

**UNIVERSIDAD DE LA HABANA**  
**FACULTAD DE MATEMATICA COMPUTACIÓN**  
**ESPECIALIDAD: LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**



**Plataforma CALL CENTER.**

**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS**

**TESIS DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN CIENCIAS  
DE LA COMPUTACIÓN**

**Autores: José M. Rodríguez Bacallao**  
**Angel Fabra Torres**

**Tutores: Lic. Gabriel Zerquera**  
**Ing. Gladys Nieto**

Ciudad de la Habana, Junio del 2004.

*"Nada ni nadie cambia si no siente en realidad  
la verdadera necesidad de hacerlo..."*

**Henry Ford.**

*Dedicatoria*

Me sería imposible dedicar este trabajo a todas las personas que aprecio porque realmente no acabaría nunca de escribir, pero de todas ellas, las que seguro no podrían faltar, las que quiero con toda mi alma y a las cuales va dedicada esta tesis solo quiero decirles que las llevo siempre en mi corazón.

A ti, mami, que siempre estuviste a mi lado.

A mis hermanitas menores que siempre me ayudaron.

A mi padre, que aunque severo eres siempre me apoyaste.

Y muy en especial a la memoria de mi abuelita Fela, que, aun sin estar presente en este momento siempre la llevo en el corazón.

*José Miguel*

Con este trabajo culmina una de las etapas más importantes de mi vida, y quisiera dedicarlo a lo más sagrado que tengo en este mundo, al tesoro más importante que poseo y del cual me siento orgulloso de formar parte, mi familia. A esa en cuyo seno me formé; junto a la cual pasé los momentos más felices de mi vida; a esa que me enseñó el verdadero significado de estar siempre unidos y a la que voy a estar siempre agradecido de ser lo que soy. A mis padres, a quienes les debo el milagro de la vida, además de la preparación para enfrentarla; quienes siempre me han apoyado en todo y no han tenido reparos en señalarme los errores que he cometido. A ellos que siempre van a estar en mi corazón.

*Angel*

*Agradecimientos*

A nuestros padres, a los cuales les debemos quienes somos.

A nuestros familiares, sin la ayuda de los cuales se nos hubiera hecho muy difícil realizar esta tarea.

A nuestros tutores por estar siempre pendientes a nuestros deslices.

A nuestros compañeros de aula con los que tantos momentos inolvidables compartimos, junto a los que en varias ocasiones amanecimos frente a la computadora para poder realizar nuestro sueño de graduarnos.

A nuestros profesores, sin la ayuda de los cuales no hubiera sido posible que estuviéramos aquí.

Al compañero Raciél Mapolón por su ayuda desinteresada y oportuna.

A todos aquellos que de una forma u otra cooperaron para que este trabajo saliera adelante.

Muchas gracias.

*Resumen*

El manejo de la información en la actualidad es un hecho que no puede pasar inadvertido para nadie. Es una realidad que mientras mas dominio se tenga de esta mayor será el control que se tenga sobre el mundo que nos rodea. De ahí la necesidad de manejarla, organizarla y ofrecerla para un mejor uso. No es menos cierto también que la sociedad cubana carece de o puede obtener muy poca información relacionada con sus intereses.

El presente trabajo pretende ofrecer una solución a esta problemática enfocada a los servicios al cliente, brindando la información que estos necesiten obtener basada en servicios o productos facilitados por diferentes entidades y para esto ofrecemos una propuesta de plataforma CALL CENTER, integrando en la misma tendencias actuales de comunicación como son el correo electrónico, el World Wide Web (WWW) y las telecomunicaciones. Esta plataforma contribuirá a la adecuada organización de la información proveniente de las diferentes entidades que deseen ofrecer servicios o productos para el conocimiento de los clientes en general y poder facilitarla por los medios de comunicación antes mencionados, así como la posibilidad de brindarle a las entidades interesadas una infraestructura para facilitar y organizar esta información.

Este trabajo describe las decisiones relacionadas con el análisis, diseño de la aplicación y proporcionan también una exposición y una explicación detallada de su implementación.



*Abstract*

The handling of the information at the present time is a fact that cannot happen inadvertent for anybody. It is a reality that, while more control you have over this, greater one will be the control than it is had on the world that surrounds us. Of there the necessity to handle it, to organize it and to offer it for a better use. It is not less certain also than the Cuban society lacks or can obtain very little data related to its interests.

The present work tries to offer a solution to this problematic one focused to the services to the client, offering the information that these need to obtain based in services or products facilitated by different organizations and for this we offer a proposal of platform CALL CENTER, integrating in same the present tendencies of communication as they are the electronic mail, the World Wide Web (WWW) and the telecommunications. This platform will contribute the suitable organization of the originating information of the different organizations that wish to offer services or products for the knowledge of the clients in general and power to facilitate it by mass media before mentioned, as well as the possibility of offering to the interested organizations an infrastructure to facilitate and to organize this information. This work describes the decisions related to the analysis, design of the system and also provide an exhibition and a detailed explanation of its implementation.

# *Tabla de contenidos*

---

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACION TEÓRICA.....</b>	<b>4</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1    Acerca de los CRM.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2    CALL CENTER.....</b>	<b>6</b>
1.2.1    Módulos de un CALL CENTER.....	8
1.2.1.1    Módulo ACD (Automatic Call Distribution).....	8
1.2.1.2    Módulo IVR – Interactive Voice Response.....	8
1.2.1.3    Módulo CTI – Descripción General.....	9
1.2.1.4    Módulo de Grabación Digital.....	9
1.2.1.5    Módulo de Correo Electrónico.....	10
1.2.1.6    Módulo WEB.....	10
1.2.2    Tipos de CALL CENTERS.....	11
1.2.2.1    Basados en su ubicación.....	11
1.2.2.2    Basado en el tipo de conmutación.....	12
1.2.3    Ventajas y aplicaciones del CALL CENTER.....	15
<b>CAPÍTULO 2. ANÁLISIS, DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.....</b>	<b>16</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1    Análisis del sistema.....</b>	<b>17</b>
2.1.1    Análisis de requisitos.....	17
2.1.2    Análisis de las funciones del sistema.....	18
2.1.3    Análisis de la arquitectura del sistema.....	19
2.1.3.1    Plataforma .NET.....	21
2.1.3.2    Servicios Web.....	21
<b>2.2    Diseño del sistema.....</b>	<b>23</b>
2.2.1    Arquitectura del sistema.....	23
2.2.1.1    Servicio Web de datos.....	27
2.2.1.2    Servicio de correo electrónico.....	31
2.2.1.3    Sitio Web de administración de la plataforma.....	36
<b>2.3    Diseño de la base de datos del sistema y adyacentes.....</b>	<b>37</b>

<b>CAPÍTULO 3. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.</b> .....	<b>44</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>45</b>
<b>3.1 Implementación general.</b> .....	<b>45</b>
<b>3.2 Capa de acceso a datos.</b> .....	<b>45</b>
<b>3.3 Capa de lógica de la aplicación.</b> .....	<b>49</b>
<b>3.4 Capa de presentación.</b> .....	<b>50</b>
<b>CONCLUSIONES.</b> .....	<b>54</b>
<b>RECOMENDACIONES.</b> .....	<b>56</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b> .....	<b>58</b>
<b>ANEXOS.</b> .....	<b>60</b>

# *Introducción*

En la actualidad, el proceso de informatización de una sociedad se ha convertido en un renglón fundamental para lograr un buen desarrollo de la misma. Es por esto que nuestro país le ha prestado una especial atención al desarrollo de este proceso, proceso al cual se le ha destinado una gran cantidad de recursos materiales y al que se han vinculado miles de personas cuyo objetivo no es más que el de dar un importante paso hacia el perfeccionamiento de una sociedad que hemos sido capaces de mantener y llevar adelante por más de 40 años.

Pese al gran esfuerzo realizado en aras de desarrollar este proceso e independientemente de los avances que se han obtenido hasta ahora, podemos decir que existe una media poblacional a la cual le es difícil el acceso a un ordenador online en un momento dado, y como consecuencia de esto se le dificulta el acceso a cierta información que se encuentra disponible y que solo puede llegarle a través de este medio.

Desde otro punto de vista, existe una gran gama de centros que poseen cierta información y que es de su interés que sea de conocimiento público; esta información bien puede ser de carácter comercial ó de otra índole, y su conocimiento por parte de la mayoría de la población y de otros centros en general puede ser de gran importancia para el desarrollo propio de estas entidades.

Haciendo un análisis de la problemática planteada anteriormente y teniendo como punto de partida el uso de las tecnologías que brindan las telecomunicaciones y la informática en la actualidad, podemos decir que una solución a este problema puede encontrarse en el desarrollo de una Centro de Llamadas o CALL CENTER, el cuál no solo brinda un sitio para albergar la información relativa a las empresas sino que permite que esta información sea divulgada a través de un medio más asequible a la población, como puede ser el teléfono; todo esto sin despreciar el uso de los otros medios ya utilizados anteriormente tales como el ordenador.

En nuestro país ya contamos con una entidad que ya ha trabajado sobre esa línea de desarrollo, se trata de CUBATEL S.A., Sociedad Cubana para las Telecomunicaciones. La misma tiene por objeto la proyección, diseño, ingeniería, producción, instalación, montaje, supervisión, consultoría, capacitación, activación, configuración, puesta en marcha, garantía y asistencia técnica de sistemas, redes y/o equipos de telecomunicaciones e

informáticos de todo tipo que estén asociados a las comunicaciones, incluyendo el software vinculado a los mismos, entre otros servicios.

Esta entidad, en conjunto con la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) ha decidido emprender un proyecto que comprende el desarrollo de una Plataforma CALL CENTER para servicios a terceros. Para el mismo se ha creado un grupo multidisciplinario formado por especialistas de la propia empresa y estudiantes de la UCI, así como diplomantes de Ciencias de la Computación. Este grupo cuenta además con la disponibilidad de medios técnicos ofrecidos por ambas instituciones con el objetivo de lograr un buen desempeño en el proceso de desarrollo de dicho proyecto.

Para llevar a cabo el mismo se pretende cumplir con los siguientes objetivos:

- Poner en funcionamiento un CALL CENTER en el país que sea accedido tanto por personas naturales como jurídicas.
- Contar con una plataforma teleinformática que pueda ser un PORTAL WEB orientado a tele ventas y oferta de información sobre productos y servicios, así como un servicio de correo electrónico que brinde servicios análogos.
- La utilización de nuevas tecnologías en función de la sociedad.
- Crear una plataforma CALL CENTER orientada a diferentes empresas que no cuenten con capacidad para un CALL CENTER propio.
- Lograr el trato personalizado según los clientes, permitiendo que se alcance un crecimiento notable por parte de las entidades que incluyan sus productos y servicios en dicha plataforma.
- Incorporar soluciones tecnológicas de avanzada en función de la atención de los clientes

En un primer ciclo de desarrollo se pretende crear las bases para la plataforma CALL CENTER, lo que cuenta con un estudio profundo de las empresas que existen en el mercado con el objetivo de realizar un diseño lo más general posible de dicha plataforma para albergar la información procedente de cualquier entidad interesada en usar el servicio. Por otro lado se persigue la implementación de un módulo de correo electrónico a través del cual se mostrará la información almacenada a los usuarios usando este medio,



lo que va a constituir una de las tantas formas en la que será posible la divulgación de esta información. Además, se desarrollara el módulo de administración de la plataforma.

El presente trabajo está estructurado en una introducción y tres capítulos. El primer capítulo "Fundamentación Teórica" estará dirigido a dar una panorámica acerca de lo que es un CRM y además trabajará el concepto de Centro de Llamadas ó CALL CENTER, así como las características fundamentales y ventajas que presenta el mismo tanto para las entidades como para los usuarios.

El capítulo 2 "Análisis, diseño y funcionamiento del sistema" tratará, como su nombre lo indica, el diseño, análisis y funcionamiento del sistema. En él se particularizarán las cuestiones del análisis y el por qué de la arquitectura seleccionada, además, se explicará su funcionamiento y el diseño de las bases de datos utilizadas.

El capítulo 3 "Implementación del sistema" tratará sobre los detalles de la implementación, tecnologías y herramientas utilizadas. Se particularizarán cuestiones de los diferentes módulos y sus características principales.

Finalmente, se dan las conclusiones de nuestro trabajo, así como las recomendaciones para perfeccionarlo en el futuro.

# *Capítulo 1. Fundamentación Teórica.*

## **Introducción.**

En el presente capítulo se abordarán algunos conceptos fundamentales para el desarrollo de nuestro proyecto. Se dará una breve referencia acerca de los CRM como una solución al creciente desarrollo del comercio a nivel internacional. Estará dirigido fundamentalmente a definir que es un CALL CENTER, así como explicar sus características fundamentales y ventajas que proporciona para las entidades y población en general.

### **1.1 Acerca de los CRM**

Durante los comienzos y mediados del siglo pasado, se fueron construyendo diversas teorías para la administración de procesos dentro de las empresas, que demostraron en su tiempo mejoras para los administradores pero que al paso de los años y con los cambios en la tecnología y el medio ambiente competitivo dejaron ver sus deficiencias y obsolescencia. Desde los 90's con la llegada de la Era Digital, las empresas comenzaron a integrarse a las tecnologías basadas en la Internet, una de las cuales es CRM (Customer Relationship Management).

Un sistema CRM automatiza los procesos de negocio horizontalmente integrados que involucran a todas aquellas áreas de la empresa que constituyen punto de contacto con el cliente - ventas (gestión de contactos, configuración de productos), marketing (gestión de campañas, tele marketing), servicio al cliente, a través de múltiples e interconectados canales de comunicación y servicio; y su integración con los restantes sistemas de gestión internos. La arquitectura de la aplicación CRM debe combinar tanto la tecnología operacional (gestión de los procesos de negocio orientados a la transacción, soportados por bases de datos transaccionales), como las tecnologías analíticas (para gestión de los procesos de seguimiento de resultados y rendimientos, soportados por bases de datos dimensionales).

La implementación de aplicaciones CRM, para la administración y control de las

relaciones con los clientes implica que, a nivel racional, se pueden dar pruebas de que la mejor opción es la de la empresa; a nivel emocional, se puede crear un vínculo hacia la marca o empresa, más valioso que el de la competencia y, a nivel inconsciente, generar un hábito automático para optar por la empresa.

