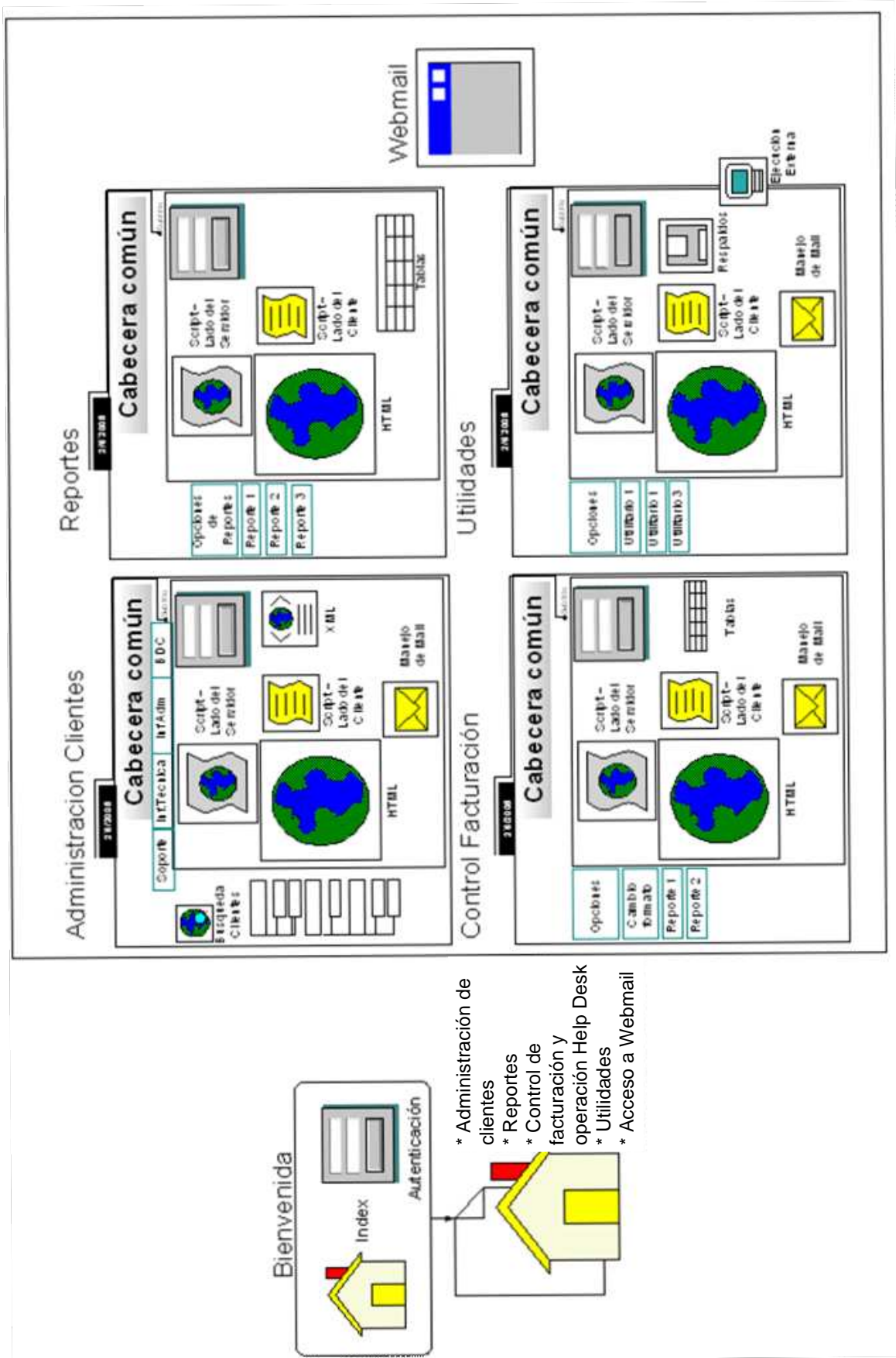


Fig. 3.31 Diseño Abstracto del Site

### 3.5.2.5 Implementación sección web de SEDEL.

En esta fase, se debe implementar el diseño. Hasta ahora, todos los modelos fueron construidos en forma independiente de la plataforma de implementación; en esta fase se tiene en cuenta el entorno particular en el cual se va a correr la aplicación.

Para el efecto el entorno de programación que se ajusta a las necesidades del entorno explicado es el conjunto de herramientas que brinda el lenguaje PHP, y la conexión más eficiente es con las bases MySQL debido a que se dispone de herramientas de libre distribución compatibles entre estas tecnologías. A continuación se detalla el conjunto de aplicaciones y entornos de desarrollo.

- Apache Web Server Version 2.0.59.
- PHP Script Language Version 4.4.7.
- Version 5.0.45.
- phpMyAdmin Database Manager Version 2.10.2.
- Librería ADODB para PHP Versión V4.96 24 Sept. 2007.
- Javascript V2.0.

#### 3.5.2.5.1 *Detalle de Pantallas de la aplicación Web*

##### **Bienvenida y Autenticación**

Esta primera pantalla nos muestra el cuadro de bienvenida con los datos del programa y el formulario necesario para comprobar las credenciales de acceso. Las advertencias mostradas se despliegan en la barra de información o a modo de cuadros de mensajes.

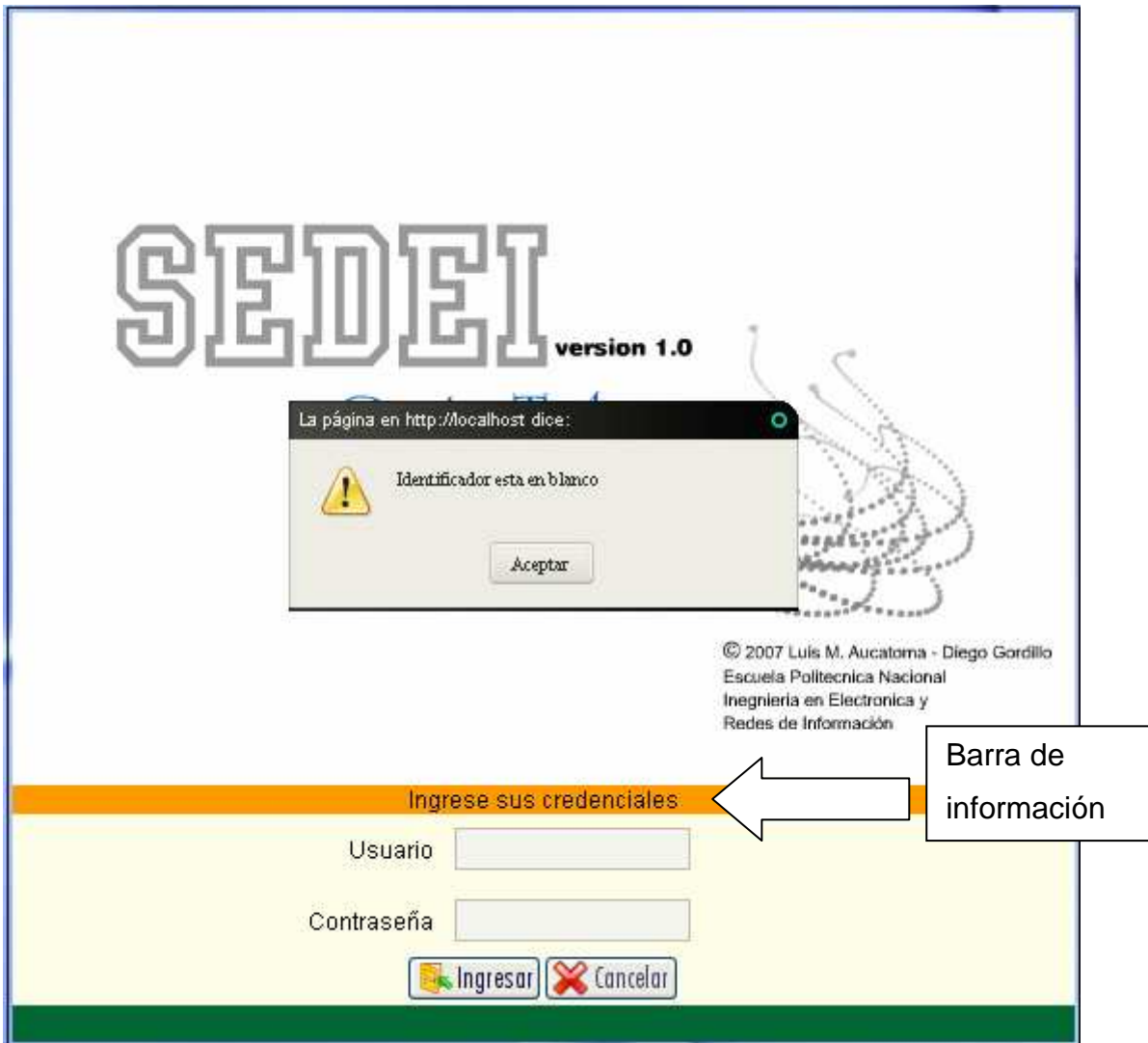


Fig. 3.32 Pantalla de autenticación y mensaje de control.

Si se supera el número de intentos se despliega información de la siguiente manera:

## Aplicación terminada

Máximo números de intentos han sido detectados

Debe reescribir el url en el navegador (no dar refrescar) para que se limpien los parámetros de inicialización.

**Parse error:** syntax error, unexpected T\_CLASS in C:\AppServ\www\sedeiclients\Net\Socket.php on line 33

Fig. 3.33 Mensaje de Error de aplicación terminada.

## Menú de opciones – Pantalla Principal - Home



Fig. 3.34 Pantalla de opciones.

Una vez verificados las credenciales se inicia la sesión y se dirige a un menú que contiene una cabecera que será común a los distintos enlaces y las opciones de control de navegación que permitirán en las páginas siguientes regresar al menú o salir de la aplicación, finalizando adecuadamente la sesión.

Cada uno de los vínculos mantiene un enlace para cargar la página dentro del mismo contenedor, excepto la opción de *webmail* que habilita el vínculo en una ventana diferente.

### Administración de Clientes

#### Menú de clientes

Es un contenedor de la aplicación de soporte que siempre va a mostrar una búsqueda de clientes, una lista en forma de árbol ordenado de los clientes y sus sucursales y los vínculos que extraen toda la información en cualquier momento.

En la parte medular se halla el panel que mostrará las distintas operaciones según el menú superior que es el centro de operaciones de HelpDesk y el intercambiador de datos necesarios de soporte.

