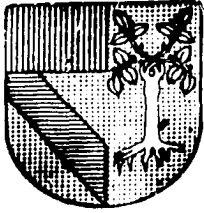


308917

UNIVERSIDAD PANAMERICANA L



ESCUELA DE INGENIERIA

**CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

SISTEMA PARA COTIZAR LINEAS DEDICADAS DIGITALES
PUNTO A PUNTO Y PUNTO MULTIPUNTO QUE PROVEE
UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES EN MEXICO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

AREA: INGENIERIA MECANICA

P R E S E N T A :

JUAN HUMBERTO ALVAREZ SUAREZ

DIRECTOR DE TESIS: ING. EDMUNDO MARROQUIN TOVAR



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Quiero agradecer a **Dios** por permitirme llegar a este momento y por tener una maravillosa familia.

Beto y Susy, este trabajo es un pequeño **homenaje** que les dedico con todo mi cariño por su esfuerzo y dedicación.

Pesy y Anahí, gracias por su apoyo y por compartir conmigo su alegría.

Juan.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN 2

Indice

INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES.....	6
1.1 LA APERTURA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN MÉXICO.....	6
1.1.1 El entorno previo a la apertura.....	6
1.1.2 Apertura y globalización	7
1.1.3 La apertura en Estados Unidos.....	7
1.1.4 La apertura en Europa.....	8
1.1.5 La apertura en México.....	9
1.1.6 Primera etapa. La privatización de TELMEX.....	9
1.1.7 Segunda etapa. Se promulga la ley Federal de Telecomunicaciones.....	13
1.1.8 Tercera etapa. Se crea la Comisión Federal de Telecomunicaciones.....	18
1.1.9 Cuarta etapa. Inicio de la competencia.....	18
1.2 REDES DE ÁREA AMPLIA O WAN.....	21
1.2.1 Componentes de una WAN.....	21
1.2.2 Topologías de una red de área amplia.....	25
1.2.3 Comercialización de redes de área amplia.....	27
1.2.4 Aplicaciones de una red de área amplia.....	29
CAPÍTULO 2. UML COMO HERRAMIENTA PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA.....	37
2.2 INTRODUCCIÓN A UML.....	37
2.2.1 Definición de UML.....	37
2.2.2 Marcos, Componentes y Patrones.....	39
2.2.3 Análisis de Casos de Uso.....	39
2.2.4 Relaciones.....	40
2.2.5 Diagramas de Caso de Uso.....	41
2.2.6 Diagramas de Secuencia.....	42
2.2.7 Diagramas de Colaboración.....	43
2.2.8 Diagrama de Clases.....	43
2.2 APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS DE UML EN EL DISEÑO DEL SISTEMA.....	44
CAPÍTULO 3. EL ENTORNO DE PROGRAMACIÓN VISUAL BASIC APLICADO A UML.....	51
3.1 Encapsulamiento.....	51
3.2 Clases.....	52
3.3 Herencia.....	53
3.4 Principales lineamientos para la programación en VB.....	54
3.5 Enlazar clases o binding.....	55
3.6 Trabajando con colecciones de objetos.....	55
3.7 Declaración de variables tipo objeto.....	56
3.8 Asignación a variables de tipo objeto.....	56
3.9 Uso de la palabra reservada Nev.....	56
3.10 Acceso a bases de datos con ADO.....	56
3.11 Concluyendo.....	62
CAPÍTULO 4. VISUAL BASIC PARA IMPLEMENTAR LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	64
4.1 DISEÑO DEL PROYECTO.....	64
4.1.1 Marcos.....	65
4.1.2 Patrones.....	65
4.2 MARCO DE TRES CAPAS.....	67
4.3 CAPA DE LÓGICA DE NEGOCIOS.....	68
4.3.1 Clase Línea Digital.....	68
4.3.2 Clase Puerto Internet.....	82
4.4 CAPA PARA EL ACCESO A LA BASE DE DATOS.....	84

4.4.1 Clase Almacende Datos	85
4.5 CAPA DE PRESENTACIÓN O INTERFASE DE USUARIO	88
4.6 PRUEBAS DEL SISTEMA	100
CONCLUSIONES	106
BIBLIOGRAFÍA	107
GLOSARIO.....	108
MANUAL DE USUARIO	110
1.1.2 Elementos más comunes en el herramienta de cotización	110
1.1.3 Búsqueda de ciudades.....	110
1.1.4 Ancho de banda y Medio de Acceso.....	111
1.1.5 Aplicando promociones	111
1.1.6 Menús del Herramienta de cotización	112
1.1.7 Línea de Acceso Dedicado (DAL).....	112
1.1.8 Línea Privada Nacional.....	113
1.1.9 Línea Privada Internacional (Medio circuito en México).....	115
MANUAL DE TÉCNICO	116
1.1.10 Instalando la herramienta de cotización	116
1.1.11 Actualización de Precios y Promociones.....	118
1.1.12 Precios de Acceso Local.....	119
1.1.13 Precios de Larga Distancia	119
1.1.14 Precios de Internet.....	120
1.1.15 Promociones	121

Introducción

La venta de líneas privadas digitales es muy importante para las empresas de telecomunicaciones en México. Esto debido a que se trata de un producto por el cual se recibe una ingreso fijo y es altamente rentable.

Sin embargo, la mayoría de los vendedores no saben cotizar Líneas Privadas. Esto se debe a que una LP consta de distintos componentes, dependiendo de las necesidades del cliente, y cada componente tiene un cargo. Adicionalmente se pueden aplicar promociones sobre los cargos, dependiendo de cobertura, plazo de contratación y velocidad contratada por citar algunos ejemplos.

Para facilitar a los vendedores el cálculo de los precios involucrados en un enlace digital, se plantea desarrollar un sistema fácil de utilizar y de entender.

En el primer capítulo se habla de los antecedentes al problema. En primer lugar se habla sobre la apertura de las telecomunicaciones en México. Esto es importante debido a que, en México, cambió drásticamente el entorno comercial a partir de la apertura, y por tanto fue necesario competir con servicios diferentes a la telefonía. También como parte de los antecedentes, se habla sobre lo que son las Líneas Privadas Digitales, su uso y los distintos cargos y promociones que pueden aplicar en su comercialización.

En el segundo capítulo se habla del diseño del sistema propuesto. Es por esta razón que el capítulo comienza con una breve introducción a UML. Como segunda parte, se habla de los conceptos de UML que se utilizaron en el diseño de dicho sistema.

En el tercer capítulo se habla sobre la herramienta que se eligió para la implementación del sistema, Visual Basic. Debido a que UML proporciona únicamente herramientas de diseño y no incluye soporte para la implementación, es necesario usar ciertas técnicas en Visual para aplicar UML. Es por esta razón que se dedica el tercer capítulo a dichas técnicas.

Finalmente, en el cuarto capítulo se habla propiamente de la implementación del sistema con Visual Basic.

Capítulo 1. Antecedentes

1.1 La apertura de las telecomunicaciones en México

1.1.1 El entorno previo a la apertura

Comenzaremos nuestra exposición hablando sobre la industria de las telecomunicaciones en el mundo.

Tradicionalmente el sector telecomunicaciones estaba concentrado en torno a una empresa dominante. Algunos antiguos monopolios fueron la AT&T (American Telephone & Telegraph) en Estados Unidos, TELMEX en México y BT en el Reino Unido. En las siguientes páginas, dedicaremos algunas líneas al proceso de apertura en Estados Unidos y en Europa, debido a que en buena medida estos dos casos sentaron precedentes para el proceso de apertura en América Latina.

Los gobiernos protegieron por mucho tiempo los monopolios a través de leyes. La regulación que protegía a las empresas estaba orientada hacia un control estatal debido a la importancia militar, económica y estratégica de dicha actividad. En el caso de México las telecomunicaciones estuvieron reguladas por la Ley de Vías Generales de Comunicación (promulgada el 19 de febrero de 1940) hasta 1995, año en que se promulga la Ley Federal de Telecomunicaciones.

En el artículo 3 de la Ley de Vías Generales de Comunicación¹ se menciona:

"Las vías generales de comunicación y los modos de transporte que operan en ellas quedan sujetos exclusivamente a los Poderes Federales. El Ejecutivo ejercerá sus facultades por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes..."

Es importante mencionar que otro factor para proteger las Telecomunicaciones fue la diferencia económica entre los países. Para ilustrar esto, tomemos los datos de la OCDE en 1992. En base a 395 millones de dólares reportados como ingresos a las empresas de telecomunicaciones de los 24 países de la OCDE, tan solo el 41% correspondía a empresas estadounidenses.

En nuestro país, el gobierno obtuvo el control mayoritario de Telmex en 1946. Desde entonces la telefónica estuvo sujeta al presupuesto gubernamental. Esto trajo consigo importantes rezagos tecnológicos y deficiencia en la atención a los usuarios. Esta época se caracterizó por problemas en la calidad del servicio, en la atención a quejas y la instalación lenta del servicio aún entre los sectores más ricos de la población.

Debido a los problemas en la calidad del servicio, la aparición de nuevas tecnologías, la convergencia tecnológica y en buena medida a la globalización, varios países, incluido México, empezaron a liberar el sector Telecomunicaciones a la competencia.

¹Cfr. Legislación en comunicaciones 2001, MEXICO, Ediciones Delma, 2001, (1ª Ed), p.2

1.1.2 Apertura y globalización

Durante los 80s, algunos gobiernos empiezan a permitir que la iniciativa privada participe en las telecomunicaciones. Esta nueva tendencia se ve impulsada en gran medida por la globalización de las economías. Es precisamente en esta época cuando se eliminan parcialmente las barreras comerciales, apoyándose en la idea de que las economías abiertas mejoran la calidad de vida y el bienestar de los países que impulsan el libre comercio.

Podemos identificar claramente esta idea en un boletín la Comisión Federal de Telecomunicaciones², el cuál dice

"... la apertura telefónica en México generará un círculo virtuoso en las cadenas productivas nacionales, que beneficiará no sólo a los concesionarios, sino también a las empresas proveedoras, incluyendo a la industria de partes y componentes.

De este modo habrá un crecimiento explosivo en la producción nacional, que derivará en un reforzamiento al proceso de reactivación económica."

Como parte del proceso de apertura, los gobiernos inician una desregulación progresiva que permite la competencia en las telecomunicaciones.

Cabe señalar que el proceso de apertura evolucionó de manera distinta en el mundo. Así, en EU se establecieron monopolios regionales, mientras en gran parte de los países de Europa todavía subsisten grandes operadores estatales que dominan algunos segmentos del mercado.

1.1.3 La apertura en Estados Unidos

En Estados Unidos, la primera empresa que compitió contra la AT&T fue MCI. En 1969 la FCC (Comisión Federal de Comunicaciones por sus siglas en inglés) permite a MCI proveer servicio de microondas para líneas privadas. El proceso de apertura en los Estados Unidos fue gradual, esto es, la FCC fue permitiendo la competencia en determinados sectores. Tal fue el caso de la resolución conocida como Decisión Especializada para Operadores Públicos en 1971. La cual permite a empresas diferentes del operador dominante, participar en el mercado corporativo de telecomunicaciones.

El siguiente gran paso en el proceso de apertura estadounidense, lo constituyó el servicio conmutado Execunet de MCI en 1974. Dicho servicio se ofreció sin el permiso de la FCC. Esta situación provocó que la FCC interpusiera medidas legales contra MCI, sin embargo, estas acciones no tuvieron éxito en la corte. Finalmente en 1978 la FCC reconoce la competencia en los servicios conmutados.

Con estos antecedentes, en 1974 el Departamento de Justicia de Estados Unidos inicia una demanda contra AT&T por monopolizar los mercados de larga distancia y de equipo.

² Cfr. Boletín número 2 de la Comisión Federal de Telecomunicaciones, MEXICO, 1996

En enero de 1982 el Departamento de Justicia de los Estados Unidos promulga el Decreto de Consentimiento. Por medio de esta resolución se desincorpora la AT&T en una compañía de larga distancia y varios operadores de telefonía local. La resolución tuvo efecto en enero de 1984 y es cuando se forman las Compañías Operadoras Regionales Bell conocidas también como Baby Bells.

Después de 1984, se puede hablar de tres sucesos importantes, los cuales listamos a continuación:

1. En el año de 1989 la FCC emite la Ley de Desregulación de Televisión por Cable, la cual tiene por objeto disminuir los controles sobre regulación tarifaria. Sin embargo, dicha ley no permite que las compañías de telecomunicaciones ofrezcan servicios de televisión por cable en sus respectivas regiones.
2. En 1995 la FCC asigna frecuencias por medio de subasta.
3. En febrero de 1996 el presidente William Clinton firma la Ley de Telecomunicaciones³. Dicha ley tiene por objeto :

"Promover la competencia y reducir la regulación para asegurar menores precios y la mejor calidad de los servicios para los consumidores americanos de telecomunicaciones y promover el rápido desarrollo de las nuevas tecnologías de telecomunicación".

1.1.4 La apertura en Europa

El caso de Europa es interesante en el sentido de que se trata del proceso de apertura de empresas que son un monopolio en su país de origen, pero al mismo tiempo dicho país es parte de un bloque económico común.

La Unión Europea nace en 1993. En este año entra en vigor el Tratado de Maastricht. Uno de los objetivos del tratado es formar un mercado único de servicios en el sector de las telecomunicaciones

La Unión Europea abrió a la competencia los monopolios nacionales de telecomunicaciones. Se acordó abrir la competencia tanto en la oferta de infraestructura como en la venta de servicios a partir del 1 de enero de 1998. El reto fue grande, ya que todas las redes nacionales deben operar como una sola.

En la apertura de la Unión Europea se puede hablar de tres grandes retos: liberalización, armonización y transposición.

Como parte de la **liberalización** identificamos los siguientes eventos:

- 1.- En el año de 1987 se publica el Primer Libro Verde⁴. El Libro Verde es un borrador con principios y recomendaciones sujetos a elaboración posterior por parte de los estados miembros de la Unión Europea. Su importancia radica en que estableció por vez primera la meta de liberalizar las telecomunicaciones europeas.
- 2.- 1993 en que se anuncia la apertura completa de los servicios de telefonía con el plazo del 1º de enero de 1998

³ Cfr. Telecommunications Act of 1996, USA, 1996, p.1 . Se puede conseguir una copia electrónica de este documento en el sitio <http://www.fcc.gov/telecom.html>

⁴ Cfr. http://europa.eu.int/abc/history/index_es.htm. Esta página se consultó el 26 de Noviembre de 2001

3.- 18 de septiembre de 1995, fecha en que el Consejo de Ministros de la Unión Europea emite una Resolución puntual sobre los avances y alcances de la política común de telecomunicaciones en respuesta a los compromisos establecidos a la luz del desarrollo de un marco regulatorio.

Los eventos más importantes que conforman la **armonización** :

- 1.-1990 en que se publica una Directiva conocida como Marco ONP (Open Network Provision), el cual estableció los principios básicos de la Armonización de las políticas de todos los países miembros de la entonces Comunidad Económica Europea.
- 2.- En 1995 se hizo una adecuación del marco ONP a los servicios de telefonía de voz.
- 3.- El Marco ONP se modificó nuevamente en octubre de 1997. En dicha modificación se abordan los siguientes temas específicos :
 - a) interconexión,
 - b) el otorgamiento de licencias y concesiones,
 - c) la política tarifaria y
 - d) el servicio universal.

Finalmente la **transposición** se refiere a la adopción de medidas comunitarias como política nacional por parte de cada país.

1.1.5 La apertura en México

El proceso de apertura en México comenzó gradualmente. Sin embargo, se pueden identificar cuatro etapas:

- 1.- Privatización de TELMEX en diciembre de 1990.
- 2.- Promulgación de Ley Federal de Telecomunicaciones en junio de 1995
- 3.- Creación de la COFETEL en agosto de 1996
- 4.- Inicio de la competencia en diciembre de 1996

1.1.6 Primera etapa. La privatización de TELMEX

TELMEX se constituyó en diciembre de 1947 e inició operaciones el 1o de Enero de 1948. La empresa fue controlada por capital privado, sin embargo el 16 de agosto de 1972 el gobierno federal adquiere el 51 por ciento de las acciones de su capital social. Este hecho significó que TELMEX pasara a control estatal. Mediante dicho arreglo, el gobierno tuvo exclusividad sobre las acciones comunes de la serie AA.

TELMEX fue controlada por el gobierno mexicano desde agosto de 1972 hasta diciembre de 1990.

En 1989, el gobierno de México anuncia su intención de privatizar TELMEX.

El primer paso para la privatización de Telmex fue modificar su título de concesión. El título original lo concedió la Secretaría de Comunicaciones y Transporte el 10 de marzo de 1976. El título original permitía a TELMEX construir, operar y explotar "una red de servicio telefónico público" por espacio de 30 años.

Teniendo en cuenta los rezagos tecnológicos de TELMEX, y el impacto de esto en el desarrollo económico nacional, el gobierno decide empezar el proceso de privatización. Otro factor importante fue la aparición de nuevas aplicaciones que demandaban transportar datos, textos, imágenes y video por la red. Es decir, cambia el concepto tradicional de red pública de telefonía a Red Pública de Telecomunicaciones. Es importante mencionar que los ingresos de Teléfonos de México dependían del gobierno y en ese momento no se contaba con los recursos necesarios para mejorar, expandir y ampliar los servicios que se ofrecían. En conclusión, se decide ampliar la participación de capital privado en TELMEX.

En resumen el gobierno aceptó reducir su participación accionaria en TELMEX con la condición de que la empresa fuera controlada por capital privado mexicano, principalmente para mejorar el servicio, ampliar los servicios y la cobertura de la red.

Los trabajadores de Telmex firmaron el Convenio de Concertación para la Modernización el 14 de abril de 1989 con el gobierno federal para garantizar la transición de Telmex de una empresa paraestatal a una empresa privada.

Se decide modificar el Título de Concesión de Telmex de acuerdo a la cláusula 39 que otorgaba el título original del 10 de marzo de 1976.

Con dicha modificación, TELMEX se ve forzado a cumplir compromisos de cobertura, calidad, precios y lo más importante: la modificación se orienta a promover el que TELMEX compita equitativamente con las nuevas empresas de telecomunicaciones.

Por las razones anteriormente expuestas y en base a los requisitos legales que era necesario cumplir se modificó el título de concesión de TELMEX.

El Gobierno Federal tuvo que usar a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para realizar los trámites necesarios. Esto se debió a que el sector se encontraba sujeto a las disposiciones que señalaba la Ley de Vías Generales de Comunicación. En particular, se basó en los artículos tercero⁵ y octavo⁶.

De esta manera, el gobierno autoriza a TELMEX para:

"construir, instalar, mantener, operar y explotar una red pública telefónica por un período de 50 años contados a partir del 10 de marzo de 1976, con cobertura en todo el territorio nacional, a excepción del área concesionada a Teléfonos del Noroeste, S.A. de C.V."

El documento⁷, también agrega que dicha red, deberá prestar servicios de voz, datos, textos e imágenes tanto a nivel local, larga distancia e internacional.

De esta forma el 10 de agosto de 1990 se modifica el título de concesión de teléfonos de México, S.A. de C.V.⁸, el cual consta de ocho capítulos.

⁵ Cfr. Legislación en comunicaciones 2001, MEXICO, Ediciones Delma, 2001, (1ª Ed), p. 2

⁶ *Ibidem* p.3

⁷ Cfr. Modificación al Título de Concesión de Teléfonos de México, S.A. de C.V., MEXICO, 1990, se puede conseguir una copia electrónica de este documento en la dirección http://www.cft.gob.mx/html/9_publica/telmex/Antec.html

⁸ *Ibidem*

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Otro paso importante hacia la apertura lo constituye la publicación; en Octubre de 1990, del Reglamento de Telecomunicaciones⁹.

El objeto de este documento es regular la instalación, establecimiento, mantenimiento, operación y explotación de redes de telecomunicación. Además de regular los servicios que se derivan del uso de las redes.

De esta manera se busca:

- 1.- Establecer las políticas para otorgar permisos y concesiones,
- 2.- Emitir las políticas en cuanto a cobertura y calidad,
- 3.- Administrar la utilización del espectro radioeléctrico,
- 4.- Gestionar las posiciones orbitales para satélites mexicanos y coordinar su operación con satélites extranjeros, emitir normas técnicas para la instalación, establecimiento, operación y explotación de las redes de telecomunicaciones,
- 5.- Sentar las bases para la interconexión de redes,
- 6.- Aprobar, revisar o modificar las tarifas y sus reglas,
- 7.- Promover la atención a las necesidades de telecomunicaciones para servicios de emergencia y seguridad, casetas públicas y servicios a las áreas rurales y colonias populares,
- 8.- Promover la competencia entre los prestadores de servicios de telecomunicaciones, teniendo en cuenta principalmente a los usuarios,
- 9.- Fomentar el desarrollo tecnológico de las telecomunicaciones,
- 10.- Vigilar el cumplimiento de las concesiones y permisos.

Estos son los dos principales arreglos en cuanto a regulación, que el gobierno mexicano llevó a cabo para poder privatizar TELMEX y promover la competencia en el sector.

Se mencionó que en diciembre del 1990 se privatizaría Telmex. Se buscaba privatizar TELMEX debido a lo siguiente¹⁰:

- 1.- Mejorar la teledensidad o número de líneas telefónicas por cada 100 habitantes. Ya que este, aunque muy discutido, es un indicador económico.
- 2.- Mejorar los niveles de servicio.
- 3.- Promover la inversión en el sector.

⁹ Cfr. Legislación en comunicaciones 2001, MEXICO, Ediciones Delma, 2001, (1ª Ed), p.481

¹⁰ Cfr. http://www.cft.gob.mx/html/la_era/info_tel2/hist7.html este documento se consultó el 26 de Noviembre de 2001

Para poder privatizar TELMEX, se tuvo que formar una nueva estructura accionaria, para permitir una mayor participación de inversionistas extranjeros.

Como se mencionó al principio, TELMEX tenía acciones de la serie AA, exclusivamente del gobierno. Estas acciones representaban el 56% del total. Existían también las acciones de la serie A, llamadas de suscripción libre. Las acciones A son las que cotizan tanto en la bolsa de valores de México como en el NASDAQ de los Estados Unidos.

El 15 de junio de 1990 la Asamblea General Extraordinaria de Accionistas tomó las siguientes medidas para reestructurar la composición de las acciones¹¹ :

1.- Se permitió a los inversionistas mexicanos participar en la compra de acciones de la serie AA. Es decir ahora podrían poseer dichas acciones particulares mexicanos y el gobierno federal,

2.- A partir de las acciones de la serie AA y A se crearon las acciones de la serie L. Las acciones de esta nueva serie son de voto limitado.

La composición accionaria antes de las aprobaciones fue:

51% acciones de la serie AA

49% acciones de la serie A

La composición después:

- 20.4% acciones de la serie AA
- 19.6% acciones de la serie A
- 60% de acciones de la serie L

El gobierno federal poseía el 56% de las acciones, con la siguiente composición:

- 20.4% de acciones de la serie AA
- 2.0% de acciones de la Serie A
- 33.6% de acciones de la serie L

Las acciones que vendió el gobierno se distribuyeron de la siguiente forma:

- A los trabajadores afiliados al STRM se les vendió el 4.4 del capital entre acciones de las series A y L.
- 25 % de las acciones de la serie L se ofrecieron en los mercados internacionales.
- Se subastaron 20.4 acciones de la serie AA. Los grupos interesados, estaban conformados por capitales nacionales y hasta un 49% de participación extranjera.

¹¹ Ibidem

El ganador de la subasta pública fueron las empresas representadas por Grupo Carso , Southwestern Bell International Holdings y France Cables et Radio (empresa filial de France Telecom).

Como resultado del concurso, se reestructuró el consejo de Administración de TELMEX. La presidencia la ocupó Carlos Slim de Grupo Carso y se designaron 9 consejeros propietarios:

Cuatro por Southwestern Bell International Holdings,

Tres por France Cables et Radio

Dos consejeros propietarios por las acciones L y

Uno representando al gobierno federal

1.1.7 Segunda etapa. Se promulga la ley Federal de Telecomunicaciones

La creación de esta ley, promulgada en junio de 1995¹², fue indispensable para permitir la participación de los particulares en las telecomunicaciones de México. Por una parte el gobierno deseaba impulsar el desarrollo económico del país y al mismo tiempo promover el desarrollo de la infraestructura que era necesaria para propiciar dicho desarrollo.

Sin embargo, la apertura del sector demandaba condiciones regulatorias claras. Antes que nada para permitir e incentivar la participación de particulares en el sector.

El primer paso fue modificar el artículo 28 de la Constitución. Anteriormente en este artículo se impedía la participación de la iniciativa privada en el sector. Después de modificar la constitución, se menciona que el Estado puede concesionar la prestación de servicios de telecomunicaciones. Esto se puede ver en el siguiente fragmento:

"NO CONSTITUIRAN MONOPOLIOS LAS FUNCIONES QUE EL ESTADO EJERZA DE MANERA EXCLUSIVA EN LAS SIGUIENTES AREAS ESTRATEGICAS: CORREOS, TELEGRAFOS Y RADIOTELEGRAFIA; PETROLEO Y LOS DEMAS HIDROCARBUROS; PETROQUIMICA BASICA; MINERALES RADIOACTIVOS Y GENERACION DE ENERGIA NUCLEAR; ELECTRICIDAD Y LAS ACTIVIDADES QUE EXPRESAMENTE SEÑALEN LAS LEYES QUE EXPIDA EL CONGRESO DE LA UNION. LA COMUNICACION VIA SATELITE Y LOS FERROCARRILES SON AREAS PRIORITARIAS PARA EL DESARROLLO NACIONAL EN LOS TERMINOS DEL ARTICULO 25 DE ESTA CONSTITUCION; EL ESTADO AL EJERCER EN ELLAS SU RECTORIA, PROTEGERA LA SEGURIDAD Y LA SOBERANIA DE LA NACION, Y AL OTORGAR CONCESIONES O PERMISOS MANTENDRA O ESTABLECERA EL DOMINIO DE LAS RESPECTIVAS VIAS DE COMUNICACION DE ACUERDO CON LAS LEYES DE LA MATERIA."