Un CRM debe ser visto como una combinación de gentes, procesos y sistemas mas que definirlo como una aplicación de la tecnología de información. Estas herramientas tecnológicas existentes hoy día, nos permiten un mercadeo uno a uno, es decir, dejan a la empresa comunicarse con los consumidores a un nivel personal. Ahora bien, toda esta tecnología tiene que ver directamente con tres aspectos o áreas de una empresa: Ventas, Servicio y Marketing, en sí las referentes al trato con el cliente y que manejadas correctamente nos permite:

- Captar Clientes
- Reforzar la Lealtad del Cliente
- Mejorar Relaciones con el Cliente

Un elemento importante a tener en cuenta para lograr un desarrollo exitoso de un CRM lo constituye el CALL CENTER, del cual hablaremos a continuación.

## **1.2 CALL CENTER**

Es un conjunto de herramientas de Informática y de Telecomunicaciones que, puestas a disposición de un grupo de operadores encargados de atender llamadas telefónicas masivas, eleva la productividad de los recursos tecnológicos y de los recursos humanos.

Este requiere de un equipamiento que incluye avanzada tecnología, la cual, junto al uso de las líneas telefónicas y la intervención de operadores de atención van a conformar una potente herramienta capaz de satisfacer las necesidades informativas del usuario de una

manera rápida y eficiente, proporcionándole a este incluso la posibilidad de una atención personalizada en el menor tiempo posible en caso que la requiera.

Un CALL CENTER maneja dos grandes tipos de problemática:

- Campañas Entrantes, donde el llamado lo genera el cliente que requiere una atención o la realización de una transacción, o
- Campañas Salientes, en las que la acción es iniciada por los operadores del CALL CENTER.

En el primer caso es fundamental evitar la formación de colas de espera, así como la congestión en las líneas, que no hacen más que causar insatisfacciones por parte del cliente. Es conveniente en este caso darle a conocer al cliente el tiempo medio de espera probable, para que éste pueda tomar la decisión de esperar o llamar en otro momento. Una facilidad importante es la de poder avanzar en la llamada todo lo posible de manera automática, sin intervención del operador, de manera de reducir la cantidad de operadores necesarios para manejar un tráfico determinado.

En el segundo caso, cuando las campañas son salientes, las funcionalidades fundamentales de un CALL CENTER deben ser el discado predictivo, la posibilidad de trabajar con listas de llamadas y la distribución de llamadas según la lista a que corresponde, de manera de poder manejar varias campañas simultáneas.

En ambos casos es importante lograr una distribución uniforme de llamadas entre los operadores (**ACD**), presentar al operador toda la información del cliente en el momento de transferir la llamada (**CTI**), permitir que el supervisor tenga toda la información estadística y las posibilidades de escucha e intervención en las llamadas de los operadores que hagan posible una gestión eficiente del mismo (**ACD**) y permitir la grabación digital de determinadas llamadas, como herramienta de control y auditoría.

Para lograr esto, el CALL CENTER consta de varios módulos, los cuales damos a conocer a continuación:

## 1.2.1 Módulos de un CALL CENTER.

### 1.2.1.1 Módulo ACD (Automatic Call Distribution).

Se encarga de realizar una correcta distribución de las llamadas entrantes a las distintas posiciones de operadores telefónicos, de forma rápida y permitiendo una carga de trabajo uniforme por operador, logrando una eficiente utilización de los recursos. La misma está basada en algoritmos y sistemas de asignación parametrizables por el cliente. Esto da la posibilidad de crear grupos de atención, especializados por temas, tipo de clientes, etc. Esta distribución puede ser cambiada dinámicamente, siguiendo la evolución de los requerimientos sobre el CALL CENTER.

### 1.2.1.2 Módulo IVR – Interactive Voice Response.

Su principal función es la atención de la llamada entrante durante un cierto tiempo en base a *“vocalización de datos que se encuentran previamente grabados, o se acceden desde una base de datos operacional, y que son manejados interactivamente durante la llamada, en función de una programación determinada por la aplicación específica del cliente”*. Esto permite liberar a los operadores del **CALL CENTER** de una gran cantidad de tareas rutinarias y repetitivas, necesarias en todas las llamadas, y que pueden ser eficientemente atendidas por un sistema de este tipo. Ejemplo: la recepción y bienvenida, la identificación del cliente que llama mediante códigos internos de la empresa (# de cliente, # de cuenta, etc.), la determinación del tipo de requerimiento específico para direccionar la llamada a un grupo de operadores especializado, etc.

### 1.2.1.3 Módulo CTI – Descripción General.

Interviene al transferir la llamada a otro operador, o de un **IVR** a un operador.

Esta necesidad puede surgir del hecho de que, la llamada requiera una especialización distinta al operador que se determinó originariamente, o bien de la necesidad de intervención de un nivel de supervisión para la resolución definitiva del problema, o al hecho que el cliente quiera resolver varios problemas en la misma llamada, o que luego de navegar por el **IVR** el cliente requiera atención personalizada, etc.

En estos casos, es necesario que al transferir la llamada (voz), dicha transferencia se vea acompañada por la información (datos) que se ha ido obteniendo hasta el momento de la transferencia. De esta forma se evita tener que recomenzar la atención del requerimiento del cliente, lo cual traería como consecuencia una gran insatisfacción por parte del mismo ya que este debería repetir todos los pasos nuevamente.

Su función radica en la transferencia simultánea de la llamada a un agente (voz) al mismo tiempo en que se transfieren los datos a la pantalla de la estación de trabajo de dicho agente (datos). El él intervienen dos tecnologías poderosas: **Informática y Telefonía**, transformando a la simple transferencia de la llamada en lo que se denomina **“Llamada en contexto”**.

### 1.2.1.4 Módulo de Grabación Digital

Su objetivo es permitir, según se programe, la grabación de los registros hablados por los operadores y/o por los que llaman al CALL CENTER.

Se utiliza entre otras cosas para el control de calidad de la atención de los clientes por parte del operador. También puede ser de gran utilidad en aquellos casos donde el CALL CENTER es utilizado para recibir pedidos, reclamos, dar órdenes (pagos, transferencias bancarias, etc.), emergencias, o para resolver posibles conflictos.

El proceso de almacenamiento de los registros hablados se realiza de forma organizada, permitiendo realizar la búsqueda posterior de una manera rápida y eficiente teniendo en cuenta algunos criterios como lo pueden ser la fecha, hora, duración de la llamada, operador, etc.

Puede activarse automáticamente, por programa o por un comando del operador.

#### **1.2.1.5 Módulo de Correo Electrónico.**

Su función radica en transmitir por vía e-mail toda la información disponible. No está considerado como un módulo imprescindible para el desarrollo de un CALL CENTER, sin embargo es de gran importancia ya que presenta un coste de producción tremendamente bajo, mientras que la calidad del servicio y la penetración que se alcanza son tremendos.

Funciona de la siguiente manera: cuando se recibe un correo electrónico, este procede a identificar las palabras claves que pueden venir tanto en el asunto como en el cuerpo del mensaje y de acuerdo al procesamiento que haga de estas palabras, puede realizar una respuesta automática ó en caso de que requiera una atención aún más personalizada, puede redireccionar el mensaje a un agente que puede estar preparado en el tema a investigar por el usuario.

#### **1.2.1.6 Módulo WEB**

Se basa en una comunicación síncrona, en la que una persona que navega por una página Web puede acceder a toda la información disponible y puede contar también con la atención inmediata y personalizada de un agente u operador. La principal ventaja es que aumenta la relación entre una organización y sus clientes, gracias a que se ofrece una asistencia personalizada a los clientes.



El agente u operador puede acceder online a la misma página en la que se encuentra el usuario, cooperando con él mediante navegación guiada o recursos compartidos, con lo cual el servicio ofrecido es de alto valor añadido.

## 1.2.2 Tipos de CALL CENTERS

Podemos agrupar a los CALL CENTERS de acuerdo a dos criterios fundamentales:

- Basados en su ubicación
  - Internos
  - Externos
- Basado en tipo de conmutación
  - Basados en PABX
  - Basados en Servidor de Comunicaciones
  - Mixtos

### 1.2.2.1 Basados en su ubicación

#### Internos

Se le considera interno cuando el mismo pertenece a la empresa que brinda ese servicio, facilitando el acceso a la información propia de la empresa y de nadie más. Requiere de que la empresa tenga todo el equipamiento y la tecnología necesaria que demanda la implantación de un servicio de este tipo.

#### Externos

Se dice externo cuando este pertenece a terceros a los que se les contrata el servicio. Eso es de gran importancia para las empresas que no cuentan con el equipamiento requerido para montar un servicio de este tipo. Una de las razones puede ser porque no se cuente con recursos suficientes como para emplearlos con ese fin, por lo que pueden optar por contratar este servicio, contrato que evidentemente resulta más económico que la compra de todo un equipamiento tecnológico. Esto presenta algunas desventajas, como lo puede

ser el hecho de que la empresa que contrata el servicio tenga que compartir cierta información con el organismo que provee el mismo, no sucediendo esto en el primer caso, donde el CALL CENTER pertenece a la misma empresa. Desde el punto de vista de la empresa que provee este servicio, existe un gran ventaja y es que la misma, con el paso del tiempo va a ser propietaria de una información muy valiosa que es el resultado de estudios realizados sobre datos relativos a los usuarios de ese servicio, información que puede ser usada para hacer estudios de mercado con vistas a mejorar los negocios. Esta información suele ser muy bien pagada.

### **1.2.2.2 Basado en el tipo de conmutación**

#### Basados en PABX

Inicialmente, los CALL CENTERS fueron considerados como una extensión del uso de las facilidades que brindaba la Pizarra Telefónica Corporativa (PABX). Pizarra que, se pensaba que había sido diseñada para resolver todos los requerimientos que se relacionaran con las llamadas telefónicas entrantes o salientes. En la figura 1 del anexo 1 se muestra como funciona una configuración basada en este esquema, es decir la utilización de la PABX Corporativa para administrar el CALL CENTER.

La PABX había sido diseñada y configurada básicamente como una herramienta de switching entre un número reducido de líneas externas y un número mayor de internos, y al mismo tiempo, pensada para darle al usuario interno una cantidad de funcionalidades propias de los requerimientos de un usuario eventual, de oficina.

Por otro lado tenemos que un CALL CENTER es totalmente lo inverso. Es un centro en el que las líneas que comunican al mismo con el exterior son siempre más numerosas que la cantidad de puestos de atención. Además, el usuario fundamental es un conjunto de operadores telefónicos que tienen requerimientos fundamentalmente diferentes al de un usuario normal de oficina.

Esto trae como consecuencia un gran problema, el cual ha sido resuelto agregando diferentes módulos de HW y SW, donde algunos de ellos son propietarios y otros son directamente sistemas independientes adoptados de terceros proveedores.

Esto hace que las implementaciones de CALL CENTER sobre Pizarras Telefónicas (PABX) del mercado carezcan de una visión integral de diseño. Las mismas son el producto de modificaciones y agregados funcionales a un dispositivo que tuvo su origen en una necesidad diferente. Esta característica contribuye a que el costo de este tipo de solución crezca exponencialmente con el tráfico y la cantidad de posiciones de atención. Al mismo tiempo, el hecho que la información y las herramientas de gestión estén distribuidas aumenta considerablemente las dificultades de administración del sistema y limita, o por lo menos complica mucho, las posibilidades de obtener estadísticas integradas, de acuerdo a requerimientos dinámicos de la supervisión del Centro.

Para resolver parte de estos problemas, se desarrollaron distintos tipos de SW de integración entre los módulos mencionados, que interrelacionan los mismos y gestionan la transferencia de información entre distintos módulos. Estos desarrollos, denominados genéricamente CTI-Server, solucionan en gran medida las carencias de los Sistemas basados en Centrales, pero al precio de un elemento altamente complejo y de alto costo. El CTI-Server más difundido en estos momentos, y prácticamente el standard de la industria entre las diferentes marcas de Centrales, es el SW **Génesis, Easy Phone, Simposyum, CT-Connect**, cuyo costo comienza en el umbral de los 50.000 USD.

Es esta característica la que origina la aparición de una nueva generación de soluciones de CALL CENTER, en los que se implementa la solución con elementos propios de su arquitectura, resueltos sobre la base del uso de Servidores de Comunicaciones.

#### Basados en Servidor de Comunicaciones

Se basa fundamentalmente en el uso de la tecnología genérica no-propietaria (como los Servers disponibles en el mercado) para la programación y manejo de toda la

funcionalidad del CALL CENTER. Se emplean también lenguajes no-propietarios, de pública disponibilidad, orientados al usuario final y cuyo manejo puede ser incorporado a la organización generando independencia del proveedor.

Las líneas externas provienen directamente de la red pública, y al igual que los internos de los Operadores se conectan a la Plataforma del CALL CENTER, tal como si ésta fuese la PABX. En la figura 2 del anexo 1 se puede ver en detalle este tipo de configuración.

La gran diferencia radica en que en la misma Plataforma residen las funcionalidades (Hardware y Software) requeridas para contar con todas los servicios involucrados en un CALL CENTER (IVR's, Grabadores, C.T.I., A.C.D., PABX, etc.), quedando fuera del sistema, sólo aquellos componentes que requieren una adecuación específica para cada caso (C.R.M., Servidor, Base de Datos, etc.).

Este tipo de arquitectura es más económica que la anterior, además de ser funcionalmente más eficiente.

### Mixtos

En este caso las líneas de la red Pública están conectadas a la Pizarra Telefónica, y de ésta se derivan las líneas internas hacia el CALL CENTER (ver figura 3 del anexo 1). Esto limita algunas de las funcionalidades de la solución de CALL CENTER, al actuar la PABX como filtro de una parte importante de la información de control que llega con la llamada (**ANI, Caller ID, DNIS, etc.**), y que no son transmitidas al Server de Comunicaciones por las líneas internas.

La opción autónoma permite maximizar la cantidad de recursos disponibles para las funciones que brindan las aplicaciones de IVR ya que, al estar basado en un Servidor de Comunicaciones, todas las líneas de acceso (provenientes de la Red Pública) cuentan con los servicios de IVR's instalados en el sistema. Para lograr esto en una configuración con

PABX, se debería disponer de un IVR configurado con la misma cantidad de puertas que líneas de la Red Pública a la PABX.

### **1.2.3 Ventajas y aplicaciones del CALL CENTER**

La exitosa implementación de un CALL CENTER traería como consecuencia un aumento de los ingresos por parte de la empresa que emplee este servicio. Además de esto mejora en la rentabilidad de la inversión para los gastos de marketing. También podemos decir que generaría mejoras considerables en el manejo de la información y desarrollo de nuevos productos y servicios a través de los datos oportunos de los clientes. Genera además un aumento de la satisfacción por parte del cliente.