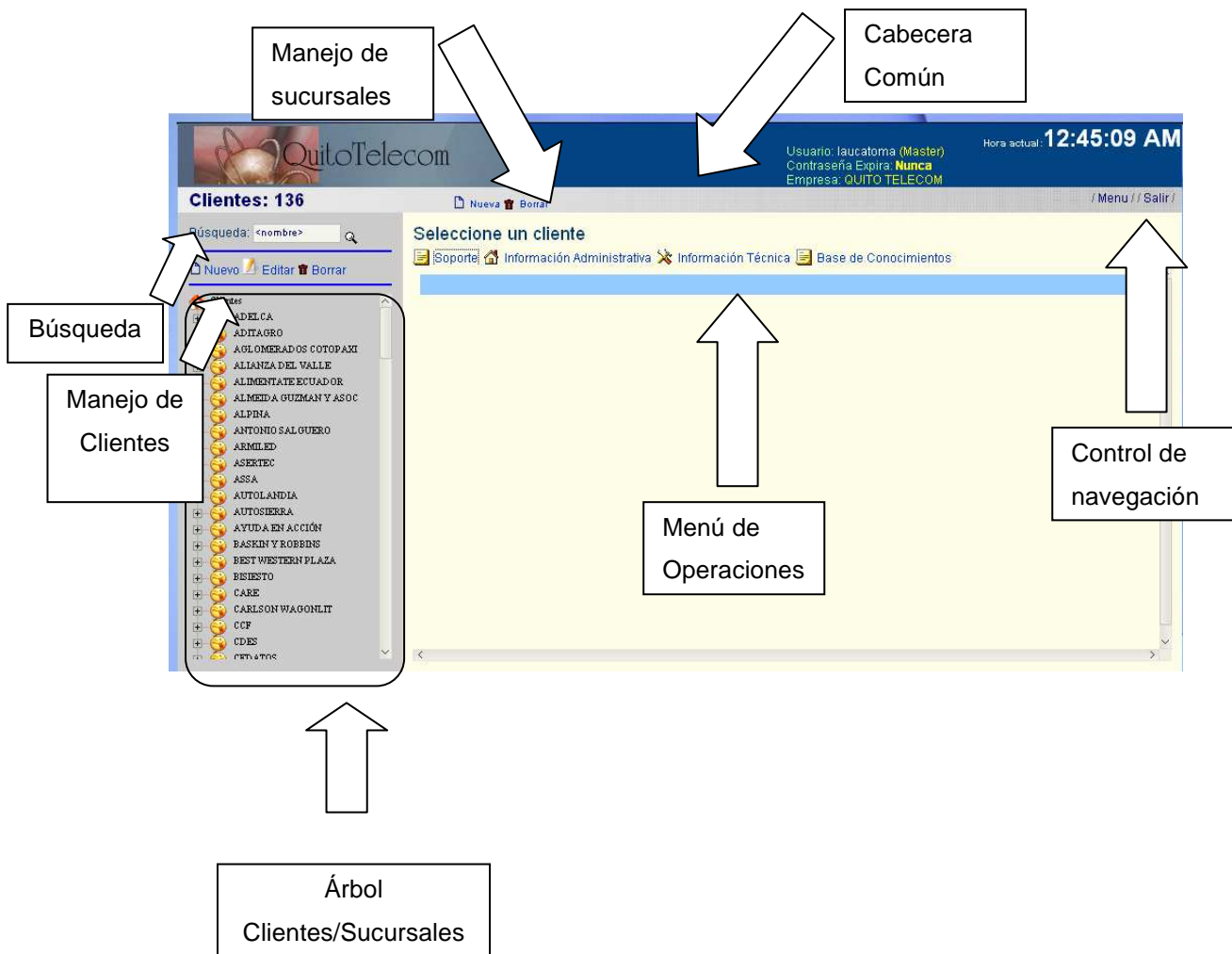


Fig. 3.35 Pantalla principal de administración de clientes

Cuando no se selecciona un valor de cliente – sucursal, se despliega un cuadro de error que pide la selección de información para proceder, esta selección manual no almacena valores de identificador de llamada.

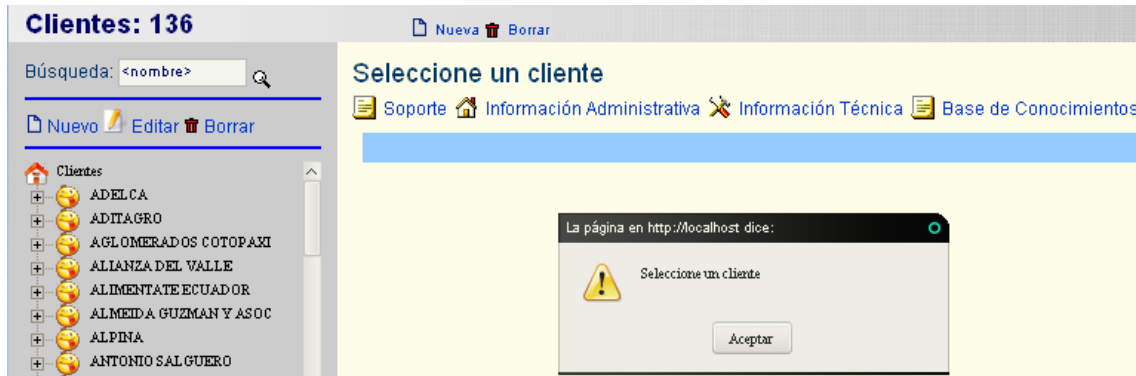


Fig. 3.36 Error cuando no existe selección de clientes o sucursales.

Cuando se ha seleccionado un cliente se puede adicionar información de sucursales o eliminar alguna cuando se opera con las opciones de Manejo de Sucursal.

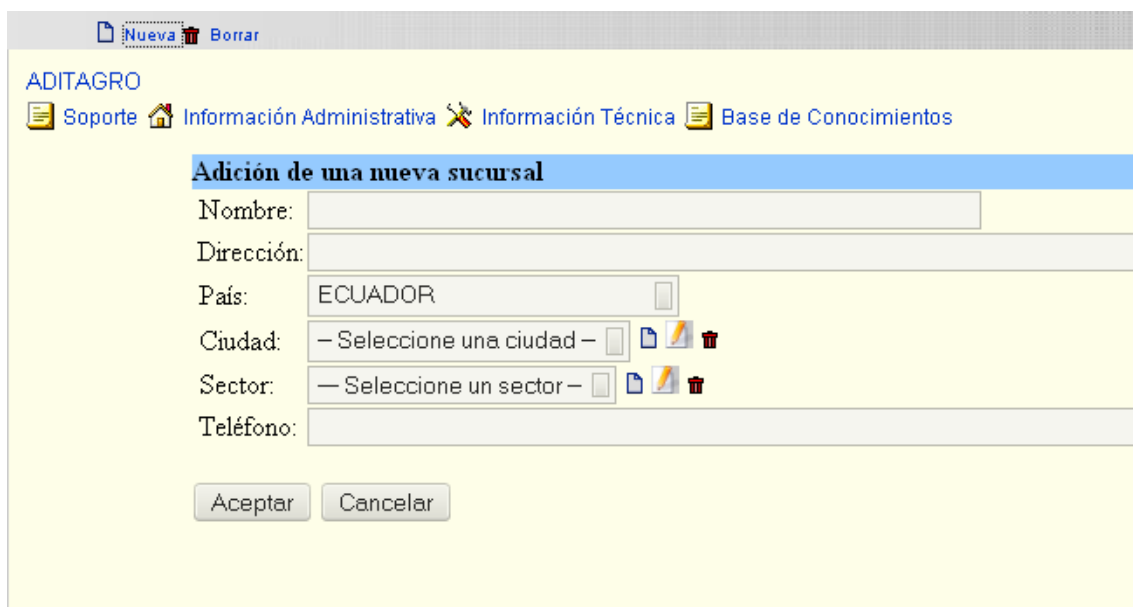


Fig. 3.37 Edición de Información de Sucursal.

O simplemente se puede adicionar un nuevo cliente con la barra de Manejo de Clientes.

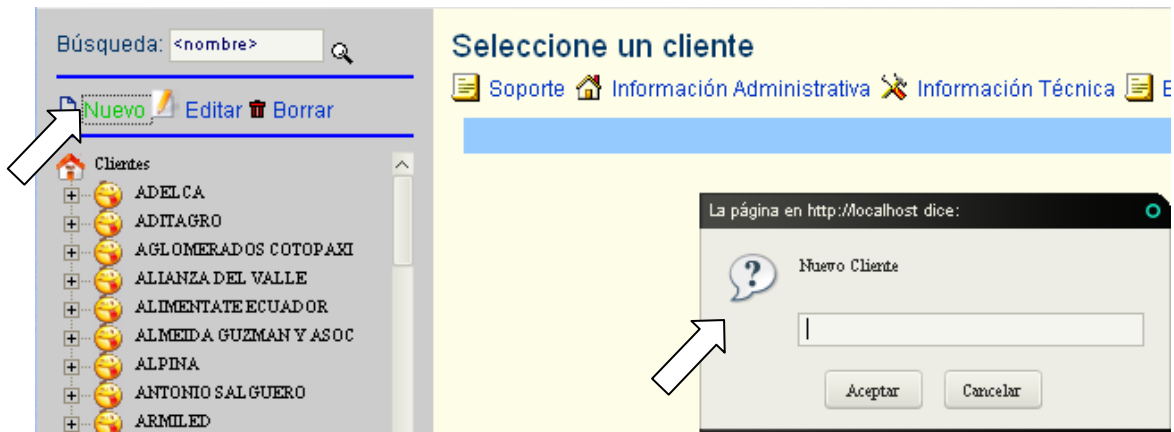


Fig. 3.38 Ingreso de un nuevo cliente.