Los requisitos que debía cumplir dicha ley eran:

- 1.- Promover la competencia,
- 2.- Asegurar la soberanía,
- 3.- Promover la cobertura social

Con lo cual se buscaban los siguientes objetivos:

- 1.- Aumentar la cobertura de los servicios disponibles,

¹² Cfr. Legislación en comunicaciones 2001. MEXICO, Ediciones Delma, 2001, (1ª Ed), p.455

2.- Aumentar el número de empresas proveedoras, para aumentar en cantidad y en calidad los servicios de telecomunicaciones,

3.- Bajar el precio al aumentar la oferta,

4.- Aumentar las inversiones en el sector y

5.- Promover el empleo, tanto por las fuentes de trabajo que iba a requerir directamente el sector, así como en los sectores de la construcción y manufacturero.

Es importante mencionar que el Gobierno se reservó el dominio sobre el espectro radioeléctrico, así como las posiciones orbitales asignadas al país¹³. En esta ley, tanto el espectro radioeléctrico como las posiciones orbitales son considerados como vías generales de comunicación. Es decir, el espectro radioeléctrico, las redes de telecomunicaciones y a los satélites se sujetan a la jurisdicción federal.

En la ley Federal de Telecomunicaciones se establece que para usar y explotar los medios, como frecuencias, satélites o redes, es necesario que los particulares participen en una licitación pública. La concesión así otorgada da derecho para usar y explotar el medio por un plazo de hasta 20 años sujetos a renovación. La excepción la constituyen las frecuencias experimentales y las de uso por parte del estado. Es decir las frecuencias que utilizan las instituciones gubernamentales y gobiernos federal, estatal y municipal.

En el caso de la explotación de los satélites por parte de la iniciativa privada, el Gobierno Federal otorga las concesiones necesarias. Sin embargo, el gobierno debe tener acceso y disponibilidad en los satélites (Artículo 55)¹⁴.

Otra restricción, para los particulares a los que se les otorgue la concesión respectiva para operar satélites en posiciones orbitales geoestacionarias, es que los centros de control y operación deben establecerse dentro de México, esto se establece en el artículo 57¹⁵. También es necesario que para prestar servicios satelitales en otros países, los concesionarios se sujeten a los tratados entre los distintos países y México. Lo anterior se establece en el artículo 58¹⁶.

En cuanto a la instalación de redes públicas de telecomunicaciones y los elementos necesarios para la instalación de las mismas, el gobierno establece que podrán ser utilizados las torres de transmisión eléctrica, los postes en donde se instalan los cables de distribución así como los ductos de hidrocarburos. Esta disponibilidad se abre a todos los concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones. Así en el artículo 45¹⁷ se menciona:

"Cuando las condiciones técnicas, de seguridad y operación lo permitan, los derechos de vía de las vías generales de comunicación... que se hagan disponibles a algún concesionario de redes públicas deberán hacerse disponibles, de igual forma, a otros concesionarios sobre bases no discriminatorias."

¹³ Ibídem

¹⁴ Ibídem p.471

¹⁵ Ibídem p.472

¹⁶ Ibídem

¹⁷ Ibídem p.469

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes queda a cargo de :

- 1.- Formular las políticas para promover el desarrollo de las telecomunicaciones,
- 2.- Estimular la competencia entre los concesionarios,
- 3.- Promover el cumplimiento de las políticas de cobertura social,
- 4.- Asignar frecuencias,
- 5.- Vigilar la interconexión de redes
- 6.- Gestionar ante organismos internacionales y el extranjero la obtención de posiciones orbitales geoestacionarias.

Es importante mencionar que las concesiones y permisos solo se otorgan a personas físicas o morales de nacionalidad mexicana. Como ya se había comentado, se permite la participación de extranjeros. Sin embargo, dicha participación queda limitada al cuarenta y nueve por ciento que establece la ley.

Anteriormente hablamos de la concesión de TELMEX. Las concesiones que la Secretaría otorga quedan limitadas hasta por 50 años. Estas, pueden ser prorrogadas hasta por plazos iguales a los originales.

Las concesiones se tratan el capítulo 3¹⁸ de la ley Federal de Telecomunicaciones, la cuál se distribuye de la siguiente forma:

Sección I, artículos 11 a 13, habla de las concesiones en general.

Sección II, artículos 14 a 23, se tratan las concesiones sobre el espectro radioeléctrico.

Sección III, artículos 24 a 28, trata de las concesiones sobre redes públicas de telecomunicaciones

Sección IV, artículos 29 y 30, trata de las concesiones para comunicación vía satélite.

Sección V, artículos 31 a 34, se tratan los permisos.

Sección VI, artículos 35 y 36, trata sobre la cesión de derechos.

Sección VII, artículos 37 a 40, se trata sobre la terminación y revocación de las concesiones y permisos.

Un punto muy importante es que no se imponen limitaciones a los servicios que los concesionarios pueden ofrecer por medio de las redes públicas de telecomunicaciones.

Anteriormente se ha hablado de la transmisión de señales, usadas en las telecomunicaciones, por medio de frecuencias. Es importante aclarar que la banda de

¹⁸ Ibídem p.459

frecuencias de las que se trata en la ley Federal de Telecomunicaciones corresponden a una porción del espectro radioeléctrico. Dicha porción se encuentra limitada por debajo de los 3,000 gigahertz. Las demás señales, que se encuentran en frecuencias atribuidas a la radio y la televisión se encuentran sujetas a la Ley Federal de Radio y Televisión.

Uno de los principales objetivos de la ley Federal de Telecomunicaciones es fomentar la competencia. En este sentido se establece que los operadores de redes públicas deben permitir la interconexión con otros concesionarios en condiciones equitativas y no discriminatorias. Así en el artículo 63¹⁹ se menciona

"La Secretaría estará facultada para establecer al concesionario de redes públicas de telecomunicaciones, que tenga poder sustancial en el mercado relevante de acuerdo a la Ley Federal de Competencia Económica, obligaciones específicas relacionadas con tarifas, calidad de servicio e información."

En virtud de lo anterior, el gobierno tomó las siguientes medidas:

1.- Se publicó el Plan Técnico Fundamental de Numeración en el Diario Oficial de la Federación el 1º de julio de 1994. Esto, debido a que anteriormente Telmex elaboraba sus propios planes de numeración. Sin embargo, las series numéricas se estaban agotando y fue necesario que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes hiciera modificaciones.

2.- La Secretaría de Comunicaciones y Transportes publicó el Plan Técnico Fundamental de Señalización el 1º de julio de 1994.

3.- Dicha secretaria también tiene a su cargo los planes de conmutación, transmisión, tarificación y sincronización.

Con respecto a los precios y tarifas, se establece que los concesionarios pueden fijarlas libremente. Sin embargo, estas empresas deben registrar sus tarifas ante la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Estos registros son públicos.

En el caso de concesionarios que actúen en contra de la competencia, la Secretaría se reserva el derecho de imponer obligaciones específicas.

Se comentó que uno de los principales objetivos de la apertura es aumentar la teledensidad. Esto es aumentar la cobertura de los servicios de telecomunicaciones, especialmente en las zonas y sectores menos favorecidos. La cobertura social se contempla en la ley Federal de Telecomunicaciones en los artículos 50 y 51. En el artículo 50 se faculta a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para instrumentar planes de cobertura social y rural. En el artículo 51 se les prohíbe a los concesionarios interrumpir el servicio si es que proporcionan dicho servicio de manera exclusiva en alguna zona determinada.

En cuanto a las sanciones, en el capítulo IX se incluyen las infracciones y las sanciones a las que se harán acreedores las empresas que infrinjan la ley. Las sanciones pueden ir desde la imposición de multas, pérdida de los bienes en beneficio del estado y la

¹⁹ *Ibíd*em p.473

revocación de los permisos o concesiones, además de lo que se encuentre dispuesto en las leyes de la materia que se infrinjan.

El capítulo IX se encuentra compuesto de la siguiente forma:

Artículo 71. En este artículo la Ley establece las multas, en salarios mínimos que aplican por prestar servicios de telecomunicaciones sin contar con la respectiva concesión, incumplir obligaciones, impedir la actuación a otros concesionarios, no llevar contabilidad separada, interceptar información que se transmita por las redes, entre otros.

Artículo 72. En este artículo se menciona que las personas que presten servicios sin contar con las autorizaciones respectivas, perderán las instalaciones y equipos que se utilicen.

Artículo 73. Además de las sanciones, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes se encuentra facultada para revocar concesiones y permisos, además y sin perjuicio de la responsabilidad civil o penal.

Artículo 74. Se menciona que para declarar las sanciones que se mencionan, la Ley Federal de Telecomunicaciones se remite a lo dispuesto por la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Por último, uno de los puntos más importantes de esta ley, es que se contempla la creación de una entidad gubernamental desconcentrada de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (artículo décimo transitorio). El objetivo de este órgano, es que el sector cuente con una autoridad reguladora ágil, a la cuál se le otorgó autonomía técnica y operativa. Así, nace la COFETEL²⁰, del cuál se va a hablar en el siguiente tema.

En resumen, se creó y el congreso aprobó la Ley Federal de Telecomunicaciones para:

- a) Incrementar en cantidad y calidad los servicios de telecomunicaciones,
- b) Reducir el costo de dichos servicios.

Como ya se había comentado, en los países que se abrieron a la competencia, la tendencia fue modificar el marco legal para dejar en el estado las funciones de regulación, mientras que el desarrollo de nuevas tecnologías, la inversión, la introducción de nuevos servicios se dejan en manos de los particulares.

²⁰ Ibídem p.478

1.1.8 Tercera etapa. Se crea la Comisión Federal de Telecomunicaciones

En la Ley Federal de Telecomunicaciones se menciona en el transitorio décimo primero

"A más tardar el 10 de agosto de 1996, el Ejecutivo Federal constituirá un órgano desconcentrado de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con autonomía técnica y operativa, el cual tendrá la organización y facultades necesarias para regular y promover el desarrollo eficiente de las telecomunicaciones en el país, de acuerdo a lo que establezca su decreto de creación."

Así nace la Comisión Federal de Telecomunicaciones o COFETEL.

La COFETEL tiene entre sus funciones regular y fomentar el desarrollo del sector de acuerdo con los intereses de la nación, administrar el espacio radioeléctrico, emitir opiniones a la SCT y sobre todo evitar prácticas monopólicas.

1.1.9 Cuarta etapa. Inicio de la competencia.

En la Ley Federal de Telecomunicaciones se establece, en el séptimo transitorio, que los concesionarios pueden iniciar la prestación de servicios de telefonía básica de Larga Distancia a partir del 20 de agosto de 1996.

Sin embargo, en el noveno transitorio de la citada ley, se fijó como fecha el primero de septiembre de 1995 para que los concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones (en operación) pudieran iniciar las negociaciones para la interconexión de sus respectivas redes.

A los concesionarios que ya tenían acuerdos de interconexión se les dio como fecha el primero de enero de 1997 para iniciar la prestación del servicio de telefonía básica de larga distancia nacional e internacional.

Sin embargo, antes de esta fecha en diciembre de 1996, inició de manera previa el proceso de interconexión en la ciudad de Querétaro.

El proceso de interconexión fue organizado de acuerdo a la Resolución sobre el Plan de Interconexión con Redes Públicas de Larga Distancia emitido el 17 de junio de 1994.

En la mencionada Resolución, se plantean los lineamientos para que TELMEX y TELNOR interconecten sus redes con el resto de los concesionarios.

En la Resolución también se establece que se debe permitir a los usuarios la libre elección del operador para cursar sus llamadas de larga distancia.

Por último, en la Resolución se permite que los concesionarios puedan ofrecer el servicio público telefónico de larga distancia a cualquier usuario de las redes tanto de TELMEX como de TELNOR.

De acuerdo a la Resolución se estableció que el proceso de interconexión se llevara a cabo de acuerdo al siguiente esquema:

1.- Ciudad de Querétaro. Se escogió esta ciudad porque es una ciudad con estructura suficiente. Esto permitió evaluar el proceso de apertura sin mucho riesgo ya que esta ciudad no es muy grande.

2.- Las siguientes 50 ciudades, fueron las primeras en ser consideradas para la interconexión.

AGUASCALIENTES	1. Aguascalientes
BAJA CALIFORNIA	2. Tijuana
BAJA CALIFORNIA SUR	3. Mexicali
CAMPECHE	4. La Paz
COAHUILA	5. Campeche
COLIMA	6. Torreón
CHIAPAS	7. Saltillo
CHIHUAHUA	8. Colima
DURANGO	9. Tuxtla Gutiérrez
DISTRITO FEDERAL	10. Chihuahua
GUANAJUATO	11. Cd. Juárez
GUERRERO	12. Durango
HIDALGO	13. Cd. de México
JALISCO	14. León
MEXICO	15. Celaya
MICHOACAN	16. Irapuato
MORELOS	17. Guanajuato
NAYARIT	18. Acapulco
NUEVO LEON	19. Chilpancingo
OAXACA	20. Pachuca
PUEBLA	21. Guadalajara
QUERETARO	22. Pto. Vallarta
QUINTANA ROO	23. Toluca
SAN LUIS POTOSI	24. Morelia
SINALOA	25. Cuernavaca
SONORA	26. Tepic
TABASCO	27. Monterrey
TAMAULIPAS	28. Oaxaca
TLAXCALA	29. Puebla
VERACRUZ	30. Querétaro
	31. Cancún
	32. San Luis Potosí
	33. Culiacán
	34. Mazatlán
	35. Los Mochis
	36. Hermosillo
	37. Cd. Obregón
	38. Villahermosa
	39. Tampico
	40. Nuevo Laredo
	41. Reynosa
	42. Matamoros
	43. Tlaxcala
	44. Veracruz
	45. Jalapa
	46. Poza Rica
	47. Coatzacoalcos

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

YUCATAN
ZACATECAS

48. Córdoba
49. Mérida
50. Zacatecas

A estas ciudades se anexaron 10 ciudades más, para ser interconectadas a partir del 1o. de enero de 1997.

3.- A partir del 1 de enero de 1998, se anexaron 100 ciudades más.

4.- A partir del 1o. de enero de 1999 se anexaron 150 ciudades,

5.- A partir del 1o de enero de 2000 se incorporan 250 ciudades más;

6.- Finalmente a partir del 1o. de enero de 2001 se interconectaron las ciudades que cuentan con centrales locales con capacidad de enrutamiento.

Como se comentó, en el citado proceso de apertura se incluyeron empresas que hicieron fuertes inversiones para construir redes de transporte. Esto es, redes que pueden llevar tráfico de voz y datos entre ciudades en el país y entre una ciudad en el país y otra en el extranjero. Sin embargo, para poder establecer un circuito entre dos puntos se requiere el acceso conocido como "última milla". Es decir, para el acceso local, entre la localidad del cliente y el punto de interconexión en las instalaciones del concesionario, se siguió dependiendo de TELMEX/TELNOR. Aunque, de acuerdo a lo que se discutió en la sección correspondiente a la ley Federal de Telecomunicaciones, es posible que el proveedor complete el acceso de última milla por medio de una antena entre las oficinas del cliente y el punto de acceso en la localidad del proveedor. En el capítulo siguiente se hablará con más detalle sobre la topología de una red.

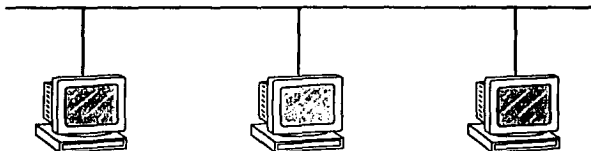
1.2 Redes de área amplia o WAN

1.2.1 Componentes de una WAN

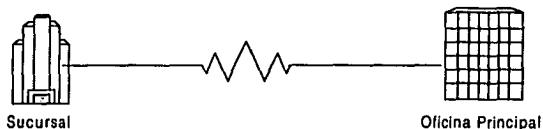
Actualmente las computadoras son indispensables en la mayoría de las actividades que desarrollamos día con día. A pesar de que es posible realizar algunas de estas tareas usando computadoras aisladas, la tendencia es compartir información y recursos. Esto se logra con redes de cómputo.

Una red consiste en dos o más computadoras unidas o enlazadas. Existen los siguientes tipos de redes:

Redes de área local o LAN por sus siglas en Inglés. La cual consiste en computadoras enlazadas que se encuentran geográficamente cerca. Por ejemplo, en el mismo edificio o localidad. Por ejemplo, en la figura se ilustra una red Ethernet



Redes de área amplia o WAN. Una WAN es la red que va a unir dos o más redes de área local, que se encuentran a una distancia considerable una de la otra. Es decir, estamos hablando de 3 redes, técnicamente se habla de 3 subredes, que unidas permiten que las computadoras se comuniquen entre sí. Por ejemplo, una WAN une o comunica la LAN de una oficina matriz y la LAN de la sucursal.



Existen diversas formas de conectar computadoras por medio de una WAN. Esto se puede hacer por medio de líneas telefónicas convencionales (con módems).

El módem es un aparato que convierte o modula la información de una computadora en sonidos que pueden viajar a través de líneas telefónicas, dichas señales pueden ser interpretadas o demoduladas por otro módem.

De hecho, las primeras redes de área amplia se conectaban con módems. Sin embargo, para intercambiar datos por medio de módem la velocidad es muy limitada

(hasta 56kbps en la recepción y 33.6kbps en la transmisión). Otro inconveniente, es el cobro de las llamadas telefónicas, ya que esto depende del tiempo de duración y la distancia a donde se establezca el enlace con la otra red.

Por estas razones muchas empresas prefieren pagar por sus **redes de datos privadas**, tanto metropolitanas, nacionales e internacionales. Estas redes son rentadas a los operadores telefónicos para conectar las redes de área local o LAN en cada una de sus oficinas.

Este tipo de redes tienen las siguientes ventajas para el usuario:

- 1.- Ofrecen mayor seguridad en la información que se está intercambiando. Debido a que los datos no pasan por líneas conmutadas.
- 2.- Están disponibles a cualquier hora y ofrecen una tasa de intercambio de información constante. Es decir, si contratamos un enlace de 64kbps, siempre dispondremos de esta velocidad en la WAN.
- 3.- Ofrecen velocidades superiores a los enlaces a través de módem. En México para designar a las velocidades se utiliza la norma Europea o Jerarquía Digital Plesiocrónica o PDH por sus siglas en Inglés.

Sin embargo, las redes de datos privadas requieren de una alta inversión en equipo y la renta del enlace es costosa. Es por esto, que las líneas dedicadas son utilizadas principalmente por instituciones bancarias y en general por empresas que manejan muchas transacciones o intercambian constantemente datos, de tal forma que el volumen justifica la inversión y el gasto que este servicio representa.

Resumiendo, una red WAN puede ser de dos tipos:

- 1.- Redes que se enlazan a través de una **red pública**. Como la red telefónica.
- 2.- Redes que se enlazan a través de **líneas dedicadas**.

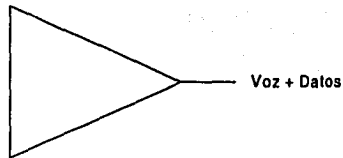
En el problema que se trata en el presente trabajo, el termino WAN lo utilizaremos para redes de área amplia que se enlazan a través de líneas dedicadas.

En estricto sentido, una WAN está formada por un conjunto enlazado de multiplexores inteligentes o IMUX. Cada uno de los IMUX se encuentra localizado en cada oficina o localidad y se enlazan a través de líneas privadas digitales que se rentan a un operador telefónico.

En términos generales, un multiplexor permite que varias señales se transmitan por un mismo medio. Esto se puede ver claramente en el siguiente diagrama.

Señal de voz

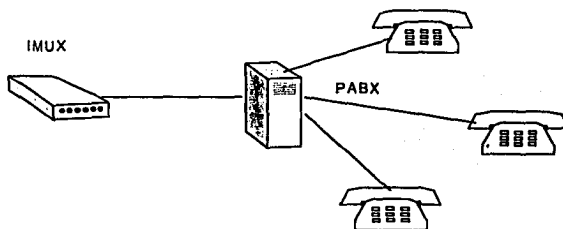
Señal de Datos



En el caso del multiplexor del diagrama, tenemos dos canales de entrada, y cada uno va a transmitir a un intervalo de tiempo por la misma salida. Es decir, se divide el uso de la salida en intervalos.

Cada IMUX dispone de interfaces para voz y datos para configurar la red de acuerdo a las necesidades del usuario.

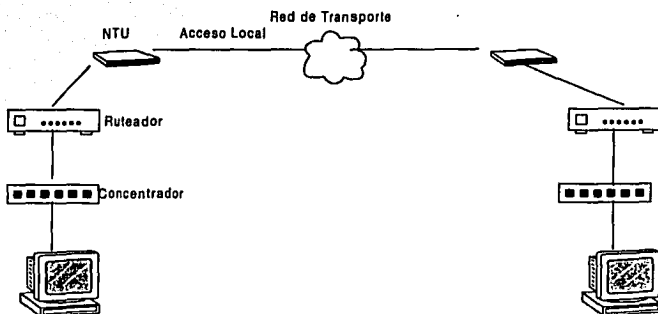
En el caso de las interfaces para voz, éstas se pueden conectar a un PABX (Private Automatic Branch Exchange).



Sin embargo, las redes de área amplia se vienen utilizando con más frecuencia para enlazar computadoras.

En el siguiente diagrama se representan esquemáticamente los componentes que integran una WAN.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



En el diagrama se representan dos redes de área local unidas por medio de una WAN. Cabe aclarar que únicamente se muestra una computadora por cada LAN. Las computadoras en la LAN se conectan al concentrador o HUB.

El ruteador es el elemento que une dos redes. Es decir la LAN con la WAN. Es por eso que al ruteador también se le conoce como IUW o Unidad de Interconexión de Redes por sus siglas en Inglés.

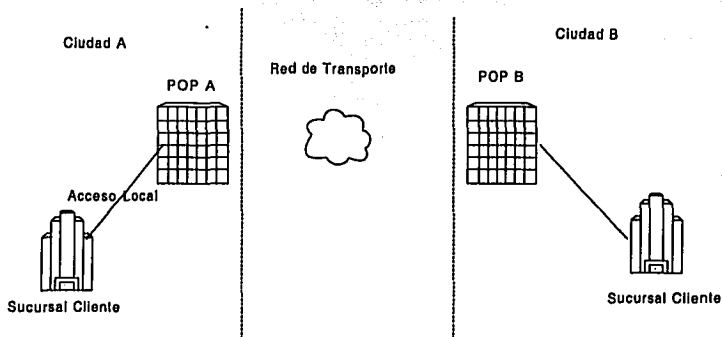
El NTU o Unidad de Terminación de la Red es un dispositivo del tamaño de un módem que por un lado se conecta al HUB por medio de un cable con interface V.35 y por el otro se conecta al par de cobre, que viene del operador telefónico, con un conector RJ-45.

El Terminador es el límite en donde empieza la responsabilidad del proveedor del servicio y pertenece al mismo, sin embargo este elemento se encuentra físicamente en las oficinas del cliente.

El Acceso sirve para unir o enlazar las oficinas del cliente con el punto de presencia del proveedor (POP por sus siglas en Inglés). En el caso del diagrama es el par de cobre que va de las oficinas del cliente a las oficinas del proveedor.

La Red de Transporte, es el elemento que permite la conexión entre las oficinas del cliente y la representamos como una nube.

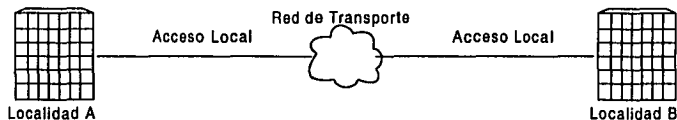
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



1.2.2 Topologías de una red de área amplia

Las siguientes son las topologías o configuraciones más comunes en una red de área amplia:

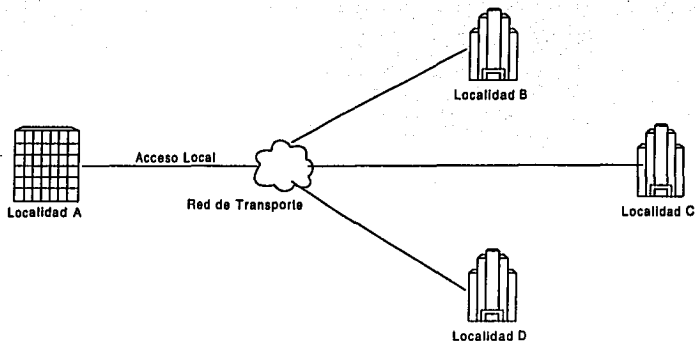
1.- Servicio Punto a Punto. En este caso, el cliente tiene dos oficinas que quiere enlazar. Comúnmente se dice que se quiere unir el punto A con el punto B y para esto se requiere de dos accesos locales y de la red de transporte.