Los CALL CENTER se pueden aplicar a diferentes tipos de entidades. Por mencionar algunas podríamos hacer referencia a los Bancos, de los cuales se puede brindar información acerca de transferencias bancarias y se podrían consultar los estados de una cuenta. También podemos hablar de las aplicaciones para la administración pública, a través de las cuales se pueden crear centros de información a la población, centros de emergencias, entre otras cosas.

*Capítulo 2. Análisis, diseño y  
funcionamiento del sistema.*

## **Introducción.**

A modo de resumen, en el presente capítulo pretendemos hacer un análisis previo del sistema, donde mencionaremos globalmente el problema, los objetivos del proyecto y describiremos la arquitectura que tendrá.

Dedicaremos epígrafes para el diseño del sistema, donde se explicará cada una de sus componentes, detallando sus funcionalidades. En esta sección, para la notación de los distintos modelos, se ha optado por seguir la proporcionada por UML [Rum99].

## **2.1 Análisis del sistema.**

### **2.1.1 Análisis de requisitos.**

Se pretende construir una plataforma CALL CENTER para servicio a terceros. Esta debe garantizar servicios como:

- Almacenar información proveniente de entidades interesadas en publicar sus productos, servicios o informaciones, formando así no solo un CALL CENTER, sino una plataforma para albergar varios de estos.
- Lograr el acceso a estos datos con la mayor rapidez posible.
- Proveer un punto común de manejo de estos datos para que puedan ser accedidos desde cualquier lugar.
- Desarrollar una interfaz de acceso a esta información por parte de los usuarios interesados.
- Desarrollar una interfaz de administración de la plataforma.

### **2.1.2 Análisis de las funciones del sistema.**

El sistema será específicamente una plataforma para albergar varios CALL CENTER y brindar información que estos almacenan a los clientes. Por tanto, debe ser capaz de recibir una petición de información de un usuario, y dar como respuesta un conjunto de referencias a los datos que satisfagan dicha petición. Consecuentemente, el sistema debe ser capaz de recuperar información provenientes de las entidades interesadas en publicar sus servicios y almacenarlos en una o varias bases de datos.

Haciendo uso de un híbrido de los modelos de CALL CENTER estudiados, el sistema debe garantizar un marco para representar, organizar y brindar un modelo único de acceso a esta información, así como las consultas realizadas sobre esta.

Más detalladamente, el sistema debe proveer al usuario de una interfaz desde la cual éste pueda formular sus consultas y obtener los resultados a través de ella. En el caso que nos compete esta interfaz será el correo electrónico denominado MailCenter. Para ello, el sistema debe poseer un modulo que maneje esta tipo de interfaz y estar provisto de un lenguaje de consulta para la búsqueda el cual debe ser sencillo de utilizar e intuitivo de aprender.

Por otro lado, el sistema debe contar una manera de exponer esta información a los clientes, la cual en este caso es un servicio Web denominado DataWebService, además un modulo que permita introducir información proveniente de las entidades y construya con esta una organización jerárquica a modo de índice en la base de datos.



### **2.1.3 Análisis de la arquitectura del sistema.**

Teniendo en cuenta los requisitos del sistema y funcionalidades que se deberían alcanzar decidimos conformar la arquitectura del sistema como un sistema multicapas y distribuido, donde no todas las capas tienen que necesariamente que residir en una misma máquina. El porque de esta esquema viene dado por razones de simplicidad, mantenimiento y rendimiento.

Utilizar una arquitectura multicapa tiene numerosas ventajas ya que posibilitan el aislamiento de la lógica de la aplicación en componentes separados reutilizables en otras aplicaciones, la distribución de capas en diferentes máquinas o procesos, lo que puede mejorar el rendimiento, es posible aumentar la coordinación y el intercambio de información entre cliente y servidor, además se pueden dedicar recursos a cada una de las capas posibilitando desarrollarlas en paralelo.

Nuestro sistema se ha dividido en tres capas fundamentales:

- Capa de acceso a datos
- Capa de lógica del sistema
- Capa de presentación

Estas capas tienen responsabilidades propias y muy bien definidas permitiendo así una mayor reutilización de código, organización por módulos e independencia. Estas tres capas, trabajando en conjunto serán las encargadas de implementar la funcionalidad esperada del sistema con la mayor simplicidad y robustez posible A continuación se explican los roles de cada una de las capas.

- **Capa de acceso a datos:** En esta capa es donde realmente se efectúa el acceso a los datos de la plataforma. Es aquí donde se realizan las consultas, inserciones, eliminaciones y actualizaciones directo en la base de datos. Esta capa es independiente de las demás y provee una interfaz bien definida para que otras capas puedan hacer uso de ella.
- **Capa de lógica de la aplicación:** Aquí residen las entidades encargadas de implementar la lógica del sistema como tal. Hace uso de la capa de acceso a datos y maneja la forma y el orden en que se acceden a estos. Implementa reglas, restricciones y además se encarga de mostrar una interfaz a la capa de presentación.
- **Capa de presentación:** Esta capa es la encargada de realizar la interacción con el usuario y recopilar los datos provenientes de este, pasándoselos a su vez a la capa de lógica para que esta los procese. También se le delega la acción de mostrar los resultados de las acciones realizadas por el usuario.

Estas tres capas se relacionan entre si y forman una dependencia unidireccional. Comenzando por la capa de presentación, los elementos en esta capa necesitan de los de la capa de lógica para funcionar, pero no al revés. La capa de lógica necesita de la capa de acceso a datos y al igual que la capa anterior, la relación no se cumple al inverso. La capa de acceso a datos no depende de ninguna de las anteriores y su única relación es con el medio donde se almacenaran los datos, por tanto esta capa depende de la arquitectura de medio de almacenamiento.

Con este esquema es posible realizar modificaciones en las capas inferiores sin tener que hacer ningún o muy pocos cambios en las superiores.

Teniendo en cuenta además el nivel de acceso que se quiere lograr a la información, esto es desde casi cualquier medio de comunicación, se decidió utilizar en el nivel de la capa de lógica la tecnología de servicios Web, facilitando así el acceso a los datos desde los más diversos medios.

Debido a todo lo explicado anteriormente, por las facilidades que brinda, simplicidad y robustez decidimos utilizar para la implementación del sistema la tecnología .NET de Microsoft la cual explicamos brevemente a continuación.

### **2.1.3.1 Plataforma .NET.**

Microsoft.NET es el conjunto de nuevas tecnologías en las que Microsoft ha estado trabajando durante los últimos años con el objetivo de obtener una plataforma sencilla y potente para distribuir el software en forma de servicios que puedan ser suministrados remotamente y que puedan comunicarse y combinarse unos con otros de manera totalmente independiente de la plataforma, lenguaje de programación y modelo de componentes con los que hayan sido desarrollados. Ésta es la llamada plataforma .NET, y a los servicios antes comentados se les denomina servicios Web.

Para crear aplicaciones para la plataforma .NET, tanto servicios Web como aplicaciones tradicionales (aplicaciones de consola, aplicaciones de ventanas, servicios de Windows NT, etc.), Microsoft ha publicado el denominado kit de desarrollo de software conocido como .NET Framework SDK, que incluye las herramientas necesarias tanto para su desarrollo como para su distribución y ejecución y Visual Studio.NET, que permite hacer todo la anterior desde una interfaz visual basada en ventanas.

### **2.1.3.2 Servicios Web.**

Los servicios Web son los bloques de construcción básicos en la transición al proceso distribuido en Internet. Los estándares abiertos y el foco en la comunicación y colaboración entre las personas y aplicaciones han creado un entorno donde los servicios Web se están convirtiendo en la plataforma para la integración de aplicaciones. Las aplicaciones se construyen utilizando múltiples servicios Web desde diversas fuentes que trabajan conjuntamente con independencia de dónde residen o cómo hayan sido implementadas.

Probablemente existan tantas definiciones de los Servicios Web como compañías que los desarrollan, pero casi todas las definiciones tienen estos aspectos comunes:

Los Servicios Web exponen funcionalidad útil a los usuarios Web mediante un protocolo Web estándar. En la mayoría de casos, el protocolo utilizado es Simple Object Access Protocol (SOAP).

Los Servicios Web proporcionan un modo de describir sus interfaces con suficiente detalle para permitir a un usuario construir una aplicación cliente para hablar con ellos. Esta descripción se proporciona generalmente en un documento XML que responde al nombre de documento Web Services Description Language (WSDL).

Los Servicios Web XML se registran de modo que los potenciales usuarios puedan encontrarlos. Esto se realiza mediante Universal Discovery Description and Integration (UDDI).

## 2.2 Diseño del sistema.

En este epígrafe describiremos el diseño del sistema en sentido general. Se mostrará la arquitectura y se explicarán las características de sus componentes.

### 2.2.1 Arquitectura del sistema.

En la figura 2.1 se muestra la arquitectura de la plataforma en general. En la figura resaltan cinco sistemas fundamentales:

- Servicio Web de datos (Data WebService).
- Servicio de correo electrónico (Mail Center).
- Sitio de administración de la plataforma (Administration Center).
- Servidor base de datos.
- Servidor de correo electrónico.

Además de esto están los operadores telefónicos que no son mas que personal especializado en atención a clientes y telemarketing los cuales están para prestar ayuda a los clientes que no hayan obtenido la información que necesitan por si mismos o que requieran una atención especial. Estos operadores trabajan solo con los usuarios telefónicos aunque esto no es estrictamente necesario y se basan para su trabajo en el portal Web por donde mismo acceden los clientes Web.

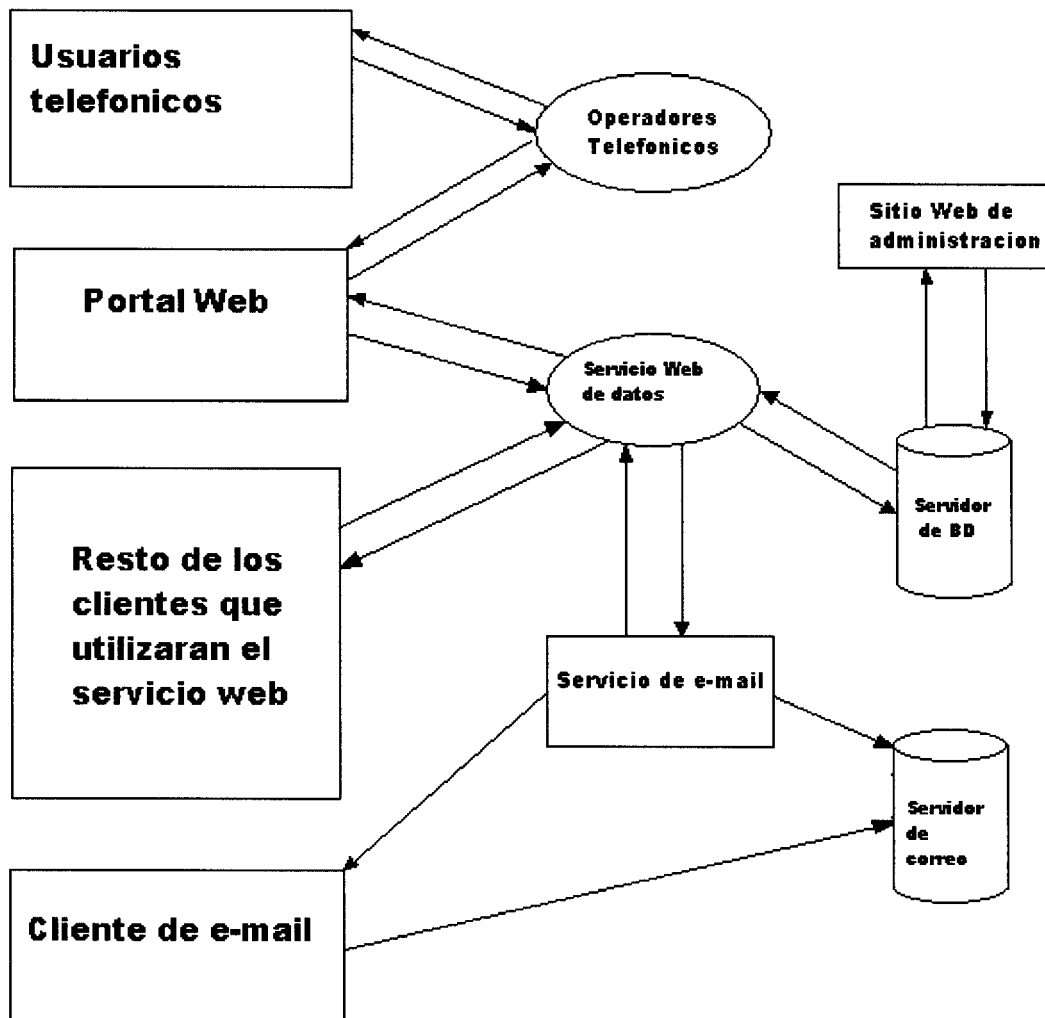


Fig 2.1: Arquitectura general del sistema. El resto de los clientes que podrán utilizar el servicio Web son aquellos que de una forma u otro tienen acceso a la Web.

El sistema de forma general funciona como sigue: Los clientes acceden a la información que necesiten obtener solo a través del servicio Web, solicitándole la información que necesiten. El servicio Web accede a la base de datos que se encuentra en un servidor de bases de datos y realiza las acciones requeridas por el usuario si este tiene los permisos necesarios para realizarlas y retorna los resultados al cliente que los demandó. Los clientes pueden ser cualquiera que de una forma u otra puedan tener acceso al servicio Web. En el caso particular del correo electrónico, por su forma de intercambiar información con el medio, es necesario la realización de un modulo que se encargue de realizar los accesos al servicio Web por estos usuarios dada su naturaleza desconectada. Precisamente de esto se encarga el servicio de correo, el cual depende de un servidor de correo para su funcionamiento.

Existen varios tipos de acciones que se pueden realizar con el servicio Web, estas pueden ser acciones de autenticación, inclusión de información por parte de los clientes y solicitud de información. Las acciones de autenticación es la forma de comenzara utilizar el servicio Web ya que para acceder la información el usuario debe estar registrado en el sistema y además, debe autenticarse en el mismo. La inclusión de información por parte de los clientes no es más que la introducción en el sistema de comentarios de cualquier índole para que estos sean leídos posteriormente por los administradores o los operadores de la plataforma. En el caso de solicitar información por parte de los usuarios, esta puede ser de dos tipos, información sobre las categorías y subcategorías de navegación por el sistema e información sobre los datos almacenados en la plataforma bajo estas clasificaciones por entidades proveedoras. Para poder acceder al segundo tipo de información, es necesario obtener la primera debido a como se encuentran organizados los datos, esto es jerárquicamente en forma de árbol, por tanto, es necesario ir moviéndose a través de este mediante la información que se va obteniendo hasta llegar a los datos que se necesiten si estos estuvieran disponibles. Este modo de obtención de información es similar a explorar un árbol de directorios en busca de archivos en un sistema operativo. En la figura 2.2 se muestra un ejemplo de organización de los datos.