Soporte

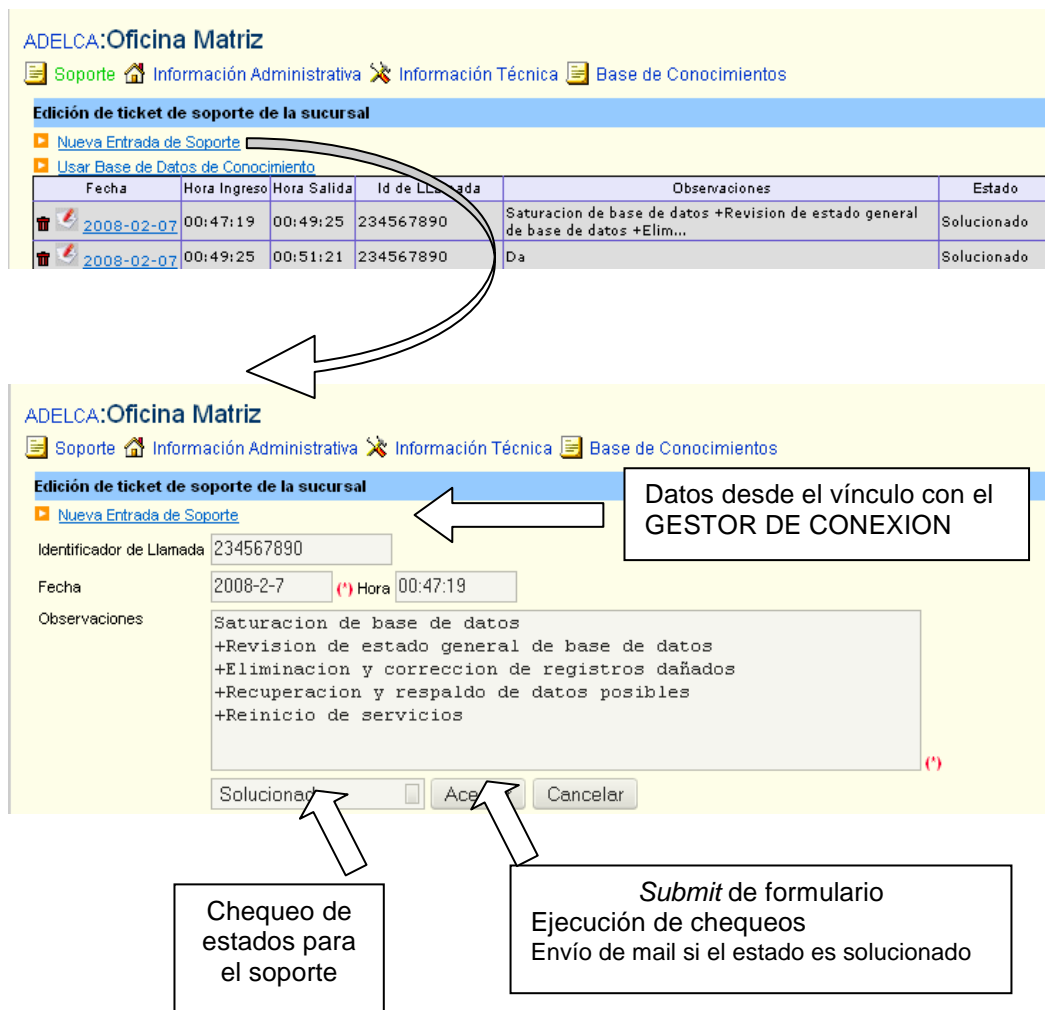


Fig. 3.39 El proceso de soporte



Bien si se ha seleccionado un cliente/sucursal o si se tiene una llamada con un vínculo a través del gestor de conexión se despliega una pantalla donde se permite ejecutar el control del ticket de servicio, esto corresponde a ejecutar la acción de una “Nueva entrada de soporte”, que muestra con un script el formulario necesario para la inclusión de datos de soporte.

El siguiente ítem maneja la base de conocimientos, realizando búsquedas y almacenándolas en cookies hasta que el usuario decida qué hacer con esta información, es importante recordar que la información se extrae de una base diferente a la de clientes y este punto se constituye en el vínculo entre las dos a través del botón “Enviar Resultado a Soporte”.

Usar Base de Datos de Conocimiento

Enviar Resultado a Soporte

Buscar por:  Buscar

Buscar 'Main'

Base de Datos Conocimientos	<b>DATOS</b> (0 Subcategorías, 0 entradas)	<b>TELEFONIA</b> (1 Subcategorías, 0 entradas)
	Redes, Wireless, HW, SW	Daño de Tarjeta

[Daño de Tarjeta](#)

[Daño de Placa](#)

Fig. 3.40 Formulario para la Base de Conocimientos.

El *submit* del formulario permite enviar los datos del soporte a través de la factura, realizando las operaciones de búsqueda y actualización en la base de datos, formato de factura, registro de ejecución de soporte y contacto con el servidor de mail para el envío de datos.

ADELCA:Oficina Matriz

Soporte Información Administrativa Información Técnica Base de Conocimientos

**Edición de ticket de soporte de la sucursal**

Nueva Entrada de Soporte

Identificador de Llamada: 234567890

Fecha

Observaciones

¿ Esta seguro de guardar el historial del cliente con el valor de: Solucionado

Aceptar Cancelar

Solucionado  Aceptar Cancelar

Usar Base de Datos de Conocimiento

Fecha	Hora Ingreso	Hora Salida	Id de LLamada	Observaciones	Estado
2008-02-07	00:47:19	00:49:25	234567890	Saturacion de base de datos +Revision de estado general de base de datos +Elim...	Solucionado

Fig. 3.41 Confirmaciones previo almacenamiento de resultados.

ADELCA:Oficina Matriz

Soporte Información Administrativa Información Técnica Base de Conocimientos

**Edición de ticket de soporte de la sucursal**

Nueva Entrada de Soporte

Identificador de Llamada: 234567890

Fecha

Observaciones

Se va a enviar un correo electronico con la informacion de facturacion del soporte

Aceptar

Solucionado  Aceptar Cancelar

Usar Base de Datos de Conocimiento

Fecha	Hora Ingreso	Hora Salida	Id de LLamada	Observaciones	Estado
2008-02-07	00:47:19	00:49:25	234567890	Saturacion de base de datos +Revision de estado general de base de datos +Elim...	Solucionado

Fig. 3.42 Advertencia de envío de correo con información de soporte.

Finalmente debe considerarse la acción de la lista inferior que muestra un resumen de los tickets de soporte y el correspondiente estado, este permite editar la información si se presentan cambios, cuando se carga un soporte anterior se incluye una línea de modificado con la nueva fecha y hora, el estado cambia a Modificado y puede requerirse o no enviar factura.

**Nueva Entrada de Soporte**

Identificador de Llamada: 234567890

Fecha: 2008-02-07 (\*) Hora: 00:47:19

Observaciones: Saturacion de base de datos  
+Revisión de estado general de base de datos  
+Eliminación y corrección de registros da  
-----EDITE EN LA PARTE INFERIOR-----  
Modificado 2008-02-07 00:51:21: |

Solucionado  Aceptar Cancelar

**Usar Base de Datos de Conocimiento**

Fecha	Hora Ingreso	Hora Salida	Id de LLamada	Observaciones	Estado
2008-02-07	00:47:19	00:49:25	234567890	Saturacion de base de datos +Revisión de estado general de base de datos +Elim...	Solucionado
2008-02-07	00:49:25	00:51:21	234567890	Da	Solucionado

Fig. 3.43 Adición de Información de Base de Conocimientos.

### Información Administrativa

El subpanel de información administrativa carga en el mismo contenedor y muestra en una primera vista un resumen de dos partes, la primera que corresponde a datos de la empresa a la que se está atendiendo como dirección, teléfono, fax, ruc, etc. Y la otra mitad referida a la información de contactos a quienes se debe dirigir los resultados de operación y facturación.

Vínculo de edición

**ADELCA:Oficina Matriz**

Soporte | Información Administrativa | Información Técnica | Base de Conocimientos

Información Administrativa de la Sucursal			
Nombre:	Oficina Matriz		
Dirección:	Amazonas y NNUU		
País:	ECUADOR	Ciudad:	QUITO
Teléfono:	2260500	Sector:	ESTADIO

Información de Contactos			
Nombre	Ext.	E-mail	Móvil
Luis Lopez	< no disponible >	<a href="mailto:llopez@adelca.com">llopez@adelca.com</a>	< no disponible >
Patricio Arias	6049	< no disponible >	3968100

Fig. 3.44 Edición de Información Administrativa

Toda esta información se edita muy fácilmente con un formulario oculto que aparece tras ejecutar la opción con el vínculo adecuado.

**ADELCA:Oficina Matriz**  
 Soporte Información Administrativa Información Técnica Base de Conocimientos

**Edición de la información administrativa de la sucursal** Aplicar ?

Nombre: Oficina Matriz  
 Dirección: Amazonas y NNUU  
 País: ECUADOR  
 Ciudad: QUITO  
 Sector: ESTADIO  
 Teléfono: 2260500

[Nuevo Contacto](#)

Nombre	Ext.	E-mail	Móvil
<a href="#">Luis Lopez</a>		<a href="mailto:llopez@adelca.com">llopez@adelca.com</a>	
<a href="#">Patricio Arias</a>	6049		3968100

[Nuevo Contacto](#)

Nombre: Luis Lopez  
 Ext: 0  
 E-mail: [llopez@adelca.com](mailto:llopez@adelca.com)  
 Móvil:

Aceptar Cancelar

Nombre	Ext.	E-mail	Móvil
<a href="#">Luis Lopez</a>		<a href="mailto:llopez@adelca.com">llopez@adelca.com</a>	
<a href="#">Patricio Arias</a>	6049		3968100

Fig. 3.45 Edición de contactos e información administrativa.

### Información Técnica

Este subpanel actúa de la misma manera que el vínculo de información administrativa, esta vez se diferencian cuatro etapas que incluyen el manejo del tipo de servicio a través de SLA, Lista de Enlaces, Servidor de Internet, y Servidor de Telefonía, por incluir las categorías generales de servicio en una empresa de TI.

Del mismo modo cada categoría se puede editar con el vínculo adecuado.

Vínculo de edición

**ADELCA:Oficina Matriz**

Soporte Información Administrativa Información Técnica Base de Conocimientos

**Información Técnica de la Sucursal** Editar

Tipo Soporte (SLA) TOP

Observaciones [hecho upgrade de mcafee al 12/07/2007](#)

**Lista de enlaces**

Portador	Tecnología	Velocidad
TELCONET	ADSL	512K
TRANSTELCO	WIRELESS	128K

**Lista de servidores de internet**

Nombre	Dominio	IP Principal	DNS Pri	www
ns	adelca.com	65.247.242.144	ns.new-access.net	< no disponible >

**Lista de servidores de telefonía**

Nombre	IP
--------	----

Tipo Soporte: PREMIUM [icon] [icon] [icon] [icon]

Observaciones 12 USD

**Nuevo Enlace**

Portador: TELCONET [icon] [icon] [icon] [icon]

Tecnología: ADSL [icon]

Velocidad: 512K [icon]

Aceptar Cancelar

Portador	Tecnología	Velocidad
<a href="#">TELCONET</a>	ADSL	512K
<a href="#">ANDINANET</a>	ATM	1088K
<a href="#">TRANSTELCO</a>	WIRELESS	128K

Fig. 3.46 Pantalla de Información Técnica.

**Nuevo Servidor de Internet**

Nombre: ns (\*)

Dominio: adelca.com (\*)

Version: FIREWALL EN HARDWARE

IP Principal: 65.247.2 (\*)

Mascara: 255.255.255.192

Puerta de Enlace: 65.247.242.129

Contraseña Soporte: hadkl34 (\*)

Contraseña root: sasda (\*)

DNS Primario: ns1.satnet.net

DNS Secundario: ns1.uio.satnet.net

WWW Principal:

Aceptar Cancelar

**Nuevo Servidor de Telefonía**

Nombre: Fujitsu (\*)

IP: 192.168.4.110

Aceptar Cancelar

Nombre	IP
Fujitsu	192.16

Fig. 3.47 Cambio de información de servidores y telefonía.