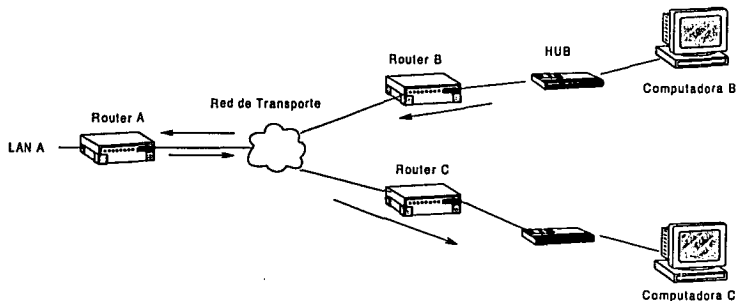
2.- Servicio Punto a Multipunto. Este es un caso muy similar al anterior, por ejemplo, la oficina matriz del cliente, quiere comunicar su LAN con las redes de cada sucursal.

En el caso de este esquema, la comunicación entre una computadora en la red de A y otra computadora en la red de B es trivial. Sin embargo, si la sucursal B quiere enviar información a la sucursal C, el ruteador de B tiene que enviar los paquetes de información primero al ruteador A y éste a su vez al ruteador C para que éste último lo entregue al destinatario. En otras palabras, se va a hacer uso de tres enlaces locales, el de B, A y C.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

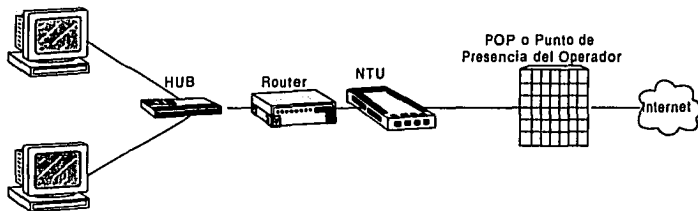


En el siguiente diagrama ejemplificamos el caso de la comunicación entre B y C.

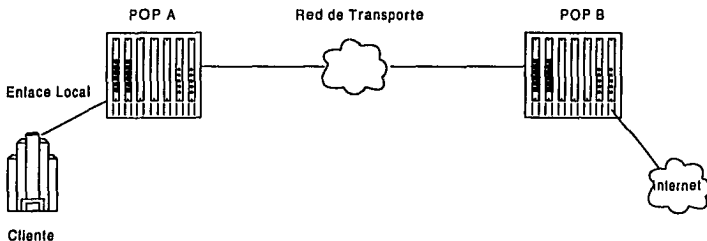


3.- Línea de Acceso Dedicado o DAL, por sus siglas en inglés. Este es el caso, cuando el cliente quiere hacer uso de algún servicio del proveedor. Por ejemplo, cuando el cliente desea que la LAN de su oficina se enlace a Internet. Lo único que se requiere es un enlace local de la oficina del cliente a un puerto de Internet en el POP del proveedor. Esto lo ilustramos en el siguiente diagrama:

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



En este caso el operador va a cobrar al cliente, por el enlace Local que va del NTU al punto de presencia o POP y además va a cobrar por el puerto de Internet al que se conecta dicho DAL. En el ejemplo del diagrama, únicamente fue necesario un enlace local, sin embargo hay casos en los cuales el POP, con puertos de Internet, más cercano está en otra ciudad. En este caso, el DAL va a consistir de un enlace de las oficinas del Cliente al POP A mas un enlace del POP A al POP B. Lo anterior se representa en el siguiente diagrama:



1.2.3 Comercialización de redes de área amplia

En México se utiliza la norma europea o PDH en las velocidades que se comercializan. Esto se puede explicar debido a que Ericsson fue una de las primeras empresas que ofrecieron servicios de telefonía en México (desde 1904) y la primera en proveer equipo y asesoría técnica a Telmex (desde 1948).

Esta norma establece las siguientes velocidades, en orden ascendente:

DS0. Este es la velocidad más baja y es de 64 kbps.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Un E1 son 2,048 kbps. Es común encontrar clientes que requieren fracciones de E1, las velocidades que se manejan comercialmente son: 64, 128, 192, 256, 384, 512, 768 y 1024kbps.

Si dividimos 2,048kbps (que es el ancho de banda del E1) entre un canal de 64kbps nos da como resultado 32 canales. Sin embargo, en realidad están disponibles 30 canales de 64kbps ya que se reservan 2 canales para señalización.

Después de un E1, existen las siguientes velocidades. Aunque no es común encontrar clientes con requerimientos de este tipo :

Un E2 son 8 Mbps o 4 E1. Es decir, 2,048kbps (E1) x 4 = 8,192 kbps. Dividiendo el resultado entre 1,024 , el resultado es de 8 Mbps.

Un E3 son 34 Mbps o 4 E2.

Un E4 son 140 Mbps o 4 E3.

La siguiente jerarquía es la SDH, estas velocidades sólo son manejadas por los operadores telefónicos para la transmisión de grandes volúmenes de tráfico sobre fibra óptica:

STM1 son 1,920 canales de 64kbps o 120 Mbps.

STM4 son 7,680 canales.

STM16 son 30,720 canales.

STM64 son 122,880 canales.

Para reforzar las ideas anteriores, e introducir el concepto de medios de acceso, se expondrá el siguiente ejemplo:

Un cliente quiera comunicar las LAN de dos oficinas una ubicada en el Distrito Federal y otra en Guadalajara, el cobro va a depender del medio de acceso en los enlaces locales, la velocidad y la distancia entre el POP del DF y el POP de Guadalajara.

Los medios de acceso o transmisión disponibles en México son:

1.- **Par de cobre.** Consiste en un cable de dos hilos de cobre que se conecta a un NTU con una interfaces RJ45. En un par de cobre se pueden entregar hasta 64kbps.

2.- **Fibra Óptica.** La fibra tiene un conector G.703 que se conecta a un equipo de Tx MUX de 8 Mbps (este equipo es el terminador de red) . Es decir, tiene capacidad para conectar desde un canal de 64kbps hasta 4E1.

3.- **Microrondas.** Al igual que el caso anterior, la señal se entrega con una interface G.703 y se conecta a un Tx MUX de 8Mbps.

Supongamos que el cliente escoge 64kbps. Sin embargo, en México planea crecer después la capacidad hasta un E1 y en Guadalajara no. Por esta razón, escoge para México un E1 fraccionado por Fibra Óptica y un canal de 64kbps por par de cobre para Guadalajara ya que es mucho más barato.

La distancia entre el POP del DF y el POP de Guadalajara es de 474km. Entonces la cotización se debe presentar como sigue:

Punta A

Ciudad: México

Medio de Transmisión: E1 fraccionado por Fibra Óptica

Punta B

Ciudad: Guadalajara

Medio de Transmisión: Par de cobre

Distancia entre A y B : 474 km.

	Cargo Inicial	Renta Mensual
A.- Acceso Local DF, medio Fibra Óptica	(el precio es fijo para 64k por fibra)	(el precio es fijo para 64k por fibra)
B.- Acceso Local Guadalajara, medio Par de Cobre	(el precio es fijo para 64k por cobre)	(el precio es fijo para 64k por cobre)
Transporte entre A y B	(el precio es fijo para 64k)	(el precio depende de una tabla, en dicha tabla para 64k incluye un cargo fijo más un cargo por kilómetro)
Total	-	-

Cabe mencionar que muchas veces se manejan descuentos por plazo contratado. Por ejemplo, si el cliente decide firmar con el operador un contrato a 3 años con penalizaciones económicas, si el cliente cancela. Entonces, ya que es una condición muy ventajosa para el operador, éste pueda ofrecer un descuento en el cargo inicial del segmento local B, por ejemplo. De igual forma, si deseamos incentivar la venta de circuitos de 128, podemos aplicar descuentos en algún o algunos rubros, ya sea en la renta mensual y/o en los cargos iniciales. Además, algunas veces los descuentos se suman cuando aplican sobre el mismo concepto y otras veces se aplican uno sobre otro.

En este sencillo ejemplo, de una red Punto a Punto, podemos apreciar que el cálculo de los precios finales puede ser un asunto delicado, ya que entran muchas variables en juego dependiendo de los requerimientos del cliente y el esquema comercial que el operador maneje.

1.2.4 Aplicaciones de una red de área amplia

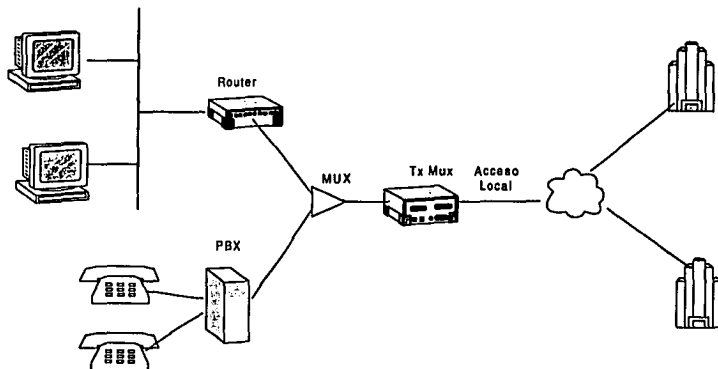
Anteriormente se mencionó que una WAN se puede usar para interconectar redes de área local o LAN. Sin embargo, es posible aprovechar los enlaces para otros servicios.

Por ejemplo, un cliente tiene tres edificios, uno en Guadalajara, otro en Aguascalientes y otro en León (matriz). En cada uno de los edificios tiene redes de área local Ethernet y las desea enlazar. El cliente también quiere que los empleados de cada edificio puedan marcar a cualquier sucursal como si fueran extensiones de acuerdo a un plan de marcación privado. Es decir, actualmente si un empleado de León tiene que llamar a la sucursal de Aguascalientes, éste se ve obligado a hacerlo marcando código de larga distancia y el teléfono correspondiente. Esto provoca que los gastos en larga distancia

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

sean muy elevados, ya que la comunicación se lleva a cabo principalmente entre la matriz y las sucursales.

Los vendedores de la empresa de telecomunicaciones, ofrecen la solución que se presenta en el siguiente diagrama



A la izquierda se muestra esquemáticamente los elementos de la oficina de León. La configuración es parecida para las otras dos sucursales, en la figura solo se muestran los edificios con sus respectivos enlaces locales a la red de transporte. En la solución propuesta, se le plantea al cliente, comprar 3 multiplexores para descanalizar las señales de la LAN y la señalización entre los 3 PBX. De esta forma es posible conectar por medio de un esquema Punto Multipunto las tres LAN y las extensiones telefónicas en cada localidad. La solución propuesta tiene la ventaja de que la renta de la línea privada digital es siempre fija y de que está aprovechando la misma inversión para dos servicios completamente distintos.

A partir del ejemplo anterior se puede concluir que en el diseño de una solución se tienen que considerar:

- 1.- Las necesidades del cliente
- 2.- La disponibilidad del servicio a ofrecer
- 3.- La solución se tiene que sustentar en base a la reducción de costos y/o beneficios para el cliente como el incremento en la productividad.

En el siguiente ejercicio, a manera de ejemplo daremos los precios para líneas privadas digitales.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Acceso Local

Medio de Transmisión	Concepto	64 kbps	128 kbps	192 kbps	256 kbps	512 kbps	768 kbps	1,024 kbps	E1
Par de Cobre	Cargo Unico	\$10,000	\$15,000	N/a	n/a	n/a	n/a	N/a	n/a
Par de Cobre	Renta Mensual	\$1,000	\$1,500	N/a	n/a	n/a	n/a	N/a	n/a
Fibra Óptica	Cargo Unico	\$350,000	\$350,000	\$350,000	\$350,000	\$350,000	\$350,000	\$350,000	\$350,000
Fibra Óptica	Renta Mensual	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$5,000

Notas:

1.- Los precios son representativos de la oferta del mercado al 31 de nov del 2000.

2.- **n/a** quiere decir que dicho precio no aplica.

3.- En el caso de 128 kbps por par de cobre, lo que entrega el proveedor son 2 puntas de 64kbps cada una, es por esta razón que el servicio de 128 kbps por cobre es más bien una forma de promover el producto, ya que si se contratan dos líneas por separado cuesta mas caro, es decir \$20,000 en lugar de \$15,000 en la instalación y \$2,000 en lugar de \$1,500 en la renta mensual.

4.- En fibra óptica el costo es siempre el mismo desde 64kbps hasta un E1, tanto en instalación como en la renta mensual.

5.- Para par de cobre, usualmente se ofrece un descuento del 30% en la instalación para clientes que firmen un contrato a 3 años en velocidades de 64 y 128 kbps.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Red de transporte

Concepto	64 kbps	128 kbps	192 kbps	256 kbps	384 kbps
Cargo Unico	\$3,500	\$4,000	\$4,500	\$5,000	\$5,500

Concepto	512 kbps	768 kbps	1,024 kbps	E1
Cargo Unico	\$6,000	\$7,000	\$7,500	\$11,000

Nota:

1.- Se ofrece un descuento del 50% en los cargos de instalación en la red de transporte en todas las velocidades.

En el caso de las rentas mensuales

		64 kbps		128 kbps		192 kbps	
Rangos		Cargo Fijo	Por Km	Cargo Fijo	Por Km	Cargo Fijo	Por Km
0	100km	\$500	\$10	\$800	\$20	\$1,000	\$30
101	200km	\$800	\$8	\$1,500	\$15	\$2,600	\$20
201	700km	\$1,500	\$2	\$3,200	\$5.50	\$5,100	\$8
701	-	\$2,500	\$2	\$4,500	\$4	\$7,500	\$6

		256 kbps		384 kbps		512 kbps	
Rangos		Cargo Fijo	Por Km	Cargo Fijo	Por Km	Cargo Fijo	Por Km
0	100km	\$2,000	\$45	\$3,000	\$65	\$4,500	\$100
101	200km	\$4,000	\$30	\$6,500	\$50	\$9,500	\$70
201	700km	\$7,500	\$12	\$12,000	\$19	\$17,500	\$30
701	-	\$10,500	\$8	\$17,000	\$13	\$25,000	\$19

		768 kbps		1,024 kbps		E1	
Rangos		Cargo Fijo	por Km	Cargo Fijo	Por Km	Cargo Fijo	Por Km
0	100km	\$5,500	\$150	\$7,000	\$150	\$9,200	\$220
101	200km	\$12,100	\$100	\$15,000	\$110	\$20,000	\$160
201	700km	\$21,500	\$40	\$26,800	\$45	\$36,500	\$60
701	-	\$32,000	\$30	\$38,900	\$35	\$50,500	\$40

Por ejemplo, un cliente con dos oficinas quiere que las redes LAN de cada oficina se comuniquen entre sí. La oficina principal se encuentra en Monterrey y la sucursal en Chihuahua. El cliente después de evaluar a varios proveedores decide firmar con nuestra compañía a 3 años. En la punta A (Monterrey) prefiere fibra óptica, debido a que después piensa ampliar el enlace, mientras que en la punta B (Chihuahua) prefiere par de cobre. La velocidad seleccionada es de 128 kbps.

Punta A

Ciudad: Monterrey

Medio de Transmisión: E1 fraccionado por fibra óptica

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Punta B

Ciudad: Chihuahua

Medio de Transmisión: Par de cobre

Distancia entre A y B : 663 km.

	Cargo Único	Renta Mensual
Punta A.- Acceso local Monterrey, medio fibra óptica 128K	\$350,000	\$5,000
Punta B.- Acceso local Chihuahua, medio par de cobre 128K	\$15,000 -30% por contrato a 3 años \$10,500	\$1,500
Transporte entre A y B	\$4,000 -50% en todas las velocidades \$2,000	Cargo fijo: \$3,200 + Por km: \$5.50x663 km= \$3,646.5 Sub total: \$6,846.50
Total	\$362,500	\$13,346.50

Es decir, nuestra empresa va a recibir después de 3 años por concepto de renta mensual: $\$13,346.50 \times 12 \times 3 = \mathbf{\$480,474}$ pesos

Es por esta razón que para los operadores resulta muy atractivo vender líneas privadas.

Cabe mencionar que para el cliente, la solución le puede ser conveniente si las LAN de Monterrey y Chihuahua se enlazan por módem muy a menudo.

Por ejemplo, supongamos que la llamada de larga distancia entre Monterrey y Chihuahua cuesta \$1.50 el minuto. Si las redes se enlazan 7 días a la semana durante las 8 horas laborables, debido a la naturaleza del negocio, entonces mensualmente el cliente tendrá que pagar: $\$1.50 \times 60\text{min} \times 8\text{horas} \times 30\text{días} = \mathbf{\$21,600}$ esto sin considerar el tiempo medido de la llamada local.

Para el siguiente ejemplo consideremos un cliente que requiere una red punto a multipunto en las siguientes localidades : DF (Matriz), Morelia y Guanajuato.

En Morelia requiere un acceso de 128 kbps y éste puede ser por par de cobre, en Guanajuato 256 kbps por fibra y para el D.F un E1 por fibra.

Los precios para el acceso local **Punto a Multipunto** en el Distrito Federal es

Medio	Concepto	Cargo
Fibra Óptica	Cargo Único	\$350,000
Fibra Óptica	Renta Mensual	\$14,000

Como se puede apreciar, el cargo único o de instalación es similar al de los accesos locales punto a punto, sin embargo, el precio de la renta mensual es de \$14,000

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

mientras que en el otro caso es de \$5,000

Punta A

Ciudad: D.F

Medio de Transmisión: E1 por fibra óptica

Multipuntos

Punta B

Ciudad: Morelia

Medio de Transmisión: Par de cobre

Distancia entre A y B : 223 km.

Punta C

Ciudad: Guanajuato

Medio de Transmisión: Fibra óptica

Distancia entre A y C: 286 km

	<i>Cargo Inicial</i>	<i>Renta Mensual</i>
Punta A.- Acceso local DF, medio fibra óptica E1 PMP	\$350,000	\$14,000
Punta B.- Acceso local Morelia, medio par de cobre 128k	\$15,000	\$1,500
Punta C.- Acceso local Guanajuato medio fibra óptica 256k	\$350,000	\$5,000
Transporte entre A y B 223km	\$4,000 -50% en todas las velocidades subtotal \$2,000	\$3,200 + 5.5 x 223 = \$4,426.50
Transporte entre A y C 286km	\$5,000 -50% en todas las velocidades subtotal \$2,500	\$7,500 + 12 x 286 = \$10,932
Total	\$719,500	\$35,858.50

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En el siguiente ejemplo, el cliente quiere una línea de acceso dedicada o DAL para un puerto de internet de 128kbps para su empresa. El medio de transmisión es par de cobre y esta dispuesto a firmar un contrato a dos años.

Los precios para puertos de internet son los siguientes:

Cargo Inicial : \$8,500 para cualquier velocidad

Si el cliente firma un contrato mínimo a un año se le ofrece un 50% de descuento

Cargos mensuales

Puerto	Precio
64kbps	\$8,000
128kbps	\$10,000
256 kbps	\$15,000
384 kbps	\$20,000
512 kbps	\$25,000
1,024 kbps	\$40,000
2,048 kbps	\$60,000

Si el cliente firma a un año se ofrece un 10% de descuento.

En caso de firmar el contrato a dos años, se ofrece un mayor descuento. En este caso un 20% de descuento.

Este descuento aplica en los cargos mensuales para todas las velocidades.

Punta A

Ciudad: D.F

Medio de Transmisión: 128 kbps por par de cobre

	Cargo Inicial	Renta Mensual
Punta A Acceso local DF, medio cobre 128 Kbps	\$15,000	\$1,500
Puerto de Internet 128 Kbps	\$6,500 -50% por contrato mínimo a 1 año \$3,250	\$10,000 20% por contrato a 2 años \$8,000
Total	\$18,250	\$9,500.50

En el caso anterior el cliente se encontraba en el Distrito Federal y únicamente requerimos de un acceso local para el DAL que conecta la LAN al puerto de internet. Sin embargo, hay casos en los que la oficina del cliente se localiza en una ciudad en la que no tenemos puertos de internet. Por ejemplo, supongamos que nuestra empresa tiene cobertura únicamente en las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey. En este caso el DAL requiere de un acceso local y un segmento de larga distancia para llegar hasta el puerto de internet.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Por ejemplo, el siguiente cliente se encuentra localizado en la ciudad de Morelia y quiere un puerto de internet de 64kbps y está dispuesto a firmar un contrato a un año.

En este caso podemos llevar el DAL al D.F. o a Guadalajara. La distancia de Morelia al D.F. es de 223km y la distancia de Morelia a Guadalajara es de 258km. En este caso la menor distancia es al D.F.

Punta A

Ciudad: Morelia

Medio de Transmisión: 64 kbps por par de Cobre

	<i>Cargo Inicial</i>	<i>Renta Mensual</i>
Punta A Acceso Local Morelia, medio Cobre 64 Kbps	\$10,000	\$1,000
Transporte entre A y el puerto en el D.F.	\$3,500	$\$1,500 + \$2 \times 223\text{km}$ \$1,946
Puerto de Internet 128 Kbps	\$6,500 -50% por contrato mínimo a 1 año \$3,250	\$8,000 10% por contrato a 1 año \$7,200
Total	\$16,750	\$10,146

Con estos sencillos ejemplos se puede ver que el cálculo de los precios de las líneas privadas digitales es muy sencillo pero requiere de mucho cuidado, ya que un error puede causar problemas en la relación con el posible cliente.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

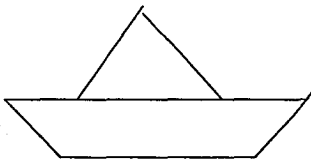
Capítulo 2. UML como herramienta para el diseño del sistema

2.2 Introducción a UML

2.1.1 Definición de UML²¹

UML es un lenguaje para el modelado orientado a objetos. La necesidad de UML surgió junto con el nacimiento de la programación orientada a objetos. Al mismo tiempo que los desarrolladores explotaban los beneficios de la programación orientada a objetos, OOP por sus siglas en Inglés, resultó evidente la necesidad de una metodología estándar para la resolución de problemas complejos.

Estas ideas se pueden representar gráficamente de la siguiente forma



Barquito de papel

Lo puede hacer una sola persona
Requiere poco modelado
Pocas herramientas



Velero

Requiere de un equipo de trabajo
Requiere modelado
Involucra distintas herramientas

Cuando se abordan problemas complejos que involucran diferentes tecnologías y un equipo de programadores, es necesario modelar el sistema y aplicar una metodología estándar para el modelado del mismo.

²¹ Las principales ideas para introducir los conceptos de UML se tomaron de un trabajo disponible en internet, en el sitio de la Universidad Politécnica de Valencia, en la siguiente dirección: www.dsic.upv.es/~uml el 19 de febrero del 2001

Debido a esta necesidad es como nace UML, a partir de la integración de diversas metodologías como OMT, OOSE y Booch. Los autores de UML son Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson.

El lenguaje unificado de modelado o UML por sus siglas en inglés es un lenguaje para especificar, visualizar, construir y documentar los componentes que forman un sistema. Sin embargo, UML carece de soporte para la codificación de los mismos, esto es, UML no es un lenguaje de programación.

UML también es conocida como una herramienta de modelado de sistemas. Es por esta razón que comenzaremos definiendo lo que es un modelo. Un modelo es una descripción de un problema que queremos resolver y describir. Simplifica la realidad mediante el uso de entidades y relaciones existentes dentro del contexto del problema.

Los modelos en UML nos sirven para alcanzar los siguientes objetivos:

- Comprender el funcionamiento de un sistema
- Comprender los requerimientos de los usuarios
- Comprender los flujos de información
- Identificar los actores y componentes participantes
- Diseñar sistemas realistas en términos de su desarrollo

Existen una gran diversidad de diagramas modelo dentro del UML, sin embargo nos concentraremos en aquellos que abarcan los principales pasos del diseño:

Caso de Uso: Este modelo traduce las necesidades de un usuario tipo con respecto a un sistema particular. Este usuario puede ser una persona o un sistema externo y será conocido como actor. En resumen el caso de uso describe al sistema, o parte del mismo, desde la perspectiva del actor.

Diagrama de secuencia: Estos diagramas se basan en el caso de uso y muestran la secuencia de eventos entre los objetos y actores componentes de un caso de uso particular. Deben contemplar todas las rutas de eventos, tanto la ruta principal como rutas alternativas (errores)

Diagramas de clase: Estos diagramas son representaciones estáticas de una clase, por lo que deben contener todos los métodos y propiedades de la misma.

Diagramas de actividad: Estos diagramas muestran el funcionamiento interno de procesos a un nivel más detallado, permitiéndonos analizar el funcionamiento interno, paso a paso, de las clases en cuanto a sus propiedades y a sus métodos.

2.1.2 Marcos, Componentes y Patrones

Un marco es la referencia que nos señala el lugar de cada componente y su metodología de integración. Haciendo un símil, es como el plano arquitectónico del sistema que estamos modelando.

Nosotros utilizaremos un marco de tres capas.

Presentación; Interfase de usuario, Funcionamiento independiente de los datos.

Lógica de negocios: Procesamiento de información, Reglas de negocios

Capa de datos: Conectividad con la Base de Datos u otras fuentes.

En la definición de marco se utiliza la palabra componente. Un **componente** es una unidad atómica de funcionalidad, independiente de los demás, con una serie de interfases expuestas para su funcionamiento.

Un **patrón** es una solución común a un problema común de diseño dentro de un desarrollo.

2.1.3 Análisis de Casos de Uso

El *use case* o caso de uso es una técnica que sirve para describir como trabaja un sistema, o bien, para describir cómo se desea que trabaje.

El caso de uso es una descripción en lenguaje natural, que se hace en base a entrevistas con los actores del sistema. Los actores son generalmente personas aunque un sistema también puede ser un actor. En esta descripción se identifican los actores y los usos que tiene el sistema. Además de lo anterior, se debe recopilar la siguiente información para cada uso identificado:

Descripción General, Actor Principal, Punto de Inicio, Punto Final, Resultado Medible, Flujo de Eventos (principal y alternativos), Extensiones del Caso de Uso, Reglas de Negocios.