1. Productos y servicios de la tecnología de la Información.
  - 1.1 Software
    - 1.1.1 Gestión Económica
    - 1.1.2 Intranet
    - 1.1.3 Productos Internet
    - 1.1.4 Productos Multimedia
    - 1.1.5 Productos de Informática Educativa
    - 1.1.6 Productos de Informática Médica
    - 1.1.7 Productos para Telecomunicaciones
    - 1.1.8 Otros
  - 1.2 Hardware
    - 1.2.1 Equipos de Computación
      - 1.2.1.1 Computadoras
      - 1.2.1.2 Monitores
      - 1.2.1.3 Impresoras
      - 1.2.1.4 Discos Duros
      - 1.2.1.5 Scanners, Plots y Digitalizadores
      - 1.2.1.6 Tarjetas, Chips, Fax y Modems
      - 1.2.1.7 UPS/Protección eléctrica
      - 1.2.1.8 Soportes magnéticos
      - 1.2.1.9 Redes, Routers y Switch
      - 1.2.1.10 Accesorios generales
2. Correos
  - 2.1 Giros
  - 2.2 Telegramas
  - 2.3 Bultos Postales
  - 2.4 Venta de Sellos, Sobres, etc.
  - 2.5 Otros servicios
3. Tiendas
  - 3.1 Recaudadoras de Divisa
  - 3.2 Mercados Paralelos
4. Transporte
  - 4.1 Omnibus
    - 4.1.1 Urbanos
    - 4.1.2 Intermunicipales
    - 4.1.3 Interprovinciales
  - 4.2 Trenes
    - 4.2.1 Pasajeros

Fig 2.2: Ejemplo de organización de información.



### 2.2.1.1 Servicio Web de datos.

Este componente del sistema es el encargado de exponer los datos a los clientes y recibir información de estos para diferentes fines como las consultas y la autenticación. En este componente se encuentra en la capa de lógica de la aplicación y utiliza componentes de la capa de acceso a datos. Expone una interfaz bien definida a los clientes permitiendo así que su funcionalidad pueda ser utilizada desde casi cualquier lugar.

Este servicio Web se divide en dos módulos esenciales, autenticación y manejo de datos.

El módulo de autenticación tiene como función autenticar, registrar y eliminar usuarios y evitar que clientes no autenticados o sin los permisos adecuados utilicen métodos restringidos expuestos por el servicio Web. Su funcionamiento se basa en dos fases:

- Fase de autenticación de usuarios en el sistema.
- Fase de chequeo de autenticidad y permisos para la ejecución de un método determinado.

La fase de autenticación es la primera que debe realizar un cliente para posteriormente utilizar los métodos restringidos, es decir, que necesiten de autenticación. En esta se recoge el nombre de usuario y contraseña proveniente del cliente previamente encriptados y se chequea contra una de las tablas de la base de datos del sistema en la cual se encuentran los nombres de usuarios y contraseñas encriptadas de los usuarios registrados. Si este chequeo es válido, entonces se inserta una sesión la cual se compone de un identificador de usuario (UID por sus siglas en inglés) único y el rol asociado a este en una tabla de sesiones de la base de datos y se devuelve al cliente esta información para que pueda usarse ulteriormente en las acciones sobre el servicio Web. La forma de uso de esta información por parte del cliente es utilizando las cabeceras de los mensajes SOAP, incluyendo en esta los datos devueltos por el servicio Web como resultado de una operación de autenticación. En la figura 2.3 se muestra como ocurre este proceso.

La fase de chequeo de autenticidad y permisos para la ejecución se realiza cada vez que se intente ejecutar un método restringido. Esta se interpone entre la deserialización (desempaquetamiento) de los mensajes SOAP y su procesamiento por el ASP.NET para la ejecución del método del servicio Web y se encarga de procesar el mensaje en busca de cabeceras. Si las encuentra, entonces verifica que estas sean válidas para el usuario que ha invocado el método. Esto se realiza chequeando contra la tabla de sesiones en la base de datos. Siendo las cabeceras válidas, entonces se deja pasar el mensaje provocando la ejecución del método, en caso contrario, se devuelve evitando así una acción indebida. En la figura 2.4 se muestra el diagrama de lo que sucede en esta fase.

La idea detrás de este modelo de seguridad sobre un servicio Web es que el nombre de usuario y contraseña solo sean enviados una vez logrando así mayor seguridad que con la clásica autenticación por cookies, en la cual la información se envía en una cookie cada vez que se necesite verificar la autenticidad de la petición. Además, los datos como la contraseña viajan encriptados. En la figura 2.5 se muestra el modelo de clases de análisis del este módulo.

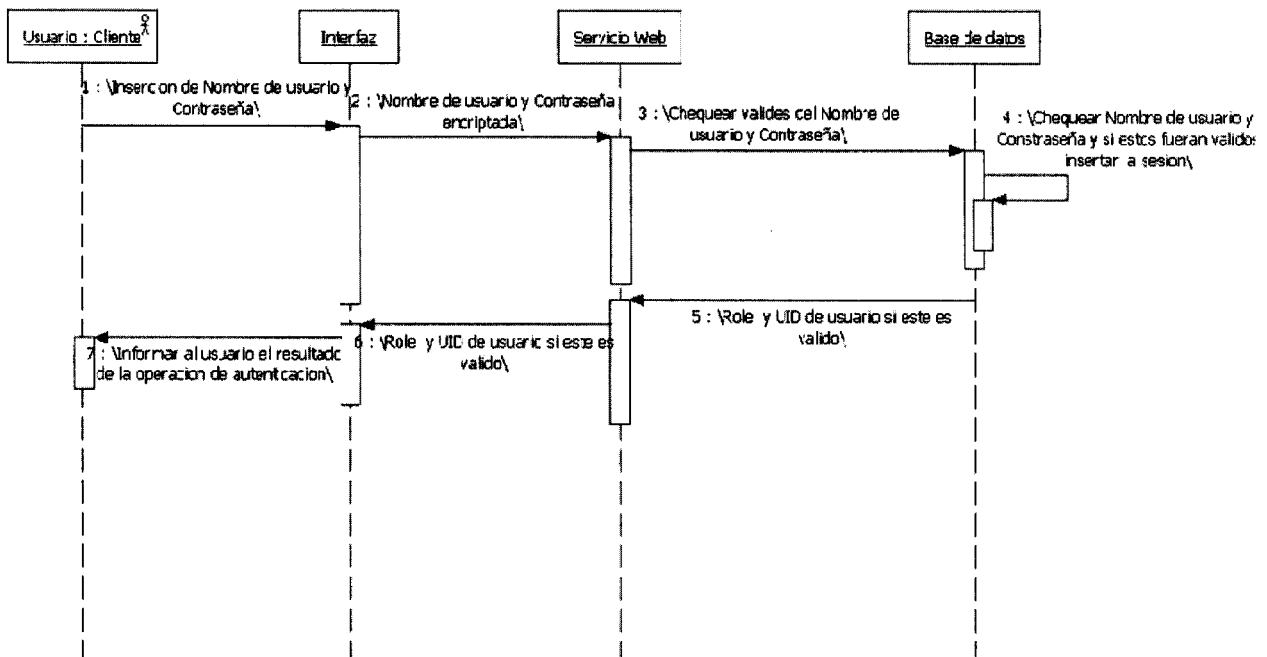


Fig 2.3: Diagrama de autenticación.

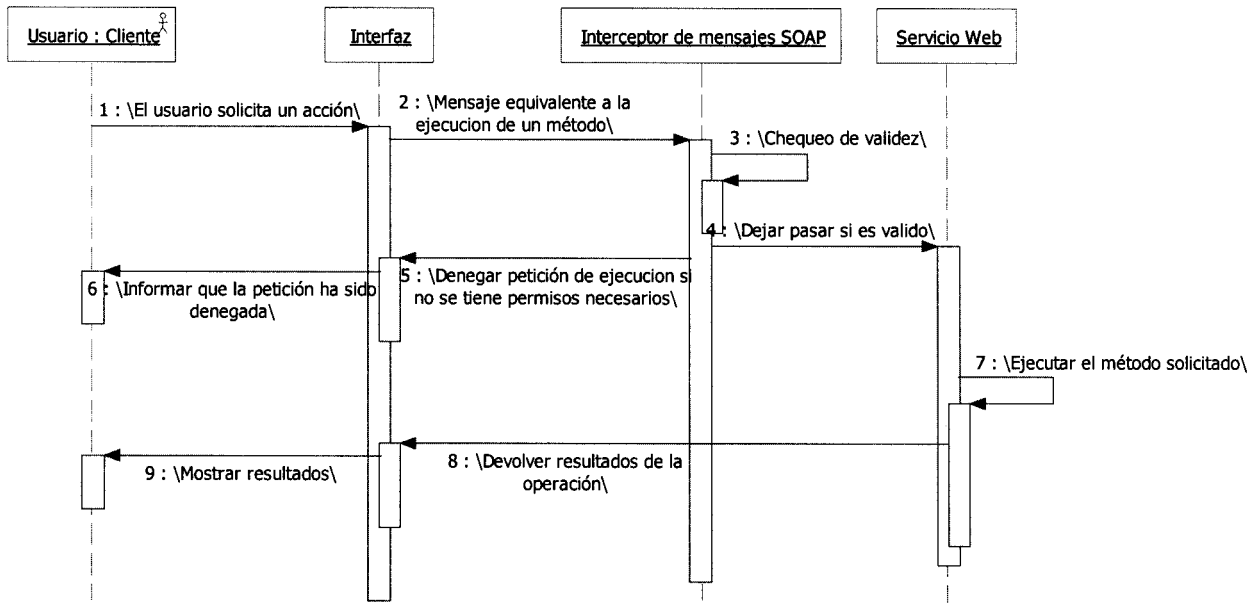


Fig 2.4: Diagrama de intercepción de mensajes SOAP.

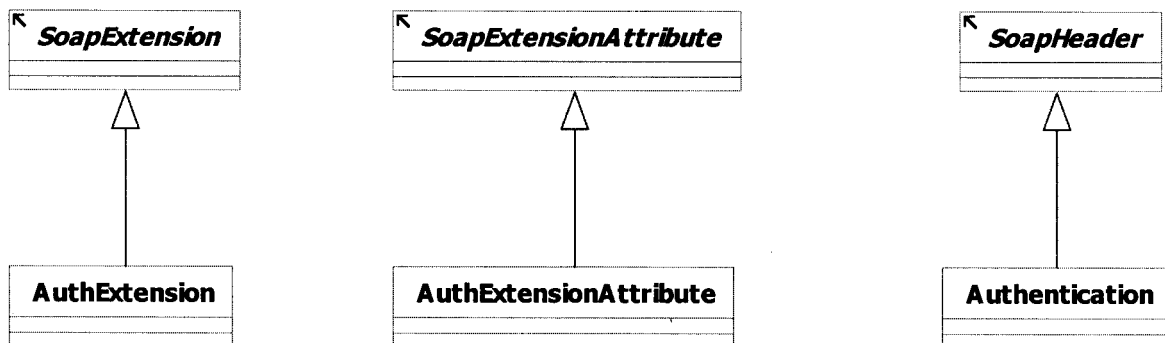


Fig 2.5: Diagrama de clases de análisis del módulo de autenticación.

El módulo del servicio Web que se encarga del manejo de datos es el que en realidad implementa la funcionalidad del sistema. Expone métodos a los clientes para navegar por el sistema, obtener información y adicionar datos al sistema como los comentarios introducidos por los usuarios. A continuación se muestra una lista de acciones que pueden ser realizadas por los usuarios:

- Iniciar una sesión
- Cerrar una sesión
- Registrarse en el sistema
- Darse de baja en el sistema
- Adicionar comentarios
- Pedir mapa de los datos ( solo para usuarios de correo electrónico )
- Obtener información de un camino en el mapa

**Iniciar una sesión:** Esta es la acción de autenticarse en el sistema, en este punto se invoca al método de autenticación expuesto por el servicio Web con el nombre de usuario y contraseña y si estos fueran validos se le devuelve al usuario un identificador de usuario único y su rol.

**Cerrar una sesión:** Cuando se ejecuta esta acción con identificador valido de usuario, se cierra la sesión de ese usuario en el sistema, eliminándolo de la tabla de sesiones de la base de datos.

**Registrarse en el sistema:** Se realiza para registrar un usuario en el sistema con los datos adecuados. Esta acción introduce al usuario con el rol de usuario común.

**Darse de baja en el sistema:** Contrariamente a la acción anterior, esta da de baja a un usuario en el sistema. Para ello se sirve de datos que necesitan ser pasados por el usuario los cuales son el nombre de usuario y la contraseña.

**Adicionar comentarios:** Al realizar esta acción se adiciona un comentario introducido por el usuario en una tabla para este fin en la base de datos del sistema.

**Pedir mapa de los datos:** Esto solo lo realizan los usuarios de correo electrónico y retorna el árbol completo de la organización los datos. Esto es necesario para que los

usuarios de correo puedan tener una guía de cómo navegar en el sitio. Este mapa viene acompañado de los caminos tanto por nombres como por números (figura 2.2).

**Obtener información de un camino en el mapa:** Esta es la acción principal del servicio Web. Es aquí donde se pide la información sobre un camino la cual puede ser los datos contenidos al final de este camino o más caminos contenidos dentro de esta para alcanzar la información requerida. En caso de recuperar la información contenida al final de un camino, esta no se obtiene de la tabla que representa el árbol de categorías y subcategorías en la base de datos del sistema, en su lugar se obtiene de bases de datos genéricas equivalentes con una de las categorías del primer nivel del árbol. En estas bases de datos es donde realmente se almacena la información provenientes de las diferentes entidades, las cuales, en dependencia de la categoría en que se encuentren, así será la base de datos donde almacenaran su información.

En la figura 2.6 se muestra el diagrama de clases del modelo de análisis para este servicio Web.

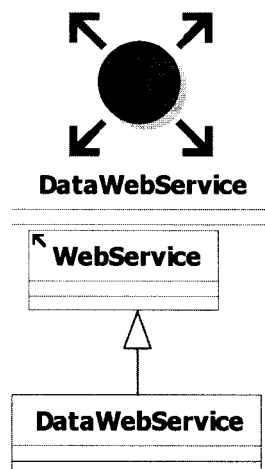


Fig 2.6: Diagrama de clases de análisis del modulo de autenticación.