### Base de conocimientos

Aquí se maneja la base independiente de datos relacionados con la acumulación de información de los soportes o de otras fuentes que servirá como guía esencial en la pronta resolución de otras fallas similares.

La forma de operación es sencilla a través de la creación de nodos que contienen información relacionada con otra y así sucesivamente, existiendo categorías principales que pueden editarse o añadirse que se consideran el inicio de nodo o principal.

**ADELCA:Oficina Matriz**

[Soporte](#)
[Información Administrativa](#)
[Información Técnica](#)
[Base de Conocimientos](#)


**Buscar:**

**Crear Nueva Categoría**

Nombre:   
 Descripción:

\* Se creara como una subcategoria de la actual

**Explorando 'Main'**

 [Crear nueva entrada en la Base de Conocimientos para la Categoría](#)

**DATOS** (0 subcategories, 0 entries)  
 Redes, Wireless, HW, SW

**TELEFONIA** (1 subcategories, 0 entries)  
 Daño de Tarjeta

[Daño de Tarjeta](#)

[Daño de Placa](#)

**ADELCA:Oficina Matriz**

[Soporte](#)
[Información Administrativa](#)
[Información Técnica](#)
[Base de Conocimientos](#)

**Buscar:**

[Regresar a la Categoría](#)

**Editar Base de Conocimientos**

- General -

Por favor llene la información siguiente para cambiar el nombre de la categoría y el título.

Nombre de Categoría:   
 Descripción:

Fig. 3.48 Pantallas de control de adición y cambio de base de datos de conocimientos.

### Control Facturación y Operación Help Desk

Este es un interfaz bastante simple que mantiene vínculos a:

- Modificación de Formato de Factura.
- Reportes de Facturación.

### Modificación formato de factura

Debido a que algunos parámetros de la facturación como dirección de la empresa, autorización de factura, impuesto y demás puede alterar con el tiempo, esta pantalla nos muestra la forma que tiene finalmente la factura a enviar, de este modo controlamos algunos importantes parámetros de la aplicación.

Esta pantalla permite cambiar ciertos valores, que se entregan en la factura, respecto a la empresa que la emite

Nombre	Especialidad
QUITO TELECOM	Telecomunicaciones, Networking, Telefonía



Dirección: Floresta

Telefono 1: 097799396

Telefono 2: 097799397

Fax: 212

**FACTURA**

Cambiar Valores Cancelar

RUC: 171438026001

Autorización: 1445

QuitoTelecomunicaciones Cia.Ltda

**No (AUTONUMERICO)**

Cliente: NOMBRE\_DEL\_CLIENTE Dirección: DIRECCION DEL CLIENTE  
RUC: RUC\_DEL\_CLIENTE Ciudad: CIUDAD DEL CLIENTE  
Telefono: TELF\_CLIENTE Fecha: FECHA\_DE ENVIO  
Contrato: NUMERO\_CONTRATO Atencion: CONTACTO\_CLIENTE

Cantidad	Descripcion	Valor Unitario	Total
	Debo y pagare el valor constante en la presente factura dentro de 15 dias a partir de la fecha de recepcion con los todos los intereses y gastos que se ocasionen en caso de su incumplimiento		Subtotal
		12	%IVA
			TOTAL

Firma QUITOTELECOM Firma CLIENTE

Fig. 3.49 Vista del formato de factura y campos de edición.

### Reportes de Facturación

Con esta pantalla a través de un escogimiento de filtros se puede obtener una gama de reportes entre las sucursales, estado de soporte, personal de soporte en un periodo dado y ordenado por algún parámetro.



**Listado de uso opciones para generar el reporte**

[Mostrar](#)

Reportes

Cientes y Sucursales (Contrato -- Nombre)

- TODOS LOS CLIENTES
- 180--ADELCA Oficina Matriz
- 56--ADITAGRO Oficina Quito
- 57--ADITAGRO Oficina Guayaquil
- 220--AGLOMERADOS COTOPAXI Oficina Matriz

Fecha Inicial: 2008-02-7

Fecha Final: 2008-02-7

Ordenamiento:

- Contrato
- Ip
- Usuario
- Fecha

Estado de Soportes

- TODOS LOS ESTADOS
- Solucionado
- Sin Solucion Remota
- Transferido

Personal de Soporte

- TODOS LOS USUARIOS
- dgordillo
- guest
- laucatora

**Rango de Fechas:** Del 23 Enero 2008 al 7 Febrero 2008

**Tipo de filtrado:** Todas las sesiones

**Ordenado por:**

Filtrado Imprimir

**Reportes de Facturacion**

contrato	nombre	sucursal	fecha_entrada	hora_entrada	hora_salida	observaciones	estado	call_id	usu
53	COMGUA	Matriz Quito	2008-01-24	07:05:52	00:00:00	ertyuikjhgfdsd	Solucionado	0	
56	ADITAGRO	Oficina Quito	2008-01-25	09:37:14	09:37:36	Bienvenidos a la vida de hor	Sin Solucion Remota		
"	"	"	"	02:05:59	02:06:12	wertyuiop	Transferido	"	"
"	"	"	"	19:44:13	19:44:23	MAS FACIL	Solucionado	"	la
"	"	"	2008-01-27	22:09:24	22:09:37	hfdjakls fsdklf	"	"	"
"	"	"	"	23:52:14	23:52:20	SADFHJGK	"	"	"
"	"	"	2008-01-28	00:24:39	00:24:50	DATOS NUEVOS	"	"	"
"	"	"	"	01:03:13	01:03:28	w34e65y7u8i9op0ero	"	"	"
57	"	Oficina Guayaquil	2008-01-24	12:55:11	00:00:00	dshjsdajf	"	0	
"	"	"	2008-01-25	19:33:48	19:35:09	Base de Conocimientos: SINTOMAS:Sonido Estridente SOLUCION:Remover Placa	"	"	
"	"	"	"	19:35:09	19:36:19	3r24567i8oiuyrteafghjkl	"	"	
"	"	"	"	19:40:22	19:40:29	hnikol9p	"	"	lauca
"	"	"	"	19:40:29	19:40:39	facil	"	"	

**Vínculo de Impresión**

Fig. 3.50 Ejecución de Reportes de Facturación.

El resultado puede enviarse a imprimir de ser necesario de acuerdo al controlador de impresoras que opere con el navegador que se utilice.

### Reportes Generales

Este es un interfaz bastante simple que mantiene vínculos a:

- Listado de Clientes.
- Listado de Usuarios.

- Listado de Uso del Sistema.

### Listado de Clientes

Es una página que contiene una tabla de resumen que puede filtrarse alfabéticamente, del mismo modo puede imprimirse de acuerdo al controlador de impresión del sistema.



Listado de Clientes	
Nombre Cliente	Sucursales Asociadas
ADELCA	Oficina Matriz
ADITAGRO	Oficina Quito Oficina Guayaquil
AGLOMERADOS COTOPAXI	Oficina Matriz
ALIANZA DEL VALLE	Oficina Matriz
ALIMENTATE ECUADOR	Oficina Matriz
ALMEIDA GUZMAN Y ASOC	Oficina Matriz
ALPINA	Oficina Matriz
ANTONIO SALGUERO	Oficina Matriz
ARMILED	Oficina Quito Oficina Guayaquil
ASERTEC	Oficina Matriz Oficina Guayaquil
ASSA	Oficina Matriz ASSA Riobamba
AUTOLANDIA	Oficina Matriz
AUTOSIERRA	Oficina Matriz
AYUDA EN ACCIØN	Oficina Matriz

Fig. 3.51 Vista de un reporte de listado de clientes.

### Listado de Usuarios

Del mismo que en reportes anteriores se despliegan la lista de usuarios del sistema *Help Desk* y el perfil que manejan.

### Listado de Uso del Sistema

Presenta un formulario que filtra la información de usuarios de HelpDesk, muestra las sesiones válidas en la aplicación y ordena de acuerdo a un criterio que puede escogerse adecuadamente.

**Listado de uso opciones para generar el reporte**

Usuarios:  TODOS LOS USUARIOS  
 dgordillo  
 guest  
 laucatoma

Fecha Inicial: 2008-02-7  
Fecha Final: 2008-02-7

Ordenamiento:  Ip  
 Usuario  
 Agente  
 Fecha

Filtro:  Sesiones  
 Todas  
 Completas  
 Incompletas

Mostrar

Rango de Fechas: Del 27 Enero 2008 al 7 Febrero 2008  
Tipo de filtrado: Todas las sesiones  
Ordenado por: Usuario

Filtrado Imprimir

Vínculo de Impresión

Listado de uso del sistema						
Usuario	IP Remota	Tipo Browse	Fecha de Entrada	Hora de Entrada	Fecha de Salida	Hora de Salida
laucatoma	127.0	MOZILLA 5.	2008-01-27	00:10:45		
"	"	"	"	07:56:07	"	"
"	"	"	"	10:39:04	"	"
"	"	"	"	12:04:33	"	"
"	"	"	"	12:16:22	"	"
"	"	"	"	22:08:43	"	"
"	"	"	"	23:52:04	"	"
"	"	"	2008-01-29	21:07:59	"	"
"	"	"	2008-01-30	22:49:26	"	"
"	"	"	2008-02-06	23:11:58	"	"
"	"	"	2008-02-07	00:23:06	"	"
"	"	"	"	00:35:08	"	"
"	"	"	"	01:16:50	"	"
"	"	"	"	18:48:52	"	"

Fig. 3.52 Reportes de uso del sistema.

## Utilidades

### Sesiones Inválidas

Muestra un resumen de fallos al concluir la sesión de datos, indicando la fecha y el usuario que inicio esa sesión.

### Estado de la base de datos

Este es un resumen de todas las tablas de la base de datos de clientes, no la de conocimientos, e indica su estado y la posibilidad de optimizar la información contenida.


 Optimizar sobre carga

Estado de la base de datos			
Tabla	Registros	Espacio	Sobre carga
Ciudades por pais	20	6.68 KB	0
Clientes	137	34.49 KB	0
Contacto de las sucursales	127	70.99 KB	0
Empresas	2	5.68 KB	914
Factura por sucursales	0	1.00 KB	0
Historial por sucursales	115	21.14 KB	0
Entradas de usuarios al sistema	3774	948.06 KB	0
Países con su código	240	28.05 KB	0
Portadores de accesos a internet	14	3.94 KB	0
Relaciones sucursal-contactos	127	6.61 KB	0
Relacion sucursales-portadores-velocidades-tecnologia	46	3.94 KB	0
Relaciones sucursal-servidor	157	8.99 KB	0
Relacion sucursal servidor de telefonia	3	2.04 KB	0
Sectores por ciudad	50	6.56 KB	0
Servidores de internet	156	148.48 KB	0
Sucursales	171	39.72 KB	40
Servidores de telefonia	3	4.46 KB	0
Tipos de soporte	3	3.23 KB	0
Usuarios	4	8.32 KB	0
Velocidades de accesos	42	4.03 KB	0
Tipos de sistemas operativos	12	4.56 KB	0

Fig. 3.53 Estado de la base de datos.