Es importante mencionar que los casos de uso describen el comportamiento del sistema desde el punto de vista del actor.

El actor puede ser: Principal, secundario, material externo u otros sistemas.

El actor principal es la persona que usa el sistema, el secundario es la persona que administra el sistema, material externo son los dispositivos utilizados por el sistema, y finalmente el actor es otro sistema cuando el sistema que se describe interactúa con otro sistema.

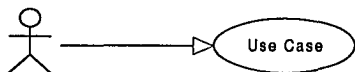
Cabe destacar que una misma persona o sistema puede ser actor en otro uso.

Los casos de uso, se vinculan entre sí por medio de relaciones, por esta razón en la siguiente sección se hablará sobre las relaciones.

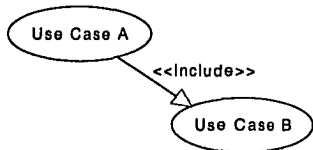
2.1.4 Relaciones

Existen 4 distintos tipos de relaciones entre los componentes de un sistema: comunicación, inclusión, extensión y herencia.

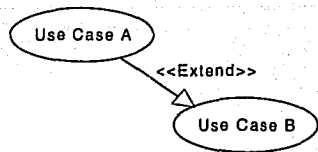
La comunicación se representa gráficamente como una flecha que apunta del actor al caso de uso utilizado.



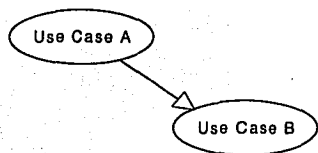
La inclusión es aquella relación en la que el caso de uso A incluye el comportamiento descrito en el caso de uso B.



La extensión es aquella relación en la que el caso de uso A incluye el comportamiento descrito en el caso de uso B.



La herencia es aquella relación en la que el caso de uso A hereda la especificación de caso de uso B y puede modificar o ampliar dicha especificación.



2.1.5 Diagramas de Caso de Uso

Un diagrama de Caso de Uso incluye los siguientes elementos: Actor, Uso y Relaciones.

Los actores del sistema se representan con la siguiente figura:

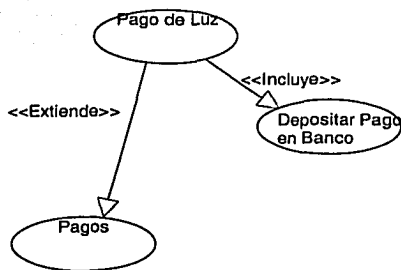


Los usos se representan como óvalos y en el centro del óvalo se escribe el nombre del caso de uso.

Las relaciones se representan como flechas entre el actor y el uso o entre usos. En la sección anterior se mencionó que existen 4 tipos de relaciones: comunicación, inclusión, extensión y herencia

Ejemplo de un diagrama de caso de uso

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



En el ejemplo, el uso pago de luz es una extensión del uso pagos. Además, el uso pago de luz incluye el comportamiento del uso depositar pago en el banco.

2.1.6 Diagramas de Secuencia

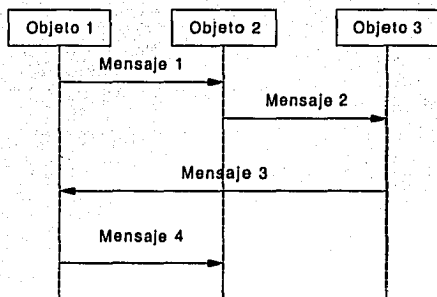
Los casos de uso y sus correspondientes diagramas sirven para describir el sistema que se modela. Para complementar esta descripción, se utilizan otros diagramas conocidos como diagramas de interacción. Interacción debido a que los objetos que forman un sistema actúan entre sí (interactúan) para que la aplicación pueda funcionar. Existen dos tipos de diagramas de interacción: los diagramas de secuencia y los diagramas de colaboración.

En los diagramas de secuencia se representan los mensajes que fluyen entre los objetos en un escenario en particular. Es importante mencionar que en este tipo de diagramas se representa el tiempo que transcurre entre el envío de mensajes y éste transcurre de arriba hacia abajo del diagrama.

Resumiendo, los diagramas de secuencia tienen las siguientes funciones:

- Identifican los actores y clases dentro de un proceso
- Demarcan flujos principales y alternativos
- Denotan dirección
- Pueden indicar tiempos

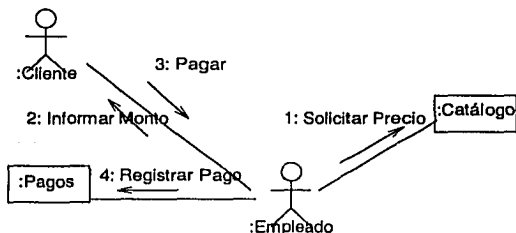
Ejemplo de un diagrama de secuencia



2.1.7 Diagramas de Colaboración

Un diagrama de colaboración se obtiene a partir de un diagrama de secuencia y sirven para identificar los objetos y los mensajes entre ellos, es decir, la interacción de un objeto con los otros objetos en el sistema.

Ejemplo de un diagrama de colaboración



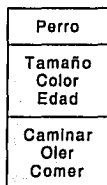
En estos diagramas podemos identificar dos tipos de estructuras: Estáticas y dinámicas. La estructura estática la representan los enlaces, mientras que la dinámica la representa el envío de mensajes por los enlaces.

2.1.8 Diagrama de Clases

El diagrama de clases es muy importante debido a que en éste se presentan las clases del sistema con sus relaciones estructurales y de herencia

Una clase se representa gráficamente como un rectángulo dividido en tres partes: nombre de la clase, atributos y métodos.

Ejemplo de la clase Perro



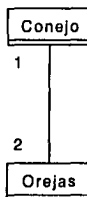
Una instancia de la clase perro puede ser una mascota en particular, de color café claro, de 2 años de edad y que camina, olfatea y corre.

Existen dos tipos de relación entre clases: Asociación y Generalización.

La asociación conecta de manera bidireccional a los objetos.



La agregación se utiliza para relacionar a los objetos que forman parte de otro.



2.2 Aplicación de los conceptos de UML en el diseño del sistema

El primer paso para resolver el problema conforme a la metodología UML, es hacer la descripción de los requisitos del sistema en lenguaje natural.

El usuario debe seleccionar entre alguna de las topologías a cotizar (línea privada punto a punto, DAL o punto a multipunto).

Si el usuario selecciona una topología punto a punto el sistema debe pedir las dos ciudades, el tipo de acceso, la velocidad del circuito y las promociones que desea aplicar.

El sistema debe verificar que estén disponibles la velocidad y el tipo de acceso requerido en la ciudad.

Si el usuario seleccionó una línea punto a punto, el sistema debe calcular el costo de los accesos locales y el segmento de larga distancia y presentar los resultados.

Si el usuario seleccionó un DAL, el sistema debe calcular el costo del acceso local y del segmento de larga distancia y presentar los resultados

Si el usuario seleccionó una topología punto a multipunto, el sistema debe solicitar los datos en la ciudad punto y tipo de acceso, y para cada uno de los puntos debe solicitar la velocidad y tipo de acceso.

Cuando el sistema presenta la información, debe dar opción a imprimir.

De acuerdo a la descripción que se hizo se identifica el siguiente **actor**:

Usuario que introduce la información

Recordemos que una misma persona o sistema puede utilizar el sistema en distintas formas, en tal caso puede aparecer como actores distintos.

En la descripción se identifican los siguientes casos de uso:

Seleccionar el tipo de cotización

Mantener la información de los precios y promociones.

Mostrar Precios PP

Mostrar Precios DAL

Mostrar Precios PMP

Los casos de uso se documentan siguiendo el siguiente formato:

x Flujo de eventos para el caso de uso <nombre>

x.1 Precondiciones

- x.2 Flujo principal
- x.3 Subflujos
- x.4 Flujos alternativos

Para los casos de uso que identificamos:

1.0 Flujo de eventos para el caso de uso "Seleccionar el tipo de cotización"

1.1 Precondiciones. Ninguna.

1.2 Flujo principal. Este caso empieza cuando el usuario registra en el sistema el tipo de cotización que necesita. El sistema muestra las siguientes opciones: Línea privada punto a punto, DAL o punto a multipunto.

Si la cotización seleccionada es punto a punto se ejecuta el subflujo S1 "Registrar datos para línea PP", una vez que pasa la validación el caso de uso termina y se ejecuta el caso de uso "Mostrar precios PP"

Si la cotización seleccionada es DAL se ejecuta S2 "Registrar datos para DAL", una vez que pasa la validación el caso de uso termina y se ejecuta el caso de uso "Mostrar precios DAL"

Si la cotización seleccionada es punto a multipunto se ejecuta S3 "Registrar datos para PMP", una vez que pasa la validación el caso de uso termina y se ejecuta el caso de uso "Mostrar precios PMP"

1.3 Subflujos.

S1: Registrar datos para Línea PP

El sistema muestra en pantalla los siguiente campos: ciudad A, tipo de acceso en A(E1), ciudad B, tipo de acceso en B(E1), la velocidad y las promociones aplicadas.

S2: Registrar datos para DAL

El sistema muestra en pantalla los siguientes campos: Producto, medio de acceso, ciudad, velocidad y promociones. A continuación el sistema selecciona muestra los puntos de presencia para que el usuario seleccione uno. (E1)

S3: Registrar datos para PMP

El sistema muestra en pantalla los siguientes campos: para la ciudad punto se solicita, el tipo de acceso, la velocidad, las ciudades y las promociones. (E1). En el caso de cada uno de los puntos únicamente se solicita la ciudad, la velocidad y el tipo de acceso.

1.4 Flujos alternativos

E1: La ciudad no cuenta con facilidades para el tipo de acceso. El usuario introduce otro tipo de acceso

2.0 Flujo de eventos para el caso de uso "Mostrar precios PP"

2.1 Precondiciones.

El subflujo "Registrar datos para línea PP" del caso de uso "Seleccionar el tipo de cotización".

2.2 Flujo principal

El caso de uso comienza cuando el sistema recibe las ciudades, el tipo de acceso, las velocidades y las promociones.

El sistema calcula la distancia entre la ciudad A y la ciudad B

El caso de uso termina cuando el sistema muestra en pantalla los resultados.

2.3 Subflujos

2.4 Flujos alternativos

3.0 Flujo de eventos para el caso de uso "Mostrar precios DAL"

3.1 Precondiciones

El subflujo "Registrar datos para línea DAL" del caso de uso "Seleccionar el tipo de cotización".

3.2 Flujo principal

El caso de uso comienza cuando el sistema recibe las ciudades, el tipo de acceso, las velocidades y las promociones.

El sistema calcula la distancia entre la ciudad A y la ciudad B

El caso de uso termina cuando el sistema muestra en pantalla los resultados.

3.3 Subflujos

3.4 Flujos alternativos

4.0 Flujo de eventos para el caso de uso "Mostrar precios PMP"

4.1 Precondiciones

El subflujo "Registrar datos para línea PMP" del caso de uso "Seleccionar el tipo de cotización".

4.2 Flujo principal

El caso de uso comienza cuando el sistema recibe las ciudades, el tipo de acceso, las velocidades y las promociones.

El sistema calcula la distancia entre la ciudad A y cada una de las ciudades

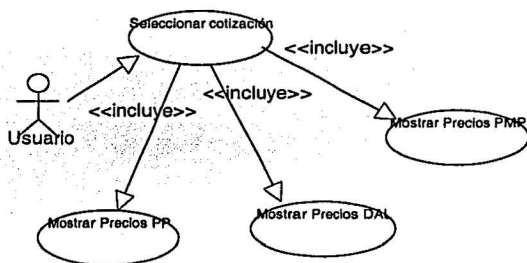
en los multipuntos

El caso de uso termina cuando el sistema muestra en pantalla los resultados.

4.3 Subflujos

4.4 Flujos alternativos

El diagrama de caso de uso se muestra a continuación



Una vez que se identificaron los casos de uso y sus relaciones, podemos ahora crear las clases que necesitamos. En este punto es importante mencionar que el proceso de análisis y diseño es un proceso iterativo e incremental, por lo que la identificación de las clases puede cambiar.

Existen tres tipos de clases: Entidad, entorno y control.

Las clases entidad sirven para modelar aquellas clases en las que la información y el comportamiento puede perdurar en el tiempo. Este tipo de clases pueden usarse en otras aplicaciones.

Las clases entorno sirven para manejar la comunicación entre la frontera del sistema y su interior.

Las clases control sirven para modelar la conducta secuencial de uno o más casos de uso. Coordinan los eventos necesarios para llevar a cabo el caso de uso.

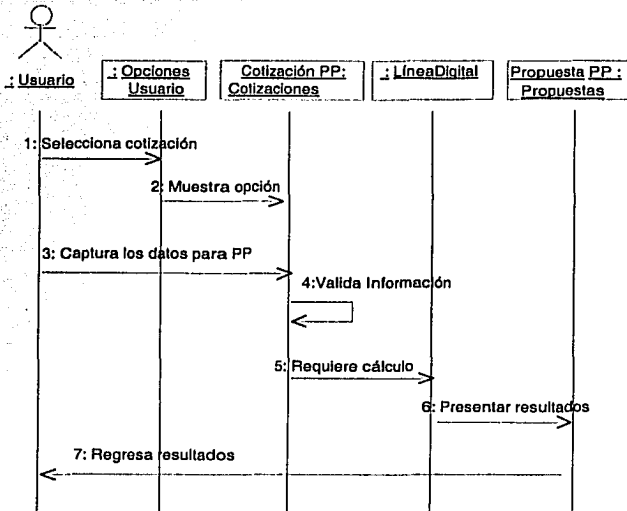
En el problema que resolvemos, vamos a utilizar la clase entidad.

:LíneaDigital
+PrecioUnicoA +RentaA +PrecioUnico B +RentaB +PrecioUnicoLD +RentaLD +Distancia
Calcular

En el caso de un acceso a internet (un caso particular del DAL) vamos a requerir la clase

:PuertoInternet
+PrecioUnico +Renta
Calcular

A continuación se muestra el diagrama de secuencia



Los diagramas de secuencia para DAL y para PMP son idénticos.

En la siguiente sección se discutirá la forma en la que se implementaron los conceptos de UML en MS Visual Basic 6.0

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Capítulo 3. El entorno de programación Visual Basic aplicado a UML

UML es un lenguaje que nos permite modelar sistemas. Fue así como modelamos el sistema para colizar enlaces privados usando, Casos de Uso, diagramas de Casos de Uso, Diagramas de secuencia e identificando las clases. En la presente sección, discutiremos sobre Visual Basic, que es el lenguaje de programación que se seleccionó para implementar el modelo del sistema que se obtuvo a partir de UML, debido a que:

- Es uno de los lenguajes de programación en entorno Windows mas populares debido a su facilidad de uso.
- Es una herramienta para desarrollo rápido de aplicaciones, o RAD por sus siglas en Inglés.
- El compilador de Visual Basic utiliza la misma tecnología de MS Visual C++
- Es posible que las aplicaciones desarrolladas en VB llamen y utilicen componentes ActiveX registrados en el ambiente Windows.

Una de las principales desventajas de VB es su facilidad de uso. Mencionamos que esto representa una desventaja, debido a que los programadores codifican directamente la aplicación en el entorno VB y el diseño del sistema se da sobre la marcha. Es decir, muchos de los programadores de VB se saltan el proceso de diseño.

Es importante mencionar que VB es un entorno de desarrollo orientado a la programación por componentes. La programación por componentes fue la evolución que siguió a la programación estructurada. Cuando se programa por componentes se mejora el mantenimiento y la reutilización del código. A continuación se describirán las principales características e implicaciones de la programación orientada a componentes.

3.1 Encapsulamiento

Los componentes son los objetos que utilizamos en la aplicación. Un objeto es una caja negra que recibe y envía mensajes. Dicha caja negra contiene código o secuencia de instrucciones de computadora y datos. Tradicionalmente, el código y los datos se tratan por separado. Así, en la mayoría de los lenguajes estructurados, las unidades de código se tratan como funciones o procedimientos, mientras que las unidades de datos se tratan como estructuras en el programa. Es por esto que un programa o un sistema

completo puede acceder tanto a las estructuras como a las funciones que se encuentren en sus librerías.

Sin embargo, para los lenguajes orientados a objetos el paradigma es distinto. En estos, el código y los datos se unen en unidades independientes e indivisibles llamadas objetos. Esto tiene sus ventajas como se verá más adelante. Pero, la regla principal es que un objeto es una caja negra que el sistema va a utilizar.



El sistema se comunica con el objeto a través de mensajes. El objeto al cual es enviado un mensaje se le denomina el **receptor** del mensaje. Los mensajes definen la interfase con el objeto. Todo lo que un objeto puede hacer es representado por su interfase de mensajes. Es por esto que un sistema no tiene que conocer lo que hay adentro de la caja negra para poder usarla.



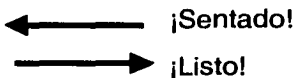
El objeto visto como una caja negra, o bien, el hecho de esconder el código y la información privada del objeto es lo que se conoce como **encapsulamiento**. La propiedad de encapsulamiento es muy importante, debido a que históricamente se ha detectado que el principal problema en el funcionamiento de los sistemas son los cambios. Cuando se trabaja con objetos y mensajes, el problema se aísla y es posible tener control sobre la funcionalidad del software que se necesita mejorar o cambiar.

3.2 Clases

Los objetos se definen por sus clases, la clase determina todo acerca del objeto. En este sentido los objetos son instancias individuales de una clase. Por ejemplo, el objeto de nombre "Fido" es una instancia de la clase Perro. La clase Perro es la plantilla que define lo que va a ser un objeto Perro, y los mensajes que se envíen al objeto pueden actuar de acuerdo a la definición de su plantilla.



Fido:Perro



Método

La clase Perro define los mensajes que los objetos Perro pueden procesar. De esta forma llegamos a la definición de método. Los métodos son las acciones que un objeto puede ejecutar. Un método se puede enviar junto con argumentos.

3.3 Herencia

Si existe previamente una clase que pueda responder a un conjunto de diferentes mensajes, dicha clase puede servir de base a una nueva clase la cual puede tomar estructuras y métodos de su clase de origen y puede ser extendida con nuevas estructuras y métodos. La propiedad de derivar una clase hija de una clase padre se llama herencia. A las clases resultantes se dice que son una especialización de su clase padre o super clase, e inversamente, se dice que una clase padre es una generalización de su subclase.



La propiedad de herencia es muy importante en los lenguajes orientados a objetos, debido a que promueven el reuso de código. Sin embargo, es importante aclarar que el lenguaje de programación VB, no soporta la propiedad de herencia, como veremos más adelante.

Hasta este punto se han revisado las principales características de los lenguajes orientados a objetos. En VB (Visual Basic) los componentes son las clases, las clases tienen un comportamiento determinado por sus métodos y también poseen datos o

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

propiedades. Cuando se unen distintos componentes es posible crear una aplicación o sistema.

3.4 Principales lineamientos para la programación en VB

Como ya se mencionó en la sección anterior, un objeto es una instancia de una clase. Los objetos se diseñan y se implementan para cumplir una tarea en específico, o bien, tareas que son independientes de cualquier otro objeto o código en el sistema. La programación orientada a objetos (OOP por sus siglas en inglés) es especialmente relevante en el sistema operativo Windows.

Las clases en VB soportan propiedades, métodos y eventos. Las **propiedades** son los atributos del objeto, como por ejemplo, nombre, color, tamaño o edad. Los **métodos** son procedimientos o códigos que se asocian al objeto. Un **evento** es la acción que se dispara desde un objeto en respuesta a la intervención del usuario o de un programa. Por ejemplo, en el caso de una clase llamada **Perro**, las propiedades se asignan de la siguiente manera:

```
Dim MiMascota as Perro 'Se declara la variable MiMascota del tipo Perro

MiMascota = New Perro
MiMascota.nombre = "Fido"
MiMascota.edad = 2
```

Estas propiedades son visibles para el sistema, sin embargo, existe información que el objeto necesita para su operación interna. Para esto, lo que se hace en VB es declarar las variables que van a almacenar la información antecedentes por la palabra reservada **Private**.

Algunas propiedades se pueden declarar con acceso de escritura, de lectura o bien ambas. Para lograr esto, en VB se utilizan las palabras reservadas *Property Get* y *Property Let*. Dichas palabras son en realidad procedimientos que sirven de enlace entre la información interna del objeto y el resto del código en el sistema. El procedimiento *Property Get* es como una función que regresará la información de una variable privada. *Property Let* es una subrutina que podemos utilizar para almacenar información en una variable privada del objeto. Es importante mencionar que el procedimiento *Property Set* puede ser utilizado para pasar hacia nuestra clase la referencia de otro objeto.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Además de las propiedades, los objetos tienen métodos. Los métodos son acciones que el objeto realiza. Por ejemplo, en el caso de un objeto para correo electrónico, el método `enviar` sirve para indicar al programa que se tienen todos los datos y puede disparar todas las acciones necesarias para entregar el correo :

```
Dim MiEmail as emails
MiEmail = New emails
MiEmail.direccion = "none@nobody.com" 'esta es la propiedad dirección destino
MiEmail.enviar 'después se invoca el método enviar
```

Finalmente los objetos tienen eventos. Los eventos se pueden disparar cuando cambia algún aspecto del objeto. En el caso de nuestro componente de correo electrónico podríamos hacer que se invoque automáticamente el método `notificar`, que muestra un mensaje en pantalla, en cuanto la bandeja de entrada reciba un nuevo correo.

3.5 Enlazar clases o *binding*.

En los ejemplos anteriores, cuando declaramos las variables `MiMascota` y `MiMail` ligamos o enlazamos a cada uno de estos identificadores una clase en particular. Existen dos tipos de enlaces: previo y posterior. El enlace previo significa que se

declara la variable definiéndola previamente como una clase en particular, por ejemplo:

```
Dim MiEmail as emails
```

El enlace posterior, significa que la variable se declara como tipo objeto y la clase con la que se quiere asociar, se declarará posteriormente durante el tiempo de ejecución. Para esto se usa el método *CreateObject*, por ejemplo:

```
Dim MiEmail as Object
Set MiEmail = CreateObject("emails")
```

Existen varias razones para escoger una u otra técnica. El enlace previo es mucho más rápido, pero puede fallar si es que cambió la versión del componente.

En la implementación del cotizador, se utilizó la técnica de enlace previo debido a que es más rápido.

3.6 Trabajando con colecciones de objetos

Las colecciones de objetos tienen sus propias propiedades y métodos. Los objetos en una colección de objetos se numeran secuencialmente empezando por el número 0, a dicha numeración se le conoce como índice. La utilidad de las colecciones radica en que éstas simplifican el código necesario para que todos los objetos en una colección realicen las mismas instrucciones.

Por ejemplo, en el siguiente código se lista el nombre de cada miembro en la colección:


```
Dim MiColeccion as Mascotas
Dim MiMascota as Perro
For Each MiMascota In MiColeccion
    Debug.Print MiMascota.Nombre
Next MiMascota
```

3.7 Declaración de variables tipo objeto

Una variable de tipo objeto, se declara de la misma forma en la que se declara una variable de cualquier tipo en VB. Para lo cual, se puede utilizar alguna de las siguientes palabras reservadas *Dim*, *ReDim*, *Static*, *Private* o *Public*. La diferencia radica en que se puede utilizar opcionalmente la palabra reservada *New* y la clase. La sintaxis es como sigue:

```
{Dim | ReDim | Static | Private | Public} variable As {New} class
```

3.8 Asignación a variables de tipo objeto

Para asignar un objeto a una variable de tipo objeto se debe utilizar la palabra reservada *Set*. Por ejemplo:

```
Set miVariable = Xobjeto
```

De esta forma el objeto *miVariable* recibe los mismos valores que almacenaba *Xobjeto*.

3.9 Uso de la palabra reservada *New*

La palabra reservada *New* sirve para crear un nuevo objeto a partir de la definición de su clase. Por ejemplo,

```
Dim miPerro as Perro
Set miPerro = New Perro
```

La palabra *New* también puede utilizarse para crear colecciones y objetos a partir de la definición de su clase.

Hasta esta sección se han revisado los principales lineamientos para programar con componentes en VB. Otra herramienta muy importante en el desarrollo del Tarifador de Líneas Privadas, son los componentes que provee ADO para facilitar a VB el acceso a la base de datos de precios que se utilizará.

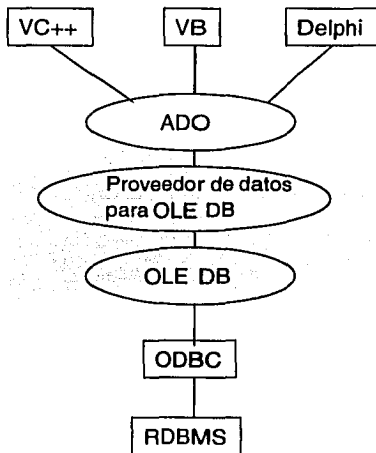
3.10 Acceso a bases de datos con ADO

ADO es un conjunto de controles ActiveX; esto implica que cualquier lenguaje de programación con soporte para ActiveX puede crear instancias a partir de ADO. Es por

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

esta razón que ADO es independiente del lenguaje de implementación, algunos de los lenguajes desde los que se puede utilizar ADO son: VB, Delphi, Visual C++ y Java. Uno de los principales requisitos de las aplicaciones actuales es que soporten o tengan un mecanismo de acceso a distintas fuentes de información. Los datos que generalmente se almacenan en un sistema de manejo relacional de bases de datos o RDBMS y las tecnologías de acceso se han diseñado para trabajar de acuerdo a este modelo. Como parte de un esfuerzo enfocado en este sentido, la compañía Microsoft introdujo la tecnología para el Acceso Universal a Datos o UDA para conseguir el acceso a distintas fuentes de información.