### 2.2.1.2 Servicio de correo electrónico.

Este modulo del sistema es el encargado de realizar los accesos al servicio Web de datos para los usuarios de correo electrónico ya que estos no pueden acceder directamente a el debido a su forma de interactuar con el medio. Se encuentra situado en la capa de lógica

pero no tiene ninguna relación con la capa de acceso a datos ya que esto es tarea del servicio Web. La idea de funcionamiento de este modulo es como sigue.

El usuario envía a una dirección de correo electrónico situada en un servidor conocido un mensaje de correo con un formato determinado en el cual se encuentra la consulta que desea realizar. El modulo de correo revisa periódicamente esta cuenta en busca de mensajes nuevos y si los encuentra, los baja del servidor de correo y procesa para determinar que acciones tomar de acuerdo con la consulta realizada por el usuario. Estas consultas se las pasa al servicio Web de datos para que este realice el trabajo que pidió el usuario. Cuando se tienen los datos de respuesta a la petición, estos se recogen, se formatean y se le remite un mensaje de respuesta al usuario con estos datos. En caso de cualquier error, ya sea en la sintaxis de la consulta o en los datos que han sido enviados, se le devuelve un mensaje con el error ocurrido.

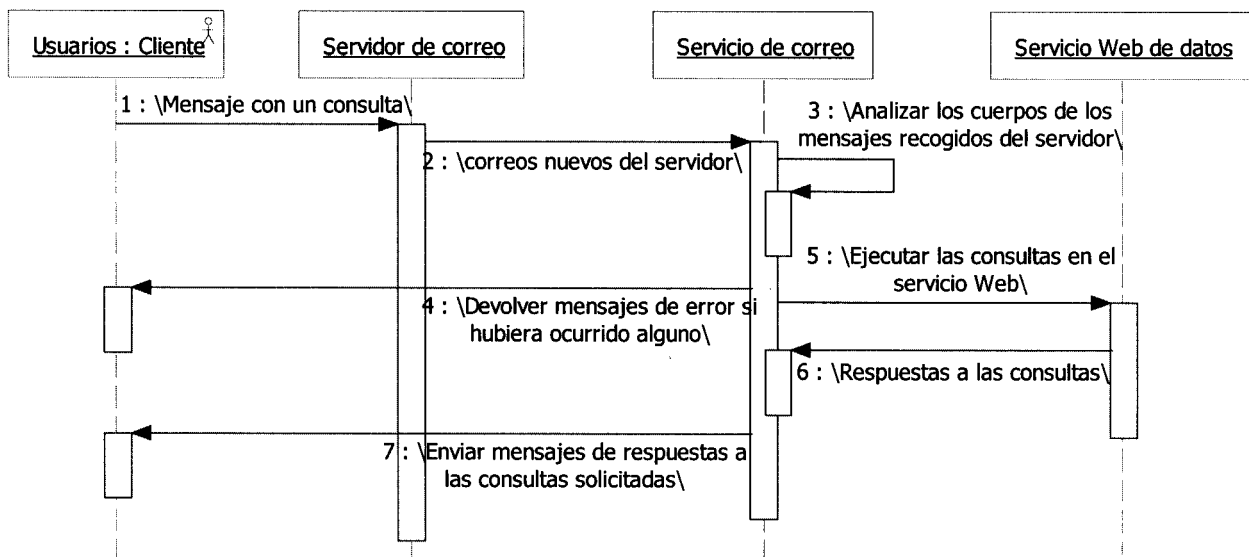


Fig 2.7: Diagrama de funcionamiento del servicio de correo.

Este modulo se compone de dos componentes principales, el analizador de consultas de correo y el servidor de procesamiento de correo anteriormente explicado. En la figura 2.8 se muestra el diagrama de clases del modelo de análisis para este modulo.

El analizador de consultas de correo es un analizador sintáctico que se encarga de chequear la validez de las consultas escritas por el usuario en el cuerpo del mensaje y en dependencia de lo que se haya pedido, ejecuta las reglas semánticas (acciones) equivalentes a estas las cuales se traducen en llamadas a métodos en el servicio Web. Este analizador se basa en un lenguaje de consulta con el cual los usuarios pueden definir las acciones que desean realizar. Este lenguaje se define a través de una gramática explicada a continuación.

### Gramática del lenguaje de consulta

El lenguaje de consulta es un lenguaje de tipo II o libre de contexto [Aho73] y, por ende, puede ser generado por una gramática también de este tipo.

La gramática del lenguaje de consulta está dada por  $G = \langle \{S, LP, PNUM, LPNUM, PID, LPID, NI, PASS, NOM, LID, TEXT, PA, PRO, MU, L\}, \Sigma, \mathcal{P}, S \rangle$  donde:

$\Sigma = \{\epsilon, \text{help, register, unregister, login, close, root, change, add, num, id, text, nick, password, name, country, state, municipality, str, equ, separator}\}$

$\epsilon$  : Especifica la cadena vacía.

$\mathcal{P} = \{$

$S \rightarrow \text{help} \mid \text{register NI PASS NOM} \mid \text{unregister NI PASS} \mid \text{root} \mid \text{login nick password} \mid \text{close} \mid \text{change LP PA PRO MU} \mid \text{add TEXT}$

$NI \rightarrow \text{nick equ id}$

$PASS \rightarrow \text{password equ str}$

$NOM \rightarrow \text{name L}$

$LID \rightarrow \text{id LID} \mid \epsilon$

$LP \rightarrow \text{num PNUM} \mid \text{id PID}$

$PNUM \rightarrow \text{separator LPNUM} \mid \epsilon$

$LPNUM \rightarrow \text{num PNUM}$

$PID \rightarrow \text{separator LPID} \mid \epsilon$

$LPID \rightarrow \text{id PID}$

$PA \rightarrow \text{country L} \mid \epsilon$

```

PRO → state L | ε
MU → country L | ε
L → equ id LID
}

```

La especificación de los tokens es la siguiente:

```

help ← "help" | "ayuda"
login ← "login" | "entrar"
close ← "close" | "cerrar"
root ← "map" | "mapa"
change ← "change" | "cambiar"
add ← "add" | "adicionar"
text ← "text" | "texto"
nick ← "nick"
password ← "password" | "clave"
name ← "name" | "nombre"
country ← "country" | "país"
state ← "state" | "provincia"
municipality ← "municipality" | "municipio"
register ← "register" | "registrar"
unregister ← "unregister" | "eliminar"
id ← [A..Za..z0..9ÁÉÍÓÚáéíóú]+
num ← '1'..'9'[0..9]* | '0'
str ← ""[any]""
equ ← '='
separator ← '.'

```

A continuación mostramos los diagramas de clases de de los diferentes componentes del modulo de correo.



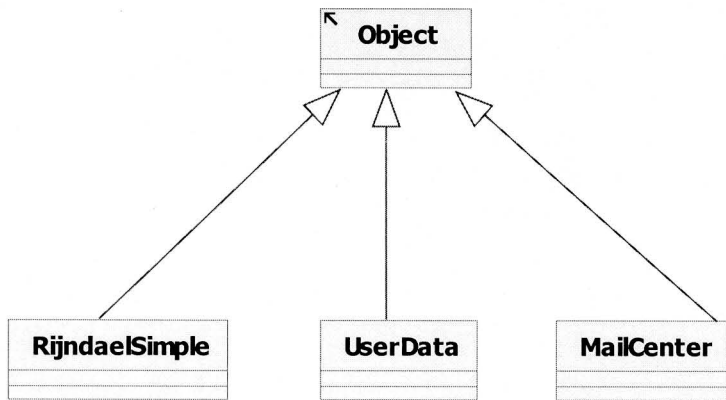


Fig 2.8: Diagrama de clases del modelo de análisis del servicio de correo.

Fig 2.9: Diagrama de clases del modelo de análisis del analizador de consultas.

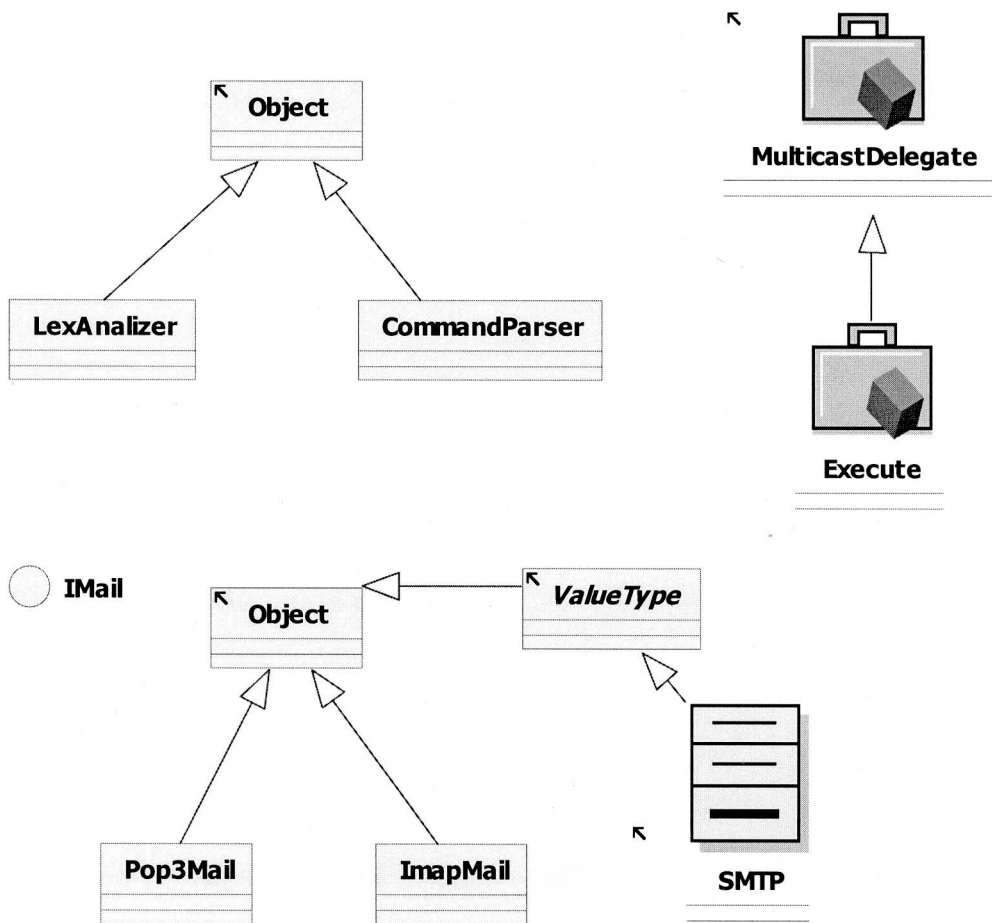


Fig 2.10: Diagrama de clases del modelo de análisis de la librería de correo.

### **2.2.1.3 Sitio Web de administración de la plataforma.**

Este módulo es el encargado de implementar una interfaz para administrar la plataforma. Se encuentra en la capa de presentación y usa los elementos de la capa de acceso a datos para su trabajo por lo que depende de esta. Se decidió utilizar para este fin un sitio Web por su facilidad de acceso a través de la red. Por medio de este los administradores de la plataforma pueden introducir datos en el sistema, registrar usuarios, modificar o agregar categorías y subcategorías, añadir nuevas empresas, en general, modificar la base de datos del sistema. Este requiere también de un módulo de autenticación para impedir accesos no autorizados. Además, por razones de seguridad, no se encuentra disponible para su acceso a través de Internet, solo puede ser accedido desde la intranet donde se encuentra la plataforma.

## 2.3 Diseño de la base de datos del sistema y adyacentes.

Esta es la base de datos principal del sistema. En esta se basa la plataforma para su funcionamiento. Almacena los datos de los usuarios, entidades, datos de navegación por el sistema entre otros, a continuación se muestra la relación de tablas en conjunto con su descripción. Además de esta base de datos están las equivalentes a las categorías del primer nivel del árbol de navegación. Estas bases de datos son las que realmente almacenan la información proveniente de las entidades que desean publicar su información.

<b><u>Tbl Nodos</u></b>	
<b>Descripción</b>	Esta es la tabla principal de la base de datos ya que a través de ella se realiza la navegación. Esta estructurada en forma de árbol y simula una implementación de la estructura de árbol con punteros a los padres.
<b>Campo</b>	<b>Dominio</b>
Id_Nodo	AUTONUM
Id_Padre	INT
BD	NVARCHAR
Final	BIT
Secuencia	NVARCHAR
Nombre	NVARCHAR
Descripcion	NVARCHAR

<b><u>Tbl Usuarios</u></b>	
<b>Descripción</b>	Esta tabla se encarga de almacenar los

	datos de los usuarios registrados en el sistema. Aquí las contraseñas se almacenan encriptadas.
<b>Campo</b>	<b>Dominio</b>
Id_Usuario	AUTONUM
Nick	NVARCHAR
Password	NVARCHAR
User_Name	NVARCHAR
Id_Pais	INT
Id_Provincia	INT
Id_Municipio	INT
Id_Consejo_Popular	INT
Direccion	NVARCHAR
E_mail	NVARCHAR
Telefono	NVARCHAR
Ocupacion	NVARCHAR
Id_Tipo_Persona	INT
Id_Rol_Acceso	INT

<b><u>Tbl Sessions</u></b>	
<b>Descripcion</b>	Se encarga de almacenar los datos correspondientes a las sesiones de los usuarios autenticados en el sistema.
<b>Campo</b>	<b>Dominio</b>
Guid	NVARCHAR
IdRole	INT

<b><u>Tbl Pais</u></b>	
<b>Descripcion</b>	Almacena los países.
<b>Campo</b>	<b>Dominio</b>

Id_Pais	AUTONUM
Codigo_Pais	CHAR
Nombre_Pais	NVARCHAR

<b><u>Tbl Provincia</u></b>	
<b>Descripcion</b>	Almacena las provincias.
<b>Campo</b>	<b>Dominio</b>
Id_Provincia	AUTONUM
Id_Pais	INT
Nombre_Provincia	NVARCHAR

<b><u>Tbl Municipio</u></b>	
<b>Descripcion</b>	Almacena los municipios
<b>Campo</b>	<b>Dominio</b>
Id_Municipio	AUTONUM
Id_Provincia	INT
Nombre_Municipio	NVARCHAR

<b><u>Tbl Consejo Popular</u></b>	
<b>Descripcion</b>	Almacena los consejos populares
<b>Campo</b>	<b>Dominio</b>
Id_Consejo_Popular	AUTONUM
Id_Municipio	INT
Nombre_Consejo_Popular	NVARCHAR

<b><u>Tbl Compañía</u></b>	
<b>Descripcion</b>	Almacena las compañías que utilizan los servicios de la plataforma para publicar sus productos.