### Cambio de contraseña

El usuario está en posibilidad de cambiar su contraseña.

 Cambiar

**Cambia contraseña del usuario [laucatoma]**

Contraseña anterior

Contraseña nueva  (8 caracteres mínimos)

Confirmar

Fig. 3.54 Pantalla para el cambio de contraseña.

### Administración de Usuarios

Esta pantalla de acceso únicamente al usuario administrador permite adicionar, cambiar los permisos, cambiar claves o direcciones de usuarios para la aplicación Web de SEDEI. Tiene la posibilidad de regenerar contraseñas y enviárselas al usuario correspondiente a través del email.

**Administración de usuarios**

**Nuevo usuario**

Identificador usuario  (\*)

Nombre  (\*)

Teléfono

Cargo

Perfil  (\*)

Empresa  (\*)

E-mail de aviso  (\*) ?

Enviar nueva contraseña

Contraseña expira  cada  días

Usuario	Nombre	Teléfono	Cargo	Contraseña Expira	Perfil
<a href="#">dgordillo</a>	Diego Gordillo		Administrador	Nunca	Administrador
<a href="#">laucatoma</a>	Luis Aucatoma			Nunca	Master

Fig. 3.55 Pantalla de administración avanzada de usuarios.

## Webmail

Abre la aplicación de cliente manejador de correo para que el usuario maneje su cuenta personal y pueda revisar peticiones extras o requerimientos que llegan por el correo, adiciones o cambios.

## 3.6 APLICACIÓN DEL SOFTWARE AL SISTEMA: PRUEBAS Y RESULTADOS.

Para las pruebas se implementó un ambiente básico, como se presenta en el gráfico 3.56. Así se puede apreciar la central telefónica IP MX30 de Zultys conectada a la PSTN con una única línea telefónica y a una red LAN sencilla con un switch; allí también se encuentran conectados el servidor que contienen: el sitio Web de SEDEI, la CMDB, el servidor de correo SENDMAIL, y el script del AAA que permite consultar la información del cliente. A la misma red se ha conectado un computador que tenga instalado el software agente de SEDEI, y el softphone MXIE para poder recibir las llamadas y realizar la atención al cliente.

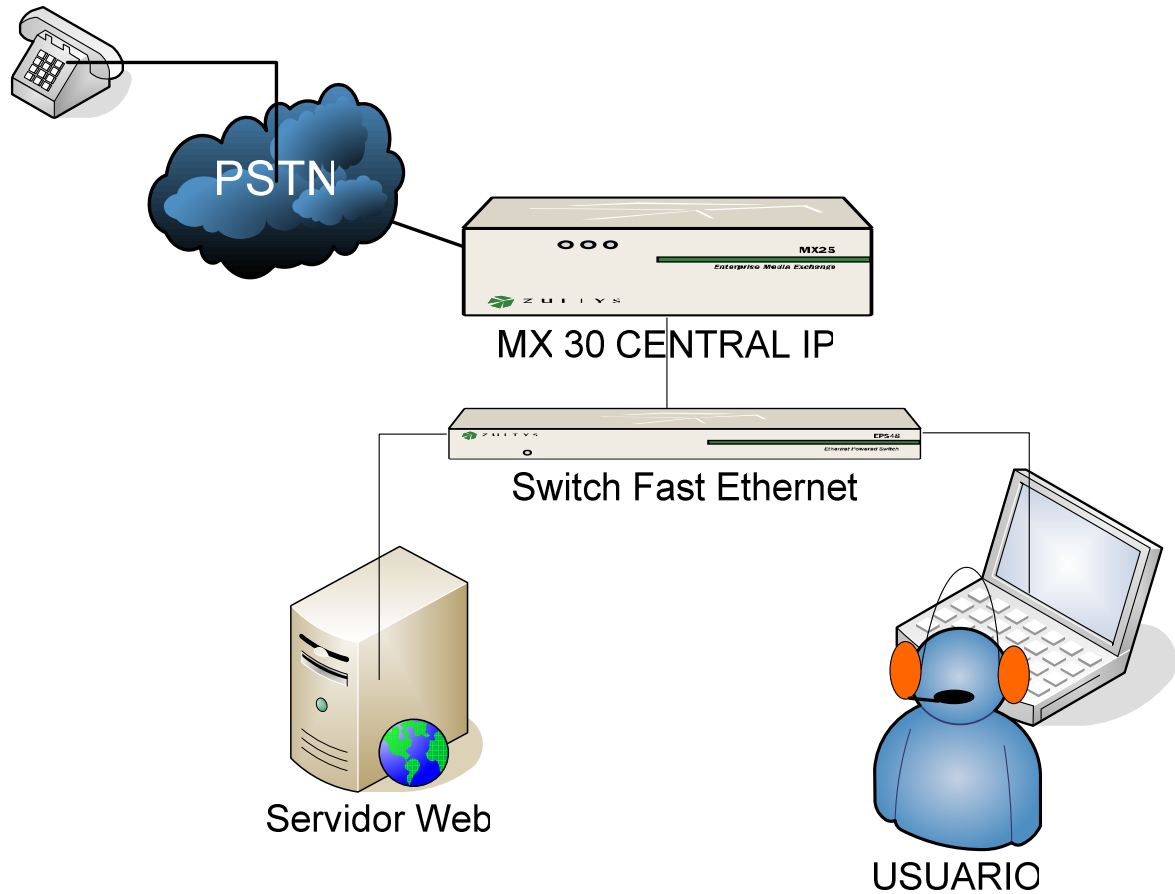


Fig. 3.56 Ambiente simple de pruebas de SEDEI.

Siguiendo el diagrama de secuencia de la figura 3.6 que muestra la forma de aceptar una llamada. A continuación se presentan los pasos que verificaron el funcionamiento de SEDEI como fue planificado durante todo el proceso de diseño:

1. Se inició la aplicación cliente de SEDEI la misma que presentó en su sección de registro las actividades iniciales realizadas por el software. Así se pidió en un inicio iniciar sesión con el MXIE como se muestra en la figura 3.57.



Fig. 3.57 Inicio de sesión del MXIE.

Ingresa la sesión y la contraseña correspondientes a la cuenta SIP de la central telefónica y la dirección IP que ésta tiene en la red, se presenta la pantalla mostrada en la figura 3.58 que permitió ingresar como miembro del grupo ACD de *Help Desk*.



Fig. 3.58 Pantalla de asociación a grupos.

Al asociarse como miembro del *Help Desk* es posible recibir las llamadas que están dirigidas al departamento de soporte. Finalmente se tuvo el interfaz del *softphone* MXIE que se muestra en la figura 3.59.

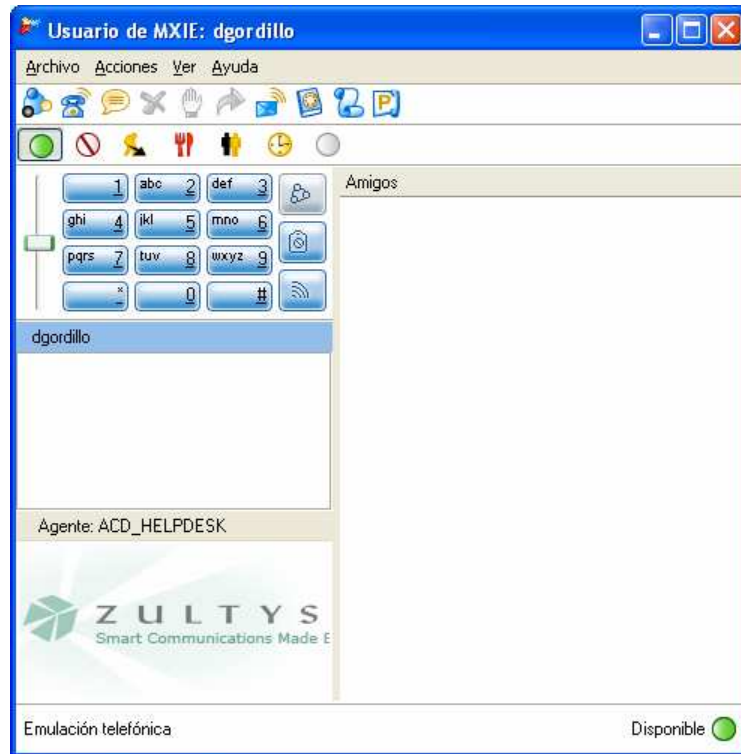


Fig. 3.59 Pantalla de operación del MXIE.

Si es la primera vez que se inicia el MXIE, será necesario asociarse con emulación telefónica interna para poder contestar las llamadas en el computador, la pantalla de asociación se muestra en la figura 3.60.

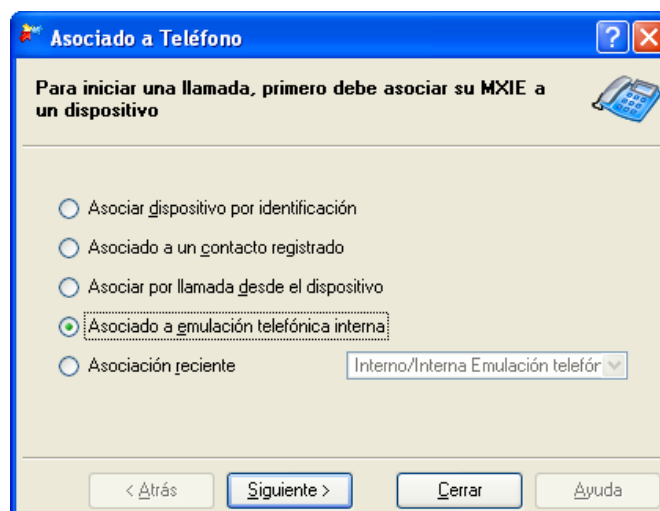


Fig. 3.60 Pantalla de asociación telefónica del MXIE.



Además, si es la primera vez que se inicia el MXIE, también se requiere habilitar la opción para capturar los CAD de la llamada, esto se realiza en la sección de “Preferencias” como se muestra en la figura 3.61.