UDA se diseñó para proveer a los diseñadores de una interfase sencilla para el acceso a bases de datos de distintas fuentes, a pesar de las diferencias en su formato o localización. En el centro de UDA se encuentran dos tecnologías: OLE DB y ADO. OLE DB es una interfase de bajo nivel que se diseñó para acceder cualquier tipo de datos. Los datos se encuentran en el fondo de la cadena del acceso a datos y los datos se pueden encontrar en distintos formatos, incluyendo las bases relacionales. En la siguiente figura se ilustran las distintas capas para el acceso a bases de datos:



OLE DB expone estos datos hacia sus proveedores de datos para OLE DB.

ADO provee un mecanismo de acceso a una capa para comunicación con bases de datos llamada OLE-DB. OLE DB consiste de una serie de interfaces que todas las

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

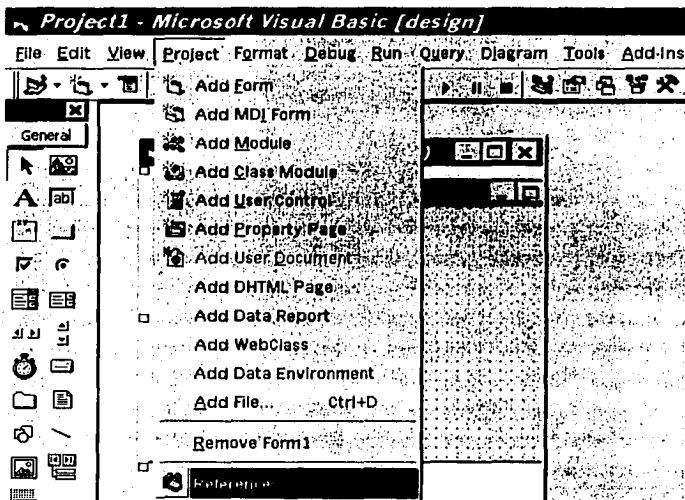
fuentes de datos pueden implementar a través de elementos conocidos como proveedores. Las fuentes de las bases de datos pueden ser bases como SyBase o SQL Server. Los beneficios de esta tecnología es que provee de un solo API (Interfase de Programación de Aplicaciones por sus siglas en inglés) para acceder a los datos, sin importar del lugar en dónde se almacena o del lenguaje de programación que recupera dichos datos.

ADO es una interfase basada en objetos que provee acceso a diversas aplicaciones. ADO trabaja al nivel de las aplicaciones junto con el proveedor de datos para exponer la funcionalidad de OLE DB de una manera simplificada. ADO esconde los mecanismos complejos de OLE DB.

Antes de ADO existían DAO, RDO y ODBC para acceder información en las bases de datos, todavía muchas aplicaciones utilizan dichas tecnologías y es por eso que Microsoft desarrollo proveedores OLE DB para ODBC, de tal forma que ADO puede utilizar cualquier fuente de datos ODBC.

Como ya se ha mencionado, ADO es independiente de cualquier lenguaje y puede ser utilizado desde cualquier lenguaje de programación con soporte para COM. Es importante mencionar que esto implica que podemos utilizar todas las funcionalidades de ADO desde VB5 o VB6.

Para el tarifador de precios se utilizo ADO versión 2.0. Para utilizar ADO se tiene que añadir una referencia desde el proyecto en VB.

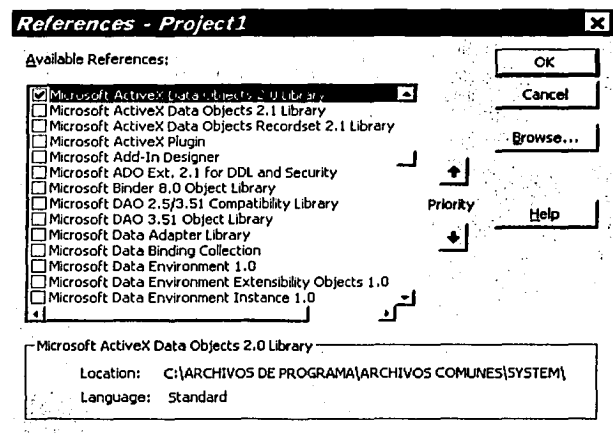


En ADO 2.0 existen dos versiones : ADODB y ADOR

La primera es una versión completa de ADO, mientras que la segunda es una versión ligera que no incluye los objetos: *Connection*, *Command*, *Error* y *Parameter*.

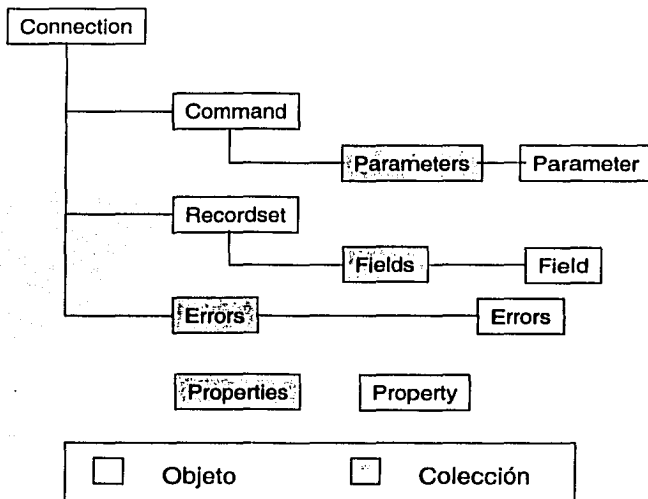
En las referencias incluimos el ADODB

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



El modelo de objetos de ADO

ADO se compone de una colección de siete objetos que pueden ser utilizados para manipular los datos. Estos objetos se representan en el siguiente diagrama:



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El modelo de objetos de ADO permite crear la mayoría de los objetos y colecciones independientemente. Es decir el modelo de ADO no se enfoca en la jerarquía del modelo. Este modelo se traduce en menos objetos y mayor flexibilidad. Por ejemplo, es posible crear un objeto *Recordset* sin tener que crear un objeto *Connection* previamente. Es importante mencionar que menos objetos implica menos código y menos memoria. En el caso del objeto *Connection*, se puede omitir, pero en otros casos resulta más eficiente crear una instancia de dicho objeto para cierto tipo de operaciones. En el modelo de objetos podemos observar que algunos objetos contienen colecciones de objetos. Por ejemplo, el objeto *recordset* tiene una colección de objetos *Fields* (campos traducidos al español) y éstos a su vez contienen el objeto *Field*. El objeto *Connection* permite que un programa se conecte con una fuente de datos a través de un proveedor de datos. Cada objeto representa una sola sesión con la fuente de datos. Se invoca el método *Open* para establecer la conexión y el método *Close* para terminar dicha sesión. Por ejemplo, para abrir la base de datos "precios"

```
Dim myConn As New ADODB.Connection
With myConn
    .ConnectionString = "precios"
    .Open
End With
```

En la propiedad *ConnectionString* se puede especificar toda la información necesaria para establecer una conexión, como la fuente de datos, la identificación del usuario (*user id*) y el código secreto (*password*). Si no se especifica algo en la propiedad *Provider* se utiliza el proveedor de datos para ODBC. Es importante mencionar que algunas de las características de los objetos de ADO dependen del proveedor que se esté utilizando. En el siguiente ejemplo, un objeto *Recordset* utiliza el objeto *Connection* que utilizamos previamente.

```
Dim myRS As New ADODB.Recordset
With myRS
    .ActiveConnection = myConn
    .CursorLocation = adUseClient
    .LockType = adLockReadOnly
    .Source = "Select * From productos"
    .Open
End With
```

Un objeto *Connection* toma muchos recursos de la computadora y los mantiene abiertos, es por eso importante mantenerlos abiertos solo si es necesario y se debe utilizar el método *Close*, tan pronto como sea posible.

3.11 Concluyendo

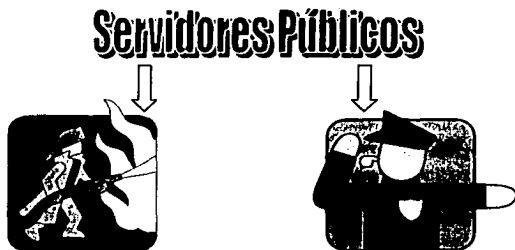
UML fue diseñado pensando en lenguajes que son completamente orientados a objetos y como comentamos VB no es un lenguaje que implemente en forma rigurosa todos los aspectos de POO (Programación Orientada a Objetos).

VB se aproxima a la POO de una manera muy distinta a C++ o Java, de tal forma que es más fácil empezar a programar, sin que el desarrollador se preocupe tanto por aspectos teóricos.

Es por lo anterior, que generalmente se considera que VB no es un lenguaje orientado a objetos. Sin embargo, VB posee las suficientes características de un lenguaje orientado a objetos, como para poder ser utilizado en conjunto con UML.

Tal como se mencionó, una característica muy importante en OOP es el soporte a la característica de herencia. Sin embargo, VB no soporta herencia.

La herencia es una herramienta muy poderosa que permite construir nuevos objetos a partir de una clase. Por ejemplo, podemos definir una clase llamada ServidoresPúblicos y a partir de ésta podemos generar las clases Policía o Bombero.



La clase padre, tiene propiedades como Nombre y Domicilio además de métodos como Alta o Baja. La relación entre la clase padre y las clases hijas se conoce como una relación "es un". De tal forma que , un Policía **es un** ServidorPúblico. En VB no es posible utilizar la clase ServidorPúblico para crear las clases hijas.

Sin embargo, es posible utilizar las jerarquías en VB para superar el problema de la herencia. La falta de la característica de herencia no impide que VB pueda utilizar relaciones del tipo **es un**. La herencia puede tener algunos problemas, sobre todo cuando una propiedad o un método que ya existe en la clase base tiene que ser cambiado. Es por esta razón que es muy importante no abusar de esta propiedad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A pesar de que VB no es un lenguaje orientado a objetos, es posible construir componentes orientados a objetos, ya que los componentes se comportan tal como se deben comportar en un entorno POO, a pesar de que el método que se utiliza para soportar la herencia, no es como se conoce convencionalmente en otros lenguajes. En un lenguaje orientado a objetos debe ser posible construir componentes que cumplan las siguientes propiedades:

- El componente debe realizar una tarea en específico de manera eficiente y confiable.
- El componente debe ser lo suficientemente robusto como para trabajar bajo situaciones de estrés o inesperadas. Por ejemplo, como cuando se crean muchas instancias del mismo componente en la memoria, o cuando el componente recibe muchas conexiones concurrentes.
- El componente debe ser reusable y debe ser posible darle mantenimiento.
- El componente se debe contener a sí mismo. Es decir, debe ser posible reemplazar el componente sin que esto afecte al sistema.
- El componente debe efectuar diferentes funciones dependiendo en la manera en la que es utilizado.

Los componentes de VB pueden cumplir con cada una de estas características. En otras palabras, podemos hacer que los componentes de VB se comporten según POO. Es por esta razón que se tratará a VB como si fuese un lenguaje orientado a objetos, a pesar de que no sea así.

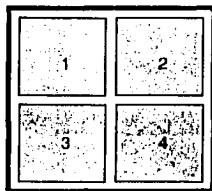
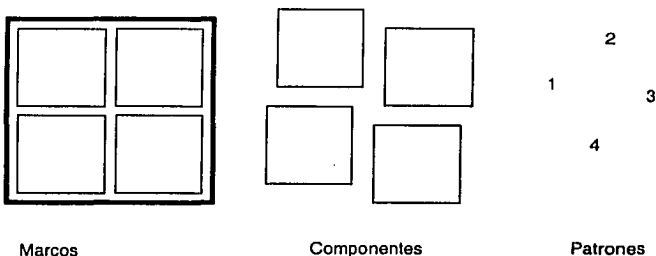
Capítulo 4. Visual Basic para implementar la solución propuesta

La aplicación se separó en tres partes o capas: **lógica de negocios**, **acceso para la base de datos** y finalmente la **capa de presentación** o interfase de usuario.

4.1 Diseño del proyecto

Para diseñar la herramienta para colizar enlaces digitales, se deben tomar en cuenta tres conceptos: marcos, componentes y patrones²². Un marco es el esqueleto del proyecto, es la guía principal para trabajar. Dicho esqueleto sirve para construir la aplicación en base a componentes. Los componentes se construyen en base a un patrón bien definido.

En resumen, se crea un diseño en base a componentes, los cuales se hacen en base a patrones y se colocan los componentes en base al marco o esquema del proyecto. En la siguiente figura se representan gráficamente estas ideas



²² Cfr. STURM, Jake, *VB6 UML Design and Development*, UK, Ed Wrox Press Ltd, 1999, pp 26-30

4.1.1 Marcos

Los marcos se deben escoger antes de crear cualquier diagrama UML que involucre a los componentes internos del sistema. El diseño de un proyecto debe trabajar de acuerdo a estos marcos. Los marcos se pueden dividir en dos grandes categorías:

Marcos Generales

Estos se aplican a todo el proyecto y en base a estos se determina dónde se debe poner cada componente y qué tareas debe hacer cada componente. Además de los marcos generales, existen otros marcos de dimensión y alcance menor. Estos son los Marcos para Componentes que se explican a continuación.

Marcos para Componentes

Este tipo de componentes son parte fundamental del sistema y tienen reglas asociadas con su uso. Se definen como marcos que se derivan de algunos de los componentes usados para construir el proyecto. Dichos componentes son parte fundamental del sistema.

Un marco para componentes que utilizaremos es la tecnología ADO para acceso a bases de datos²³. ADO puede ser utilizado como un componente de un proyecto que ofrece a otros componentes (en el proyecto) las facilidades para comunicarse con bases de datos.

ADO cuenta con reglas que se deben seguir para que éste funcione adecuadamente. Estas reglas representan restricciones en el diseño de los componentes. Por lo cual se deben tomar en cuenta en el diseño de los componentes de nuestro sistema.

Como cualquier componente en un proyecto que involucra objetos, el marco de componentes ejecutará un conjunto de operaciones sin que nos preocupemos acerca de la operación interna del mismo. Esto, como se vio en la sección anterior, se llama encapsulación.

4.1.2 Patrones

Un patrón se define como la solución común a un problema de diseño común en un proyecto.

Los patrones nos permiten construir nuestros componentes como en una línea de ensamble. Los patrones ayudan a que un proyecto permanezca cumpliendo tiempos de compromiso, ayuda a disminuir los costos y a reducir significativamente la cantidad de código que se necesita hacer. Sin un patrón que nos indique cómo construir nuestros

²³ *Ibidem* p.32

componentes tendríamos problemas determinando, por ejemplo, la cantidad de clases para representar una entidad.

Los patrones se clasifican en generales y específicos.

Patrones generales

Este tipo de patrones se aplican al sistema y no tiene relación con la elección del sistema operativo, lenguajes de programación o tecnologías. Los patrones generales tienen relación con el tipo de funcionalidad del sistema.

Patrones específicos

Este tipo de patrones se utilizan para construir un componente para el sistema, los patrones específicos dependen del sistema que se está utilizando. Por ejemplo, en el diseño de sistemas de tres capas se necesitan construir varios componentes "cliente". Por esta razón es muy útil si podemos encontrar un patrón para construir un tipo de componente, que se pueda reutilizar para diseñar y construir componentes similares. Los diagramas de UML no sólo nos proveen los patrones que existen para nuestros componentes "cliente", también nos muestran como codificar estos objetos. Es común encontrar que existe una solución (en código) para los patrones que encontremos a través de los diagramas UML. Si no existe un patrón entonces tendremos que crear diagramas de actividad para mapear la solución en código.

Encontrando patrones

Nos es común encontrar patrones que nos enseñan cómo se comportará cierto tipo de componente. Por ejemplo, en el marco de tres capas dicta que deben existir componentes cliente con ciertas propiedades, pero implementar dichas propiedades depende completamente de nosotros. Esto sucede también porque muchos de los marcos son nuevos y depende de nosotros encontrar los patrones.

Esto significa que antes de utilizar algún marco primero tenemos que crear nuestros propios patrones y probarlos. Esto puede parecer complicado, sin embargo no lo es. Los patrones se pueden encontrar fácilmente si se diseñan los componentes con UML. El diseño de un proyecto proviene de dos fuentes: internas y externas. Las externas se basan en los requerimientos de nuestros usuarios, y las internas se basan en el lenguaje de programación y las tecnologías.

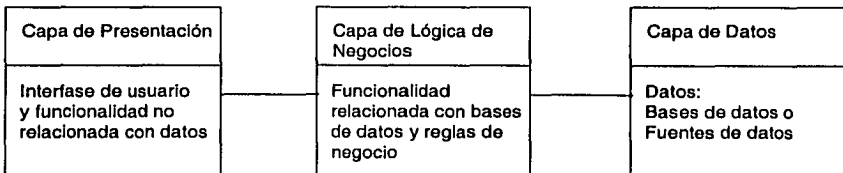
Si estamos utilizando el mismo sistema interno para todos nuestros proyectos, entonces una vez que diseñamos y construimos los componentes internos por primera vez los podremos reutilizar para todos nuestros proyectos. De la misma manera, una vez que diseñemos y codifiquemos nuestros patrones, para construir futuros proyectos, sólo

necesitamos enfocarnos hacia los requerimientos de nuestros usuarios y construir la parte externa de nuestro proyecto; los patrones nos proveerán de todo lo demás. Si tomamos todos estos patrones y los ponemos juntos, podremos construir nuestra propia librería de patrones. El patrón que resulte, tendrá un conjunto de reglas que se deberán seguir, y determinarán cómo se construirá el resto del proyecto. Es decir, la parte externa del sistema que se construye a partir de los requerimientos del usuario. La idea principal es hacer proyectos "prefabricados", a partir de un marco base y con los requerimientos (parte externa) podemos construir aplicaciones particulares con características únicas.

Construir un marco es la parte más difícil en el diseño de un proyecto. Para proyectos muy grandes esto puede tomar desde seis meses a un año. Sin embargo, una vez que se establecen los marcos, no es necesario preocuparse por asuntos como la conexión con bases de datos ya que el marco tiene definido todo esto. Sólo nos tendremos que encargar de añadir las funcionalidades que se necesiten.

4.2 Marco de tres capas

El marco de tres capas nos indicará dónde poner cada uno de nuestros componentes y el tipo de tareas que cada componente deberá desempeñar. Un proyecto basado en este tipo de marco, determina que las funcionalidades ligadas al acceso con bases de datos deben ponerse en cierto lugar distinto de la interfase de usuario y las actividades no relacionadas con bases de datos.



Cada una de estas tres piezas tiene una ubicación bien determinada y una serie de tareas que deben de realizar.

La arquitectura de tres capas será el marco principal con el que se implementará la herramienta para la cotización de líneas digitales. Este marco incluye otro marco muy importante: ADO o ActiveX Data Objects por sus siglas en inglés.

4.3 Capa de lógica de negocios

En el sistema, reconocemos dos aspectos que podemos categorizar dentro de la capa de lógica de negocios:

- 1.- Validaciones
- 2.- Cálculo de precios

Es por esto que se crean dos clases, una para líneas privadas digitales y otra para cotizar puertos de internet.

4.3.1 Clase Línea Digital

Para esta clase y en base a UML, sabemos que son necesarias las propiedades:

Nombre	Tipo	Descripción
Distancia	Lectura	Es la distancia en kilómetros para el segmento de larga distancia.
En_red_a	Escritura	Indica si la punta A del circuito se encuentra en una localidad con facilidades (<i>On-net</i>).
En_red_b	Escritura	Indica si la punta B del circuito se encuentra en una localidad con facilidades.
H1	Escritura	Es el valor de la coordenada horizontal para la punta A
H2	Escritura	Es el valor de la coordenada horizontal para la punta B
Invalido	Lectura	Indica si existe un error, en los datos de entrada.
Medio_a	Escritura	Es el medio, que se utilizará en el acceso (Fibra óptica o cobre) de la punta A.
Medio_b	Escritura	Es el medio, que se utilizará en el acceso (Fibra óptica o cobre) de la punta B.
Mensual	Lectura	Es la suma de todas las rentas mensuales.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Nombre	Tipo	Descripción
Mensual_a	Lectura	Es la renta del acceso en la punta A
Mensual_b	Lectura	Es la renta del acceso en la punta B
Mensual_id	Lectura	Es la renta mensual del circuito de larga distancia
Bruto_mensual_a	Lectura	Es la renta mensual del acceso en A antes de descuentos.
Bruto_mensual_b	Lectura	Es la renta mensual del acceso en B antes de descuentos.
Bruto_mensual_id	Lectura	Es la renta mensual del segmento de larga distancia antes de descuentos
Bruto_unico_a	Lectura	Es el cargo de instalación o único en la punta A, antes de descuentos.
Bruto_unico_b	Lectura	Es el cargo de instalación o único en la punta B, antes de descuentos
Bruto_unico_id	Lectura	Es el cargo de instalación o único en el segmento de larga distancia, antes de descuentos
Promociones_a_corta	Lectura	Es la descripción de la o las promociones que se aplicaron en el acceso de la punta A (versión corta).
Promociones_aplicadas	Lectura	Son los códigos de las promociones aplicadas.

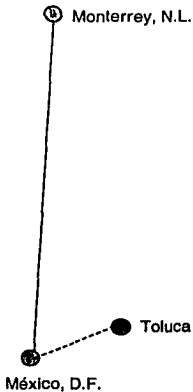
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Nombre	Tipo	Descripción
Promociones_b_corta	Lectura	Es la descripción de la o las promociones que se aplicaron en el acceso de la punta B (versión corta).
Promociones_del_usuario	Escritura	Son todas las promociones que el usuario solicitó.
Promociones_id	Lectura	Es la descripción de la o las promociones que se aplicaron en el segmento de larga distancia.
Promociones_id_corta	Lectura	Es la descripción de la o las promociones que se aplicaron en el segmento de larga distancia (versión corta).
Promociones_sitlo_a	Lectura	Es el descuento en pesos después de aplicar la o las promociones al precio original (punta A).
Promociones_sitlo_b	Lectura	Es el descuento en pesos después de aplicar la o las promociones al precio original (punta B).
Servicio	Escritura	Es el tipo de servicio para el que se va a usar la Línea Digital. Puede ser Punta a Punta, Acceso Dedicado o Línea Internacional.
Ultimo_error	Lectura	Es la descripción del último error.
Unico	Lectura	Es la suma de todos los cargos de instalación.
Unico_a	Lectura	Es el valor del cargo único o de instalación en la punta A.
Unico_b	Lectura	Es el valor del cargo único o de instalación en la punta B.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

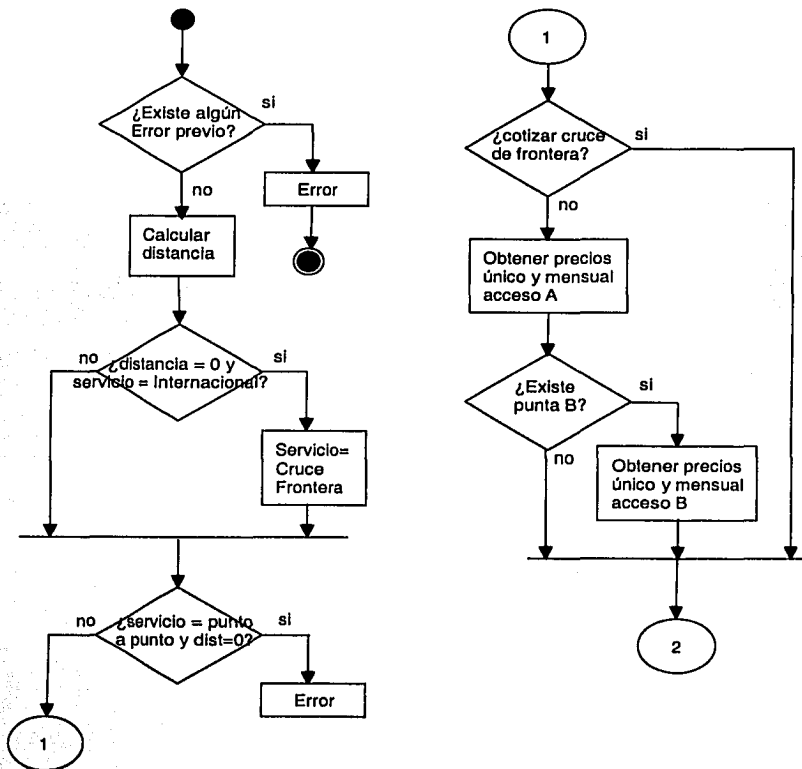
Nombre	Tipo	Descripción
Unico_Id	Lectura	Es el valor del cargo único o de instalación en el segmento de larga distancia.
V1	Escritura	Es el valor de la coordenada vertical en la punta A.
V2	Escritura	Es el valor de la coordenada vertical en la punta B.
Velocidad	Escritura	Es la velocidad en Kbps del circuito.