<b>Campo</b>	<b>Dominio</b>
Id_Compañía	AUTONUM
Nombre_Compañía	NVARCHAR
Direccion	NVARCHAR
Codigo_Postal	NVARCHAR
Telefono	NVARCHAR
E_mail	NVARCHAR
URL	NVARCHAR
Id_Consejo_Popular	INT

<b><u>Tbl Cadena</u></b>	
<b>Descripcion</b>	Almacena las cadenas que utilizan los servicios de la plataforma para publicar sus productos.
<b>Campo</b>	<b>Dominio</b>
Id_Cadena	AUTONUM
Id_Compañía	INT
Nombre_Cadena	NVARCHAR
Direccion	NVARCHAR
Codigo_Postal	NVARCHAR
Telefono	NVARCHAR
E_mail	NVARCHAR
URL	NVARCHAR
Id_Consejo_Popular	INT

<b><u>Tbl Entidad</u></b>	
<b>Descripcion</b>	Almacena las entidades que utilizan los servicios de la plataforma para publicar sus productos.
<b>Campo</b>	<b>Dominio</b>

Id_Entidad	AUTONUM
Id_Cadena	INT
Nombre_Entidad	NVARCHAR
Direccion	NVARCHAR
Codigo_Postal	NVARCHAR
Telefono	NVARCHAR
E_mail	NVARCHAR
URL	NVARCHAR
Id_Consejo_Popular	INT

<b><u>Tbl Comentarios</u></b>	
<b>Descripcion</b>	Almacena comentarios introducido por los usuarios.
<b>Campo</b>	<b>Dominio</b>
IdComentario	AUTONUM
Comentario	NVARCHAR

<b><u>Tbl Dias De Trabajo</u></b>	
<b>Descripcion</b>	Guarda los días.
<b>Campo</b>	<b>Dominio</b>
Id_Dia	AUTONUM
Nombre_Dia	NVARCHAR

<b><u>Tbl Horarios</u></b>	
<b>Descripcion</b>	Guarda los horarios
<b>Campo</b>	<b>Dominio</b>
Id_Horarios	AUNTONUM
Hora_Inicio	DATETIME
Hora_Inicio_Almuerzo	DATETIME

Hora_Fin_Almuerzo	DATETIME
Hora_Fin	DATETIME

<b><u>Tbl Moneda</u></b>	
<b>Descripcion</b>	Almacena los tipos de monedas
<b>Campo</b>	<b>Dominio</b>
Id_Moneda	AUNTONUM
Codigo	NVARCHAR
Nombre	NVARCHAR

<b><u>Tbl Rol Accesos</u></b>	
<b>Descripcion</b>	Guarda los tipos de accesos
<b>Campo</b>	<b>Dominio</b>
Id_Rol_Acceso	AUNTONUM
Acceso	NVARCHAR

<b><u>Tbl Tipo Persona</u></b>	
<b>Descripcion</b>	Almacenas los tipos de persona (natural, Jurídica)
<b>Campo</b>	<b>Dominio</b>
Id_Tipo_Persona	AUNTONUM
Descripcion	NVARCHAR

<b><u>Tbl Tipos</u></b>	
<b>Descripcion</b>	Almacena los tipos de información (productos o servicios)
<b>Campo</b>	<b>Dominio</b>
Id_Tipo	AUNTONUM
Nombre_Tipo	NVARCHAR
Descripcion	NVARCHAR



Tbl Via De Acceso	
Descripcion	Almacenas los tipos de accesos (WWW, e-mail, telefónico)
Campo	Dominio
Id_Via_Acceso	AUNTONUM
Nombre_Acceso	NVARCHAR

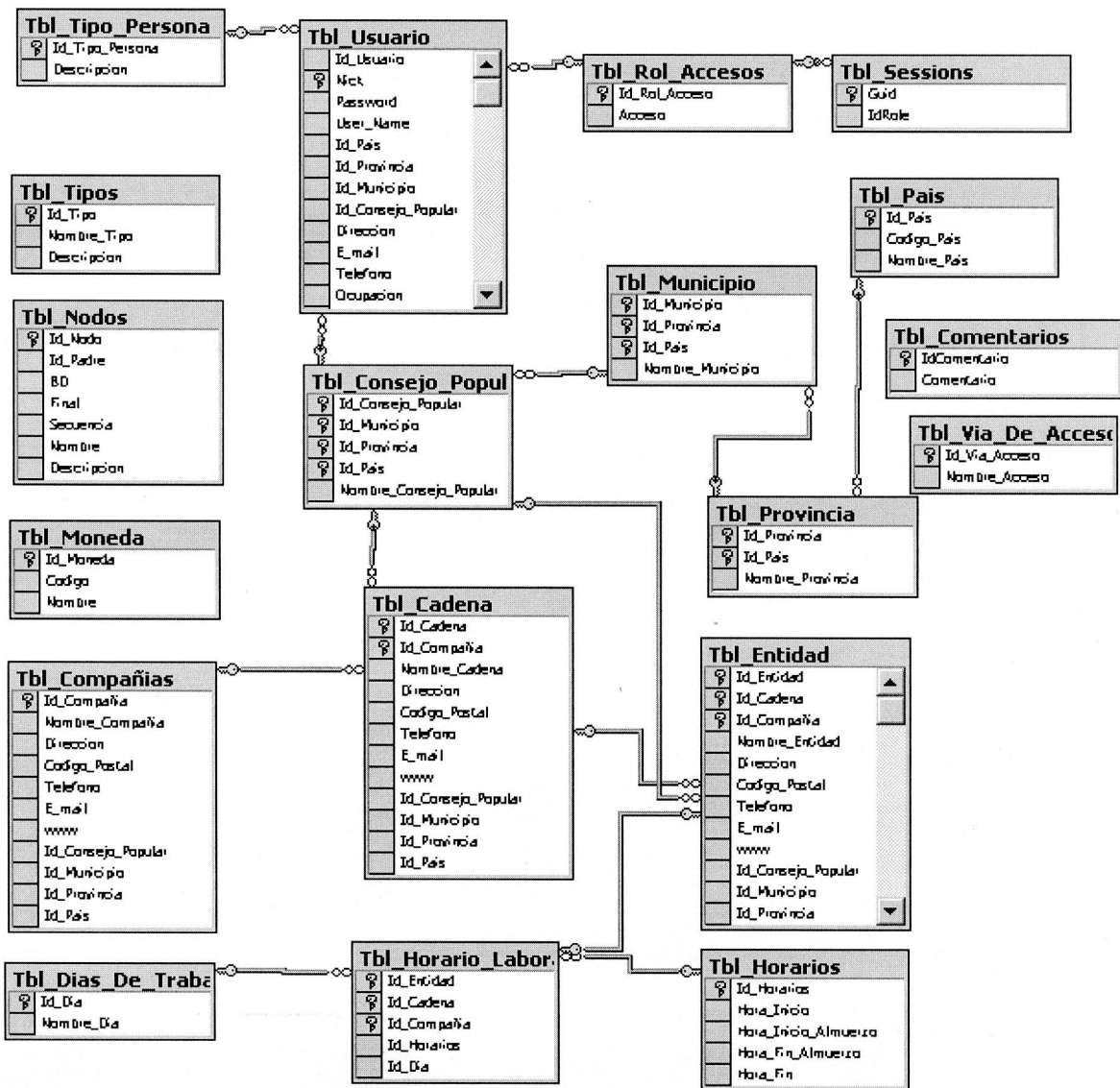


Fig 2.11: Diagrama de la base de datos del sistema.

*Capítulo 3. Implementación del  
sistema.*

## Introducción.

En este capítulo pretendemos explicar todos los detalles relacionados con la implementación del sistema, así como sus diferentes módulos y las relaciones entre ellos. Es valido aclarar que en ningún momento se llegara a tanto nivel de detalle como el código en si, pero si se explicara según el caso los algoritmos seguidos.

### 3.1 Implementación general.

Como se ha explicado en los capítulos anteriores, hemos decidido utilizar una arquitectura multicapa (tres capas), Debido a esto, se decidió utilizar la tecnología .NET y el lenguaje de programación C# para el desarrollo del sistema y utilizar como servidor de bases de datos el SQL Server 2000. Además, los diferentes módulos del sistema se implementaron como librerías (dll) permitiendo así una mejor adaptabilidad y fraccionamiento del sistema dada la arquitectura seleccionada. En los epígrafes posteriores se explica cada uno de los diferentes módulos.

### 3.2 Capa de acceso a datos.

Esta capa se distribuyó en dos librerías las cuales forman el paquete de acceso a datos. La primera de ellas se denomina **Database** y es la que encapsula el trabajo sobre una base de datos, no depende de nadie excepto de las clases brindadas por el framework .NET para el trabajo con bases de datos. Muestra una interfaz sencilla e intuitiva de utilizar. La segunda de ellas es denominada **DataAccessLayer**. Esta representa a la base de datos del sistema utilizando una clase por cada tabla y una clase general que las contiene a ellas. Cada clase de esta librería implementará las operaciones en las tablas correspondientes (inserción, eliminación, actualización y selección). En la figura 3.1 se muestran las clases que se encuentran en la librería **Database** y en la figura 3.2 las que residen en **DataAccesLayer**.

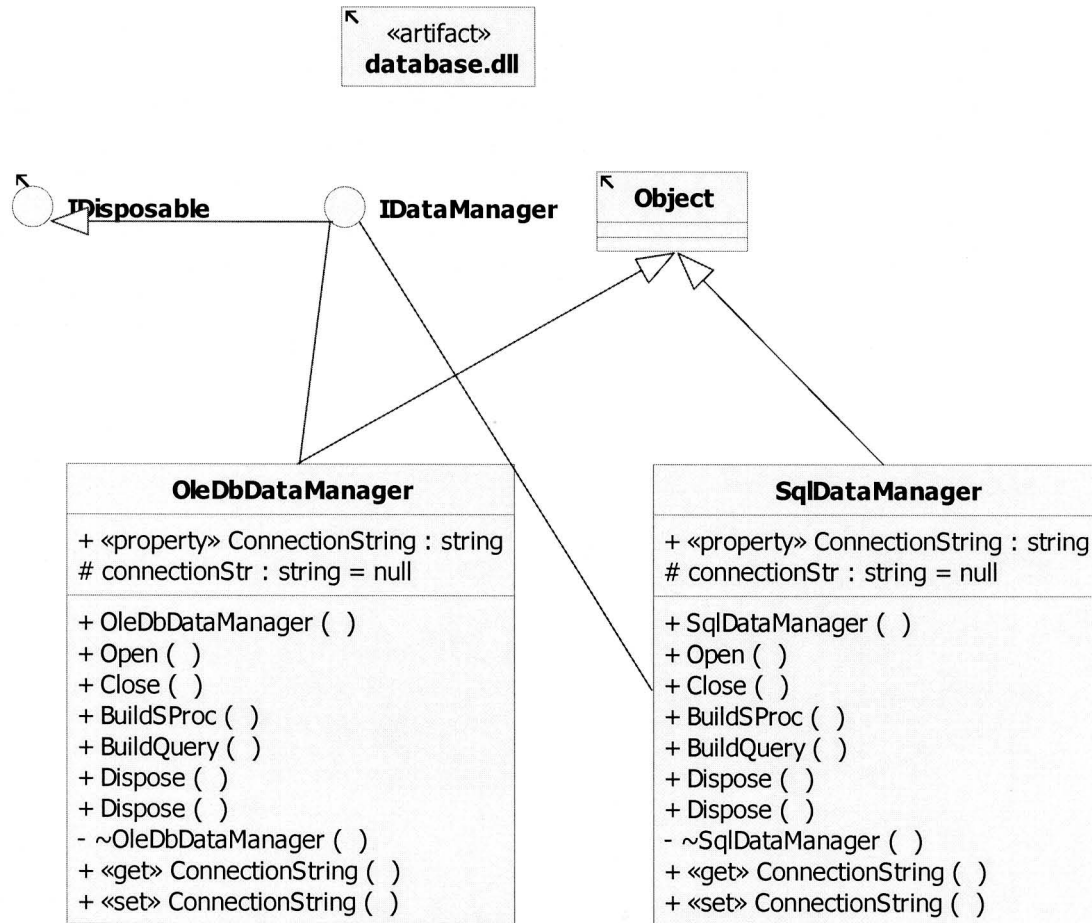


Fig 3.1: Diagrama de clases del modelo de diseño de la librería Database.