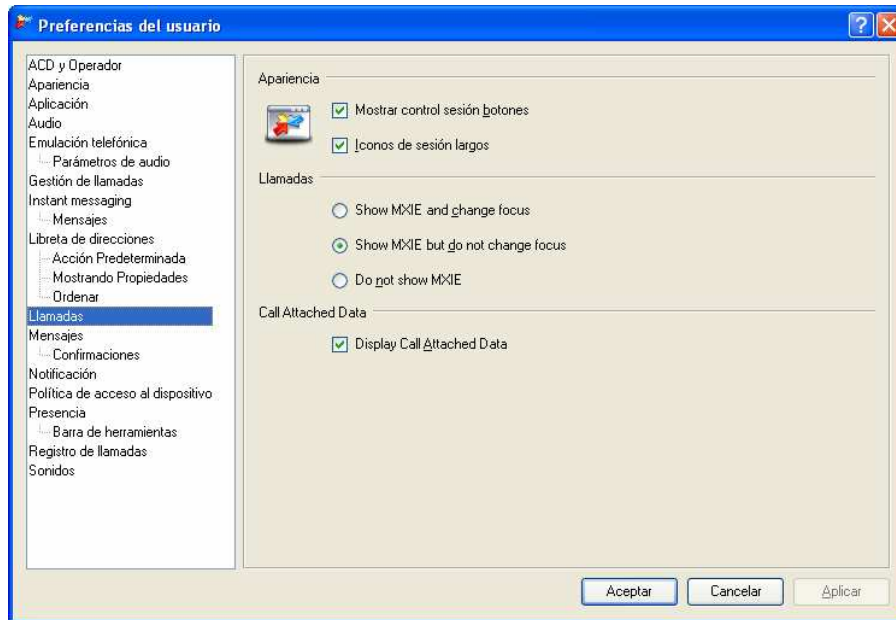


Fig. 3.61 pantalla de preferencias del MXIE.

Una vez cargado el MXIE el software agente de SEDEI prosigue a la apertura de línea TAPI para escucha de llamadas entrantes, y finalmente muestra el formulario que permite navegar en el sitio Web de SEDEI con la página de autenticación como se presenta en la figura 3.62.



Fig. 3.62 Agente de SEDEI y su Web browser.

El registro de SEDEI presentó los eventos para la carga del software como se muestra en la figura 3.63.

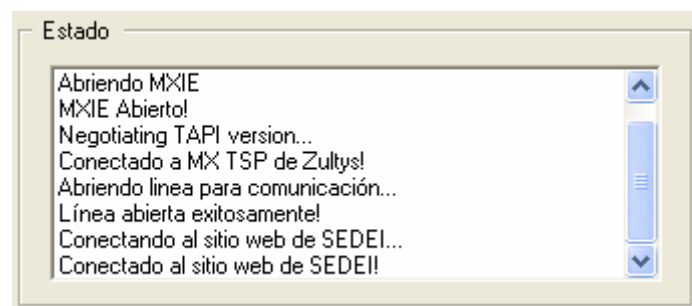


Fig. 3.63 Registro de eventos de inicio del agente de SEDEI.

Una vez terminada la inicialización del software éste quedó en espera de llamadas que soliciten soporte y el web browser está en el menú principal del sitio de Web de SEDEI.

- Se realizó una llamada a la central telefónica IP, la cual hizo la recepción de la llamada con los mensajes de voz planificados en el diseño del anexo B. Se ingresó al departamento de tecnologías de la información y cuando se solicitó el número de cuenta, se acceso el correspondiente a la empresa ADELCA para su sucursal matriz. Se confirmó el número de cuenta a petición de la central y luego de unos instantes se obtuvo tono de timbrado hacia el agente del personal de soporte. Siendo advertido por el timbrado del MXIE que en su interfaz gráfica de la figura 3.64 muestra la llamada entrante.

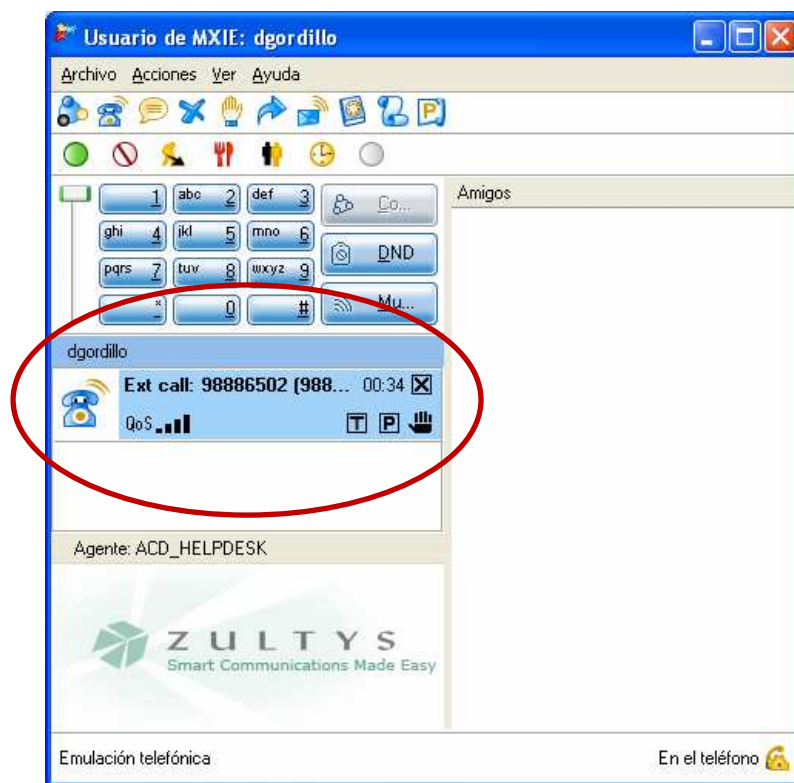


Fig. 3.64 Interfaz de MXIE anunciando llamada entrante.

Además el MXIE presenta otra pantalla que se muestra en la figura 3.65 en la cual muestra los datos adjuntos a la llamada que pueden servir como información previa para que el miembro del personal de soporte.

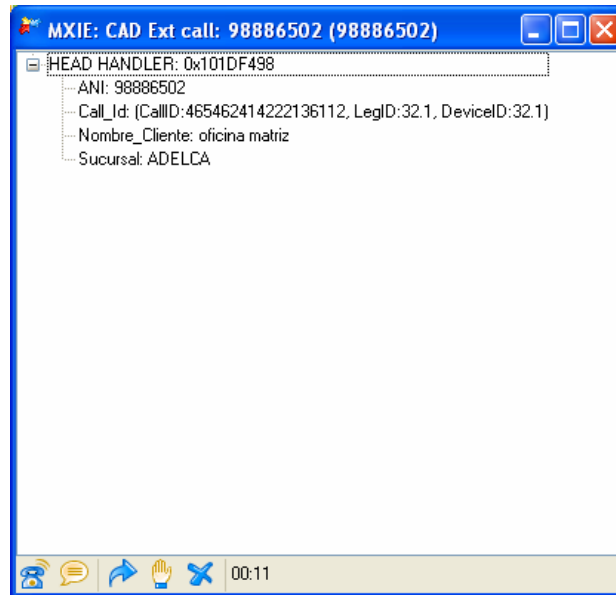


Fig. 3.65 Pantalla que muestra los CAD de la Llamada.

Finalmente SEDEI – Agente pone el botón de contestar habilitado para que la persona a la que le llega el timbrado capture la llamada. Y una vez se ha contestado, se habilita el botón de colgado y se deshabilita el contestado. Esto se muestra en la figura 3.66 y 3.67

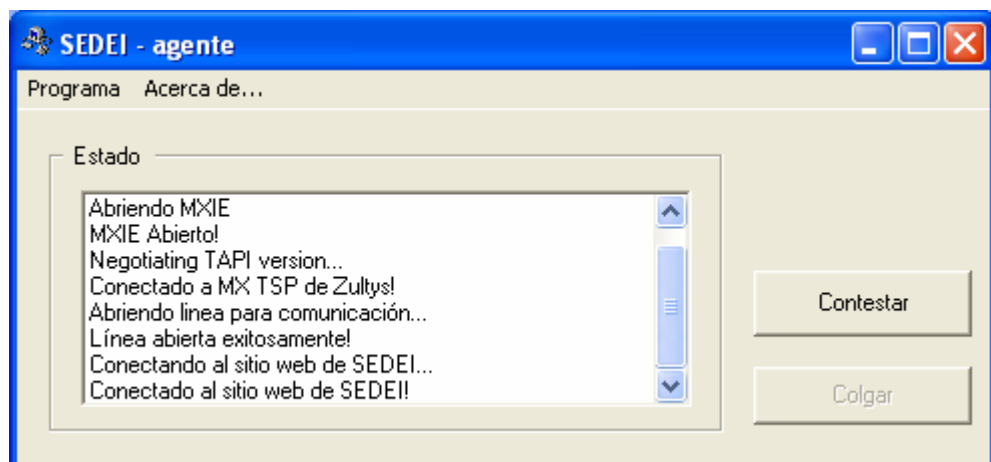


Fig. 3.66 Aviso para contestar llamada entrante.

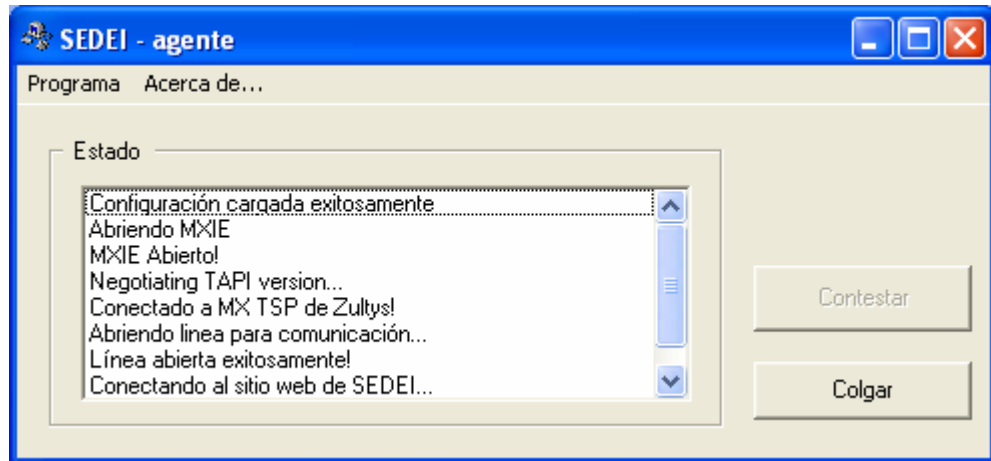


Fig. 3.67 Llamada contestada.

3. Cuando la Llamada fue contestada el software agente de SEDEI de forma automática capturó los datos adjuntos y realizó la solicitud Web al servidor de SEDEI para que este le habilite una nueva entrada de soporte. Una vez el servidor respondió se pudo ver en el navegador de SEDEI la página de soporte como se muestra en la figura 3.64.