Es importante aclarar que utilizamos banderas para indicar cuando una localidad está en red o no. Esto se puede ilustrar en el siguiente ejemplo, supongamos que nuestra empresa de telecomunicaciones tiene red propia entre las ciudades de Monterrey y México D.F. , si el cliente quiere una línea privada punto a multipunto entre México, Monterrey y Toluca es necesario contratar a otra empresa, un enlace entre México y Toluca

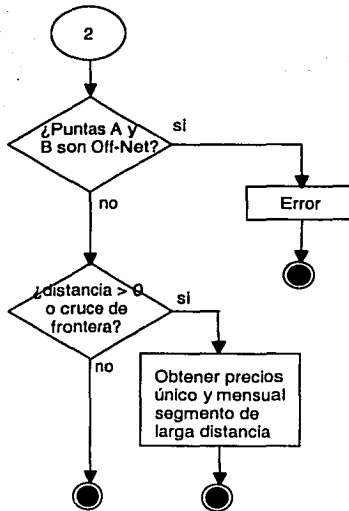


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Para la clase Línea Digital únicamente necesitamos un método, llamado **calcular**, el cual deberá ser llamado una vez que el objeto cuente con todos los datos de entrada. A continuación se muestra el flujo para el método calcular.



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



La implementación en código, queda como sigue,

Primero declaramos el método como público con la siguiente instrucción

```
Public Sub calcular()
```

Vamos a necesitar una variable de tipo *Recordset* para almacenar los distintos datos que necesitamos en el cálculo de los precios

```
Dim rs As ADODB.Recordset
```

Y una bandera para determinar si un circuito está fuera de red o no

```
Dim f_en_red As Boolean
```

Con la siguiente instrucción declaramos una instancia de la clase *ADODB.Recordset*

```
Set rs = New ADODB.Recordset
```

Recordemos del diagrama de flujo que el cálculo se debe interrumpir si es que existía algún error previo

```
If pf_cancelar Then
```

```
Exit Sub
```

```
End If
```

El siguiente paso es calcular los kilómetros entre la punta A y B. Esto se logra con las coordenadas VH que almacenamos previamente en las propiedades de la clase.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Las coordenadas VH nos son útiles para calcular las distancias entre la punta A y la punta B.

Por ejemplo, las coordenadas para la Ciudad de México y Acapulco, son las siguientes

Población	Estado	V	H
Acapulco	Guerrero	11,861	3,364
México	D.F.	11,281	3,408

Finalmente, para conocer la distancia basta con utilizar la fórmula :

$$\text{Distancia} = \sqrt{(H2 - H1)^2 + (V2 - V1)^2}$$

Para nuestro ejemplo, sustituimos las variables V y H por las coordenadas de México y Acapulco

$$\text{Distancia} = \sqrt{(3,408 - 3,364)^2 + (11,861 - 11,281)^2}$$

Lo cual da como resultado 581.67

Esta distancia es en coordenadas VH, para transformar a kilómetros es necesario multiplicar por 0.5089203 y sumar 0.5. Es decir, la fórmula para la conversión es

$$\text{Distancia en km} = 0.5 + 0.5089203 \times \text{distancia en VH}$$

Sustituyendo, obtenemos el siguiente resultado

$$\text{Distancia en km} = 0.5 + 0.5089203 \times 581.67 = 296.52 \text{ Kilómetros}$$

De esta manera, en base a la fórmula para la distancia entre dos puntos

$$ps_distancia = 0.5 + 0.5089203 * (\text{Sqr}(((p1_v2 - p1_v1) ^ 2) + ((p1_h2 - p1_h1) ^ 2)))$$

Los servicios que puede atender la clase Línea Digital son los siguientes

Servicio	Siglas en Ingles	Significado
DPL	Domestic Private Line	Línea Privada Punto a Punto nacional
IPL	International Private Line	Es la parte del circuito internacional punto a punto que va desde un sitio A en la República Mexicana hasta un punto de cruce internacional en la frontera con Estados Unidos
DAL	Dedicated Access Line	Líneas de acceso dedicadas.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

En un bloque del diagrama de flujo se muestra la siguiente decisión: Si la distancia es cero y el servicio es una línea internacional, entonces el servicio va a ser **Cruce de Frontera**

```
If (ps_distancia = 0) And (pi_servicio = IPL) Then
  pi_servicio = BORDER_CROSS
End If
```

Los cruces fronterizos, corresponden a la punta A de un circuito internacional, pero al mismo tiempo son ciudades con facilidades para interconectarse con puntos de presencia en Estados Unidos. Un ejemplo, es la ciudad de Reynosa, Tamaulipas. En estos casos no se cobra el acceso local, debido a que en los costos de instalación y mensuales se considera el acceso local.

En el siguiente bloque se genera un error si el usuario intenta cotizar un circuito con las puntas A y B en la misma ciudad:

```
If pi_servicio = DPL And ps_distancia = 0 Then
  pf_cancelar = True
  pst_ultimo_error = "No es posible vender líneas privadas punto a punto & _
                    "en la misma ciudad"
End If
```

La condición que sigue es muy importante, debido a que si el servicio es un cruce de frontera, entonces no se deberán generar precios para el acceso local A. Como ya mencionamos en estos casos el precio ya considera el acceso local:

```
If pi_servicio <> BORDER_CROSS Then
  '--- Inicio de Sección A---
  'cargos de instalación local punta A
```

Dentro del marco de tres capas, es indispensable que la lógica de negocios se encuentre separada del acceso a las bases de datos. Para lo anterior se implementó una clase para llevar a cabo toda la gestión con la base de datos llamada AlmacenDeDatos. Para poder utilizar dicha clase, es necesario pasar los parámetros de la siguiente forma:

```
Set mParametros = New Parametros
mParametros.Add "medio", pst_medio_a, "medio"
mParametros.Add "servicio", pi_servicio, "servicio"
mParametros.Add "velocidad", pi_velocidad, "velocidad"
Set mAlmacenDeDatos.Parametros = mParametros
```

Indicamos el tipo de datos que se está solicitando,

```
mAlmacenDeDatos.Tipo_Solicitud = TIPO_LOCAL_CARGO_UNICO
```

y almacenamos los registros que nos devuelve el objeto en nuestro *Recordset* auxiliar:

```
Set rs = mAlmacenDeDatos.Resultados
```

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

```
Set mParametros = Nothing
rs.Open
```

Es importante determinar si es que el encargado de la base de datos no capturó los datos correspondientes al precio que nos solicitan:

```
If rs.EOF Then
    pf_cancelar = True
    pst_ultimo_error = "No se encontraron registros en los cargos de instalación" & _
        "de la punta A"
Else
```

Aunque también es posible que el administrador haya abierto el renglón pero se le olvidó capturar los precios, lo cual lo podemos validar con la siguiente instrucción:

```
If IsNull(rs(0)) Then
    pf_cancelar = True
    pst_ultimo_error = "Opción Inválida"
Else
```

Otro error consiste en que el encargado de la base de datos capturó un precio negativo:

```
If rs(0) < 0 Then
    pf_cancelar = True
    pst_ultimo_error = "Opción Inválida: Precio Negativo"
Else
```

Finalmente podemos asignar el precio antes de descuentos:

```
ps_bruto_unico_sitio_a = rs(0)
```

Lo siguiente es muy importante, si la ciudad se encuentra dentro de nuestra red, entonces es posible aplicar las promociones:

```
If pf_en_red_a Then
    ps_unico_sitio_a = aplicar_descuentos(ps_bruto_unico_sitio_a, rs(1) &
    ", pst_promociones_de_usuario, "A")
Else
```

En caso contrario, debido a que nosotros tenemos que contratar el enlace a otro operador no es posible aplicar ninguna promoción:

```
ps_unico_sitio_a = ps_bruto_unico_sitio_a
End If
End If
End If
rs.Close
```

De igual manera a la que obtuvimos los precios para el cargo único o instalación , modificamos algunos parámetros y obtenemos la renta mensual de la punta A:

```
'Renta local punta A
Set mParametros = New Parametros
mParametros.Add "medio", pst_medio_a, "medio"
```

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

```

mParametros.Add "servicio", pi_servicio, "servicio"
mParametros.Add "velocidad", pi_velocidad, "velocidad"
Set mAlmacenDeDatos.Parametros = mParametros
mAlmacenDeDatos.Tipo_Solicitud = TIPO_LOCAL_CARGO_MENSUAL
Set rs = mAlmacenDeDatos.Resultados
Set mParametros = Nothing
rs.Open
If rs.EOF Then

```

Y hacemos validaciones similares, si es que el encargado de la base de datos cometió algún error:

```

    pf_cancelar = True
    pst_ultimo_error = "No se encontraron registros en los cargos de renta mensual*%_
                        *de la punta A"
Else
If IsNull(rs(0)) Then
    pf_cancelar = True
    pst_ultimo_error = "Opción Inválida"
Else
    If rs(0) < 0 Then
        pf_cancelar = True
        pst_ultimo_error = "Opción Inválida: Renta mensual negativa"
    Else
        ps_bruto_mensual_sitio_a = rs(0)
        If pf_en_red_a Then

```

Finalmente, se obtienen los precios de la renta mensual , antes y después de descuentos:

```

        ps_mensual_sitio_a = aplicar_descuentos(ps_bruto_mensual_sitio_a,
rs(1) & "", pst_promociones_de_usuario, "A")
        Else
            ps_mensual_sitio_a = ps_bruto_mensual_sitio_a
        End If
    End If
End If
End If
rs.Close
'Fin de Sección A

```

Como se indica en el diagrama de flujo, se verifica si existe la punta B del circuito. En caso contrario, el usuario está intentando obtener los precios de un DAL o de una línea internacional o IPL:

```

'Inicio de Sección B
If Len(pst_medio_b) > 0 Then
    'Esto significa que se trata de un DPL
    'Cargos de instalacion locales punta B

```

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Nuevamente utilizamos el objeto para acceso a la base de datos y le indicamos los parámetros necesarios para obtener el precio de instalación del acceso B:

```
Set mParametros = New Parametros
mParametros.Add "medio", pst_medio_b, "medio"
mParametros.Add "servicio", pi_servicio, "servicio"
mParametros.Add "velocidad", pi_velocidad, "velocidad"
Set mAlmacenDeDatos.Parametros = mParametros
mAlmacenDeDatos.Tipo_Solicitud = TIPO_LOCAL_CARGO_UNICO
Set rs = mAlmacenDeDatos.Resultados
Set mParametros = Nothing
rs.Open
```

En adelante se repiten las mismas operaciones para calcular los precios del acceso B. En el caso de los precios del segmento de larga distancia, primero es necesario hacer una validación muy importante:

```
If (Not (pf_en_red_a)) And (Not (pf_en_red_b)) And (pi_servicio <> DAL) Then
'Si no las dos puntas son Off Net no se puede cotizar
'el servicio
  pf_cancelar = True
  pst_ultimo_error = "No es posible cotizar circuitos con las puntas A y B" & _
    "en ciudades fuera de cobertura"
```

Tal como indica el comentario, alguna de las puntas del circuito debe estar en una localidad *On-net*, es decir, necesitamos al menos una ciudad por donde pase nuestra red. Con excepción de un DAL, en este caso el cliente va a utilizar el acceso dedicado para conectar su oficina a algún servicio que provee nuestra empresa, tal como Internet o algún servicio de voz, como números 800 o larga distancia.

En la siguiente decisión se determina si es necesario calcular precios de larga distancia. En resumen, esto sólo sucede cuando la distancia entre la punta A y la punta B es mayor a cero o cuando el servicio es cruce de frontera, esto debido a que en dichos puntos la distancia es cero, pero es necesario pagar una cuota especial por establecer un enlace hacia Estados Unidos. De esta manera,

```
Elseif (ps_distancia > 0) Or (pi_servicio = BORDER_CROSS) Then
```

Podemos clasificar un enlace como dentro (On) o fuera de red (Off) dependiendo de las puntas A y B. Para lo cual se hace la siguiente operación lógica:

```
f_en_red = (pf_en_red_a And pf_en_red_b)
```

A partir de lo anterior, tenemos todos los parámetros necesarios para llamar a nuestro objeto de enlace a bases de datos y obtener la información:

```
Set mParametros = New Parametros
```

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

```

mParametros.Add "OnNet", CInt(f_en_red), "OnNet"
mParametros.Add "Servicio", IIf(pi_servicio = DAL, DPL, pi_servicio), "Servicio"
mParametros.Add "velocidad", pi_velocidad, "velocidad"
Set mAlmacenDeDatos.Parametros = mParametros

```

Es importante especificar el tipo de información que solicitamos:

```
mAlmacenDeDatos.Tipo_Solicitud = TIPO_LD_CARGO_UNICO
```

y de esta manera hacer las validaciones y las operaciones necesarias para obtener los precios de la instalación del segmento de larga distancia o del cruce fronterizo.

A continuación, se presenta un fragmento de código dónde se llevan a cabo las operaciones descritas:

```

Set rs = mAlmacenDeDatos.Resultados
Set mParametros = Nothing
rs.Open
If rs.EOF Then
    pf_cancelar = True
    pst_ultimo_error = "No se encontraron registros en los cargos de" & _
        "instalación de la parte de larga distancia"
Else
    If IsNull(rs(0)) Then
        pf_cancelar = True
        pst_ultimo_error = "El precio de instalación de la parte" & _
            "de larga distancia no existe"
    Else
        If rs(0) < 0 Then
            pf_cancelar = True
            pst_ultimo_error = "Opción Inválida: Instalación negativa"
        Else
            ps_bruto_unico_ld = rs(0)
            ps_unico_ld = aplicar_descuentos(ps_bruto_unico_ld, rs(2) & "",
                pst_promociones_de_usuario, "LD")
        End If
    End If
End If
rs.Close

```

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

De igual manera para la renta mensual, tenemos los parámetros necesario y solicitamos la información a nuestro objeto de acceso a bases de datos:

```

'Renta mensual
Set mParametros = New Parametros
mParametros.Add "OnNet", CInt(f_en_red), "OnNet"
mParametros.Add "Servicio", IIf(pi_servicio = DAL, DPL, pi_servicio), "Servicio"
mParametros.Add "velocidad", pi_velocidad, "velocidad"
mParametros.Add "distancia", ps_distancia, "distancia"

```

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA


```

Set mAlmacenDeDatos.Parametros = mParametros
mAlmacenDeDatos.Tipo_Solicitud = TIPO_LD_CARGO_MENSUAL
Set rs = mAlmacenDeDatos.Resultados
Set mParametros = Nothing
rs.Open

```

Todos estos parámetros se obtienen a partir de las interfases de escritura que ofrece la clase Línea Digital. Por ejemplo, el código para transferir valores desde las propiedades públicas hacia las variables privadas que sirven para la operación de nuestra clase, se muestra a continuación:

Estas son las variables internas

Option Explicit

```

Private ps_unico_sitio_a      As Single
Private ps_mensual_sitio_a   As Single
Private ps_unico_sitio_b     As Single
Private ps_mensual_sitio_b   As Single
Private ps_unico_ld          As Single
Private ps_mensual_ld        As Single
Private ps_bruto_unico_sitio_a As Single
Private ps_bruto_mensual_sitio_a As Single
Private ps_bruto_unico_sitio_b As Single
Private ps_bruto_mensual_sitio_b As Single
Private ps_bruto_unico_ld    As Single
Private ps_bruto_mensual_ld  As Single
Private pst_medio_a          As String
Private pst_medio_b          As String
Private pl_servicio          As Integer
Private pl_velocidad         As Integer
Private pl_v1                As Long
Private pl_h1                As Long
Private pl_v2                As Long
Private pl_h2                As Long
Private ps_distancia         As Single
Private pf_codigo_area       As Boolean
Private pf_en_red_a          As Boolean
Private pf_en_red_b          As Boolean
Private pf_cancelar          As Boolean
Private pst_ultimo_error     As String

```

Estas son las interfases para escritura , de algunas propiedades:

```

Public Property Let medio_a(str_medio As String)
If Len(Trim$(str_medio)) = 0 Then
    pf_cancelar = True
    pst_ultimo_error = "No se especificó el medio de acceso"
Else
    pst_medio_a = str_medio
End If
End Property

```

Es posible hacer validaciones desde estas interfaces, tal como se muestra en la siguiente propiedad que impide que los valores sean negativos:

```

Public Property Let velocidad(vel As Integer)
If vel < 0 Then
    pf_cancelar = True
    pst_ultimo_error = "No se aceptan velocidades negativas"
Else
    pi_velocidad = vel
End If
End Property

```

Al igual que en las coordenadas VH:

```

Public Property Let v1(v As Long)
If v < 0 Then
    pf_cancelar = True
    pst_ultimo_error = "Coordenada v1 inválida"
Else
    pl_v1 = v
End If
End Property
Public Property Let h1(h As Long)
If h < 0 Then
    pf_cancelar = True
    pst_ultimo_error = "Coordenada h1 inválida"
Else
    pl_h1 = h
End If
End Property

```

El caso de las propiedades de lectura es más sencillo, tal como se muestra en las siguientes propiedades para leer los precios de instalación en las puntas A, B y el cargo total, que es la suma de todas las instalaciones:

```

Public Property Get bruto_unico_a()
bruto_unico_a = ps_bruto_unico_sitio_a
End Property
Public Property Get unico_a()
unico_a = ps_unico_sitio_a

```

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

```

End Property
Public Property Get unico()
unico = ps_unico_sitio_a + ps_unico_sitio_b + ps_unico_ld
End Property

```

4.3.2 Clase Puerto Internet

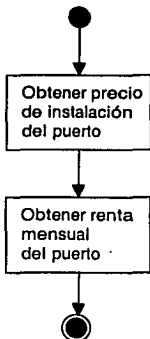
Para que la aplicación pueda dar el precio de un servicio de internet es necesario acoplar un DAL a un Puerto de Internet. En otras palabras, es necesario acoplar la clase LineaDigital a la clase PuertoInternet.

Las propiedades de la clase puerto internet son las siguientes:

Nombre	Tipo	Descripción
Bruto_mensual_puerto	Lectura	Es el valor de la renta mensual del puerto de internet antes de descuentos.
Bruto_unico_puerto	Lectura	Es el valor del cargo único de instalación del puerto de internet antes de descuentos.
Invalido	Lectura	
Mensual_puerto	Lectura	Es la renta mensual del puerto de internet.
Promociones_aplicadas	Lectura	Es la lista de los códigos de las promociones que se aplicaron.
Promociones_del_usuario	Escritura	Son todas las promociones que el usuario solicitó.
Promociones_puerto	Lectura	Es la descripción de cada una de las promociones que se aplicaron. En esta descripción se indica el monto o ahorro para el cliente.
Ultimo_error	Lectura	Es la descripción del último error.
Unico_puerto	Lectura	Es el cargo único o de instalación del puerto de internet.
Velocidad	Escritura	Es la velocidad en kbps del puerto de internet que el usuario desea contratar.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Al igual que la clase LíneaDigital, en la clase puerto internet únicamente necesitamos un método llamado **calcular**, a continuación mostramos el diagrama de flujo:



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Es mucho más sencillo que la clase que revisamos previamente, por lo cual mostramos a continuación el código que se utilizó en su implementación:

```
Public Sub calcular()  
Dim rs As ADODB.Recordset
```

En este caso, también es necesario un *Recordset* auxiliar, que vamos a utilizar posteriormente para recuperar información de la base de datos:

```
Set rs = New ADODB.Recordset  
Set mParametros = New Parámetros
```

y sólo necesitamos un parámetro para determinar el precio de instalación de un puerto de internet. Dicho parámetro es la velocidad del puerto, en este punto es importante mencionar que la velocidad del acceso dedicado o DAL, no es necesariamente igual a la velocidad en el puerto. También se puede dar el caso en el que el cliente tenga un acceso dedicado de mayor velocidad al puerto de internet, debido a que usa un descanalizador y parte de la capacidad la utiliza para otros servicios:

```
mParametros.Add "velocidad", pi_velocidad, "velocidad"  
Set mAlmacenDeDatos.Parametros = mParametros  
mAlmacenDeDatos.Tipo_Solicitud = TIPO_INET_UNICO
```

```

Set rs = mAlmacenDeDatos.Resultados
Set mParametros = Nothing
rs.Open

```

También se hacen validaciones por si el encargado de administrar la base de datos de precios tuvo algún error:

```

If rs.EOF Then
    pf_cancelar = True
    pst_ultimo_error = "No se encontraron registros en los cargos de instalación " & _
        "de la punta A"
Else
    If IsNull(rs(0)) Then
        pf_cancelar = True
        pst_ultimo_error = "El precio de instalación del puerto no existe"
    Else
        If rs(0) < 0 Then
            pf_cancelar = True
            pst_ultimo_error = "El precio de instalación del puerto no " & _
                "puedo ser negativo"
        Else
            ps_bruto_unico_puerto = rs(0)
            ps_unico_puerto = aplica_descuentos(ps_bruto_unico_puerto, rs(1) & "",
                pst_promociones_de_usuario)
        End If
    End If
End If

```

Para la renta del puerto se hacen operaciones similares, varía en el tipo de información que solicitamos a nuestro objeto de acceso a bases de datos:

```

'Renta del puerto de internet
Set mParametros = New Parametros
mParametros.Add "velocidad", pi_velocidad, "velocidad"
Set mAlmacenDeDatos.Parametros = mParametros
mAlmacenDeDatos.Tipo_Solicitud = TIPO_INET_MENSUAL
Set rs = mAlmacenDeDatos.Resultados
Set mParametros = Nothing
rs.Open

```

4.4 Capa para el acceso a la base de datos

Dentro del marco de tres capas, la capa de acceso a datos debe contener los mecanismos necesarios para conectarse a una fuente de información y recuperar o alterar los datos en dicha fuente.

Para el caso de nuestra aplicación se crearon tres clases : AlmacenDeDatos, Parámetro y Parámetros.



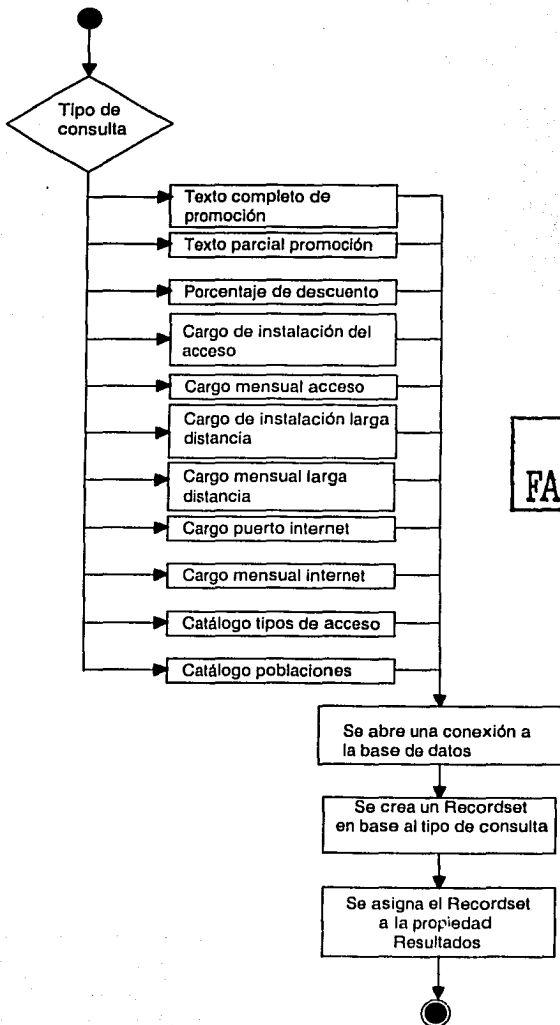
4.4.1 Clase AlmacendeDatos

A continuación se muestra una lista con las propiedades de dicha clase

Nombre	Tipo	Descripción
Parámetros	Escritura	Es una instancia de la colección parámetros que puede incluir uno o más elementos, que se utilizan posteriormente para hacer las distintas consultas en la base de datos
Resultados	Lectura	Es de tipo <i>Recordset</i> y devuelve la información, resultado de las consultas.
Tipo_solicitud	Escritura	Determina la consulta que se va a hacer y por tanto los parámetros que se requieren.