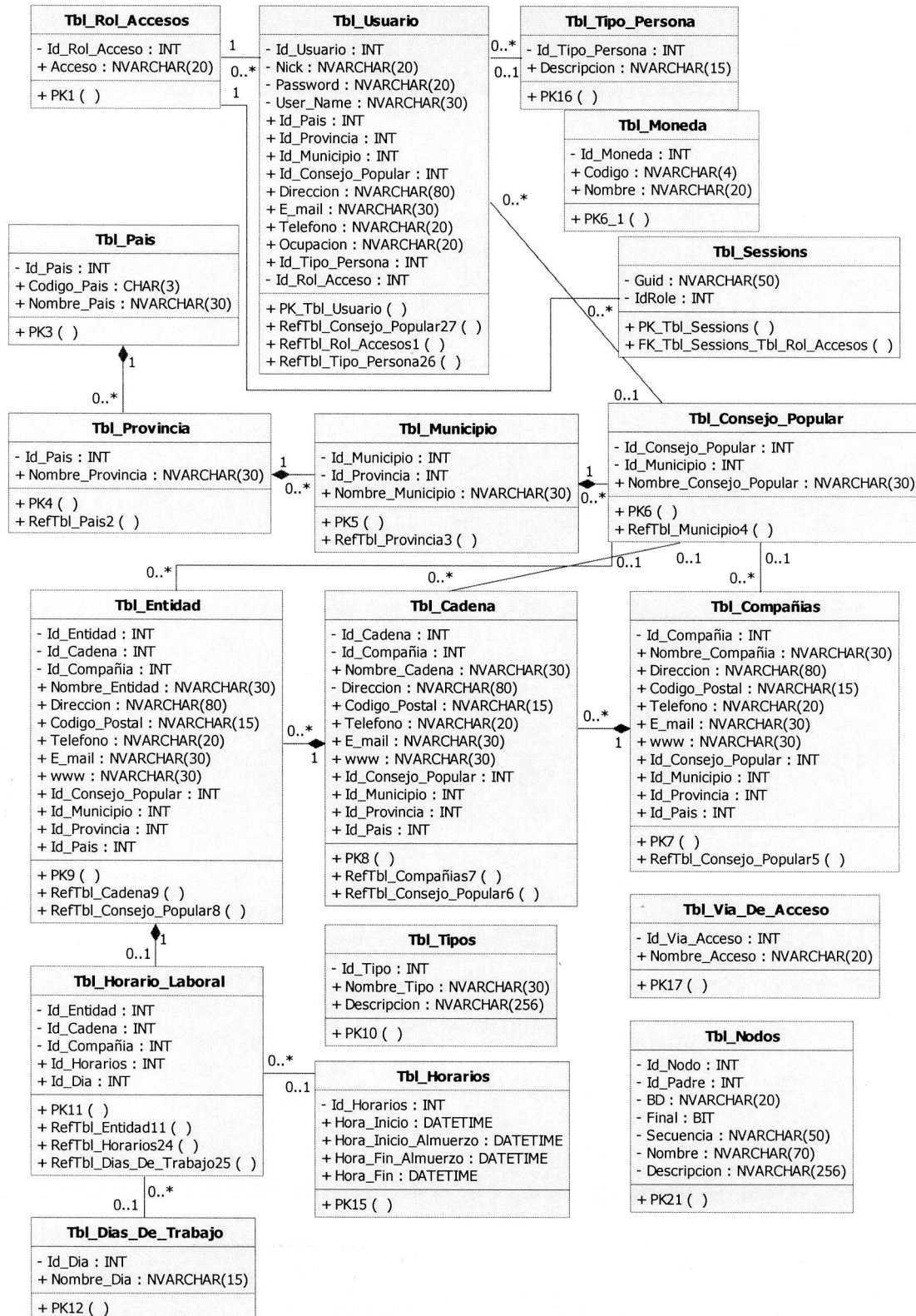


Fig 3.2: Diagrama de clases del modelo de diseño de la librería DataAccessLayer.

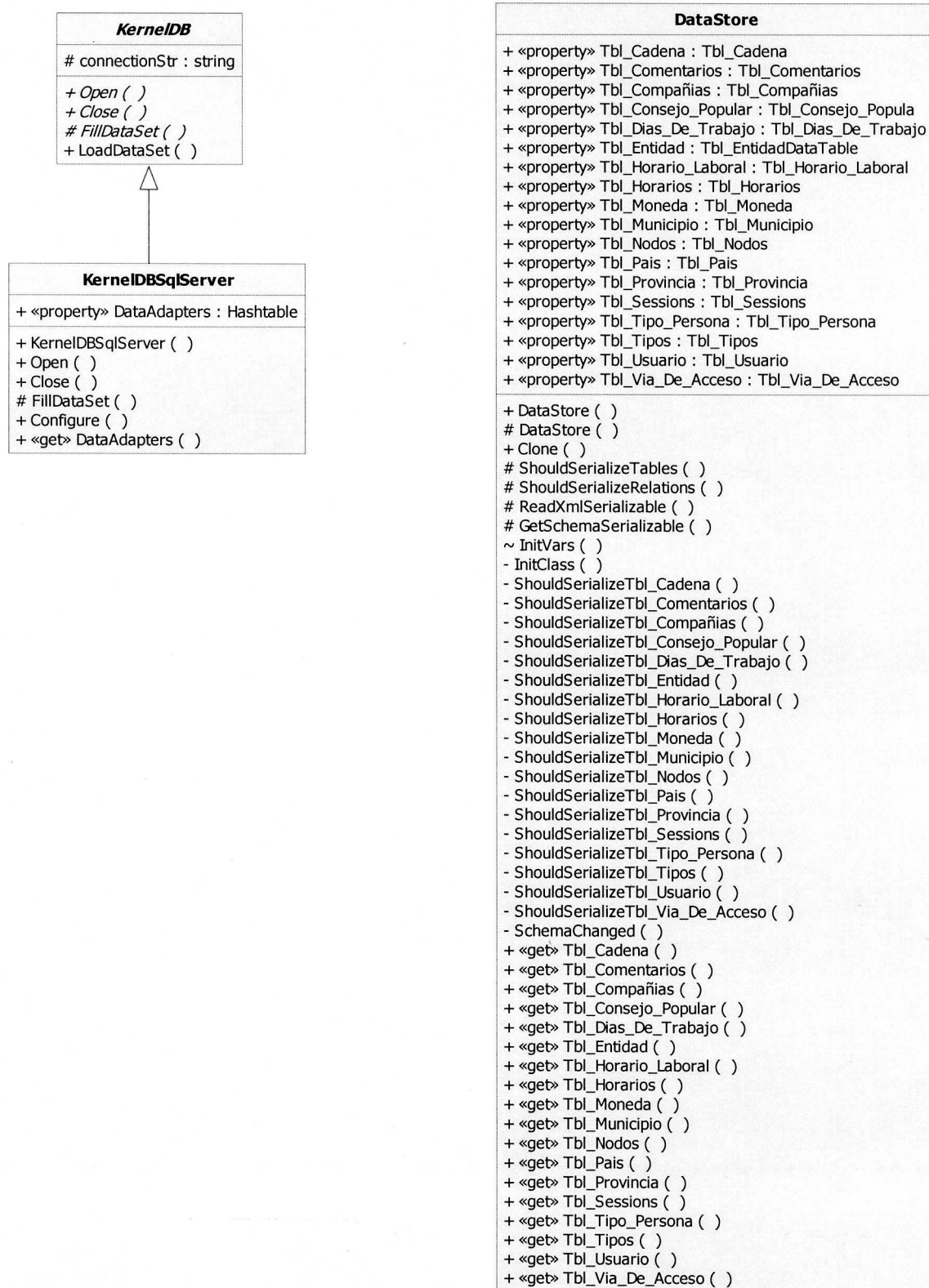


Fig 3.2 (continuación): Diagrama de clases del modelo de diseño de la librería DataAccessLayer.

### 3.3 Capa de lógica de la aplicación.

En esta capa se encuentra el servicio Web y el modulo de autenticación. Se compone de dos librerías, una de ellas es donde se encuentra implementado el propio servicio Web y es nombrada **DataWebService**, la otra implementa el módulo de autenticación y se denomina **AuthenticationLib**. En la figura 3.3 se muestra el diagrama de las clases contenidas en **DataWebService** y en la figura 3.4 las contenidas en **AuthenticationLib**.

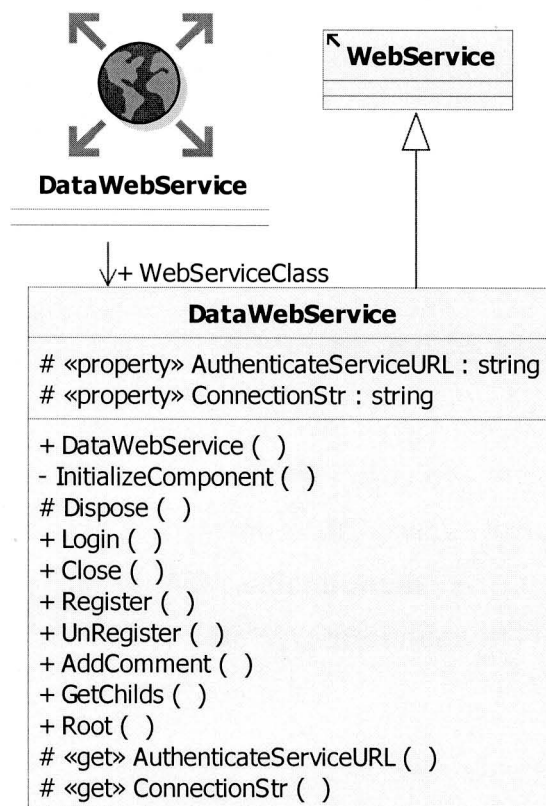


Fig 3.3: Diagrama de clases del modelo de diseño de la librería **DataWebService**.

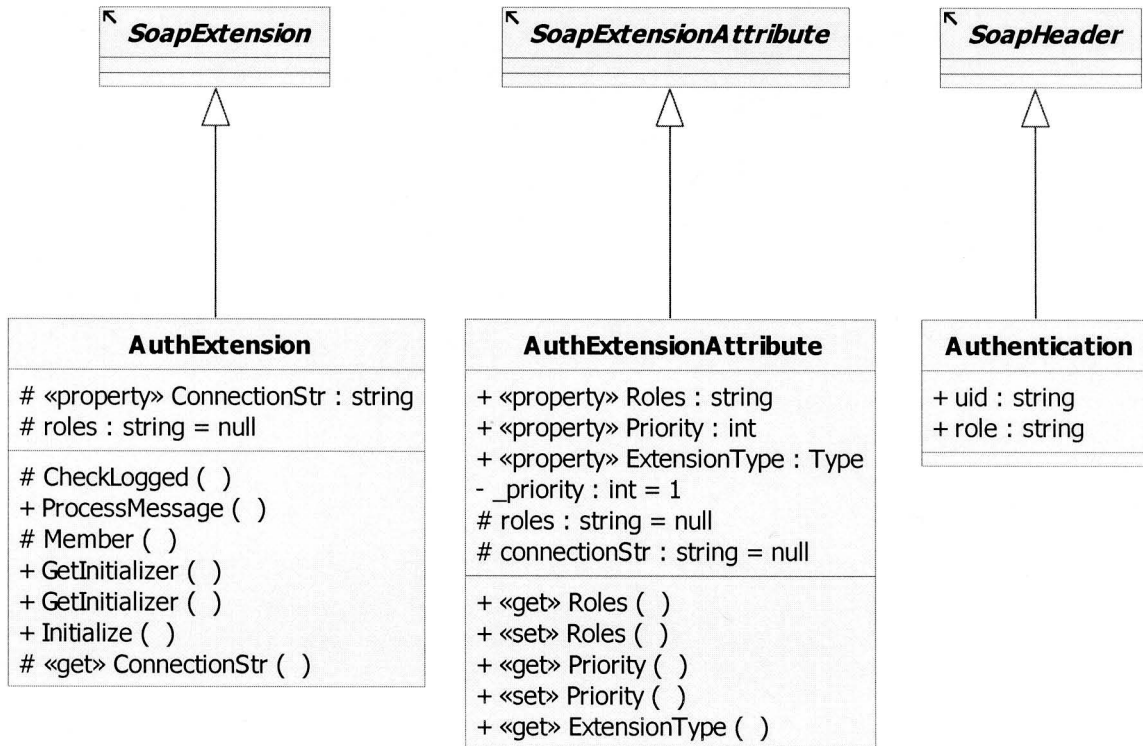


Fig 3.4: Diagrama de clases del modelo de diseño de la librería AuthenticationLib.

### 3.4 Capa de presentación.

Es aquí donde se encuentra el módulo del servicio de correo y el sitio Web de administración.

El sitio Web de administración depende de la capa de acceso a datos para su trabajo y su función es administrar la base de datos del sistema. Fue implementado utilizando la tecnología .NET y dentro de esta el ASP .NET.

El módulo del servicio de correo se agrupa en varias librerías que dan soporte a sus diferentes funcionalidades como son el acceso a diferentes servidores de correo electrónico (POP3, IMAP4), enviar mensajes de correo utilizando el protocolo SMTP y analizar los mensajes provenientes de los usuarios.

- MailLib: Se encarga del trabajo con el correo electrónico.
- CommandParser: Es el analizador de consultas anteriormente explicado.
- MailCenterLib: Implementa la funcionalidad del MailCenter.



**Mailb:** En esta librería se agrupan tres clases y una interfaz las cuales son las encargadas de implementar todo el trabajo relacionado con el acceso a los servidores de correo y el envío mensajes. Implementan los protocolos POP3, IMAP4 y una de ellas, se base en clases del framework .NET para enviar mensajes de correo.

**CommandParser:** Es aquí donde se encuentran las clases para el análisis de las consultas construidas por los usuarios que vienen en los mensajes de correo. Agrupa dos clases que dan soporte a esta funcionalidad las cuales son la del analizador lexicográfico y el analizador sintáctico. Este último fue implementado como un analizador sintáctico descendente recursivo, basándose para esto en la gramática del lenguaje anteriormente estudiado. Además, posee reglas semánticas equivalentes a cada una de las consultas de posible construcción.

**MailCenterLib.** Es aquí donde se implementa la funcionalidad del servicio de correo. Agrupa varias clases para su trabajo pero la principal de esta es la que implementa el trabajo de servidor. Fue implementada con una arquitectura multihilos utilizando piscinas de hilos para su trabajo, mejorando así el rendimiento y la escalabilidad.

Este servicio se implemento como un servicio de Windows por lo tanto no proporciona interfaz grafica para su manejo, en su lugar este se controla como los demás servicios de Windows.

El las figuras 3.5, 3.6, 3.7 se muestran las clases contenidas en estas librerías.

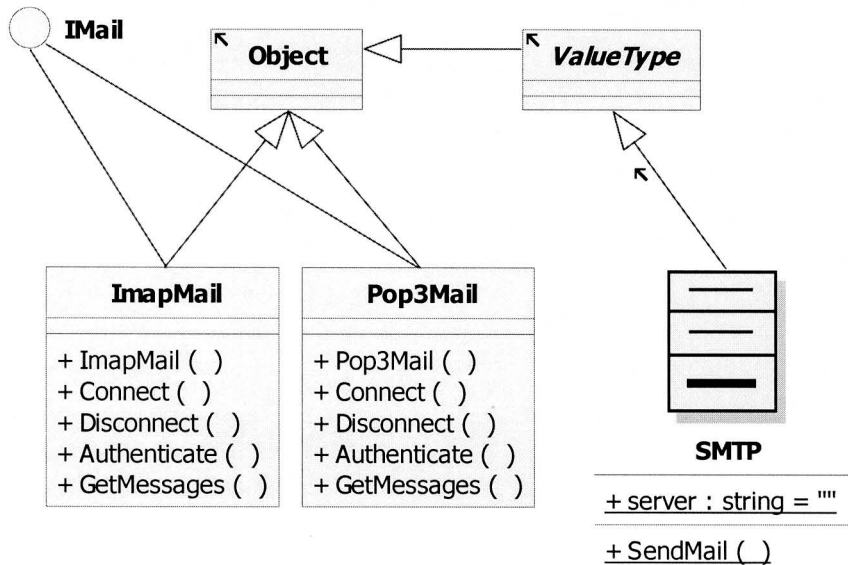


Fig 3.5: Diagrama de clases del modelo de diseño de la librería MailLib.

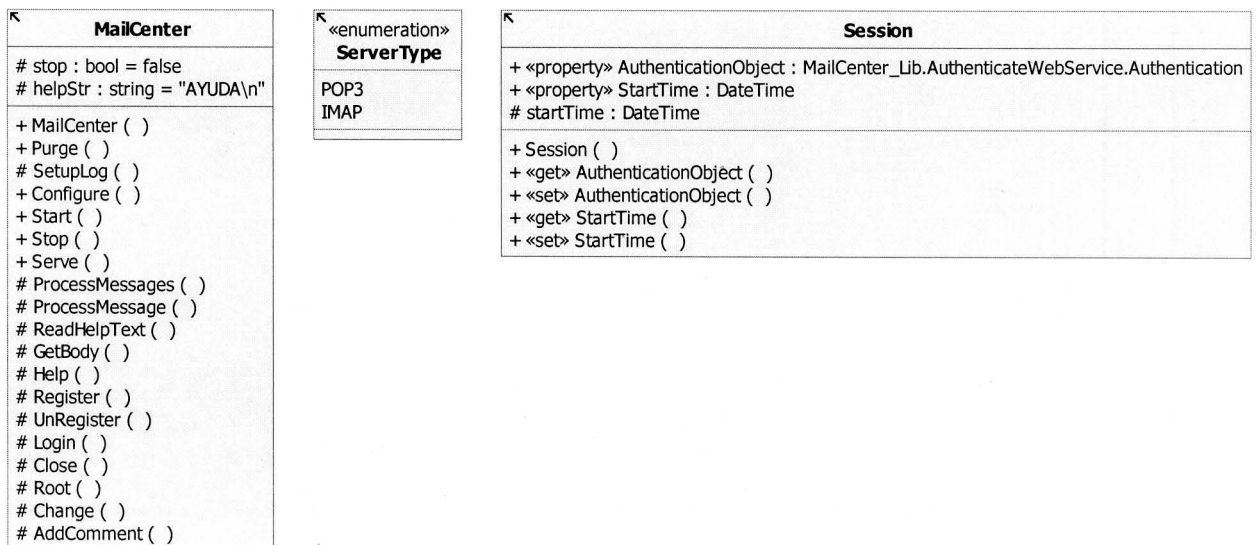


Fig 3.6: Diagrama de clases del modelo de diseño de la librería MailCenterLib.

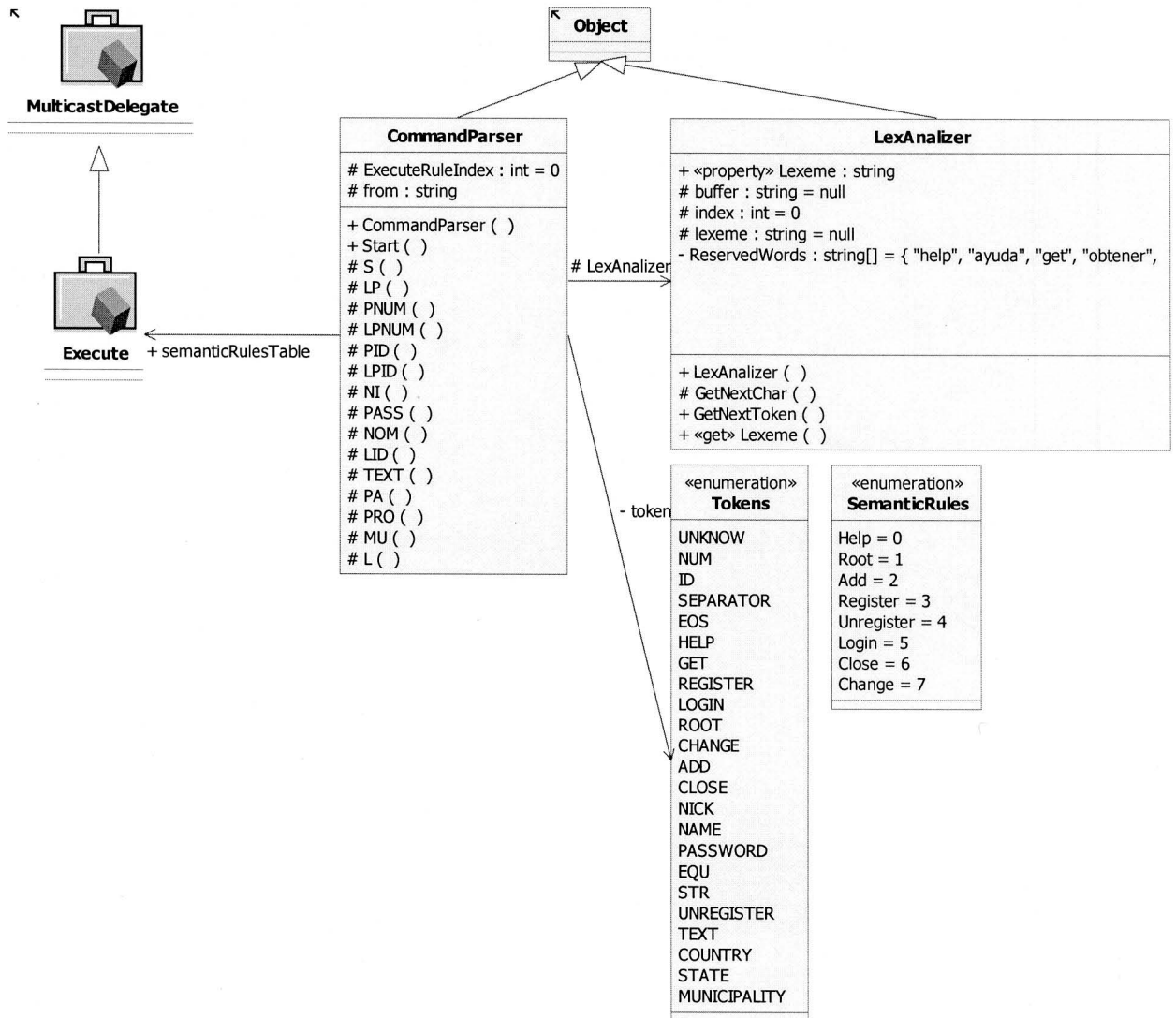


Fig 3.7: Diagrama de clases del modelo de diseño de la librería CommandParser.

*Conclusiones.*

Finalizamos este trabajo afirmando que los objetivos trazados fueron logrados, obteniéndose los siguientes resultados:

- Se diseño y construyó una plataforma CALL CENTER para servicio a terceros.
- Se diseño e implemento un módulo de administración por medio de la Web para esta plataforma.
- Se implementó un servicio Web para poder acceder a la información albergada en esta plataforma desde cualquier medio de comunicación que pueda tener acceso al servicio Web.
- Se diseño e implemento un servicio de correo electrónico para acceder a la información contenida en la plataforma a través del servicio Web.

*Recomendaciones.*

Dejamos como recomendaciones algunas mejoras y módulos que podrían agregarse al sistema en un futuro, tales como:

- La incorporación del portal Web para el acceso a la información por medio del la Web.
- Incorporación de un Chat en tiempo real para la comunicación entre los clientes y los operadores por medio de la red.
- La incorporación de un servicio de acceso a la información a través de SMS (Short Message Service).
- Incorporar un sitio Web para aplicaciones móviles.

*Bibliografia.*



- [Dyché2001] Jill Dyché. *The CRM Handbook: A Business Guide to Customer Relationship Management*. Addison-Wesley, 2001.
- [Brown2003] Laura Brown, John Gravely. *The CRM Handbook: A Business Guide to Customer Relationship Management*. Que, 2003.
- [Free2002] John G. Freeland. *The Ultimate CRM Handbook*. McGraw-Hill, 2002.
- [Aho73] Alfred V. Aho, Jeffrey D. Ullman. *The Theory of Parsing, Translation and Compiling*. Prentice-Hall, 1973.
- [Rum99] Jim Rumbaugh, Ivar Jacobson and Grady Booch. *The Unified Modeling Language Reference Manual*. Addison Wesley. 1999.
- [Cle99] Brad Cleveland. *Call Center Management on Fast Forward: Succeeding in Today's Dynamic Inbound Environment*. Call Center Press. 1999.
- [Bar2000] Gerry Barber, Brad Cleveland, Henry Dortmans, Greg Levin, Gordon Mac Pherson, Ann Smith. *Call Center Forecasting and Scheduling: The Best of Call Center Management Review*. Call Center Press. 1999.

*Anexos.*

# Anexo 1.

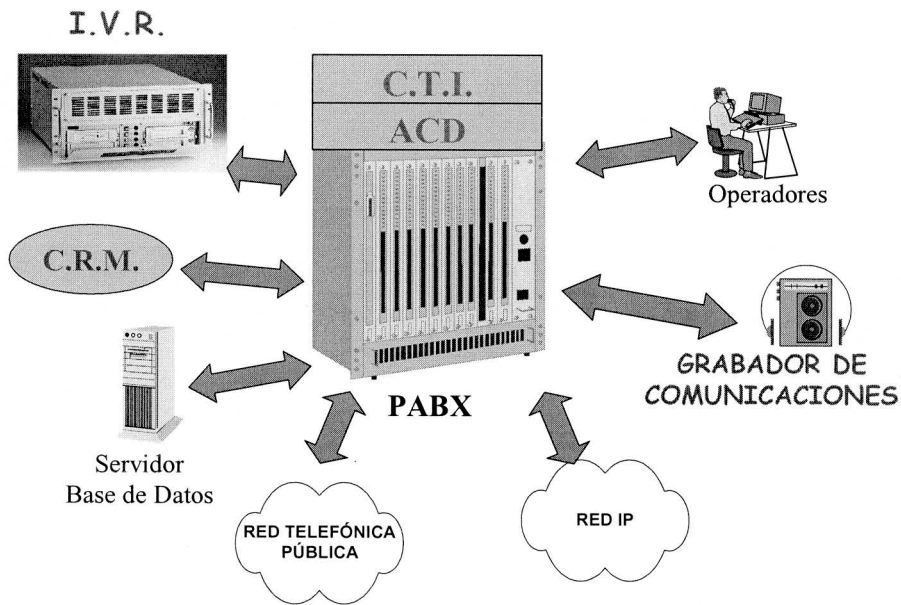


Fig.1 Esquema de un CALL CENTER basado en una Pizarra Telefónica

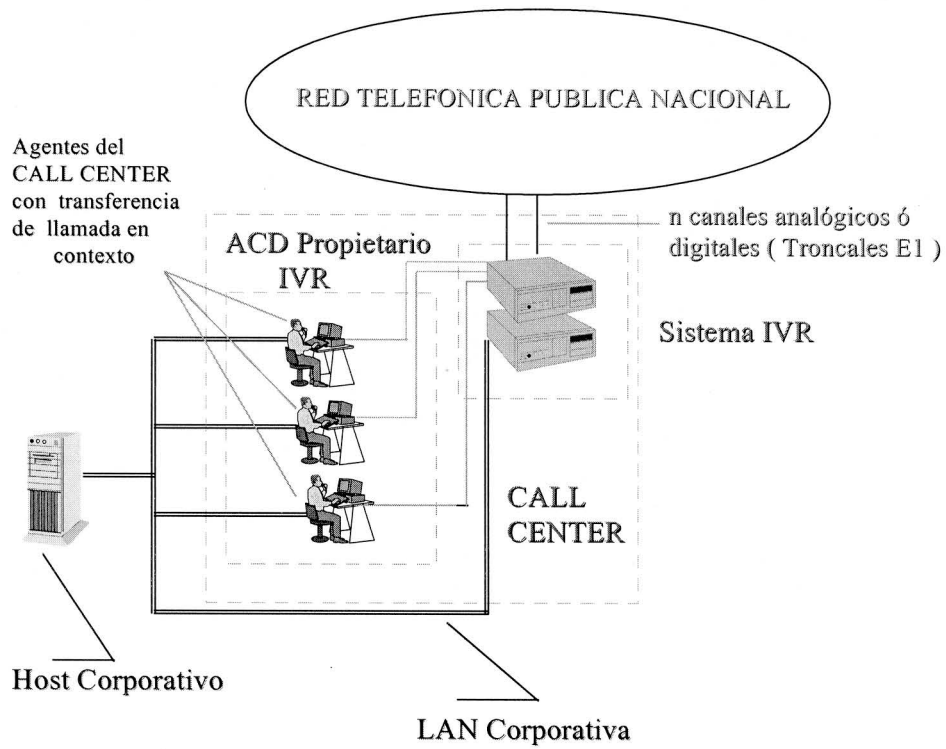


Fig.2 Esquema de un CALL CENTER basado en un Servidor de Comunicaciones

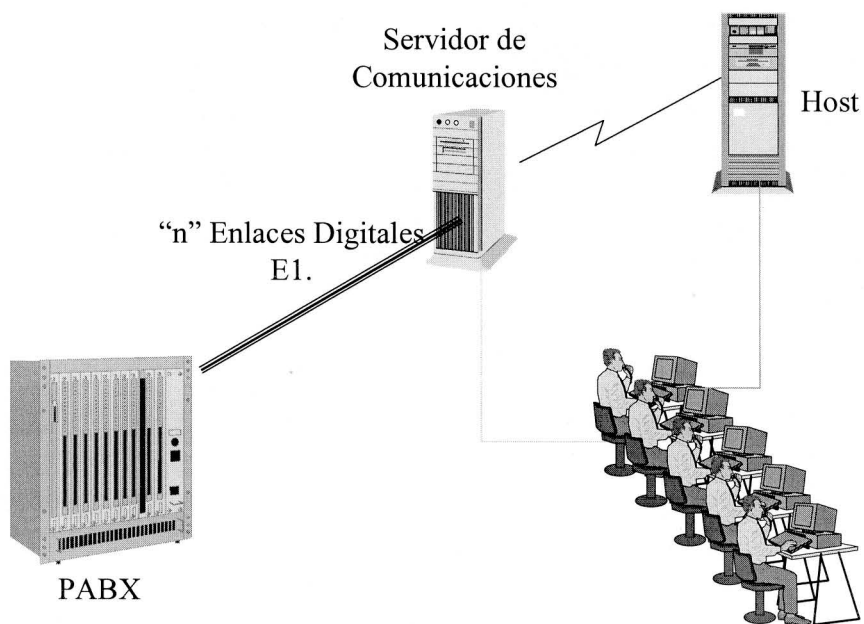


Fig.3 Esquema de un CALL CENTER Mixto