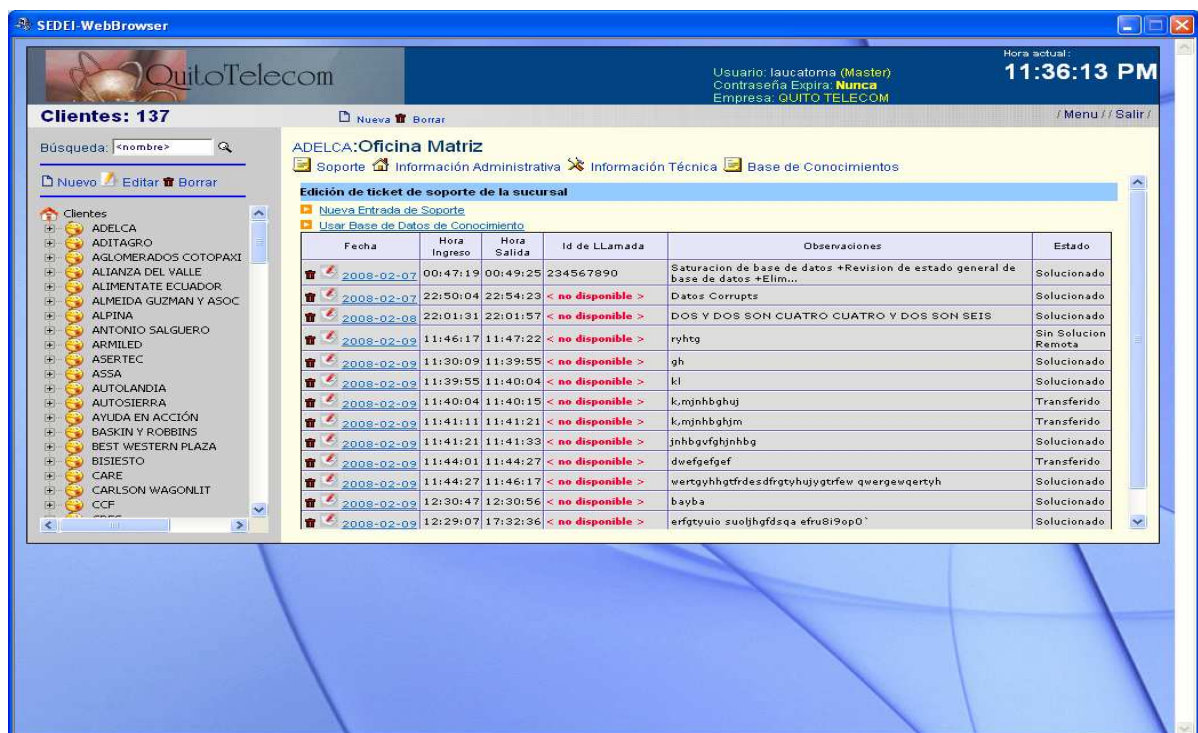


Fig. 3.68 Página Web de Soporte.

Se navegó por el sitio web realizando varias pruebas que comprueban los diferentes casos de uso de soporte siendo satisfactorio su funcionamiento. Una vez probadas todas las necesidades que tendrá el personal de soporte para satisfacer la solución de un problema se procedió a guardar el soporte dando clic en el botón de aceptar, además de haber escogido que el soporte ha sido dado por solucionado como se muestra en la figura 3.69.

The screenshot displays the SEDEI-WebBrowser interface. At the top, it shows the user 'laucatorna (Master)' and the company 'QUITO TELECOM'. The main area is titled 'ADELCA:Oficina Matriz' and contains a form for 'Edición de ticket de soporte de la sucursal'. The form fields are: 'Identificador de Llamada' (05TH-3F-002D5-2B4), 'Fecha' (2008-2-11), and 'Hora' (11:41:45). The 'Observaciones' field contains the text: 'Base de Conocimientos: SINTOMAS:Redes, Wireless, HW, SW' and 'SOLUCION:Remover timbre'. Below the form, there is a table with the following data:

Fecha	Hora Ingreso	Hora Salida	Id de LLamada	Observaciones	Estado
2008-02-07	00:47:19	00:49:25	234567890	Saturación de base de datos +Revisión de estado general de base de datos +Elim...	Solucionado
2008-02-07	22:50:04	22:54:23	< no disponible >	Datos Corrupts	Solucionado
2008-02-08	22:01:31	22:01:57	< no disponible >	DOS Y DOS SON CUATRO CUATRO Y DOS SON SEIS	Solucionado
					Sin Solucion

Fig. 3.69 Soporte para almacenar, calcular y enviar factura.

4.Finalmente se revisó la bandeja de entrada del servidor de correo para constatar la recepción de factura, el sistema SEDEI no guarda registro del estado del envío por lo que debemos utilizar archivos de *logs* del sistema de correo que se esté utilizando para conocer el estado de envío recepción.

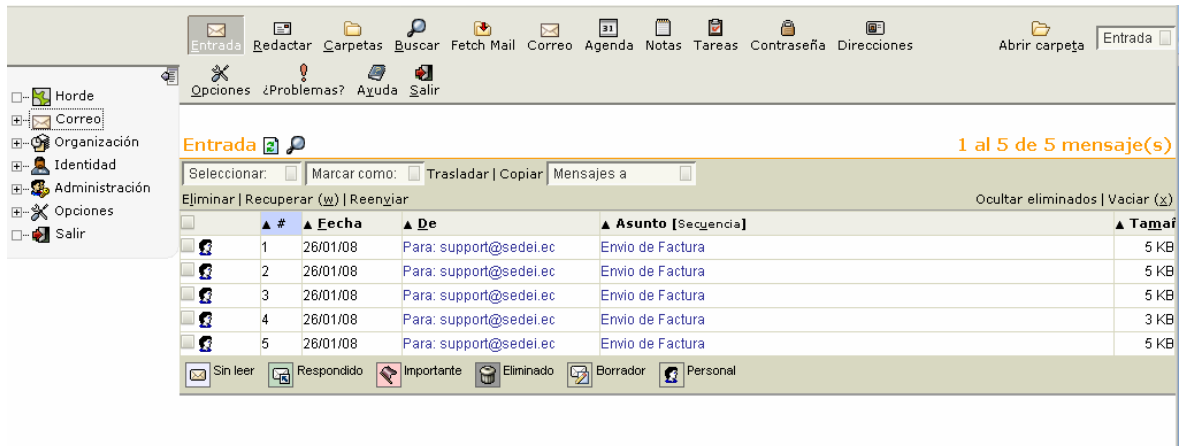


Fig. 3.70 Bandeja de Entrada con Correos de Factura.




Fig. 3.71 Cabeceras de Correo comprobando el envío en formato HTML.

http://webmail.sedei.ec - Factura de Servicios - Mozilla Firefox

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

Este mensaje HTML tiene imágenes incorporadas.  
[Pulse aquí para OCULTAR las imágenes.](#)



**Quito Telecom**

Dirección: Cll. Gonzalo de Vera  
 E16136 y Asturias Of. 101  
 Telfs: 3453935-098886965-097799396

**FACTURA**

RUC: 171438026001

Autorización  
1105133177

Nº 00000000000

QuitoTelecomunicaciones Cia.Ltda

---

Cliente: ADELCA - OFICINA MATRIZ  
 RUC: 1714380268001  
 Telefono: 2254922  
 Contrato: 120

Dirección: AMAZONAS Y NNUU  
 Fecha: 12 - Feb - 08  
 Atención: Patricio Arias (parias@adelca.com)

Cantidad	Descripción	Valor Unitario	Total
1	Soporte Remoto: Daño de Archivos de Mail, Solucion: Depuracion de buzones, aumento de threads en el servidor, correccion de buzones de usuarios	35	35

Debo y pagare el valor constante en la presente factura dentro de 15 dias a partir de la fecha de recepcion con los todos los intereses y gastos que se ocasionen en caso de su incumplimiento	<b>Subtotal</b>	35
	12% IVA	4.2
	<b>TOTAL</b>	<b>39.2</b>

A PAGAR: TREINTA Y NUEVE CON VEINTE US\$

QUITOTELECOM

! \_\_\_\_\_

CLIENTE

Fig. 3.72 Captura de Factura recibida vía E-mail.

Para mantener el control de los envíos y recepciones de correo en Linux ejecutando el sistema de sendmail existen los registros maillog los cuales aprovechamos para escribir una pequeña aplicación mediante PHP, que revise el estado de los registros y muestre en pantalla el estado del envío de los correos enviados por la aplicación

Esta mini aplicación se ejecuta como una entidad independiente de SEDEI. Aquí se puede filtrar el tráfico de correo por fechas o si hubiese la necesidad por dominios, inclusive por usuario de correo.



**Reportes de Mensajería**  
*Revisión: Nov 3 2006*

**FILTROS**

Fecha Inicial: 2008-2-12  
Fecha Final: 2008-2-12  
Sin fechas:   
Al menos: 0 bytes  
Estado: TODOS  
Usuarios: TODOS  
Dominios: sedei.ec

**TIPOS DE REPORTE**  
(Mensajes para usuarios)  
[Recibidos para \(Destinatario\)](#)  
[Enviados por \(Remitente\)](#)  
[Recibidos y enviados](#)

(Anula filtro de usuarios y dominios)  
**Buscar**   
en Remitente  
(Anula filtro de usuarios)

**Trafico enviado** Exportar CSV  
Desde 2008-2-12 a 2008-2-12  
Dominio: sedei.ec Zip GZip

Tiempo ejecución: < 1 s  
No existen registros  
Registros 1/0 de 0 Página 1/0

Fig. 3.73 Mini Aplicación del Sistema Operativo para determinar el movimiento de correos electrónicos.

## **CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Una vez aplicados los modelos de extracción de requerimientos, diseño, implementación y pruebas, a través de recolección de datos, procesamiento de los mismos y obtenida la información práctica que de ello se generó con los respectivos análisis, se obtuvieron unos resultados que permiten presentar el siguiente conjunto de conclusiones y recomendaciones:

### **4.1 CONCLUSIONES**

- **ESTUDIO DE RECOMENDACIONES DE ITIL.**

Para la implementación del sistema de SEDEI fue necesario un profundo análisis de la Gestión de Servicio de ITIL, que marca un rumbo ordenado y secuencial de trabajo en aplicaciones relacionadas con la atención de clientes en ambientes técnicos, esta aproximación consideramos sin duda es la más acertada para explicar el cada vez más complejo entorno de las soluciones remotas y la necesidad de mejorar su calidad. La guía presentada por ITIL permite ordenar lógicamente procesos que desde un punto de vista tradicional están aislados.

- **APLICACIONES DE VOZ SOBRE IP Y ENTORNO DE OPERACIONES EN UNA RED.**

Con la realización del proyecto SEDEI se comprobó que la integración de sistemas de voz sobre IP con otros tradicionales de manejo de base de datos, consultas Web, ejecución de programas, etc. resulta en una amplia gama de oportunidades y versatilidad, porque los datos que se obtienen adheridos a las comunicaciones de voz pueden ser transformados a voluntad manteniendo intactas otras operaciones. De este modo comprobamos que una aplicación para consultar los datos añadidos a una llamada puede manejarse en una amplia gama de lenguajes o modos de programación y la elección de uno u otro solo implica modificaciones mínimas.