Nuestra clase para la capa de datos, no tiene ningún método. Ya que la información que tiene que devolver en base a los parámetros de entrada, la podemos proporcionar con la propiedad llamada Resultados. Dicha propiedad es de tipo *RecordSet* y su diagrama de flujo lo mostramos a continuación:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

A continuación se muestra parte del código para implementar la propiedad resultados. En primer lugar, declaramos la propiedad Resultados como tipo *Recordset*, de la siguiente manera:

```
Property Get Resultados() As ADODB.Recordset
```

Creamos una variable para almacenar el tipo de consulta,

```
Dim sql As String
```

Podemos utilizar la instrucción Select de VB para identificar el tipo de consulta que se requiere, en base al parámetro solicitud:

```
Select Case pi_tipo_solicitud
```

Como ejemplo de algunos tipos de consulta, tenemos los siguientes:

```
Case TIPO_TEXTO_PROMO_LARGO
```

En este caso, la consulta necesita un parámetro, dicho parámetro es el tipo de promoción que requiere y se obtiene a partir de la clase parámetros:

```
sql = "SELECT desc_prt,end FROM promos WHERE promo_id like '" & _  
mvarParametros.Item("promo").Valor & "'"
```

Para los cargos de instalación y mensuales para un puerto de internet:

```
Case TIPO_INET_UNICO
```

```
sql = "select precio,promos from Internet where concepto='install' and puerto=" & _  
mvarParametros.Item("velocidad").Valor
```

```
Case TIPO_INET_MENSUAL
```

```
sql = "select precio,promos from Internet where concepto='monthly' and puerto=" & _  
mvarParametros.Item("velocidad").Valor
```

```
End Select
```

Para abrir la conexión a la base de datos y devolver un *Recordset* con los resultados de la consulta que especificamos previamente:

```
Set rs = New ADODB.Recordset  
Set rs.ActiveConnection = cn  
rs.CursorLocation = adUseClient  
rs.CursorType = adOpenStatic  
rs.Source = sql  
rs.Open
```

Por último, devolvemos el *Recordset* a la propiedad resultados, tal como se muestra a continuación:

```
Set Resultados = rs  
rs.Close  
Set rs = Nothing  
End Property
```

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4.5 Capa de presentación o Interfase de usuario

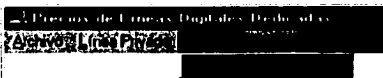
Para la capa de presentación, podemos usar formas de Visual Basic para crear las distintas pantallas y además, necesitamos una clase para presentar los resultados. El menú de opciones se divide en una sección para Líneas Dedicadas y otra para puertos de Internet, tal como se muestra en la siguiente figura:



Para los precios de líneas privadas, reconocemos cuatro tipos:

- 1.- Línea de Acceso Dedicada o DAL por sus siglas en inglés.
- 2.- Línea Privada Nacional, que corresponde a las Líneas Digitales punto a punto.
- 3.- Línea Privada Internacional, que son líneas con una punta en México y otra en el extranjero.
- 4.- Línea Punto a Multipunto

Para el caso de puertos de internet, únicamente tenemos una opción



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Línea de Acceso Dedicada

Producto: []

Medio de acceso: [Cobre]

Ancho de Banda: [64] Kbps

Sitio A [] Buscar [] Buscar punto de presencia []

Promociones Aplicadas [] Agregar promoción []

Presentación

Rápida Microsoft Word 97

Aceptar [] Cancelar []

Una vez que el usuario oprima el botón Aceptar, es indispensable implementar el siguiente código para que los componentes funcionen en conjunto:

```
Private Sub cmdok_Click()
```

Necesitamos declarar algunas variables para nuestros objetos propuesta y LíneaDigital:

```
Dim obj_mi_linea As LineaDigital
```

```
Dim obj_prop As Propuesta
```

Se tiene que obligar al usuario a seleccionar alguna de las opciones del cuadro presentación (Rápida o Microsoft Word):

```
If (lstOptA.ListIndex = -1) Or (lstOptB.ListIndex = -1) Then
```

```
MsgBox "Select an item!", vbInformation
```

```
Exit Sub
```

```
End If
```

En este punto podemos asignar los distintos valores de los parámetros a las propiedades de nuestros objetos:

```
Set obj_mi_linea = New LineaDigital
```

```
obj_mi_linea.medio_a = cboAccess.List(cboAccess.ListIndex)
```

Especificamos que en este caso el servicio es DAL:

```
obj_mi_linea.servicio = DAL
```

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

y los datos genéricos, como son velocidad, localización geográfica y promociones:

```
obj_mi_linea.velocidad = Cint(cbo_speed.List(cbo_speed.ListIndex))
obj_mi_linea.v1 = AsiteA(1stOptA.ListIndex).v
obj_mi_linea.v2 = AsiteB(1stOptB.ListIndex).v
obj_mi_linea.h1 = AsiteA(1stOptA.ListIndex).h
obj_mi_linea.h2 = AsiteB(1stOptB.ListIndex).h
obj_mi_linea.promociones_del_usuario = user_Selection
obj_mi_linea.en_red_a = AsiteA(1stOptA.ListIndex).Conexion
obj_mi_linea.en_red_b = (AsiteB(1stOptB.ListIndex).Conexion)
obj_mi_linea.calcular
```

En caso de error, desplegamos el mensaje que corresponda:

```
If obj_mi_linea.invalido Then
    MsgBox obj_mi_linea.ultimo_error
Else
```

En caso de no existir error, podemos iniciar nuestro objeto propuesta:

```
Set obj_prop = New Propuesta
obj_prop.velocidad = Cint(cbo_speed.List(cbo_speed.ListIndex))
obj_prop.servicio = DAL
obj_prop.distancia = obj_mi_linea.distancia
obj_prop.medio_a = cboAccess.List(cboAccess.ListIndex)
obj_prop.ciudad_a = 1stOptA.List(1stOptA.ListIndex)
obj_prop.estado_a = AsiteA(1stOptA.ListIndex).Estado
obj_prop.cd_en_red_a = AsiteA(1stOptA.ListIndex).Conexion
obj_prop.medio_b = ""
obj_prop.ciudad_b = 1stOptB.List(1stOptB.ListIndex)
obj_prop.estado_b = AsiteB(1stOptB.ListIndex).Estado
obj_prop.cd_en_red_b = AsiteB(1stOptB.ListIndex).Conexion
obj_prop.Linea_Plus = obj_mi_linea
```

Al final la presentación en Word o en Vista Rápida depende de lo que nos indique el usuario:

```
If Option1(0).Value Then
    obj_prop.imprime_preliminar
Else
    obj_prop.imprime_en_word
End If
Set obj_prop = Nothing
End If
Set obj_mi_linea = Nothing
End Sub
```

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Línea Privada Nacional

Línea Privada Nacional	
Medio A: <input type="text" value="Cobre"/>	Medio B: <input type="text" value="Cobre"/>
Ancho de Banda después de expansión <input type="text" value="64"/> <input type="text" value="Kbps"/>	
Síto A <input type="text"/>	Síto B <input type="text"/>
<input type="button" value="Buscar"/>	<input type="button" value="Buscar"/>
Promociones aplicadas <input type="button" value="Agregar promoción"/>	
Presentación <input checked="" type="radio"/> Rápida <input type="radio"/> Microsoft Word 97	
<input type="button" value="Aceptar"/>	<input type="button" value="Cancelar"/>

Línea Privada Internacional

Línea Privada Internacional	
Medio de acceso: <input type="text" value="Cobre"/>	
Ancho de Banda después de expansión <input type="text" value="64"/> <input type="text" value="Kbps"/>	
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Buscar"/>	<input type="button" value="Buscar punto de cruce fronterizo"/>
Promociones aplicadas <input type="button" value="Agregar promoción"/>	
Presentación <input checked="" type="radio"/> Rápida <input type="radio"/> Microsoft Word 97	
<input type="button" value="Aceptar"/>	<input type="button" value="Cancelar"/>

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En el caso de Línea Privada Nacional, en el botón de Aceptar, el código es muy parecido al caso de línea de acceso dedicada. Esta es una ventaja de la programación por componentes:

```
Private Sub cmdOK_Click()
```

Declaramos los objetos propuesta y LíneaDigital:

```
Dim oLDD As LíneaDigital
```

```
Dim oP As Propuesta
```

Hacemos las validaciones necesarias:

```
If (lstOptA.ListIndex = -1) Or (lstOptB.ListIndex = -1) Then
```

```
MsgBox "Select an item!", vbInformation
```

```
Exit Sub
```

```
End If
```

Creamos la instancia de la clase LíneaDigital:

```
Set oLDD = New LíneaDigital
```

y empezamos a dar los valores a cada una de las propiedades del objeto, con información de las puntas A y B:

```
With oLDD
```

```
.medio_a = cboAccessA.List(cboAccessA.ListIndex)
```

```
.medio_b = cboAccessB.List(cboAccessB.ListIndex)
```

```
.expansion_a = Cint(cboExpansionA.List(cboExpansionA.ListIndex))
```

```
.expansion_b = Cint(cboExpansionB.List(cboExpansionB.ListIndex))
```

```
.servicio = DPL
```

```
.velocidad = Cint(cbo_speed.List(cbo_speed.ListIndex))
```

```
.v1 = AsiteA(lstOptA.ListIndex).v
```

```
.v2 = AsiteB(lstOptB.ListIndex).v
```

```
.h1 = AsiteA(lstOptA.ListIndex).h
```

```
.h2 = AsiteB(lstOptB.ListIndex).h
```

```
.promociones_del_usuario = user_Selection
```

```
.en_red_a = AsiteA(lstOptA.ListIndex).Conexion
```

```
.en_red_b = (AsiteB(lstOptB.ListIndex).Conexion)
```

Después invocamos al método calcular para que nos devuelva los resultados finales:

```
.calcular
```

```
If .invalido Then
```

En caso de error notificamos al usuario:

```
MsgBox .ultimo_error
```

```
Else
```

En caso de que todo este bien, creamos una instancia de la clase propuesta y le pasamos los datos que faltan para poder imprimir la propuesta:

```
Set oP = New Propuesta
```

```
oP.velocidad = Cint(cbo_speed.List(cbo_speed.ListIndex))
```

```
oP.servicio = DPL
```

```
oP.distancia = .distancia
```

```
oP.medio_a = cboAccessA.List(cboAccessA.ListIndex)
```

```
oP.ciudad_a = lstOptA.List(lstOptA.ListIndex)
```

```
oP.estado_a = AsiteA(lstOptA.ListIndex).Estado
```

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Recordemos que es muy importante notificar al usuario si la ciudad es On u Off Net:

```
oP.cd_en_red_a = AsiteA(1stOptA.ListIndex).Conexion
oP.medio_b = cboAccessB.List(cboAccessB.ListIndex)
oP.ciudad_b = 1stOptB.List(1stOptB.ListIndex)
oP.estado_b = AsiteB(1stOptB.ListIndex).Estado
oP.cd_en_red_b = AsiteB(1stOptB.ListIndex).Conexion
oP.Linea_Plus = oLDD
If Option1(0).Value Then
  oP.imprime_preliminar
Else
  oP.imprime_en_word
End If
```

Al final destruimos las instancias propuesta y LineaDigital

```
Set oP = Nothing
End If
End With
Set oLDD = Nothing
End Sub
```

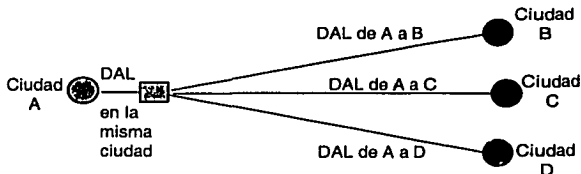
Línea Punto Multipunto

The screenshot shows a software interface for managing 'Domestic Point Multipoint' lines. It features two main input sections. The 'Punto' section has four text boxes for 'Ciudad', 'Estado', 'Código de área', and 'Acceso', with a 'Ciudad Punto' button below them. The 'Multipunto' section contains a table with columns for 'City', 'State', 'Area', 'Spec', and 'Access'. Below the table is an 'Agregar puntos' button. At the bottom of the window are three buttons: 'Preliminar', 'Imprimir', and 'Cancelar'.

En el caso de las líneas punto a multipunto ilustra los beneficios de la programación por componentes. En efecto, la ciudad con el punto es un DAL en la misma ciudad,

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

mientras que cada uno de los puntos es un DAL que va de la ciudad con la punta principal a cada uno de los multipuntos:



Esto se implementa en código de la misma manera:

Antes que nada declaramos nuestro objeto:

```
Dim mi_obj As LineaDigital
```

Los cálculos se hacen de acuerdo a los DALs:

```
'En el Punto : {Local Loop}
'----Instalación----
Set mi_obj = New LineaDigital
mi_obj.medio_a = lblAcceso.Caption
mi_obj.servicio = DPMPL_MULT1
mi_obj.velocidad = 2048
mi_obj.v1 = Cint(lblV)
mi_obj.h1 = Cint(lblH)
mi_obj.v2 = Cint(lblV)
mi_obj.h2 = Cint(lblH)
mi_obj.mismo_codigo_area = True
mi_obj.promociones_del_usuario = lblPromos
mi_obj.calcular
str_promos_validadas = mi_obj.promociones_aplicadas
```

Solo resta guardar los resultados del DAL en el acceso local de la punta A:

```
LInstallFrom = mi_obj.unico_a
LMonthFrom = mi_obj.mensual_a
```

y terminar con el objeto:

```
Set mi_obj = Nothing
```

Una vez que se tiene este resultado, procedemos a calcular los DAL del resto de las puntas. Para este efecto se va a utilizar un bucle o sentencia For, que va a recorrer cada una de las puntas desde la primera hasta la última, haciendo pivote en la ciudad A para calcular cada una de las distancias y así obtener los precios de las DALs:

```
For i = 1 To Rows
```

Y el proceso es el mismo, se crea una instancia de la clase Línea Digital y se procede a alimentar cada uno de los parámetros:

```
'----Instalacion----
Set mi_obj = New LineaDigital
```

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

```

mi_obj.medio_a = access_to
mi_obj.servicio = DAL
mi_obj.velocidad = CInt(StrSpeed)
mi_obj.v1 = v
mi_obj.h1 = h
mi_obj.v2 = CLng(lbv)
mi_obj.h2 = CLng(lbh)
mi_obj.promociones_del_usuario = grd.Text
mi_obj.en_red_a = b_es_onnet
mi_obj.en_red_b = IIf(lblConection.Caption = "True", -1, 0)
mi_obj.calcular

```

Cada uno de los resultados lo vamos almacenando en variables para cada concepto:
rentas e instalaciones

```

LLocalInstallTotal = LLocalInstallTotal + LInstallTo
LLocalMonthTotal = LLocalMonthTotal + LMonthTo
LInstallTo = mi_obj.unico_ld
LMonthTo = mi_obj.mensual_ld

```

Al final, lo que resta es visualizar los resultados:

```

obj.FontBold = True
'----Totals----
Ivertical = Ivertical + VERTICAL_INCREMENT
pPrintOnDevice IsPreview, "Sub Total", 128, Ivertical
pPrintOnDevice IsPreview, Format(LLocalInstallTotal, "$#,###"), 145, Ivertical
pPrintOnDevice IsPreview, Format(LLocalMonthTotal, "$#,###"), 160, Ivertical
pPrintOnDevice IsPreview, Format(LLongInstallTotal, "$#,###"), 175, Ivertical
pPrintOnDevice IsPreview, Format(LLongMonthTotal, "$#,###"), 190, Ivertical

Ivertical = Ivertical + VERTICAL_INCREMENT
pPrintOnDevice IsPreview, "Totals", 140, Ivertical + VERTICAL_INCREMENT

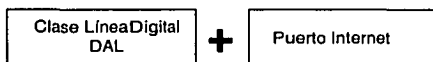
Ivertical = Ivertical + VERTICAL_INCREMENT
pPrintOnDevice IsPreview, "Install", 156, Ivertical
pPrintOnDevice IsPreview, Format(LInstallFrom + _
LLocalInstallTotal + LLongInstallTotal, "$#,###"), 177, Ivertical
End Sub

```

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Puerto de Internet

El caso de los puertos de internet es muy similar a las líneas punto multipunto, vamos a construir el modelo en base a dos componentes:



Por lo cual, empezamos por declarar las dos clases:

```
Dim mi_obj_lp As LíneaDigital
Dim mi_obj_inet As PuertoInternet
```

Primero, pasamos los parámetros para el DAL:

```
Set mi_obj_lp = New LíneaDigital
mi_obj_lp.medio_a = cboAccess.List(cboAccess.ListIndex)
mi_obj_lp.servicio = DAL
mi_obj_lp.velocidad = Cint(cbo_access_speed.List(cbo_access_speed.ListIndex))
mi_obj_lp.v1 = AsiteA(1stOptA.ListIndex).v
mi_obj_lp.h1 = AsiteA(1stOptA.ListIndex).h
mi_obj_lp.v2 = AsiteB(1stOptB.ListIndex).v
mi_obj_lp.h2 = AsiteB(1stOptB.ListIndex).h
1stOptB.ItemData(1stOptB.ListIndex)
mi_obj_lp.promociones_del_usuario = user_Selection
mi_obj_lp.en_red_a = AsiteA(1stOptA.ListIndex).Conexion
mi_obj_lp.en_red_b = AsiteB(1stOptB.ListIndex).Conexion
```

Y calculamos los precios del Acceso Dedicado Local:

```
mi_obj_lp.calcular
l_local_instalacion = mi_obj_lp.unico_a
l_local_mensual = mi_obj_lp.mensual_a
l_ld_instalacion = mi_obj_lp.unico_ld
l_ld_mensual = mi_obj_lp.mensual_ld
str_promos_validadas = mi_obj_lp.promociones_aplicadas
mi_error = mi_obj_lp.ultimo_error
Set mi_obj_lp = Nothing
```

A lo anterior, se suman los precios del puerto de Internet:

```
Set mi_obj_inet = New PuertoInternet
mi_obj_inet.velocidad = Cint(cbo_port_speed.List(cbo_port_speed.ListIndex))
mi_obj_inet.promociones_del_usuario = user_Selection
mi_obj_inet.calcular
l_puerto_instalacion = mi_obj_inet.unico_puerto
l_puerto_renta = mi_obj_inet.mensual_puerto
str_promos_validadas = str_promos_validadas & mi_obj_inet.promociones_aplicadas
mi_error = mi_obj_inet.ultimo_error
Set mi_obj_inet = Nothing
```

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

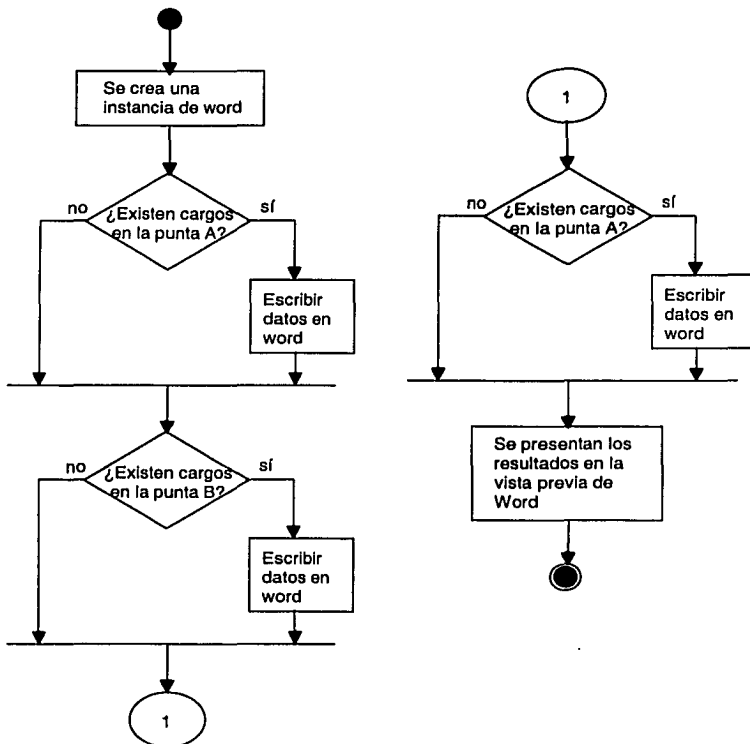
Clase Propuesta

A continuación se muestra una lista con las propiedades de dicha clase:

Nombre	Tipo	Descripción
Cd_en_red_a	Escritura	Esta es una variable de tipo lógico que sirve para indicar si una ciudad, en la punta A, es <i>On-Net</i> u <i>Off-Net</i> .
Cd_en_red_b	Escritura	Esta es una variable de tipo lógico que sirve para indicar si una ciudad, en la punta B, es <i>On-Net</i> u <i>Off-Net</i> .
Ciudad_a	Escritura	Corresponde al nombre de la ciudad en la punta A.
Ciudad_b	Escritura	Corresponde al nombre de la ciudad en la punta B.
Distancia	Escritura	Es la distancia en kilómetros que va de la punta A a la punta B.
Estado_a	Escritura	Es el nombre del estado en la punta A, esta información es importante debido a que algunas ciudades tienen el mismo nombre.
Estado_b	Escritura	Es el nombre del estado en la punta B.
Línea_plus	Escritura	Es una referencia a la clase Línea Plus
Medio_a	Escritura	Es el medio de acceso que se quiere utilizar en la punta A.
Medio_b	Escritura	Es el medio de acceso que se quiere utilizar en la punta B.
Servicio	Escritura	Es el tipo de servicio que se está cotizando : DAL, DPL o IPL.
Velocidad	Escritura	Es la velocidad del circuito en kbps

La clase propuesta tiene dos métodos: `Imprime_en_word` e `Imprime_preliminar`

El diagrama de flujo para el método `Imprime_en_word` se muestra a continuación:



El diagrama para el método `imprime_preliminar` es prácticamente el mismo, con la diferencia de que en lugar de utilizar la clase `Word` se utiliza una forma de Visual Basic para presentar la información.

El código para implementar el método `imprime_en_word` se muestra a continuación:

En primer lugar se declara el método como público:

```
Public Sub imprime_en_word()
```

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se declara una instancia de la clase Word:

```
Dim wd As Word.Application
```

y algunas variables auxiliares:

```
Dim s As String
```

```
Dim stotal_mensual As Single
```

```
Dim stotal_unico As Single
```

Para poder empezar a utilizar el objeto word es necesario iniciar el objeto wd:

```
Set wd = New Word.Application
```

```
On Error Resume Next
```

Una vez que esta listo el objeto wd, podemos abrir un archivo que nos va a servir como base para presentar la propuesta:

```
wd.Documents.Open FileName:=App.Path & "\PROPUESTA.doc", ConfirmConversions:=False, _  
    ReadOnly:=True, AddToRecentFiles:=False, PasswordDocument:="", _  
    PasswordTemplate:="", Revert:=False, WritePasswordDocument:="", _  
    WritePasswordTemplate:="", Format:=wdOpenFormatAuto
```

Es necesario hacer algunas validaciones para evitar que la aplicación genere mensajes de error poco amigables con el usuario:

```
If Err = 5174 Then
```

```
Set wd = Nothing
```

```
MsgBox "No se encontró el formato de propuesta de precios"
```

```
Exit Sub
```

```
End If
```

```
On Error GoTo 0
```

Podemos hacer que la aplicación muestre todas las operaciones que se hacen sobre word, con la siguiente instrucción:

```
wd.Visible = True
```

y después podemos empezar a vaciar la información en el documento word:

```
wd.selection.MoveDown Unit:=wdLine, Count:=10
```

```
Select Case mi_servicio
```

```
Case DAL
```

```
s = "Servicio solicitado: Línea de Acceso Dedicada"
```

```
Case DPL
```

```
s = "Servicio solicitado: Línea Privada Nacional Punto a Punto"
```

```
Case IPL
```

```
s = "Servicio solicitado: Línea Privada Internacional"
```

```
End Select
```

```
wd.selection.TypeText Text:=s
```

Para dar formato a las cantidades:

```
s = Format(mi_lp.unico_a, "$#,##0.00") & "(después de descuentos)"
```

```
s = s & Chr(13) & "Promociones: " & mi_lp.promociones_sitio_a
```

```
wd.selection.TypeText Text:=s
```

Para mostrar los resultados en pantalla se invoca la función PrintPreview:

```
wd.ActiveDocument.ActiveWindow.Document.PrintPreview
```

Y para terminar el la sesión de word:

```
Set wd = Nothing
```

End Sub

4.6 Pruebas del sistema

Ejercicio 1. El cliente tiene dos oficinas y quiere que las redes LAN de cada oficina se comuniquen entre sí. La oficina principal se encuentra en Monterrey y la sucursal en Chihuahua. El cliente después de evaluar a varios proveedores decide firmar con nuestra compañía a 3 años. En la punta A (Monterrey) prefiere Fibra Óptica, debido a que después piensa ampliar el enlace, mientras que en la punta B (Chihuahua) prefiere par de cobre. La velocidad seleccionada es de 128 kbps.

Linea Privada Nacional

Medio A: Fibra Optica Medio B: Cobre

Ancho de Banda después de expansión: 128 Kbps

Sitio A: monterr Sitio B: chihua

State: NUEVO LEON State: CHIHUAHUA

Area: 8 Area: 14

Promociones aplicadas: A.B. [Aceptar Promoción]

Presentación: [Rápida] [Microsoft Word 97]

[Aceptar] [Cancelar]

Las promociones se seleccionan de la siguiente manera:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Agregar promoción

Legend

English

Spanish

Internet: Descuento en el puerto por plazo del contrato: 1 año 10%. Todas las velocidades.
Internet: Descuento en el puerto por plazo del contrato: 2 años 20%. Todas las velocidades.

OK

Los resultados que nos devuelve el sistema son los siguientes:

Servicio solicitado: Línea	Instalación	Mensual
Privada Nacional Punto a Punto		
Ancho de banda : 128 kbps		
	\$350,000.00	\$5,000.00
Punta A.		
Ciudad: MONTERREY		
Estado: NUEVO LEON		
Medio: Fibra Optica		
Ciudad dentro de cobertura		
Punta B.	\$15,000.00 (antes de	\$1,500.00
Ciudad: CHIHUAHUA	descuentos)	
Estado: CHIHUAHUA	\$10,500.00 (después de	
Medio: Cobre	descuentos)	
Ciudad dentro de cobertura	Promociones: -\$4,500.00.	
	Descuento del 30% en la	
	instalación para clientes que	
	firmen un contrato a 3 años en	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

velocidades de 64 y 128 kbps

Distancia entre los sitios A y B: 663 Km	\$4,000.00(antes de descuentos) \$2,000.00(después de descuentos) Promociones: -\$2,000.00. 50% Descuento Instalación tramo de Larga Distancia circuitos On-Net	\$6,846.50
TOTAL	\$362,500.00	\$13,346.50

Estos resultados coinciden con los ejercicios que se desarrollaron previamente en el capítulo **“Redes de área amplia o WAN”**

Ejercicio 2. Consideremos un cliente que requiere una red punto a multipunto en las siguiente localidades : DF (Matriz), Morelia y Guanajuato.

En Morelia requiere un acceso de 128 kbps y éste puede ser por Par de Cobre, en Guanajuato 256 kbps por Fibra y para el D.F un E1 por Fibra.