- **IMPORTANCIA DE UN MÉTODO PARA LA EXTRACCIÓN DE REQUERIMIENTOS.**

Generar una aplicación que implique una considerable cantidad de conceptos de una red IP y de recursos de programación, conlleva necesariamente el uso de un método ordenado y coherente de obtener todos los detalles necesarios previos a la ejecución misma del diseño de modo que no se asuman situaciones sobre todo si la consideración inicial es regirse un grupo de recomendaciones tal como ITIL. En ese sentido es importante concluir que la metodología de IEEE 830 se constituye en un método bastante acertado y de fácil entendimiento para llevar a cabo procesos como los mencionados.

- **ADAPTACIÓN DE METODOLOGÍAS DE DISEÑO DE APLICACIONES.**

Construir SEDEI implicó adaptar tecnologías de diseño de software para un entorno distribuido puesto que la forma como se planteó y por la necesidad de demostrar la facilidad de adaptación de VoIP a entornos distintos de operación llevo a proponer un esquema que se mantenga coherente durante la etapa de diseño, por eso concluimos que la mejor combinación resultó el uso de UML y OOHDM que es la extensión lógica más afín en el sentido Web.

- **DUALIDAD DEL PROGRAMA DISTRIBUIDO SEDEI Y FACILIDADES RESPECTO A LAS CARACTERÍSTICAS AVANZADAS DE LA VOIP.**

Dado que SEDEI es una aplicación que dependía de dos modos distintos de entender la programación, por sus características de aplicación distribuida, usando una programación basada en herramientas visuales y en Web, logramos comprender que el ambiente sobre el cual se obtiene provecho de las características extendidas de las comunicaciones de voz sobre IP no es influyente sino la facilidad con la que se presenten al usuario final o destinatario de los servicios.

- **METODOLOGÍAS DE DISEÑO PARA EL ENTORNO DEL PROGRAMA.**  
Un punto importante que debe resaltarse como conclusión es toda la metodología de diseño que se explica para el entorno sobre el que se ejecutará la aplicación de SEDEI, esto se demuestra en los anexos que se hallan al final, de modo que no se permite que el sistema SEDEI aparezca totalmente aislado. Así queda indicado que si no se dispone de al menos un mínimo de criterio en los equipos sobre los que se monta la aplicación no existe funcionalidad alguna.
- **HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DE UML.**  
Se encontraron diferentes herramientas que brindaban la posibilidad de generar diagramas UML pero de entre todas ellas se utilizó el software Rational Rose de IBM por que permite elaborar diagramas consistentes y guardando la notación adecuada. Además brinda la posibilidad de aplicar el proceso de modelado unificado RUP que permitiría, de ser utilizado, encaminar el software de principio a fin por una ruta adecuada y firme a una conclusión exitosa.
- **EI DESARROLLO DEL AGENTE DE SEDEI.**  
Resulta útil el tener en cuenta que muchas de empresas que desarrollan software para telefonía deben guardar una fuerte relación con muchas de las aplicaciones existentes para manejo de directorios como el Microsoft Outlook que permiten hacer y recibir llamadas utilizando el interfaz telefónico de Windows, TAPI, pudiendo utilizarse esta característica como una herramienta para desarrollar aplicaciones que interactúen con otras, mediante dicha la librería.
- **LA SECCIÓN DE DESARROLLO WEB DE SEDEI.**  
Es importante concluir acerca de la gran fortaleza que brinda el entorno Linux – ADODB - MySQL – Javascript - PHP, porque disponen de características que solo bajo esa combinación se hacen muy evidentes, aparte de ser tecnologías de código abierto, existen innumerables

herramientas, referencias, ayuda en línea e interoperatividad de modo que existe más de un modo de llegar a realizar un proyecto exitoso.

## 4.2 RECOMENDACIONES

- **USO DE NORMAS Y RECOMENDACIONES.**

A nivel mundial y en todos los ámbitos se han desarrollado normas y recomendaciones por parte de diferentes organismos de estandarización internacionales con la finalidad de hacer compatible todo tipo de trabajo que se genere, por tanto se recomienda que las aplicaciones ha desarrollarse como parte de proyectos en las diferentes materias o como proyecto de titulación sigan normas, estándares y recomendaciones pues ello facilita enormemente la aplicación de los conocimientos al ambiente práctico y da resultados finales satisfactorios y bien organizados.

- **LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN ESTÁNDAR.**

La evolución de los lenguajes de programación se ha dado desde el origen de la computación; profesionales, instituciones educativas y empresas privadas han contribuido en ello, gran cantidad del conocimiento y la teoría generada en estos años es de dominio público, pudiendo ésta ser usada, comercializada y modificada libremente; es importante recomendar en dicho caso que se opte en el desarrollo de aplicaciones a nivel educativo usando lenguajes que sean de libre difusión pero que a su vez tengan herramientas que faciliten el desarrollo de dichas aplicaciones y cuando se desee usar lenguajes que requieran licencia, es recomendable realizar convenios interinstitucionales con los fabricantes que permitan a los estudiantes acceder a las herramientas necesarias para la realización de sus trabajos sin dificultad alguna.

- **HARDWARE Y SOFTWARE.**

Durante el desarrollo de este proyecto se utilizaron diferentes equipos que permitieron llevar a un fin exitoso lo que estaba planteado desarrollar, se

requirió diferentes conocimientos teóricos para que estos pudieran funcionar, así es importante recomendar para trabajos futuros que se relacionen con este proyecto el uso de equipos tales como centrales telefónicas que no sean propietarias o al menos que la documentación de estas facilite el desarrollo de aplicaciones que puedan funcionar con ellas. También es importante invitar a estudiar el mercado y sus necesidades antes de emprender un proyecto de software pues esto facilita mucho el planteamiento y desarrollo del mismo.

- **HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.**

Varias herramientas están disponibles en el mercado o el internet anunciando sus capacidades y beneficios si se las utiliza para el desarrollo de proyectos; se sugiere buscar información acerca de estas y escoger la que se ajuste a los objetivos del proyecto que se desea construir; además se recomienda que en los diferentes cursos de programación se planteé el uso de herramientas como Rational Rose, Visual Studio ó Macromedia, para llevar los proyectos siguiendo pasos que al estudiante le ayuden a comprender la creación exitosa de un software sea local, distribuido o web.

- **LOS PROYECTOS DE TITULACIÓN.**

Este proyecto surgió de puntos de vista comerciales y necesidades profesionales que apenas hacen su aparición en el mercado, por tanto recomendamos a los compañeros que desean aprender y mejorar profesionalmente que busquen temas para proyectos de titulación que propongan y desarrollen algo nuevo, tanto para la tecnología como para el mercado de las telecomunicaciones y la informática.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Zultys Technologies. Media Exchange Administrator's Manual. 2005.
2. Zultys Technologies. MX30 Datasheet. 2005.
3. Zultys Technologies. TAPI Developers Guide. 2005.
4. Zultys Technologies. MXIE User's Manual. 2005.
5. Zultys Technologies. AAA User Guide. 2007.
6. Zultys Technologies. Call Attached Data Administration guide. 2007.
7. Zultys Technologies. Call Attached Data Developer's Guide. 2008.
8. Johnston Alan. SIP Understanding the Session Initiation Protocol Second Edition. Artech House. 2004.
9. Camarillo Gonzalo. SIP Demystified. McGraw-Hill. 2002.
10. Glasmann Josef, Kellerer Wolfgang, Service Architectures in H.323 and SIP – A Comparison; Munich University of Technology (TUM).
11. Bates J. Regis. Broadband Telecommunications Handbook. McGraw-Hill. 2002.
12. IEEE Standards Board. IEEE-STD-830-1998: ESPECIFICACIONES DE LOS REQUISITOS DEL SOFTWARE.
13. Alhir Sinan Si. Learning UML. O'Reilly. 2003.
14. Ray Erik T. Learning XML, 2nd Edition. O'Reilly. 2003.
15. Reid Fiach. Network Programming in .NET With C# and Visual Basic .NET. Elsevier Digital Press. 2004.

16. Beasley Rick, Farley Kenneth Michael, O'Reilly John, Squire Leon Henry. Voice Application Development with VoiceXML. Sams Publishing. 2001.
17. Ronda León, Rodrigo. Arquitectura de Información: caminos prácticos. España: Ed. Info, 2004.
18. Silva, Darío Andrés. Mercerat., Bárbara. Construyendo aplicaciones web con una metodología orientada a objetos. Buenos Aires, Argentina: Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada. Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata, 2006.
19. Rossi, Gustavo. Schwabe, Daniel. An Object Oriented Approach to Web-Based Application Design. Brasil: Departamento de Informática. PUC-RIO. 2006
20. Ward, Andrew. How to Size a Server. EEUU: PC Network Advisor, Issue 116, Marzo 2000.
21. Achour, Mehdi. Betz ,Friedhelm. PHP Manual. EEUU: the PHP Documentation Group, 2005.
22. Lim, John. ADOdb Library for PHP Manual. EEUU: phpLens. Agosto 2006.
23. Petrycki, Laurie. MySQL Cookbook. EEUU: O'Reilly. Octubre 2002.
24. Schmitt, Christopher. CSS Cookbook. EEUU: O'Reilly. Agosto 2004.
25. Bradenbaugh , Jerry. JavaScript Application Cookbook. EEUU: O'Reilly. Septiembre 1999.
26. Sklar, David. Trachtenberg Adam. PHP Cookbook. EEUU: O'Reilly. Noviembre 2002.



## REFERENCIAS DE INTERNET

1. TAPI 2.2 Reference. URL: [http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms737219\(VS.85\).aspx](http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms737219(VS.85).aspx). 2007.
2. URL: <http://www.rational.com>. Using Rose Rational Rose®.
3. Grau Xavier, Sánchez María Isabel. Tutorial UML. URL: <http://www.clikear.com/manuales/uml/>. 2004.
4. Ocando Edward. Manual para principiantes del XML DOM. URL: [www.mitrompo.com/ingen](http://www.mitrompo.com/ingen). 2000.
5. Som Guillermo; URL: <http://www.elguille.info/vb/default.aspx>. 2008.
6. Lamarca Lapuente, María Jesús. Hipertexto: El nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen. Sitio web: <http://www.hipertexto.info/documentos/oohdm.htm>
7. Ejemplos de Programas en Javascript. Sitio web: <http://www.efectosjavascript.com/alertasn.html>
8. Indice De Precios Al Consumidor Y Productor, Salarios, Empleo Y Mercado Laboral - Boletin Correspondiente a 31 de Mayo, 2006, Banco Central Del Ecuador. Sitio web: <http://www.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolpse/bolpse.js>