Para este ejemplo, seleccionamos la opción para redes punto a multipunto y escribimos los siguientes valores:

Domestic Point MultiPoint

Punto

Ciudad: MEXICO

Estado: DISTRITO FEDERAL

Código de área: 5

Acceso: Fibra Optica

Ciudad Punto

Multipunto

City	State	Area	Speed	Access
MORELIA	MICHOACAN	43	128	Cobre
GUANAJUATO	GUANAJUATO	473	256	Fibra C

Agregar puntos

Preliminar

Imprimir

Cancelar

Los resultados son los siguientes:

Accesos Locales

México

Cargo Inicial: **\$350,000** Cargo Mensual: **\$14,000**

Morelia (ciudad Off-Net)

Cargo Inicial: **\$15,000** Cargo Mensual **\$1,500**

Guanajuato

Cargo Inicial: **\$350,000** Cargo Mensual **\$5,000**

Transporte

México-Morelia

Velocidad: 128kbps

Distancia: 223 km

Cargo Inicial: **\$4,000** Cargo Mensual: **\$4,426**

México-Guanajuato

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Velocidad:256kbps

Distancia: 286 km

Cargo Inicial: **\$2,500** Cargo Mensual: **\$10,932**

Total

Cargo Inicial: **\$721,500** Cargo Mensual: **\$35,858**

Ejercicio 3. El cliente quiere una línea de acceso dedicada o DAL para un puerto de internet de 128kbps para su empresa. El medio de transmisión es Par de Cobre y está dispuesto a firmar un contrato a dos años.

En la sección para puerto de internet escribimos lo siguiente para el acceso local:

Internet

Acceso Puerto Cliente

Medio: Cobre

Ancho de Banda: 128

Sitio A: mexic

MEXICALI
MEXICALTZINGO

State: DISTRITO FEDERAL
Area: 5

Promociones aplicadas

y para el puerto de internet

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Internet

Acceso Puerto Cliente

Ancho de banda: 128

Buscar punto de presencia

State: DISTRITO FEDERAL
Area: 5

Promociones aplicadas

Ag... Agregar promoción

Imprimir Preliminar Cancelar

Los resultados que nos devuelve el sistema son los siguientes:

Resumen de precios

Concepto	Velocidad	Cargo Inicial	Cargo Mensual
Acceso Local	Cobre 128 kbps	\$15,000	\$1,500
Puerto de Internet	Puerto 128 kbps	\$3,250	\$8,000
Totales		\$18,250	\$9,500

Después de aplicar un descuento de 50% en la instalación del puerto de internet y 20% en la renta mensual del mismo.

Estos resultados coinciden con los resultados que obtuvimos en los ejercicios del primer capítulo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Conclusiones

Antes de la apertura de las telecomunicaciones en México, las empresas generalmente usaban las líneas conmutadas tradicionales (teléfonos) para intercambiar datos con módems. Sin embargo, al momento de la apertura, el primer servicio que la competencia ofrece, es precisamente el de líneas dedicadas digitales.

Las líneas dedicadas tienen las siguientes características:
Establecen una conexión permanente entre dos localidades

Se paga una renta mensual fija

Están disponibles las 24 horas del día

Se puede enviar voz y datos

Tienen un ancho de banda garantizado

Todo esto hace que para algunas aplicaciones sea mucho más viable el uso de líneas digitales en lugar de un módem. Por ejemplo, en el caso en que dos localidades tengan que estar enlazadas, siempre y cuando se hagan muchas llamadas de larga distancia entre estos dos edificios. Sin embargo, para los vendedores, que van a presentar una propuesta a los clientes con este tipo de necesidades de telecomunicaciones, es una cuestión delicada. Esto debido a que una cotización debe incluir conceptos como accesos locales, segmento de larga distancia, medios de acceso, el hecho de que las ciudades están dentro o fuera de cobertura de la red y la velocidad de acceso. En caso de que la propuesta tenga un error esto puede derivar en tener que aplicar créditos (que merman la rentabilidad del producto) o lastimar la relación con el cliente.

En resumen, el esquema bajo el que se comercializan los circuitos no es muy claro para la mayoría de los vendedores. Es por esto que se planteó la necesidad de desarrollar una herramienta para cotizar enlaces que sea sencilla. Además, debe contemplar todos los parámetros necesarios para que en el futuro se puedan incorporar nuevas tarifas y promociones.

En este sentido la herramienta ha tenido éxito, ya que tiene más de 3 años de ser utilizada en una de las empresas más importantes de telecomunicaciones en México. Esta herramienta no ha sufrido modificaciones importantes. Lo anterior gracias a que de inicio se incluyeron la mayoría de los parámetros que influyen en el precio de un circuito. Dichos parámetros, son variables en el sistema que se pueden modificar con el paso del tiempo, por ejemplo, como cuando hay un cambio en los precios o en las promociones.

El diseño, los componentes, la tecnología y el marco de tres capas determinaron en cierta medida el hecho de que el sistema se sigue utilizando hasta la fecha.

Bibliografía

1. HALSALL, Fred, Comunicación de datos, redes de computadores y sistemas abiertos, MEXICO, Ed Pearson Educación, 1998. Cuarta edición.
2. KENDALL y KENDALL, Análisis y Diseño de Sistemas, MEXICO, Prentice-Hall 1991
3. LETELIER TORRES, Patricio Y SANCHEZ PALMA, Pedro, Análisis y Diseño Orientado a Objetos usando la notación UML,
www.dsic.upv.es/~uml
4. SIEBOLD, Dianne, "Inside ADO", Technical Guide to Visual Programming, USA, 1999 vol. 1, no. 2, verano 1999.
5. STEWART, Michael D., MCSE Windows 2000 Professional, USA, Ed Coriolis, 2000
6. STURM, Jake, VB6 UML Design and Development, UK, Ed Wrox Press Ltd, 1999
7. UML Notation Guide, version 1.1, 1 September 1997
8. UML Semantics version 1.1, 1 September 1997
The most recent updates on the Unified Modeling Language are available via the worldwide web, www.rational.com/uml.
9. Visual Basic 5.0 ActiveX Controls Reference, USA, Microsoft Press, 1997
10. Visual Basic 5.0 Language Reference, USA, Microsoft Press, 1997
11. Visual Basic 5.0 Programmer's Guide, USA, Microsoft Press, 1997
12. Legislación en comunicaciones 2001, MEXICO, Ediciones Delma, 2001.
13. Telecommunications Act of 1996, USA, 1996, <http://www.fcc.gov/telecom.html>

Glosario

Ancho de Banda.- Es la capacidad de una red para transportar información. El ancho de banda se expresa en bits por segundo. Por ejemplo: el ancho de banda de un DS0 son 64 kbps

Bit.- Es un dígito binario. Es decir, únicamente puede tomar dos valores 0 o 1.

Circuito.- Es la ruta a través de una red, y la comprende el medio de transmisión entre dos equipos terminales.

DCE.- Equipo de Terminación del Circuito por sus siglas en inglés. Desde el punto de vista del proveedor de telecomunicaciones, es el punto de acceso a la red del proveedor para el cliente.

DS0.- Señal digital nivel 0 por sus siglas en inglés. Es un circuito dedicado de un punto a otro con un ancho de banda de 64 kbps. Es importante aclarar que la nomenclatura para los siguientes niveles (DS1 en adelante) es válida para la norma americana. También es común que se designen los DS1 o DS2 como T1, T2, etc. En la norma europea los siguientes niveles se designan como E1, E2, etc.

E1.- Es un circuito dedicado con una velocidad de 2.048 Mbps. Este es un estándar internacional conocido como SDH, el cual consiste en las siguientes jerarquías:

1 E0 = 64,000 bps

1 E1 = 32 E0 = 2.048 Mbps

1 STM-1 = 63 E1 = 129.024 Mbps

1 STM-4 = 4 STM-1 = 622.08 Mbps

1 STM-16 = 4 STM-4 = 2,488.320 Mbps

3 STM-16 = 6,193.152 Mbps

Ethernet.- Es un conjunto de estándares que permiten la transmisión de voz, datos y vídeo a través de señalización fuera de banda (Out-of-band).

Línea Privada.- Es un canal de comunicación que se le provee a un cliente para su uso exclusivo, dicho canal de comunicación no forma parte de la red pública telefónica.

Módem.- Modulador demodulador, sirve para transmitir información entre computadoras a través de líneas telefónicas convencionales.

Modulación.- Es el cambio sistemático de propiedades, tales como amplitud, frecuencia y fase) de una señal analógica para codificar y transportar información o datos digitales.

Multiplexor.- También conocido como MUX es un dispositivo que combina las entradas de dos o más terminales, puertos de computadora u otros multiplexores, y transmite los datos así combinados a través de un solo canal de alta velocidad. En la terminal receptora, el canal de alta velocidad se demultiplexa. Existen dos métodos : multiplexión por frecuencia y por tiempo.

Multipunto.- Es la configuración de una red por la cual cada punto de la red puede comunicarse con todos los demás puntos dentro de la misma red.

NTU.- Network Termination Unit o unidad de terminación de red. Es el elemento de una red que enlaza al proveedor con los equipos del cliente.

Off Net.- Es la ciudad que no cuenta con punto de presencia de un operador de telecomunicaciones en particular. En su lugar el operador renta líneas del operador local o LEC que provee servicio en dicha área.

On Net.- Es la ciudad que cuenta con un punto de presencia del operador de telecomunicaciones.

PBX.- Es un conmutador telefónico que se localiza en las oficinas del cliente, sirve principalmente para establecer comunicación entre cada una de las extensiones y el operador telefónico.

Protocolo.- Es un estándar utilizado por un programa o equipo en una red de comunicaciones para pasar datos de un punto a otro.

POP.- Punto de presencia por sus siglas en inglés, es el punto geográfico en el que el operador de telecomunicaciones puede proveer servicios.

Topología.- Es la estructura esencial en una configuración de red.

Manual de usuario

1.1.1 Elementos más comunes en la herramienta de cotización

Antes de explicar cómo cotizar productos de datos, se revisarán tres puntos que aplican para cualquier producto.

Para cualquier producto de datos es necesario conocer las localidades o ciudades entre las cuales se va a ofrecer el servicio. Esto se explicará con más detalle en la sección **Búsqueda de Ciudades** de la presente referencia.

Cuando un cliente quiere el precio de un producto en particular, es necesario saber el **ancho de banda** requerido y el **medio**, es decir, si desea usar Cobre, Fibra o Micro ondas. Lo anterior corresponde a la sección **Ancho de Banda y Medio de Acceso**.

Finalmente, es importante aplicar **promociones** en los precios finales, lo cual se revisará en la sección **Aplicando Promociones**.

1.1.2 Búsqueda de ciudades

Ejemplo 1. Supongamos, que un cliente desea un enlace en la ciudad de Puebla. Para buscar esta ciudad, se debe escribir PUEBLA en la pantalla y oprimir la tecla Buscar.

Sitio A: [puebla] [Buscar]

PUEBLA

State: PUEBLA
Area: 22

Una vez que aparece la lista de resultados en la parte inferior, es necesario hacer Click sobre alguna de las opciones que se muestran, en nuestro caso la única opción es PUEBLA.

En el recuadro que aparece abajo de la lista de resultados podemos leer dos líneas, la primera corresponde al estado al que pertenece Puebla y la siguiente es el código de área para la ciudad.

Ejemplo 2. Para el caso del Ejemplo 1, vamos a teclear únicamente la palabra PUEB en la pantalla de búsqueda, al presionar la tecla buscar nos va a aparecer una lista más grande de opciones.

Sitio A: [pueb] [Buscar]

PUEBLITO ALLENDE
PUEBLO MAYO
PUEBLO NUEVO
PUEBLO NUEVO COMALTITLAN
PUEBLO NUEVO SOLISTAHUACAN

State: PUEBLA
Area: 22

Nuevamente, debemos seleccionar de la lista de resultados, PUEBLA, ya que es la opción que nos interesa.

Ejemplo 3. En este caso vamos a buscar Ciudad Juárez, como vimos en los ejemplos 1 y 2, podemos poner en el cuadro de Sitio A, las siguientes opciones: CIUDAD JUAREZ,

CIUDAD JUA o simplemente CIUDAD. Cualquiera es válida, sin embargo, vamos a teclear *JUAREZ y presionamos Buscar.

Sitio A:

ACATLAN DE JUAREZ	▲
ALMOLOYA DE JUAREZ	▲
COLONIA IRRIGACION (VILLA JUAREZ)	▲
COLONIA JUAREZ	▲
EJIDO BENITO JUAREZ	▼

State: CHIHUAHUA
Area: 16

Como podemos observar, con esta opción el prefijo * le indica al Herramienta de cotización que busque todas las ciudades que finalicen con la palabra Juárez.

1.1.3 Ancho de banda y Medio de Acceso

Ejemplo 1. Supongamos que el cliente X, requiere 64Kbps por Cobre. De la lista de Accesos, seleccionamos Cobre y en velocidades seleccionamos 64, tal como se indica

Medio:

Ancho de Banda:

Ejemplo 2. Supongamos que un cliente nuevo requiere 384Kbps para su aplicación. Para esto seleccionamos como medio de acceso Fibra Óptica, tal como se muestra en la siguiente figura

Medio A:

Ancho de Banda después de expansión:

1.1.4 Aplicando promociones

La pantalla de promociones se localiza en la parte inferior de cualquier pantalla del Herramienta de cotización.

Promociones aplicadas

Al hacer Click sobre el botón de Agregar... aparece la siguiente pantalla.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Para Puebla, ingresamos los siguientes datos al Herramienta de cotización

País: México
Nombre de acceso: Cooper
Ancho de Banda deseado de separación: 64
Presentación: Rápido
Aceptar Cancelar

Cuando oprimimos el botón **Buscar punto de presencia**, obtenemos como resultado que existe un POP de Frame Relay en Puebla. Sin embargo, cuando hacemos lo mismo para progreso obtenemos el siguiente resultado.

País: México
Nombre de acceso: Cooper
Ancho de Banda deseado de separación: 64
Presentación: Rápido
Aceptar Cancelar

Esto se debe a que Mérida es un POP Off net de proximidad para velocidades de 64 y 128Kbps.

1.1.7 Línea Privada Nacional

Ejemplo 1. Suponga que desea cotizar una LP entre Cuernavaca y Monterrey, 64Kbps por cobre.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Línea Privada Nacional

Medio A: Cooper Medio B: Cooper

Ancho de Banda después de expansión: 64

Sitio A: cuernava Sitio B: monterr

State: MDRELOS Area: 73 State: NUEVO LEON Area: B

Promociones aplicadas: A

Presentación: Rápida Microsoft Word 5/7/91

Al presionar **Aceptar** aparecen los precios para esta configuración **Ejemplo 2**. Suponga que otro cliente desea los precios de Monterrey a Guadalajara de 384Kbps. Sin embargo, en Monterrey ya tiene una Antena de Microondas 4XE1 y únicamente esta utilizando el primer canal de 2,048Kbps. En Guadalajara no tiene nada.

Para esta configuración seleccionamos las siguientes opciones

Medio A: Microwave (Expansion) Medio B: Do not care

Ancho de Banda después de expansión: 384

E1 existentes: 1

Sitio A: monterrey Sitio B: guada

State: NUEVO LEON Area: B

Promociones aplicadas: A

GUADALUPE DISTRITO DE BRAVOS
 GUADALUPE VICTORIA
 GUADALUPE VICTORIA
 GUADALUPE VICTORIA
 GUADALUPE Y CALVO

En este caso no hay ninguna migración, por lo que únicamente aplicamos la promoción de larga distancia.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

1.1.8 Línea Privada Internacional (Medio circuito en México)

Ejemplo 1. Un cliente desea la cotización de un enlace de 64Kbps desde Pachuca a Houston.

Para solucionar este problema es necesario cotizar en dos partes: Pachuca al punto de cruce fronterizo más cercano (Reynosa) y Reynosa a Houston.

Para conocer los precios del punto 1, debemos ingresar los datos tal y como se presenta en la siguiente pantalla.

The screenshot shows a software window titled "Medio de exportación" with a "Cooper" button. Below this is a dropdown menu for "Ancho de Banda después de expansión" set to "64" Kbps. There are two input fields: "pachuca" and "Reynosa punto de cruce fronterizo". Below these are two state selection boxes: "State: HIDALGO Area: 771" and "State: TAMAULIPAS Area: 89". A section titled "Promociones aplicadas" contains a list of promotions and an "Agregar promoción" button. A "Presentación" section has a "C. Rápida" button. At the bottom are "Aceptar" and "Cancelar" buttons.

Note que en el lugar que corresponde al sitio B, aparece un botón con la leyenda **Buscar punto de cruce fronterizo**. Dicho botón va a buscar la menor distancia entre Pachuca y los puntos de cruce fronterizo (Reynosa y Juárez). En este caso la Herramienta de cotización va a seleccionar Reynosa.

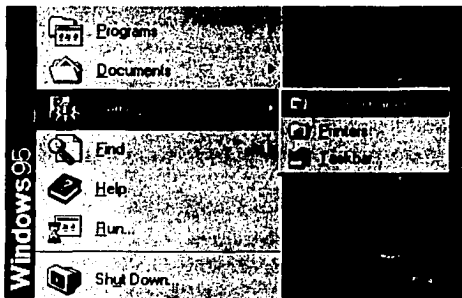
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Manual de técnico

1.1.9 Instalando la herramienta de cotización

En esta sección vamos a revisar los pasos necesarios para instalar por primera vez la herramienta para cotizaciones.

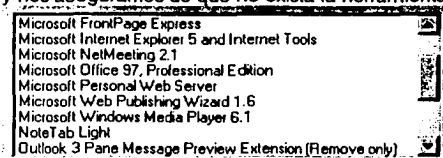
Lo primero es revisar que no exista una versión previa de la herramienta. Para esto seleccionamos el Panel de Control de MS Windows:



Seleccionamos Agregar/Remove Programas, tal como se muestra en la figura:



y nos aseguramos de que no exista la herramienta de Cotizaciones:

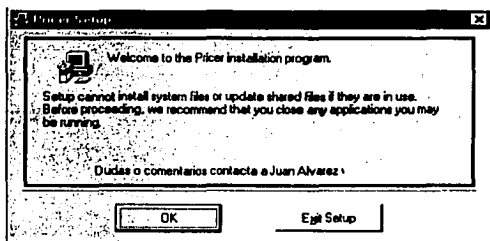


Una vez hecho lo anterior podemos empezar el proceso de instalación del mismo, para lo cual se deberá ejecutar el programa con la leyenda Setup y ejecutarlo



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Una vez que se presiona Ok, el instalador se hará cargo del resto del proceso de instalación:



Por último, es necesario configurar y declarar la ruta hacia la base de datos. Para esto es abrimos nuevamente el panel de control y ejecutamos el Icono que corresponde a Fuentes de datos ODBC:

Panel de control



Find Fast



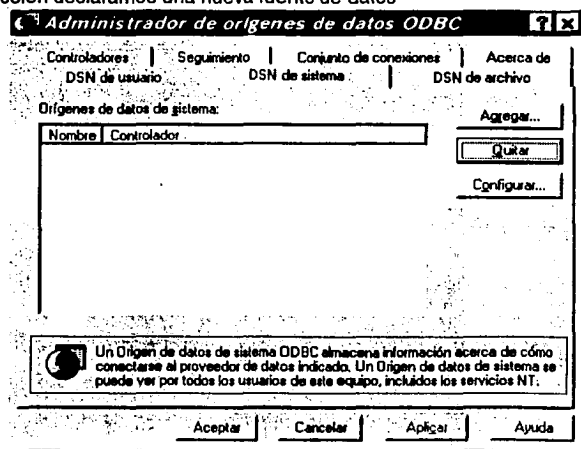
Fuentes



Fuentes de
datos ODBC
(E. J. Taitel)

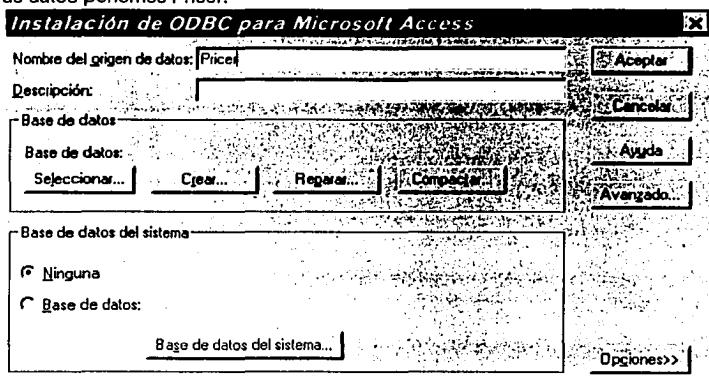
((((4)))

En esta sección declaramos una nueva fuente de datos



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Seleccionamos un controlador para MS Access, y le indicamos la ruta de acceso al archivo (en c:\Program Files\Price\Prices.mdb) y en el nombre para el origen de la base de datos ponemos Pricer:

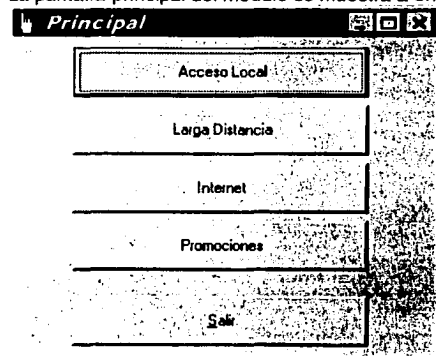


Con lo anterior estamos listos para poder empezar a utilizar la herramienta de cotizaciones.

1.1.10 Actualización de Precios y Promociones

Para actualizar precios y promociones debemos utilizar nuestro módulo para la administración de la base de datos de la herramienta de cotización. Este módulo deberá estar a cargo del personal de mercadotecnia responsable del producto y no se deberá distribuir a los usuarios finales, es decir al personal de ventas.

La pantalla principal del módulo se muestra a en la siguiente figura:



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.1.11 Precios de Acceso Local

La pantalla para el Acceso se muestra a continuación:

Acceso Local			
Concepto: Instalación			
MEDIO	cargo64	promo64	carg
Cable	10000	B	1500
Fibra Optica	350000		3500
*			
Nuevo Editar Borrar Salir			
Registro: 1			

El funcionamiento de la misma es el mismo que las demás pantallas. Consta de una sección superior en donde podemos especificar el concepto: Renta o Instalación y automáticamente la aplicación mostrará, en la sección inferior de la pantalla, los datos que se capturaron previamente.

1.1.12 Precios de Larga Distancia

Como ya se comentó, en la sección superior de la pantalla se pueden seleccionar las opciones para precios de larga distancia. Estas opciones son: Tipo de servicio, Red Propia (recordemos el concepto de On Net y Off Net) y Concepto.

La sección inferior es dinámica, debido a que las columnas y el contenido de las mismas se modifica de acuerdo con lo que seleccionemos en la sección superior. Por ejemplo, si en concepto seleccionamos Instalación, la pantalla aparecerá como se muestra a continuación:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Larga Distancia [X]

Servicio:
 Red Propia

Concepto:

Cargo64	Promo64	Cargo128	Promo128	Cargo192	Promo192
▶ 3688		4000		4836	
*					

Nuevo Editar Borrar Salir

Registro: 1

Sin embargo cuando seleccionamos Renta, aparecen las columnas que corresponden a límite inferior, límite superior y cargo por kilómetro:

Larga Distancia [X]

Servicio:
 Red Propia

Concepto:

Límite Inf	Límite Sup	Cargo64	km64	Promo64	Cargo128	km128
▶ 0	81	502	13		955	24
82	161	1047	9		1990	17
162	805	1956	3		3200	5.5
806	100000	2751	3		5227	5
*						

Nuevo Editar Borrar Salir

Registro: 1

1.1.13 Precios de Internet

La pantalla para precios de Internet es la más sencilla de todas ya que para precios de internet, sólo se necesita el Concepto, la velocidad del puerto, el precio y las promociones.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Internet		
Concepto: <input type="text" value="Instalación"/>		
puerto	precio	promos
64	6500	
128	6500	
256	6500	
384	6500	
512	6500	
1024	6500	
2048	6500	
*		

Nuevo Editar Borrar Salir

14 Registro: 1

1.1.14 Promociones

Como se mencionó anteriormente, todas las promociones en la herramienta de cotizaciones necesitan de un identificador. Dicho identificador es una sola letra, así por ejemplo, la promoción A es la que se muestra a continuación:

Promociones	
Identificador:	<input type="text" value="A"/>
#:	<input type="text" value="1"/>
Descripción (Español):	<input type="text" value="50% Descuento Instalación tramo de Larga Di"/>
Description (English):	<input type="text" value="Long Haul Access: No install charges. This ap"/>
% de descuento:	<input type="text" value="50"/>
Concepto:	<input type="text" value="Instalación Larga Distancia"/>
Inicio:	<input type="text" value="8-Oct-1999"/>
Termino:	<input type="text" value="31-Dec-2001"/>

Nuevo Editar Borrar Salir

14 Registro: 1

Los campos más importantes para una promoción son: identificador, número de promoción, porcentaje y la descripción. Ya que con estos datos se aplicará el descuento correspondiente. Los campos restantes sirven para la impresión de cotizaciones y son auxiliares para proporcionar más información al cliente.

El identificador es único para cada registro, mientras que el número de promoción sirve para agrupar promociones. Por ejemplo, tomemos el caso de las promociones F y G,
 F.- Internet: Descuento en el puerto por plazo del contrato: 1 año 10%. Todas las velocidades, aplica en la renta mensual del puerto. UNICAMENTE para clientes nuevos
 G.- Internet: Descuento en el puerto por plazo del contrato: 2 años 20%. Todas las velocidades, aplica en la renta mensual del puerto. UNICAMENTE para clientes nuevos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Ambas promociones son en realidad la misma, ya que aplican para el mismo concepto , pero bajo distintos términos, es por esto que se deben agrupar bajo el mismo número de promoción.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN