

62
2ef



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

"ACTUALIZACION DE UNA BASE DE DATOS
UTILIZANDO REINGENIERIA"

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN COMPUTACION

P R E S E N T A N :

LOPEZ DAMIAN, JOSE ALBERTO
ROSAS CHAVEZ EDGAR



DIR. TESIS: ING. ERNESTO SUAREZ SPORT.

MEXICO, D. F.

.1998

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

263741



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

**A mis padres
Esposa e hijas
con todo cariño.**

Edgar Rosas Chávez

Dios
Porque nunca acabo de darle las gracias por todo y por la vida.

Mis Padres
Por su apoyo incondicional y esfuerzo en la realización de mis estudios
y en todos mis proyectos.

Esposa y futuro bebé
Por su apoyo y comprensión en todo momento.

Mis hermanas
Por su dedicación y apoyo.

José Alberto López D.

ACTUALIZACIÓN DE UNA BASE DE DATOS UTILIZANDO REINGENIERÍA

	PÁGINA
I. INTRODUCCIÓN	1
1. ANTECEDENTES	2
2. ACTUALIDAD DE LAS BASES DE DATOS UTILIZANDO REINGENIERÍA	3
II. BASES DE DATOS	7
1. CONCEPTOS BÁSICOS	7
2. SISTEMA DE BASE DE DATOS	15
III. REINGENIERÍA	24
1. CONCEPTOS GENERALES	24
2. REGLAS DE REINGENIERÍA	42
3. APLICACIONES	46
IV. ESTRUCTURA Y UTILIDAD DE LA BASE DE DATOS	48
1. ESTRUCTURA DEL SISTEMA ACTUAL	48
2. UTILIDAD DEL SISTEMA ACTUAL	52
3. SISTEMA CON REINGENIERÍA	52
V. COMUNICACIONES DEL SISTEMA	55
1. BANCO DE DATOS (ORIGEN - FUENTE)	55
2. MEDIO DE COMUNICACIÓN	61
A). SISTEMAS DE REDES LOCALES (LAN)	61
B). SISTEMAS CON MODEM	83
3. SISTEMA A UTILIZAR	90
4. INTERACCIONES	92
VI. SISTEMA DE ACTUALIZACIÓN CON REINGENIERÍA	93
VII. CONCLUSIONES	98
VIII. BIBLIOGRAFÍA	99

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

La actualización de los sistemas de información ha sido uno de los problemas que se ha tenido desde hace varios años, desde la actualización de los datos que se manejan hasta la presentación de los mismos en diferentes formas; por lo que se mostrarán algunos de los antecedentes de las bases de datos y su uso dentro de las grandes compañías y organismos en general. También una síntesis de lo que son los sistemas de base de datos que se utilizan y su utilidad como elementos esenciales de todo organismo y corporación para el almacenamiento de la información que se maneja, así como la aplicación de la reingeniería dentro de las grandes empresas y como han evolucionado los procesos para eficientarlos y minimizar tiempo y costos.

Se presenta un esquema (fig. 1) sobre el flujo del presente trabajo para determinar los elementos de procesos que intervienen en el desarrollo del sistema de actualización de la base de datos utilizando reingeniería.

ESQUEMA DE LA ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS UTILIZANDO REINGENIERÍA

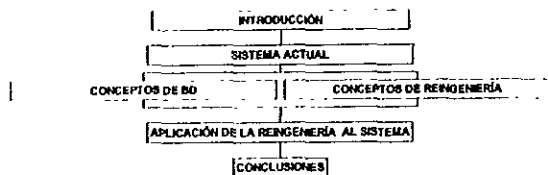


Figura 1. Flujo de conceptos.

Dado lo anterior se tiene una explicación en general de lo que son las bases de datos, la reingeniería, y las comunicaciones para posteriormente aplicarlos al sistema de la actualización de la base de datos con reingeniería.

El esquema que se presenta a continuación (fig. 2) es una propuesta de los bloques que se podrían emplear en el diseño del sistema final; esto es, haciendo uso de las comunicaciones entre los sistemas y las bases de datos (ya que es una herramienta en la que se apoya la reingeniería para poder efectuar los cambios de los procesos, lo que realmente es la informática aplicada).

ESQUEMA DEL SISTEMA FINAL (PROPUESTA)

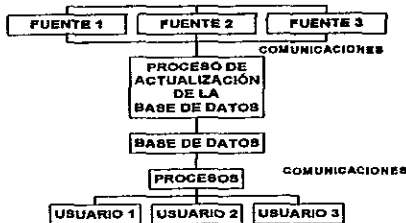


Figura 2. Visión del sistema SIEO.

1. ANTECEDENTES

Los sistemas de información en la actualidad son indispensables para cada empresa, sea de gobierno o privada; por lo que se debe contar con la información lo más actualizada posible para presentarla en reportes o en gráficas, que son necesarias para el mejor entendimiento de los mismos por los usuarios finales de la información; por otro lado se tienen sistemas que son ocupados por diferentes áreas, los cuales tienen que acceder a una misma base de datos, por lo que los datos no deben estar repetidos y sean consistentes; de lo contrario, para cada área existe una base de datos, lo que provocaría una inconsistencia de los datos mismos.

Los sistemas diseñados en Base de Datos cuentan con una gran aceptación por parte de los usuarios y los administradores de las mismas; puesto que se tiene una gran responsabilidad en tener una, ya que el objetivo de la base de datos es no tener información repetida y que se tenga acceso fácilmente y rápido a ella por medio de aplicaciones basados en un manejador de Base de Datos.

Las bases de datos en los sistemas son de gran importancia puesto que con ellos es posible la actualización rápida y oportuna de los datos a los que se quiere tener un acceso rápido, seguro y confiable; dado esto, los sistemas deben contar con una seguridad, lo que provoca la incorporación de una clave para cada usuario con la cual podrán tener acceso a los diferentes departamentos y pisos a través de una red local o de área.

En un principio, el almacenamiento de la información era en papeles y archivos, posteriormente en base de datos; las empresas tenían que realizar toda la documentación a mano y por lo tanto implicaba tiempo de espera y de no procesamiento de la misma, es por esto que antiguamente se tardaba el personal encargado de realizar trámites correspondientes y la información para actualizar se esperaba a que llegara su turno o simplemente retrasaba algún trámite para realizar la actualización en caso que ésta sea muy importante, urgente y confidencial.

En la actualidad esto no sucede así, ahora resulta más práctico y conveniente en tener una base de datos la cual maneje toda la información rápida y que pueda resultar más fácil de actualizar y manipular por el personal calificado.

Esto implica que se debe tener un sistema, el cual muestre todas las actualizaciones posibles de los datos en la base de datos en el momento de accederla; esto es, que la gente encargada de realizar los trámites tiene la oportunidad de verificar por sí mismo si existe una actualización, una baja o simplemente no existe el dato que se requiere.

Esto ayuda a tener un mejor control de los datos que se están manejando y estar por enterado que dato se tiene y cual no, es por ello que las bases de datos tienen un mayor desempeño dentro del contexto administrativo, contable, económico, etc.

El problema de no tener bases de datos o sistemas de información lo más actualizados posible, lleva consigo la demora de procesos que se tengan que hacer y la toma de decisiones puede ser lenta y no confiable para el momento en que se tenga, lo que sucede en algunos organismos desde hace varios años atrás y que no han podido salir de un "hoyo" profundo, y empezar a construir un camino hacia la calidad.

Tomando en cuenta el área a que se hace referencia, el almacenamiento de la información es una de las actividades y puntos más importantes, puesto que se trata de tener muy presente la economía que se maneja a nivel nacional, la actualización de los datos deben estar al último periodo que se tenga disponible en el momento y si es necesario tener datos proyectados uno o dos pasos hacia adelante para no tener retrasos en la información y se pueda tener datos adelantados.

2. ACTUALIDAD DE LAS BASES DE DATOS UTILIZANDO REINGENIERÍA

En la actualidad se está manejando el concepto de la reingeniería, con el cual muchas empresas han podido sobrevivir de los desajustes económicos que han surgido día tras día en la época contemporánea; por lo cual se ha creado una gran competencia por la sobre vivencia de otro tipo de empresas que han podido dar solución a las áreas que mayor problemática han causado, ya sea este de tipo administrativo, o de procesos que se han tenido dentro de las empresas; por este caso, empresas que se han dedicado largo tiempo de trabajo y de estudio no han podido salir adelante en cuanto a costos, precios y personal por otras que han surgido y que están provocado un conflicto entre empresas de todo tipo.

Las bases de datos son muy importantes dentro de las empresas puesto que actualmente todo movimiento y/o transacción se realiza por medio de redes y bases de datos, esto es lo que hace la diferencia entre empresas que han sobrevivido y de las que han fracasado, teniendo en cuenta que las empresas que han sobrevivido, han aplicado el rediseño a sus procesos y han logrado salir a delante.

Los procesos a los que se hacen mención, son el trabajo que desempeña cada área dentro de una empresa y es por lo cual se tiene que rediseñar (o aplicar reingeniería) para poder agilizar tales procesos y no tener demoras de cualquier tipo; los procesos pueden ser cualesquiera, siempre y cuando sea un proceso repetitivo, tal como lo explicaba Addam Smith, quién hace mención de la división del trabajo para poder producir más y mejor, pero ahora se aplica la unión de los procesos para formar uno solo y así poder tener más con menos, y no como anteriormente se manejaban, dividir un proceso en partes mínimas para tener un mejor desempeño.

Todo evoluciona en la vida a medida que avanza el tiempo, lo que implica que los procesos también evolucionan y cambian. En el presente los procesos divididos ya no son tan eficientes como antes y se vuelven obsoletos, lo que provoca que las empresas se vean fuertemente en competencia con otras, lo que refleja a futuro una baja de recursos y tener gastos mayores provocando la quiebra de esas empresas.

Por lo visto anteriormente, las empresas deben hacer la unión de los procesos que intervienen eficientando los servicios de la misma, logrando un paso más en la evolución de los servicios ubicandose en competencia.

Unos ejemplos claros de esta situación son Kodak, Ford Motor Company, IBM, y Bimbo entre otras, los cuales han desarrollado y aplicado la reingeniería en sus diferentes áreas y han logrado ventas más altas a precios más bajos, y han podido lograr una mayor producción, todo esto en un tiempo bastante corto y que les ha servido para crecer mucho más de lo que se esperaba.

Con esto se ha podido lograr la desaparición de los grandes almacenes de mercancía y poder estar produciendo otros productos mejor elaborados (de mayor calidad) a menor precio y en menos tiempo del requerido y con la suficiente materia prima sin que se desperdicie o se quede almacenado.

También bajo este mismo concepto han surgido grandes tiendas de autoservicio (grandes almacenes), los cuales poseen una terminal de enlace con el proveedor y que mantiene a dicho almacén con la mercancía necesaria, algunos ejemplos son: Walmart, Home Mart.

Almacén Cero

Almacén cero se refiere a la tendencia de las empresas a reducir su volumen de materias primas, refacciones y producto terminado al máximo según sus requerimientos y posibilidades. Está relacionado con la filosofía de "JAT", y más directamente con la eliminación de desperdicios, que es uno de los elementos que lo constituyen.

La eliminación de desperdicios pretende eliminar todos los desperdicios en el proceso de producción, desde el inicio del proceso (compras) hasta el final del mismo (distribución del producto final).

Lograr la eliminación de desperdicios nos conduce a un proceso ágil, eficiente, orientado a la calidad y capaz de responder a los deseos del cliente. Un proceso con éstas características puede convertirse en una arma estratégica para no depender sólo de la publicidad y el mercadeo. El producto se promocionará por sí mismo, por su calidad.

La eliminación del desperdicio tiene como consecuencias:

- El incremento en la calidad del producto.
- Disminución del tiempo de respuesta al mercado hasta en un 90%.
- Reducción del tiempo necesario para lanzar productos nuevos al mercado de hasta un 50%.
- Reducción o eliminación total de los inventarios.

La reducción de inventarios (o su eliminación total) se logra al solucionar los problemas ocultos del proceso que no son fáciles de detectar.

Los inventarios son consecuencia de procesos poco eficientes (maquinaria que falla frecuentemente, problemas de distribución, de producto terminado, etc.). Al tratar de cubrir la deficiencia en cuanto al funcionamiento de una máquina que falla constantemente, se adquieren varias refacciones para reducir los tiempos perdidos por reparaciones, después de varios días de trabajo, los únicos enterados de la falla de la máquina son el operador y la persona que realiza la reparación de la misma. Las demás partes involucradas en el proceso ya no percibirán la falla y se dará por resuelto el problema.

A medida que se logren solucionar los problemas ocultos del proceso, se reducirá el inventario o se eliminará para llegar al concepto de **almacén cero**.

Reingeniería de Procesos

La reingeniería sirve para todo tipo de procesos, y se logra con un aliado muy poderoso que ayuda a mantener listo todo proceso, esto es con la ayuda de la informática, la cual implica el manejo de las bases de datos, redes de comunicaciones y las telecomunicaciones entre otro tipo de tecnologías que se han venido evolucionando, los cuales apoyan en todo momento la reingeniería.

Actualmente, la información que se utiliza en algunas organizaciones, la llevan a cabo dentro de *Internet*, por lo que la información que se maneja está dentro de una red que está al alcance de todos; por medio de ella se pueden hacer miles de procesos y transacciones en el mismo momento, con lo que algunas aplicaciones se ejecutan y realizan operaciones en tiempos muy pequeños dentro del esquema de Base de Datos Dinámicas.

La información debe presentarse de tal manera que sea transmitida eficientemente e interpretada correctamente, no obstante puede que no sea utilizada de manera efectiva. La calidad de la información se determina por la manera como motiva la acción del hombre y como contribuye a una toma de decisiones.

El valor de la información se puede determinar teóricamente por el valor de un cambio en el comportamiento del decisor. La información se puede evaluar en términos de utilidades las cuales a pesar de la exactitud de la información pueden facilitar o retardar su uso, estas utilidades son:

- 1.- Utilidad de la forma: En la medida en que la información se aproxima a los requerimientos del usuario, su valor se incrementa.
- 2.- Utilidad de la oportunidad: La información tiene un valor mayor para el usuario si está disponible cuando se necesita.
- 3.- Utilidad del lugar: (Accesibilidad física) la información tiene un mayor valor si se puede acceder o se puede entregar más fácilmente. Los sistemas en línea maximizan tanto la utilidad del tiempo como del lugar.
- 4.- Utilidad de posesión: (Posición en la organización) Quien posea la información afecta fuertemente su valor puesto que controla su disseminación a otros.

Podemos afirmar que un sistema que nos proporciona información confiable debe en todo momento cumplir con las características antes mencionadas. Al incrementar el valor que tiene la información, se logra que la toma de decisiones sea efectiva.

La confiabilidad en el sistema de información puede expresarse de la siguiente manera. Si quien toma decisiones se da cuenta de que el sistema de información formal está disponible para suministrar la información requerida, consultara en primer lugar dicha fuente. Si la información está disponible fácilmente, la satisfacción con el sistema se refuerza. Si no deberá organizar una amplia investigación para conseguir la información requerida: asentandose con esto la insatisfacción o la frustración con el sistema de información.

La información varía en calidad en razón del sesgo o de los errores. El sesgo, se origina por la habilidad de las personas para emplear discreción en la presentación de la información. Si el receptor de la información conoce el sesgo de quien la presenta, puede hacer ajustes. El problema es detectar este sesgo; el ajuste generalmente es simple.

El error es un problema serio en razón de que no basta un simple ajuste. Los errores pueden resultar de:

1. Las medidas incorrectas de los datos y de los métodos de recolección.
2. Las fallas para seguir los procedimientos correctos del procesamiento.
3. Las pérdidas o la falta de procesamiento de datos.

4. La errónea grabación o corrección de datos.
5. Errores en los procedimientos de procesamiento (errores en los programas)
6. Falsificación deliberada.

Las dificultades con errores pueden superarse con:

- Controles internos para detectar errores.
- Auditoría externa e interna.
- Adición de los "límites de confianza" a los datos
- Instrucción al usuario sobre la medición y los procedimientos del procesamiento, de tal manera que los usuarios puedan evaluar los posibles errores.

Los sistemas de información que se utilizan actualmente tienen la peculiaridad que son sistemas dinámicos en cuanto a la información de la base de datos, lo que provoca que los usuarios puedan tener un acceso rápido y oportuno de los mismos para la toma de decisiones y tener un mejor control de los elementos que los datos reportan.

Los sistemas deben contar con comunicaciones entre las bases de datos de los organismos que se tengan como materia prima de los datos para tener un comienzo, seguido por los usuarios que son variados y los enlaces que también son variados. Todo en conjunto nos da un sistema de información oportuna, con el cual se tiene una base de datos dinámica para su uso y comercialización.

En el caso muy particular del sistema al que se hace la referencia, el cual se detallará más adelante, el proceso que se sigue para obtener la información y capturarla para posteriormente tenerla en la base de datos y ejecutar en su momento la actualización de los datos presentados en forma de reportes y gráficas, con los cuales se obtiene la "carpeta ejecutiva" es un tanto anticuado, lo que significa que todavía se utiliza la división del trabajo en lugar de tener un sistema que haga los procesos en un solo momento en lugar de realizarlos paso por paso.

Teniendo lo anterior, los procesos que se utilizan en la actualización de la base de datos y por lo tanto de la carpeta ejecutiva, se le dedica cierto tiempo, el cual es un tanto innecesario dentro del área, por lo que esas horas dedicadas a la captura y actualización de la base de datos se podrían emplear en el desarrollo de otro tipo de sistemas e investigaciones, por lo que se ha decidido aplicarle la REINGENIERÍA al sistema para optimizar tiempo y esfuerzo y tener un sistema de calidad.

El presente trabajo se realiza para el proceso de la actualización, exponiendo algunos temas y conceptos que son utilizados para la realización de la actualización rediseñada, desde la actualización del dato comenzando por las fuentes de información que se manejan para proveer los datos requeridos hasta la actualización de la carpeta ejecutiva, pasando por los procesos que se tienen para hacer las modificaciones y la manipulación de los datos.

CAPÍTULO 2

BASES DE DATOS

II. BASES DE DATOS

Las Bases de Datos, como ya se ha visto, son de gran importancia dentro de una institución, ya que esta mantiene almacenada toda la información que se utiliza y puede manipular de acuerdo a las necesidades del usuario, obteniéndose de estos datos reportes gráficos y tablas para la toma de decisiones que son muy importantes.

Por lo que se refiere al diseño de la base de datos del Sistema, se optó por la Base de Datos relacional, el cual se describirá brevemente, debido a la potencialidad que representa y a la estructura que trae consigo para tener un mejor desempeño de los datos y del sistema.

1. CONCEPTOS BÁSICOS

Todo organismo u organización tiene por necesidad el manejo y manipulación de los datos que necesita para tener una visión de donde está y hacia adonde se dirige por medio de los datos que se le presentan.

Los datos describen hechos o fenómenos sucedidos en el tiempo, permiten la toma de decisiones y son un recurso básico de toda empresa, por lo que es necesario tener un lugar específico para almacenar "permanentemente" todos los datos que se recopilen y se tengan.

Las Bases de Datos son una colección integrada de datos interrelacionados entre sí, almacenados SIN redundancia perjudicial en un medio magnético para servir a una o más aplicaciones.

Antiguamente los datos se almacenaban en papel, que era el único medio de almacenar información, pero resultaba muy tardado y ocupaba muchísimo espacio, lo que hacía que el trabajo se llevara mucho tiempo; posteriormente se almacenaban por medio de cintas y tarjetas perforadas; en la actualidad existen los discos duros y servidores, en los cuales se tienen diferentes Bases de Datos según sea el caso.

Un esquema práctico (fig. 1) para entender la relación que existe entre el usuario y la Base de Datos es el siguiente:

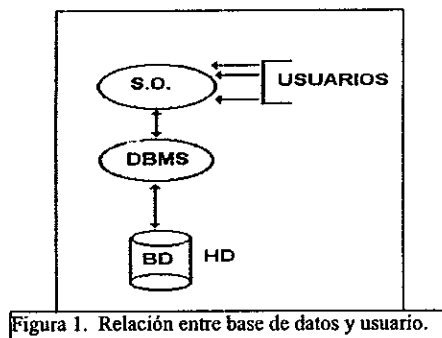


Figura 1. Relación entre base de datos y usuario.

La Base de Datos, para poder funcionar, necesita del manejador de base de datos, es cual es el intermediario entre la base de datos y el sistema operativo que se esté usando.

Como se puede ver en el diagrama, el usuario debe pasar por el sistema operativo que es el intermediario entre el manejador de la base de datos y él, a su vez el sistema operativo hace una conexión con el manejador de la base de datos que es el intermediario de la base de datos física y el sistema operativo, el cual nos muestra el status de la base de datos que se esté manejando en ese momento.

Algunas restricciones que tienen los manejadores de Base de Datos se enuncian a continuación:

- Cada usuario con su aplicación autorizado podrá tener acceso a la Base de Datos.
- Los datos pueden ser modificados únicamente por quienes tienen autorizaciones válidas.
- Una BD bien diseñada deberá reducir la redundancia y tener un acceso rápido a la misma, así como tener los datos consistentes y congruentes.

- Términos Básicos:

Se enuncian algunos términos para entender lo que sucede dentro de las bases de datos y lo que pueda pasar en determinado momento de su utilización, implementación o en su actualización:

- 1) Redundancia: Repetición de datos derivados, lo que genera inconsistencia.
- 2) Inconsistencia: Obtener diferentes salidas para peticiones similares y en un mismo momento.
- 3) Integración: Es la unión de muchos archivos separados.
- 4) Integridad: Reglas que los datos deben cumplir dictadas por el mundo real.
- 5) Recuperación: Capacidad de restaurar la integridad y consistencia de la BD después de una falla del sistema
- 6) Seguridad: Protección de los datos contra accesos, modificaciones o pérdidas.
- 7) Eficiencia: (performance) Es el tiempo de respuesta de una aplicación en el momento de acceder a una Base de Datos.
Se cuantifica por dos factores:
 - 1).- Número de accesos a dispositivo de memoria debido a alteraciones de la BD.
 - 2).- El uso de memoria primaria por la información más adecuada.
- 8) Trade offs:
 - a) A mayor integridad y consistencia mayor eficiencia.
 - b) A mayor seguridad menor concurrencia.
 - c) A mayor seguridad menor eficiencia.
- 9) Concurrencia: Múltiples accesos por diferentes usuarios a la misma información.

SISTEMA MANEJADOR DE BASE DE DATOS

Los datos, que se refieren a una unidad o a una entidad, que son almacenados más o menos permanentemente en una computadora se les da el término de Base de Datos. El software que mantiene a una o varias personas para usar y/o modificar estos datos es un sistema manejador de Base de Datos (DBMS). El papel principal del DBMS es mantener a los usuarios repartidos con los datos en términos abstractos, independiente de como la computadora almacene el dato.

El DBMS actúa como un intérprete de lenguaje de alto nivel de programación.

Dentro del DBMS no existe una relación entre como ve el usuario el dato y como es almacenado el dato dentro de la computadora, lo mismo que decir, los arreglos que son definidos en un lenguaje de programación típico y la representación de esos arreglos en la memoria.

Es frecuente que se quiera hacer una consulta de un listado que se tenga almacenado, lo cual se puede hacer por medio de un lenguaje de consulta (query language) o por medio de un lenguaje de manipulación del dato (data manipulation language "DML").

Por lo que respecta a la consulta, el siguiente esquema (fig. 2) muestra lo que le sucede representada por Q₁.

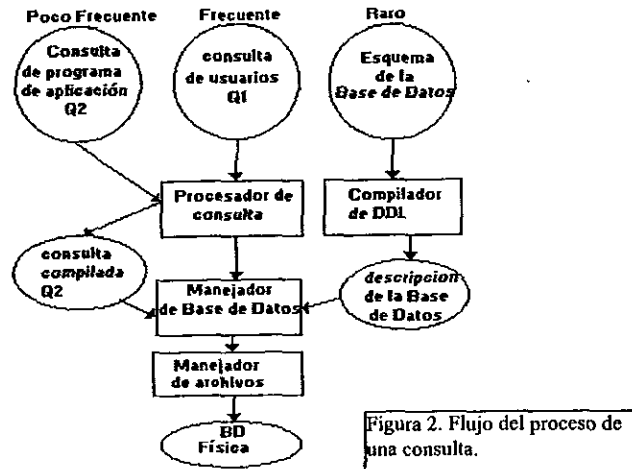


Figura 2. Flujo del proceso de una consulta.

Primero es manipulado por el procesador de consulta, el cual es como un compilador para la consulta, además la salida de ese "compilador" no es lenguaje de máquina pero son una secuencia de comandos que pasan a otra parte del sistema manejador de Base de Datos. El procesador de consultas necesita saber sobre la estructura de la Base de Datos, como se ve en la figura, se accesa a la información llamada "descripción de la Base de Datos. Esta información es necesaria para que términos manejados comúnmente puedan ser interpretados en el contexto del sistema de Base de Datos particular.

Muchos sistemas de Base de Datos son "ad hoc", en el sentido que el software representado por los rectángulos están escritos para el propósito del manejo de la Base de Datos solamente. La información acerca de la Base de Datos puede estar construida dentro del mismo procesador de consulta. Las tablas referidas como la descripción de la Base de Datos son esenciales, desde el procesador de consulta de propósito general puede no tener dentro el conocimiento de la Base de Datos en particular. La descripción de la Base de Datos está escrita en un lenguaje especializado llamado Lenguaje de Definición de Datos (data definition language o DDL), y es compilado en las tablas que son usadas por el resto del DBMS.

La consulta procesada es pasada por una colección de rutinas que se le dió el término de manejador de Base de Datos. Uno de los papeles del manejador de Base de Datos es la de "traducir" la consulta en términos de que el manejador de archivos pueda entender.

El sistema manejador de Base de Datos frecuentemente tiene otras tareas importantes para mantener su desempeño funcional, tales como:

- 1.- Seguridad: Como se ha mencionado anteriormente, es para protección; esto es , para que no todos los usuarios tengan acceso a todos los datos.
- 2.- Integridad: Es cierto tipo de límite de Consistencia, (propiedades del dato requeridas) que pueden ser revisadas por el DBMS.
- 3.- Sincronización: Es muy frecuente que los usuarios corran sus aplicaciones para acceder a la base de datos en el mismo tiempo. El DBMS puede proveer de protección de inconsistencia que resulta de dos operaciones simultáneas aproximadamente en el identificador del dato.

El DD (Diccionario de Datos) es un grupo de tablas y vistas que contienen información descriptiva sobre:

- 1) Tablas.
- 2) Privilegios de acceso.
- 3) Archivos.
- 4) Programas.
- 5) Otras características de la DB.

Ayuda a identificar y clasificar la información.

Las tablas más frecuentes utilizadas del DD son:

TAB: Contiene una lista de todas las entidades (Tablas), vistas, y sinónimos creados.

COL: Es una lista de todas las definiciones de las columnas de las tablas que hemos creado.

CATALOG: Es una lista de todas las tablas accesibles.

Para poder reconocer el contenido y características de un objeto dentro de la BD, se usa el comando DESCRIBE.

DESCRIBE <tabla> , proporciona la descripción de los elementos que forman la tabla en 3 columnas que contiene:

NAME: Nombre del atributo.

NULL: Si permite o no los valores nulos.

TYPE: Tipo de dato que puede ser:

Char (w)

Numeric (w,d)

Date

Row

donde w = width.

d = decimal places.

Existen dos tipos de DD, el integrado y el Stand-Alone.

El Integrado se encuentra dentro del DBMS y refleja los cambios a la BD en forma automática, por lo que no se puede usar con otro DBMS, y

El Stand-Alone es independiente al DBMS (Fig. 3), por lo que puede trabajar con varios DBMS, el inconveniente es que requiere de procesos de actualización y puede provocar inconsistencia.

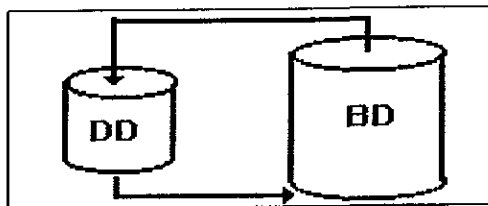


Figura 3. Diccionario de datos integrado.

Niveles de Abstracción en un DBMS

Normalmente se ve una sola Base de Datos, la cual puede ser una de tantas Base de Datos que se esté usando bajo un mismo software de DBMS en tres diferentes niveles de abstracción como se ve en la figura siguiente (fig. 4). Se puede hacer énfasis que solamente la actual Base de Datos física existe.

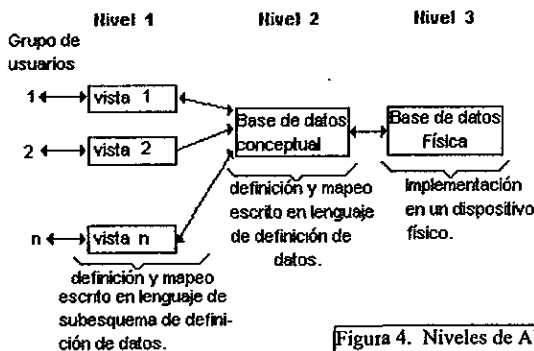


Figura 4. Niveles de Abstracción.

La Base de Datos Física reside permanentemente en un dispositivo secundario de almacenamiento como es un disco duro. Se ve la Base de Datos física con sus niveles de abstracción, delimitando los campos y archivos en un lenguaje de programación tal como pascal o lenguaje C, además el nivel de los campos lógicos, soportado por el sistema operativo fundamental para el DBMS, bajo el nivel de bits y direccionamiento físico en dispositivos de almacenamiento.

La Base de Datos Conceptual es una abstracción del mundo real pertinente para una empresa. Un DBMS provee un lenguaje de definición de datos para especificar el esquema conceptual y algunos detalles respecto a la implementación del esquema conceptual sobre el esquema físico. El lenguaje de definición de datos es un lenguaje de alto nivel, permitido para describir la Base de Datos conceptual en términos del modelado de datos.

Una vista o subsquema es un modelo abstracto de una porción de la Base de Datos conceptual. Algunos sistemas manejadores de Base de Datos, no todos, proveen la facilidad de declarar vistas,

llamado lenguaje de subesquemas de definición de datos y la facilidad de expresar consultas (queries) y operaciones dentro de las vistas, el cual puede ser llamado lenguaje de subesquema de manipulación de datos.

En lo que se refiere a los esquemas; hay otra dimensión ortogonal de la percepción de la Base de Datos. Cuando la Base de Datos es diseñada, uno está interesado en los planos de la Base de Datos, mientras que cuando se usa, se está preocupado por el presente dato actual en la Base de Datos, el cual, en algunas veces cambia el dato frecuentemente.

Los planos consisten en la enumeración de los tipos de entidades que la Base de Datos distribuye con las relaciones sobre estos tipos de entidades, y el medio en el cual estas entidades y relaciones en un nivel de abstracción está representado por el siguiente nivel. El término esquema es usado para hacer referencia a los planos, así se denomina el esquema conceptual como el plano de la Base de Datos conceptual y se le llama al plano de la Base de Datos físico al esquema físico. El plano para las vistas es referenciado simplemente como un subesquema.

Para ejemplificar lo anterior se presenta la siguiente ilustración (Fig. 5) .

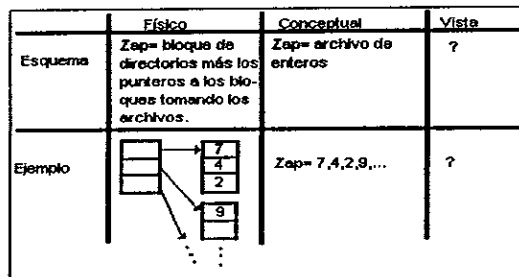


Figura 5. Ejemplo de niveles de Abstracción.

Por otro lado, se tienen dos niveles de independencia del dato, esto es, de la Base de Datos conceptual a la vista y de la conceptual a la física. Obviamente, si el sistema de Base de Datos está bien diseñado el esquema físico puede cambiar por el administrador de Base de Datos sin alterar el esquema conceptual o los requerimientos de una redefinición de subesquemas. Esta independencia es conocida como la independencia física del dato.

La relación entre la Base de Datos conceptual y la vista también tenemos un tipo de independencia llamado independencia lógica del dato. Como la Base de Datos es usada, se tiene como necesidad la modificación del esquema conceptual.

Algunas modificaciones del esquema conceptual pueden ser hechas sin afectar subesquemas existentes, y otras modificaciones al esquema conceptual pueden hacerse si se define el mapeo de los subesquemas del esquema conceptual.

ADMINISTRADOR DE BASE DE DATOS (DBA)

El Administrador de Base de Datos (DBA) asegura la operación de la Base de Datos. El DBA es el responsable del diseño, planeación, instalación, configuración, seguridad, manejo, mantenimiento y operación del DBMS y su soporte.

El DBA asegura que la Base de Datos reúna las necesidades de la organización. Un DBA conoce las aplicaciones de la organización, que son: quienes son los usuarios, el dato que se almacena y se accesa, y los tipos de transacciones que ocurren.

Las responsabilidades específicas de un DBA incluyen las siguientes entre otras:

- * Mantener los programas del servidor corriendo en una base diaria.
- * Diagnosticar y resolver problemas del sistema.
- * Instalar los programas del servidor y las librerías correspondientes.
- * Añadir usuarios a la Base de Datos.
- * Crear la Base de Datos.
- * Respalidar y recuperar la Base de Datos.
- * Controlar la seguridad y el acceso a la Base de Datos y a sus objetos.
- * Monitorear y mantener el performance de la Base de Datos.
- * Mantener las comunicaciones.
- * Mantener espacio en disco y estimar las necesidades de almacenamiento.
- * Administrar el catálogo del sistema.
- * Auditar el uso de la Base de Datos.
- * Auxiliar a los usuarios de las aplicaciones de la Base de Datos.
- * Tener un control del desempeño y cambios en los requerimientos (mantener el performance de la BD.).

MODELOS DE DATOS

A).- MODELO DEL MUNDO REAL

El modelo informal, normalmente se conoce como el Modelo Entidad-Relación del dato. Este modelo no es un modelo de dato que haya sido usado en el lenguaje de definición del dato, además está muy estrecha su relación para algunos de estos modelos. El modelo entidad-relación sirve para justificar el tipo de estructura de datos y el modelo de datos, desde la habilidad de estas estructuras y modelos para representar la estructura entidad - relación para poder aparentar. Queda claro que el modelo entidad- relación hace una adecuación de trabajo de situaciones del modelo del mundo real, tales como negocios empresariales, el control de registros de escuelas, hospitales, gobierno, además de otras, donde sistemas de Base de Datos son utilizados.

Entidades: El término entidad difiere en la definición. Por lo que se dice que entidad es una cosa que existe y es distinguible; esto es, se tiene una entidad de otra.

Atributos y llaves: Las entidades tienen propiedades llamadas atributos, las cuales asocian un valor del dominio de valores para ese atributo que puede ser un conjunto de enteros, números reales, o cadena de caracteres, pero que no se pueden tener otro tipo de valores.

La sección de atributos relevantes para el conjunto de entidades es otro paso crítico en el diseño del modelo del mundo real. Un atributo o conjunto de atributos cuyos valores identifican únicamente cada entidad en un conjunto de entidades es llamado llave para ese conjunto de entidades. En principio, cada conjunto de entidades tiene una llave, desde que hipotetizamos eso cada entidad es distinguible de todas las demás.

Por lo que puede haber casos ocasionales en los que las entidades del conjunto de entidades no son distinguibles por sus atributos.

Relaciones: Una relación sobre un conjunto de entidades es simplemente un lista del conjunto de entidades. Un conjunto de entidades en particular puede aparecer mas de una vez en la lista. Si hay una relación REL dentro de un conjunto de entidades $E_1, E_2, E_3, \dots, E_k$, entonces se presume que un conjunto de k tuplas llamado REL existe. Cada k tupla (e_1, e_2, \dots, e_k) en el conjunto REL implica que las entidades e_1, e_2, \dots, e_k , donde e_1 está en el conjunto E_1 , e_2 está en el conjunto E_2 , y así sucesivamente, se mantienen en la relación REL para otra como un grupo. El caso más común es donde $k=2$. pero listas de tres o más conjunto de entidades son algunas veces relacionadas.

Funcionalidad: Para implementar una Base de Datos eficientemente, es necesario clasificar relaciones de acuerdo de como muchas entidades de un conjunto de entidades puede ser asociado con un sinnúmero de entidades de otro conjunto de entidades. Se tienen varios tipos de relaciones.

El caso más simple y más raro de una relación de dos conjuntos es la de uno a uno (1:1), lo que significa que para cada entidad en un determinado conjunto hay un solo miembro asociado en otro conjunto.

La relación más común es la de muchos a uno (M:1), donde una entidad en un conjunto E_2 está asociado con cero o más entidades en el conjunto E_1 . Esta relación está dada a ser muchos a uno de E_1 a E_2 . Esto es, la relación es una función (parcial) de E_1 a E_2 .

Otra relación muy frecuente es la de muchos a muchos (M:M), donde no hay restricciones en el conjunto de pares de los conjuntos que puedan existir en un conjunto de relaciones. Esta forma de relación está soportada solamente con la dificultad en dos de los principales modelos de datos, en el reticular o de red y en el jerárquico.

Diagrama Entidad - Relación: Es conveniente tener un diseño de la información usando diagramas entidad-relación, donde, como se ha mencionado:

- 1.- Rectángulos representan el conjunto de entidades.
- 2.- Círculos u óvalos representan los atributos. Estos están ligados a su conjunto de entidades por líneas (sin dirección). Como un caso especial, en algunas veces se identifica un conjunto de entidades teniendo un solo atributo con el mismo atributo, el conjunto de entidades es llamado por el nombre del atributo.
- 3.- Diamantes representan las relaciones. Están ligadas a su conjunto de entidades componentes por líneas sin dirección.

B).- MODELADO DE DATOS

Los modelos que hay en el mercado, llamados, relacional, reticular o de red, y el jerárquico, son muy similares en muchos aspectos al modelo entidad - relación, todavía tienen ciertas características que los hace mejor dentro de la estructura física que son usadas para implementar las Bases de Datos. Se puede construir, de la descripción de la Base de Datos en términos de uno de estos modelos una organización física razonable, en la cual una consulta (query) puede ser contestada rápidamente.

En general, un modelo de datos consiste en dos elementos:

1.- Una notación matemática para expresar el dato y las relaciones.

2.- Operaciones en el dato que sirven para expresar consultas y otras manipulaciones del dato.

Representación del dato en el modelo relacional: La colección de esquemas de relación usadas para representar la información es llamada esquema de Base de Datos (relacional), y los valores de las relaciones correspondientes es llamado Base de Datos (relacional). Se es libre para crear relaciones con algunos conjuntos de atributos como un esquema de relación, y se puede dar una interpretación a las tuplas cualesquiera. El dato de un diagrama entidad - relación es representado por dos clases de relaciones.

1.- Un conjunto de entidades puede ser representado por una relación la cual su esquema de relación consiste de todos los atributos del conjunto de entidades. Cada tupla de la relación representa una entidad en el conjunto de entidades. Si de este conjunto de entidades hay uno el cual sus entidades son identificadas por una relación con otro conjunto de entidades, entonces el esquema de relación además tiene los atributos en la llave para el segundo conjunto de entidades, pero no son atributos no llave.

2 - Una relación entre el conjunto de entidades E_1, E_2, \dots, E_k es representado por una relación, la cual su esquema de relación consiste de los atributos en las llaves para cada E_1, E_2, \dots, E_k . Se asume, por renombrar atributos si fuera necesario, ya que dos conjuntos de entidades en la lista no tengan atributos con el mismo nombre, siquiera si el conjunto de entidades es el mismo. Una tupla t en esta relación denota una lista de entidades e_1, e_2, \dots, e_k , donde e_i es un miembro del conjunto de E_i para cada i . Esto es, e_1 es la entidad única en E_1 cuyo valor de atributos para la llave de atributos de E_1 son encontrados en los componentes de tuplas t para estos atributos. La presencia de la tupla t en la relación indica que las entidades e_1, e_2, \dots, e_k están relacionadas por la relación en cuestión.

2. SISTEMA DE BASE DE DATOS

El sistema de Base de Datos es simplemente un intermediario entre el usuario y la información (BD), esto es que el sistema muestra solamente los datos como son o simplemente muestra los datos alterados por expresiones matemáticas que se tenga que programar en la aplicación del sistema o por los propios usuarios.

Los sistemas de Base de Datos son varios de los cuales uno puede elegir el que mas convenga a las necesidades de los usuarios y de los administradores de las bases, los cuales tienen la misma finalidad y diferente tipo de almacenamiento y recuperación de los datos.

Por lo que respecta al sistema que se desarrolla, la Base de Datos que se utilizará y la cual se explicará más ampliamente, es la Base de Datos Relacional, la cual se basa en el modelo relacional.

BASE DE DATOS RELACIONAL:

El sistema manejador de base de datos relacional se puede definir como sigue a continuación:

- La base de datos es percibida por el usuario como una colección de tablas; y

- Los operadores disponibles para el usuario son operadores que operan sobre las tablas, y esos operadores incluyen entre otros al SELECT (también conocido como RESTRICT), PROJECT, y el JOIN.

Las operaciones básicas del sistema manejador de base de datos (manipulación de los datos) se describen a continuación:

La operación SELECT (o RESTRICT) extrae renglones específicos de una tabla.

La operación PROJECT extrae columnas específicas de una tabla.

La operación JOIN une dos tablas básicamente por medio de valores comunes y de columnas comunes entre las dos tablas; el resultado de esta operación es otra tabla.

La base de datos es percibida por el usuario normalmente como tablas. Las tablas es la estructura lógica de los datos, no la estructura física de los datos. Dentro del nivel físico, el sistema es libre de usar cualquier, ó todas las técnicas de almacenamiento de datos tradicional, proveyendo solo la manera de como pueden mapear esa estructura en las tablas para el nivel lógico.

La información entera contenida dentro de la base de datos es representada de una y solo una manera única, llamada como el valor del dato explícitamente. Este método de representación es el único método disponible dentro de una base de datos relacional.

Así, todos los datos contenidos en las tablas son atómicos, esto quiere decir que un dato contenido dentro de un renglón de la tabla, será accesado solo por medio de llaves, sean primarias o foráneas.

Los sistemas relacionales están basados en lo que es llamado "El modelo relacional de datos".

El modelo relacional, es una teoría abstracta de datos que está basada en ciertos aspectos de las matemáticas (específicamente de la teoría de conjuntos y de la lógica de predicados).

- El Modelo Relacional:

- Relación

Una relación (R) en una colección de dominios D_1, D_2, \dots, D_n (no necesariamente todos distintos) consiste en dos partes, en la cabeza y el cuerpo.

La cabeza consiste en una mezcla de distintos atributos $\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$, o mas precisamente atributo-dominio, $\{(A_1:D_1), (A_2:D_2), \dots, (A_n:D_n)\}$ tal que cada atributo A_j corresponde exactamente a cada uno de los dominios D_j (donde $j=1, 2, \dots, n$).

El cuerpo consiste en el conjunto de tuplas de tiempo variable, donde cada tupla en turno consiste en el conjunto de pares atributo-valor $\{(A_1:v_{i1}), (A_2:v_{i2}), \dots, (A_n:v_{in})\}$ (donde $i=1, 2, \dots, m$, donde m es el conjunto de tuplas en el conjunto). En cada tupla tal que, hay un par atributo-valor $(A_j:v_{ij})$ para cada atributo de cabecera. Para cada par dado atributo-valor $(A_j:v_{ij})$, v_{ij} es un valor del dominio único D_j que está asociado con el atributo A_j .

Los valores de m y n son llamados la cardinalidad y el grado de la relación R respectivamente. La cardinalidad cambia con el tiempo, mientras que el grado no.

Los principios del modelo relacional fué propuesta por un hombre en 1969-70, llamado Dr. E. F. Codd, que en ese tiempo era un científico e investigador de la IBM.

El álgebra relacional son fundamentos matemáticos para establecer relaciones lógicas entre entidades. Una relación matemática se representa más simple por:

$$R = \{ (a,b,c, \dots, n) / a \in A, b \in B, \dots, n \in N \}$$

Donde tenemos que:

(a,b,c, ... , n) = Tupla (o renglón).
A,B,C, ... = Dominios.
a,b,c, ... , n = Atributos.

Las operaciones que se pueden realizar son:

Unión $\cup \Rightarrow R_1 \cup R_2 = \{ (a,b,c) / (a,b,c) \in R_1 \cup R_2 \}$

Intersección $\cap \Rightarrow R_1 \cap R_2 = \{ (a,b,c) / (a,b,c) \in R_1 \cap R_2 \}$

Diferencia $\rightarrow R_1 - R_2 = \{ (a,b,c) / (a,b,c) \in R_1 \setminus R_2 \}$

Unión compatible: Debe contener el orden de todas las tuplas iguales, donde el orden es el número de atributos de c/u, y los dominios de cada atributo deben ser semejantes.

Producto cartesiano:

$$R_1 \times R_2 = \{ (a_1,b_1,c_1, \dots, a_2,b_2,c_2) / (a_1,b_1,c_1) \in R_1 \wedge (a_2,b_2,c_2) \in R_2 \}$$

Proyección: Su símbolo es π . Selecciona determinados atributos de una relación, por lo que es un operador unitario. La relación resultante tendrá un orden \leq a la relación original y la cardinalidad es la misma.

Selección: Su símbolo es σ . Elimina las tuplas que no cumplen con el (los) criterio (s), lo que es un operador unitario. La relación resultante tendrá una cardinalidad \leq a la relación original y el orden no es afectado.

Join: Su símbolo es θ ó ∞ . Su sintaxis es $R_1 \theta R_2$, donde la condición contiene : Atributo de R_1 Operador Atributo de R_2 .

Equivalencia del Join: σ (Condición) [$R_1 \times R_2$]

La cardinalidad resultante es \leq a $C_1 * C_2$.

El orden resultante es la suma de $n_1 + n_2$.

El registro lógico es un atributo común en ambas tablas.

Homónimos: Cuando 2 o más atributos de relaciones diferentes tienen el mismo nombre.

Para especificar la diferencia se antepone el nombre de la tabla y un punto.

Ejemplo: de la Base de Datos del sistema SIEO, tenemos:

serie(cve_serie,descripcion,tabla,)
precios(cve_serie,anio,mes,valor)

serie.cve_serie y precios.cve_serie.

Alias: Se usa cuando tenemos homónimos, por lo que se renombra la tabla temporalmente. Solo existe mientras se ejecuta la operación y permite usar una misma tabla más de una vez.

Para crear un alias, se pone después del nombre de la tabla.

Relaciones Temporales: Divide operaciones muy extensas en suboperaciones. El resultado de una suboperación puede originarse una nueva relación llamada relación temporal.

Los atributos de la relación temporal son los mismos de la relación que la genera y los alias se pasan como referencia.

- Modelo Relacional de Base de Datos

Por lo que respecta al modelo relacional; es una forma de ver los datos, es una prescripción por medio del cual se representan los datos (llamado, por medio de tablas) y una prescripción por medio de la cual se manipula esa representación (llamada, por medio de operadores como es el JOIN). El modelo relacional está dispuesto en tres aspectos concernientes al dato: La estructura, la integridad y la manipulación.

Tenemos a continuación una descripción más a detalle de cada uno de los aspectos que están ligados al dato.

Estructura del dato:

1.) Relación:

Las relaciones no deben contener datos duplicados, y así con la operación project se eliminan los renglones duplicados en el resultado.

2.) Tablas de la Base:

Algunos mencionan que las tablas de la base representan el dato almacenado, aunque no necesariamente las tablas de la base representan el dato almacenado.

3.) Tablas de Query:

El resultado de cualquier query (consulta), es otra tabla.

4.) Tablas de Vista:

Los sistemas deben soportar tablas virtuales que son representadas internamente por uno o más comandos relacionales, pero no por el dato almacenado.

5.) Tablas instantáneas:

Los sistemas deben soportar tablas que son evaluadas y almacenadas en la Base de Datos, junto con su actualización en el catálogo especificando la fecha y la hora de su creación, sus requerimientos pueden ser triviales satisfechos por los medios de asignación relacional del dato.

6.) Atributos:

Cada columna de cada tabla relacional es un atributo.

7.) Dominio:

Los sistemas deben soportar los dominios, por lo que cada dominio es el conjunto de valores del cual una o varias columnas obtienen sus valores.

8.) Llave Primaria:

Cada tabla de la base tiene una o más columnas cuyos valores identifican cada renglón de otras tablas únicas.

1. Toda relación debe tener una llave primaria.

2. Se puede tener la habilidad de declarar otras llaves alternas como las llaves primarias.

3. Se tiene también la habilidad de declarar todas las llaves como candidatas (esto es en caso de que no se distingan las llaves primarias).

9.) Llave foránea:

Una llave foránea puede o no ser cualquier columna, la cual es definida en el mismo dominio que la llave primaria de alguna relación de la base.

Integridad del dato:

1.) Integridad de la entidad:

Ningún componente de una llave primaria (dentro de una relación de la base) está permitido a ser nulo.

2.) Integridad Referencial:

Por cada valor de una llave foránea distinto no nulo, debe existir un valor de llave primaria igual en el mismo dominio.

3.) Integridad definida por el Usuario:

Además de las dos reglas anteriores, ésta se aplica a toda Base de Datos Relacional, y es una clara necesidad que esté disponible para especificar integridades adicionales.

Junto con las anteriores reglas, en general se consideran las siguientes:

1.- Cada renglón de la tabla debe tener un único valor identificador (llave primaria). y;

2.- En caso de haber otros identificadores (llaves foráneas) en la misma tabla, debe de tener un valor identificador en otra tabla que sea único.

En cuanto a la manipulación del dato, ya se han descrito anteriormente, y son los operadores que se utilizan dentro de cualquier query.

FORMAS NORMALES

El proceso de normalización es el de reestructurar las tablas para disminuir la redundancia de la información y optimizar el diseño de la Base de Datos.

Esta técnica agrupa columnas de tal manera que la redundancia entre los atributos NO LLAVE es eliminada y por lo que el diseño de una Base de Datos es lo más óptima posible en cuanto a manejo de la misma y su esquema.

Las formas normales son:

1FN.- Primera forma normal.

2FN.- Segunda forma normal.

3FN.- Tercera forma normal.

4FN.- Cuarta forma normal.

5FN ó FN/PR.- Quinta forma normal o Forma normal de proyección y reunión.

- Primera Forma Normal

Es muy conocido que la primera forma normal requiere de los valores de los datos que constituyen el dominio sean atómicos. Codd define los valores atómicos como "valores que no pueden ser descompuestos en piezas más pequeñas por el DBMS (excluyendo ciertas funciones especiales)". Mientras que se discute por algunos valores que como fechas, horas y cadena de caracteres puedan ser llamadas atómicas, estos valores se toman comúnmente como colecciones (como son matrices, listas, conjuntos, tuplas, multiconjuntos y relaciones) son ciertamente no atómicas, y por eso la primera forma normal definitivamente no las acepta.

Cada celda de la tabla debe contener un solo valor simple, no se deben contener vectores dentro de una tabla, por lo que todas las tablas bidimensionales se encuentran dentro de la primera forma normal por definición.

En caso de que dentro de una celda exista un vector, implica crear más registros repetidos, por ejemplo (fig. 6):

Ej	Cod	Pr	Rel	Val
E1	Prog.	p1,p2,p3	supervisor,cientif. ayud.	60,25,10
E2	Ventas	p1,p2,p3	Idem.	60,25,10
E3	Análisis	p1,p3,p4	Supervisor,ayud.,?	60,10

Figura 6. Ejemplo de tabla a normalizar.

Esta tabla, como se puede ver, tiene vectores en varias celdas, la cual tiende a modificarse y a crecer teniendo la siguiente tabla aplicando la primera forma normal:

Tabla definida en la primera forma normal (Fig. 7)

Ej	Cod	Pr	Rel	Val
E1	Prog	p1	Supervisor	60
E1	Prog.	p2	Científico	25
E1	Prog.	p3	Ayud.	10
E2	Ventas	p1	Supervisor	60
E2	Ventas	p2	Científico	25
E2	Ventas	p3	Ayud.	10
E3	Análisis	p1	Supervisor	60
E3	Análisis	p3	Ayud.	10
E3	Análisis	p4	?	

Figura 7. Tabla en primera forma normal.

Cuando la existencia de un atributo depende directamente de otro que no es llave dada una relación R, el atributo Y(R) es **funcionalmente dependiente** del atributo X(R), si y solo si, para cada valor de Y en R, tiene asociado a él exactamente un valor de X en R en cualquier instante.

Para eliminar la dependencia funcional entre atributos no llave (o primos) se descomponen las tablas, por lo que se aplica la segunda forma normal.

- Segunda Forma Normal

Una estructura se encuentra en segunda forma normal si está en primera forma normal y todas las columnas no llave dependen directamente de la columna llave y no de manera funcional de otra columna.

Por lo que al aplicar la segunda forma normal tenemos que haber identificado las dependencias; teniendo que Cod. depende de E#, Roll depende de P# y \$ depende de Roll. Teniendo las tablas siguientes (fig. 8):

E#	Cod.
E1	Prog.
E2	Venta
E3	Análisis

P#	Roll
Supervisor	60
Científico	25
Ayud.	10

Figura 8. Tablas en segunda forma normal.

Dado un atributo A que depende de B y un atributo B que depende de C, se dice que hay una dependencia transitiva si A depende de C. Como lo podemos observar con: $P\# \rightarrow Roll$ y $Roll \rightarrow \$ \Rightarrow P\# \rightarrow \$$. Lo que implica utilizar la Tercera Forma Normal.

- Tercera Forma Normal

A partir de esta forma normal, es más significativa la normalización, puesto que se presentan casos de dependencias funcionales de todo tipo y que para tener una Base de Datos bien diseñada habría que eliminar lo más que se pueda ese tipo de dependencias, por lo que a esta forma normal también se le llama "Forma Normal de Boyce-Codd".

La Forma Normal de Boyce-Codd.- Teniendo un esquema relacional R con dependencias F se dice que está en la forma normal de Boyce-Codd si siempre que $X \rightarrow A$ es tomado de R, y A no está en X, entonces X es una superllave de R; esto es, X es o contiene una llave. De otra forma, la dependencia no trivial son aquellas en las cuales una llave funcionalmente determina uno o más de los otros atributos.

Por otra parte una estructura se encuentra en tercera forma normal si se encuentra en segunda forma normal y NO existe dependencia transitiva en ninguno de sus atributos primos o lo que es la no llave.

Y como una definición, un esquema de relación R está en tercera forma normal si siempre que $X \rightarrow A$ es tomado de R y A no está dentro de X, entonces se dice que X es una superllave para R, o A es primo. A diferencia de la definición de Boyce-Codd, es el término 'o A es primo'.

Si $X \rightarrow A$ viola la tercera forma normal, entonces pueden ocurrir dos casos. Como son:

- 1.- X es un subconjunto propio de una llave, o
- 2.- X es un subconjunto propio de una no llave.

La eliminación de la dependencia transitiva, lo que resulta al aplicar la tercera forma normal, implica crear más tablas.

Un apoyo a la tercera forma normal son los diagramas de dependencias, los cuales nos muestra todos los atributos que dependen de la llave. parte de ella o de otros atributos y permite optimizar el diseño aplicando las formas normales.

Los procesos a los que se somete son:

- 1.- Establecer la llave primaria.
- 2.- Escribir junto a la llave los atributos que ésta tenga.
- 3.- Establecer las dependencias entre los atributos y *determinar si existe transitividad*.

- Formas Normales de Alto Nivel

A partir de la Cuarta Forma Normal se les conoce como formas normales de alto nivel y se aplican para otro tipo de dependencias funcionales (como son las dependencias multivaluadas), las cuales no permiten que el diseño de las Bases de Datos sea lo más eficiente y óptimo para poder manipular la BD. Lo que es necesario, al igual que la tercera forma normal, crear más tablas para su normalización dependiendo del nivel que se trate.

EL LENGUAJE SQL

Algunos de los productos relacionales comerciales soportan la mayoría de los aspectos del lenguaje SQL estándar relacional ("Structured Query Language"). SQL fue desarrollado originalmente en los laboratorios de investigaciones de IBM cerca de los años 70 en San José, California.

El creador de la publicación "Un Modelo Relacional de Datos para Bancos de Datos Largos" fue el matemático E. F. Codd que era un trabajador de IBM, quien formuló los principios de los sistemas relacionales para la administración de las Base de Datos y describió el álgebra relacional para la organización de los datos dentro de las tablas.

Cuatro años después, surgió otra importante publicación: "SEQUEL: A Structured English Query Language" hecha por D.D. Chamberlin y R.F. Boyce. Ambos autores, al igual que Codd, fueron investigadores de la IBM de los laboratorios de investigación de San José, California. Su publicación definió un lenguaje (el antecesor de SQL) diseñado para los requerimientos del álgebra relacional de Codd.

Dos años después de eso, Chamberlin y otros desarrollaron una versión del lenguaje, SEQUEL / 2, poco tiempo después IBM construyó un sistema prototipo llamado Sistema R donde implementó sus creaciones, y subsecuentemente lo reimplementó en numerosos productos comerciales, por IBM y otros vendedores. Cerca de 1980 el nombre cambió a SQL, por lo que actualmente es regularmente pronunciado "sequel".

Es un lenguaje intérprete de 4GL (no procedural), con sus comandos muy simples de utilizar, contiene un DDL y un DML. Para su seguridad se tienen los comandos GRANT que otorga derechos sobre un objeto y REVOKE que elimina derechos sobre un objeto. Por lo que su recuperación de datos utiliza el comando más usado, el SELECT.

Los dialectos que tiene SQL vienen del Instituto Nacional Americano para la Estandarización (ANSI), de la Organización Internacional de la Estandarización (ISO), del UNIX estándar, y de otras organizaciones estándares, como una interface estándar para los sistemas administradores de Base de Datos Relacionales.

Habiendo creado las tablas sobre el modelo relacional, se puede empezar la operación sobre ellas por medio de las operaciones de manipulación de los datos de SQL como son: SELECT, INSERT, UPDATE y DELETE principalmente.

La sintaxis general del SELECT es:

```
(π) SELECT atrib1 alias, atrib2 alias, ...  
(θ)      FROM tabla1, tabla2, ...  
(σ)      WHERE condición  
          ORDER BY atrib;
```

Los comandos del SQL estándar son usados para dar mantenimiento a la información de la BD relacional, como son: crear, almacenar, recuperar y cambiar los datos.

Un comando de SQL se almacena en el buffer de SQL hasta que otro comando es tecleado y requiere de un ";" para su ejecución, los comandos son 17:

ALTER,	AUDIT COMMIT,	COMMENT,	CREATE,	
DELETE,	DROP,	GRANT,	INSERT,	LOCK
NO AUDIT,	RENAME,	REVOKE,	ROLL BACK	SELECT
UPDATE,	VALIDATE.			

Audit: Activa un proceso de auditoría interna.

Lock: Coloca un comando en un objeto, evita accesos de lectura sobre dicho objeto.

Roll Back: Restablece el estado anterior de la BD hasta el último commit.

CAPÍTULO 3

REINGENIERÍA

III. REINGENIERÍA

En este capítulo se hablará de la reingeniería en general, algunos conceptos básicos, reglas que han surgido dentro de este contexto y de las partes de donde se apoya la reingeniería como una sola herramienta de trabajo.

Tendremos algunos ejemplos prácticos de empresas que hayan utilizado la reingeniería como un recurso de superación empresarial y unas aplicaciones posibles a las bases de datos y sistemas que tengan que utilizar procesos repetitivos.

Así, obteniendo las bases teóricas y en parte prácticas de como se debe aplicar la reingeniería a los procesos repetitivos y obteniendo un panorama general de como podrían surgir las ideas de como obtener los datos de la base y así teniendo como resultado un ambiente integral del producto final del sistema.

Por lo que respecta a la actualización de la base de datos, no se está tomando como un sistema automatizado, sino como procesos que son parte general de la actualización, no solamente de la base de datos, también de múltiples elementos que integran el sistema, dentro de los cuales se clasifica la Carpeta Ejecutiva que se maneja en el área de trabajo y que involucra a personal calificado y no calificado.

Se hablará de los procesos en general y dentro de ellos se tienen los procesos involucrados en la actualización de la Base de Datos.

1. CONCEPTOS GENERALES

El concepto de Reingeniería es algo que en México se está aplicando y que en grandes rasgos y en pocas palabras es: "empezar de nuevo", esto no quiere decir que hay que hacer algunos "parches" en los procesos, sino que hay que empezar desde el principio del proceso hasta el final, con esto se toma en cuenta que partes se involucran y en cuantas está dividido el proceso para empezar a tomarlo como uno solo en divisiones, esto es unificar las partes para obtener un solo proceso el cual no tenga problemas de divisiones ni demoras, esto es para tener un elemento del sistema que no tenga que hacer "ruido" a la hora de tener que entrar en función.

Dentro de los procesos usados en algunos sistemas, o de algunas compañías, se utilizan algunos temas adicionales, los cuales son analizados dentro de la reingeniería de procesos, los cuales tienen que ser orientados a los procesos solamente; no se tiene que conformar con algunos pequeños cambios dentro de la reingeniería del proceso, sino que se tiene que buscar algo más trascendental; por lo que en algunos casos se tienen que romper algunas reglas que se manejen dentro del proceso, lo que hace al nuevo proceso, algo más seguro; y como todo en la vida es evolución, se tiene un apoyo extraordinario de la tecnología actual, lo que hace a la informática una herramienta indispensable dentro del nuevo proceso, por lo que se tiene que hacer uso creativo de la misma.

En algunas ocasiones la reingeniería se confunde con otros conceptos que se manejan de igual manera, pero la gran diferencia de la reingeniería con respecto a lo demás, es que la reingeniería no es hacer "parches" de las cosas que se han hecho y que por consiguiente, se tengan los procesos "remendados", ni reestructurar sistemas de software; tampoco es automatizar los procesos que ya se

tienen, sino es un concepto que se debe tener en cuenta y que se debe aplicar pero con otra visión de las cosas.

La reingeniería de software no es hacerle parches a los sistemas ya creados, ni reestructurar los que ya están creados, sino que es reconstruir sistemas obsoletos con tecnología de punta para automatizar los procesos.

Uno de los puntos más importantes antes de entrar más adelante en este tema, es que el sistema de la actualización de la base de datos que se utiliza dentro de esta corporación, no es hacerle parches al sistema que ya está creado, sino que es tomar el proceso que se lleva a cabo para la actualización, para tener una idea de lo que se va a hacer, de lo que el sistema nuevo que se vaya a crear, tenga en consideración la participación mínima del personal que está a cargo de este sistema, por lo que al aplicar la reingeniería en este proceso, se tenga que "hacer más con menos"; lo que significa que la aplicación de la reingeniería en el área de esta corporación, tenga que ocupar el tiempo en otras cosas más importantes y no tener que estar al pendiente de la actualización de la base de datos y por lo tanto del sistema en general de información.

Los procesos de los trabajos se integran en uno solo, lo que propicia la desaparición del trabajo en serie que es un elemento común de todo proceso desde la revolución industrial y la división del trabajo de Addam Smith; con este cambio sustancial de integrar varios procesos en uno sólo es tener un mejor control de los procesos involucrados en el trabajo, se necesitan menos personas en su operación y se eficiencia mucho mejor el desempeño del trabajo.

Puesto que los procesos tienen múltiples versiones, es conveniente comenzar a revisarlos por pasos; si es el caso que sean triplicados, para determinar que versión es mejor en un problema determinado, si existen casos similares, se procede por el paso más sencillo, si no se continúa con el paso siguiente con mayor dificultad y así sucesivamente.

EL SERVICIO Y SU RELACIÓN CON LA EFICIENCIA EMPRESARIAL

La actividad empresarial no puede ser entendida como un atributo exclusivo de procesos, sistemas o estructuras solamente (y menos de buenas intenciones). Involucra un alto contenido de servicio y atención al usuario, al cliente, a los colaboradores, y a todo el entorno.

*No importa si usted fabrica, cultiva, produce,
distribuye, supervisa, asesora o vende, usted está
en el negocio del servicio.*

- El compromiso del servicio

El servicio, no la producción, es lo que impulsa en este momento la economía. En esta era, la "Era de la Administración del Servicio", las organizaciones que triunfan, constantemente buscan nuevas maneras de satisfacer las necesidades de los clientes.

La administración del servicio significa un compromiso de excelencia por parte de los líderes en cuanto a las estrategias, la gente y los procedimientos. Las interacciones de la organización con los

clientes se deben ver desde el punto de vista de ellos y se deben desarrollar programas que hagan más efectivas esas experiencias.

El servicio excelente es algo más que un "programa" de servicio cuidadosamente diseñado. Es una estrategia que incluye todos los segmentos y aplica todos los recursos, hacia un fin: satisfacer las necesidades de los clientes.

Es necesario un compromiso firme del líder y sus colaboradores, para hacer que las estrategias de servicio lleguen a ser una forma de vida, no sólo un tema. La gente que tiene contacto con el público necesita pruebas de que el servicio es una parte vital del negocio. Es indispensable que reciban la formación, los recursos y las facultades para aplicarlo. Los sistemas deben ser diseñados para servir al cliente.

La administración del servicio se refleja en las utilidades. A medida que se hace difícil diferenciar los productos por sus características, el servicio emerge como el arma clave de la competitividad.

- Visión Tradicional del Servicio

El servicio se ve, principalmente como una actividad de las personas que tienen contacto directo con los clientes.

Estas personas, en la realidad, no son las mejores pagadas ni preparadas dentro de la empresa.

Las organizaciones están muy influenciadas por el "modelo militar" y el ejército no tiene clientes.

Las escrituras, sistemas, procesos y programas de la organización, no han sido diseñados con base en la idea de facilitar la prestación de servicios excelentes a los clientes.

Los programas de calidad, cuando existen dan un alto énfasis en la calidad de los productos y las técnicas de manufactura, pero poco énfasis al aspecto humano del servicio. No existe la noción del cliente interno, o si existe, no se aplica suficientemente. Las personas y los departamentos no se ven sirviéndose unos a otros.

- En qué Consiste la Revolución del Servicio

Pensar que el servicio es fuente de satisfacción y desarrollo personal.

Darse cuenta que los empleados son los primeros clientes.

Escuchar a los clientes.

Concluir que es necesario sensibilizar a los empleados hacia el servicio, y desarrollar en ellos habilidades específicas de servicio.

Crear una cadena interna de clientes.

Crear alianzas con proveedores y clientes.

Linear los sistemas de la empresa para servir al cliente.

MODELO DE INCREMENTO EN LA SATISFACCIÓN DEL CONSUMIDOR

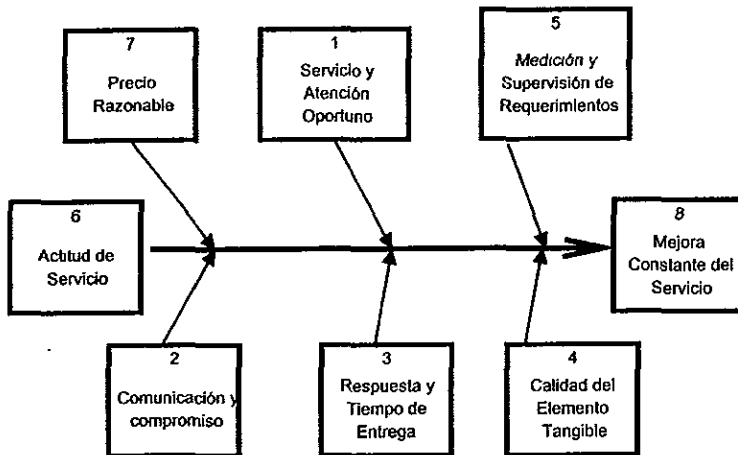


Figura 1. Modelo de satisfacción del consumidor.

- Ante Este Panorama, ¿Que Hay Adelante, en el Futuro?

Para aquellos decepcionados por años de servicios mediocres, el futuro es brillante.

Primero, la administración de las organizaciones cambiará, creando las condiciones para que el progreso ocurra. La actitud de los líderes será expresada a sus equipos de trabajo de la siguiente manera: "¿Qué puedo hacer yo, como facilitador, para ayudarles a que sus labores sean más efectivas?"

En resumen, estamos viviendo en una economía de servicios en donde las relación están llegando a ser más importantes que los productos físicos. El servicio, aún en el caso de productos tangibles, hoy hace la diferencia.

Las organizaciones deben adaptar sus estructuras y metas en esta "Era de la Administración del Servicio".

- Las Organizaciones de Esta Nueva "Era", Deben:

Pensar en el servicio de manera estratégica.

Construir una fuerte orientación al servicio en su futuro.

Administrar eficiente y efectivamente, el diseño, desarrollo y suministro de los servicios.

Para esto es necesario tener siempre presente que las únicas dos cosas que la gente compra son:

1. Lo que les hace sentirse bien
2. Lo que soluciona sus problemas

"Después de que el cliente recibe un servicio lo único que le queda es **sentirse bien**.

Finalmente es lo único que importa, porque una vez que se intercambia el dinero por el producto, la sensación dulce o amarga, es lo único que le queda al cliente.

Y esa sensación le dice si regresa otra vez... o busca otra opción"

- Misión y Visión para el Servicio

Actualmente las compañías deben hacerse las siguientes preguntas :

¿En qué negocio estamos?

¿En qué negocio deberemos estar en el futuro?

¿Cuales son nuestros *productos principales*?

¿Qué valor y beneficios proporcionan al cliente?

¿Quiénes son nuestros clientes?

¿Por qué adquieren nuestros productos?

¿Cual es la tecnología básica que se tiene?

¿Cuales son los competidores principales?

¿Cuales son las fuerzas y debilidades de la empresa?

¿Cuales son los valores y creencias de la empresa?

¿Qué importancia se le ha dado al personal ?

¿Cuál es el grado de integración del personal?

¿Cómo se pretende servir mejor a los clientes?

¿Cuál es el concepto de sí misma?

¿Cuál es la imagen que pretende proyectar?

¿Qué es lo más importante para nuestros clientes?

¿Cómo debemos *cambiar nuestros servicios* para que nuestros clientes lo noten y estén dispuestos a pagar por ello?

¿Cómo nos ven nuestros clientes?

¿Qué acciones debemos tomar para mejorar nuestros servicios y la percepción de nuestros clientes hacia ellos y hacia nuestro negocio?

Para dar un servicio de Calidad las empresas deben hacerse éstas preguntas básicas :

1. ¿Qué función cumple mi producto o servicio?

2. ¿Cuántos segmentos de clientes hay y qué necesidad tiene cada uno?

3. Dimensiones e implicaciones del tamaño potencial del mercado

4. Identificar competencia real y futura (potencial)

5. ¿Cómo diferenciar el producto o servicio y cómo incrementar el valor agregado?

6. ¿Cómo se posesionaron en el mercado?

7. ¿Cómo lo comunicamos a nuestros clientes?

8. Establecimiento de la *misión, visión y estrategias*.

- Mejora del Servicio (puntos críticos)

¿Cuál es el valor y beneficio que el producto tiene para el cliente?

¿Cuales son las funciones del producto, cómo las percibe el cliente?

¿Es posible *informatizar el producto*, sus funciones o el proceso de comercialización y distribución, hasta llegar al cliente y aún después de la venta?

¿Cuales son los puntos críticos - contactos directos con los clientes - que determinan la calidad del servicio?

¿En cuales puntos críticos - contactos directos con los clientes - se puede mejorar la calidad del servicio mediante el proceso de informatización?

¿Qué tecnología práctica podemos utilizar con el propósito de informatizar el proceso, el producto o el servicio?

- ¿QUIENES SON NUESTROS CLIENTES?

La empresa que sobrevivirá en el futuro es aquella que escuche la voz del cliente y responda a sus necesidades antes que la competencia.

"Las utilidades de una empresa provienen, principalmente, de los clientes repetitivos. El cliente repetitivo es capaz de generar beneficios hasta 10 veces mayores que el cliente impactado por campañas publicitarias
(Deming. *Out of the Crisis*)

Cliente: Es un ser pensante y racional. Y a veces, completamente irracional. Además es caprichoso, vulnerable, cambiante, innovador, exigente sujeto a la moda, aceptación social, publicidad, novedad. Por todo lo anterior, es necesario tener sistemas de percepción de cambio, mantener una estructura flexible y ágil, y un recurso humano altamente capacitado y motivado.

Características de los Nuevos Clientes

- Más exigentes
- Competidores
- Ya no son leales
- Buscan productos altamente diferenciados
- Les fascina la velocidad de respuesta
- Les gusta ser escuchados
- Compran funciones
- Les gustan las relaciones largas (les dan confianza)
- Les gusta que les resuelvan sus problemas
- Pagan lo que reconocen

Tipos de Necesidades de los Clientes

- Percibidas
- No Percibidas
- Futuras

Entendiendo los Componentes de la Satisfacción de los Clientes

Satisfacción del Cliente = Calidad Percibida/Necesidades, Deseos y Expectativas.

- Relación de la Empresa con su cliente

1. Manifiesta una inquietud
2. Formula una petición
3. Responde: ¿Nada?, ¿En el mismo sentido?, ¿En sentido distinto?.

4. Interés por servirle y atenderle

CLIENTE < ----- > EMPRESA

- ¿En Qué Podemos Mejorar?, ¿Qué y Cómo Responder?

-Criterios-

1. *Diligencia, Amabilidad, Atención y Oportunidad.*
2. *Ayudar a matizar con hechos.*
3. *No hacer quedar mal a terceros: Lealtad y Discreción.*
4. *No dar falsas expectativas. Moderar la expectativa*
5. *¿Es razonable? ¿Es posible? ¿Es necesario? ¿Es oportunidad para mejorar?*
6. *Hacer llegar la petición al responsable de atenderla*
7. *Seguimiento, comunicar la estimación del tiempo de respuesta.*
8. *Aprovechar el proceso para poner en práctica la cultura de la Empresa:"*
9. *Interés real por servir al cliente.*
10. *Interés por que se sienta atendido, sea cual fuera la respuesta.*

- LAS DIMENSIONES DEL SERVICIO

Empresas de Tangibles vs Empresas de Intangibles

Hoy en día es muy difícil diferenciar entre las empresas de manufactura y las empresas de servicio. En la mayoría de los casos estamos hablando de híbridos, empresas que tienen un componente de manufactura y un componente de servicio. Sin embargo el tratamiento que reciben las empresas donde su único contacto con el consumidor es un producto, es muy diferente a las empresas donde su contacto con el público implica el contacto personal.

Se dice que estamos pasando de la era de las soluciones binarias a la era de las opciones múltiples, donde el consumidor puede escoger entre una gran variedad de servicio, aquellos que cumplan más precisamente sus necesidades. Para ello es necesario revisar todas y cada una de las dimensiones del servicio, como son:

1. **Confiableidad:** Entendida como la seguridad de contar con el servicio el 100% de las veces.
2. **Tangibilidad:** Es la parte física del servicio que desde las instalaciones y aspecto físico del personal hasta el componente tangible del servicio, como por ejemplo, folletos "recuerdos", etc.
3. **Durabilidad:** Es la prestación del servicio en el tiempo prometido o pactado.
4. **Diferenciación:** Referida a la posibilidad de ofrecer "algo más" que la competencia, claro está , donde el consumidor lo considere importante o encuentre un valor agregado.
6. **Cortesía:** Es el grado de entrenamiento del personal hacia una actitud de servicio con amabilidad y trato agradable.
7. **Seguridad:** Referida como la seguridad que tiene el usuario durante la prestación del servicio. Esta dimensión va desde la propia seguridad física del usuario hasta la confidencialidad de la información.
8. **Comunicación:** Es la habilidad que tiene la empresa para comunicarle al consumidor detalles del servicio en el idioma y el canal del consumidor.
9. **Capacidad de Respuesta:** La prontitud o la capacidad que tiene la empresa de responder a una necesidad o deseo del consumidor. Es la habilidad de la empresa de responder rápidamente a una solicitud por parte de su cliente.

10 Accesibilidad: *Facilidad de acceder al servicio por parte del usuario.*

11 Componente Humano: *Es el grado de personalización del servicio. Entre mayor componente humano tiene un servicio, mejor es visto por el consumidor.*

Todas las dimensiones del servicio se encuentran presentes en mayor o menor escala. Reforzar las más importantes hace que una empresa conserve sus ventajas competitivas. Sin embargo, no hay reglas preestablecidas y muchas empresas están cuestionando ciertas *dimensiones* que aparentemente no eran tan importantes para el consumidor, en pocas palabras, están cuestionando los criterios de compra del consumidor y están descubriendo criterios de compra no reconocidos aún.

- EL PAQUETE DE SERVICIOS

Para desarrollar e implementar la estrategia de servicio, se necesita la definición del "paquete de servicios", o sea, *la estructura de bienes y servicios que la empresa ofrece para satisfacer las expectativas y necesidades de los clientes.* Este paquete incluye tanto los servicios principales (los beneficios más importantes que el cliente está buscando), así como los servicios periféricos.

Una vez que los servicios principales - la comida en el restaurante - satisfacen la necesidad primaria del cliente (alimento), los servicios periféricos, tales como el medio ambiente agradable, constituyen la principal diferencia con los competidores.

El "Paquete de servicio" debe ser visto teniendo beneficios explícitos e implícitos. El beneficio explícito de la Tarjeta de Plata de la American Express, es la conveniencia de un número atractivo de servicios por una tarifa fija. El beneficio implícito es ser parte importante de un selecto grupo de consumidores.

- Necesidades y Expectativas

El paquete de servicios debe contener lo que los clientes esperan y necesitan. Tenemos diferentes expectativas cuando vamos a restaurantes de diferentes categorías. Lo que es aceptable en unos, no es aceptable en otros.

Las organizaciones influyen las expectativas de los clientes. La manera como esas expectativas se cumplen, determina si el cliente *seguirá haciendo negocios con esa persona o negocio.*

Las necesidades y expectativas cambian continuamente. *Son difíciles de medir y evaluar.*

Un comprador novato tiene diferentes expectativas a otro que tiene experiencia. Los clientes experimentados son más perspicaces sobre sus necesidades y variedad de maneras que existen para satisfacerlas.

Un producto nuevo, por ejemplo, se encuentra sólo con compradores inexpertos.

Cuando las primeras computadoras salieron al mercado, la IBM adoptó una estrategia especial diseñada para clientes novatos, suministrando ayuda y apoyo.

A medida que el cliente adquiere confianza y se torna competente, los sistemas de consulta y apoyo pierden prioridad, mientras que asuntos como el precio y el tiempo de entrega ganan importancia.

La IBM reconoció estos cambios en las expectativas y necesidades de los clientes y ello la mantuvo en una situación de liderazgo en el mercado.

En conclusión es importante analizar cuál es el "nivel" de los clientes, en momento de planificar el paquete de servicios.

- El Sistema Planeado

Los sistemas de servicios bien pensados, son inventos, tal como el teléfono o el avión. La compañías McDonal's, IBM y Disney, han adquirido la habilidad de producir y reproducir, de manera consistente, sistemas de servicio. Los sistemas bien diseñados minimizan los procedimientos y formatos que se encuentran entre la gente y el negocio, al mismo tiempo que le suministran el servicio al cliente y la gente, dan utilidades a la compañía.

Las empresas deberán determinar con precisión cada momento de la verdad en los procesos que conforman su paquete de servicios y buscar puntos potenciales de fracaso. Asegurarse de incluir todas las actividades que afectan al cliente, aún aquellas fuera del curso normal de suministros de los servicios

CARACTERÍSTICAS DE LA ORGANIZACIÓN ORIENTADA AL SERVICIO

1. El gran objetivo de la organización es servir al cliente.
2. Este objetivo ha sido expresado por la alta dirección, en palabras y ejemplos, y es sentido y vivido por todos los integrantes de la empresa.
3. Se piensa que la manera más efectiva de servir al cliente final es mediante la construcción y mantenimiento de una cadena de clientes internos, en dónde cada eslabón agregue valor al siguiente.
4. Se escucha al cliente. Existen sistemas formales e informales para constantemente averiguar las reacciones e ideas de los clientes.
5. Existe un clima de aprendizaje y mejora continua. Los errores, de cualquier índole, se consideran como la materia prima del progreso.
6. Los sistemas, procedimientos y estructuras de la organización han sido rediseñados para facilitar la presentación de servicios a los clientes, tanto internos como externos. Los sistemas están al servicio de las personas y al contrario.
7. Los programas de capacitación están orientados a desarrollar habilidades de servicio.
8. Los empleados, de acuerdo con su nivel, se sienten facultados y asumen la responsabilidad de resolver los problemas de los clientes tanto internos como externos.
9. Opera en principio de la pirámide invertida, Los jefes consideran que sus principales clientes son sus empleados y hacen todo lo posible por ayudarlos a que ellos sirvan bien a los suyos.
10. Todos los miembros de la organización disfrutan de su trabajo y sienten una gran satisfacción al servir a los demás.

- Pasos para Ser una Organización Excelente de Servicio

1. Poseer un claro entendimiento de su misión: Servicio al cliente.

2. Mantener consistencia en la misión.
3. Invertir a largo plazo en las relaciones con el cliente.
4. Escuchar activa y efectivamente al cliente.
5. Dar poder de decisión a la gente que atiende directamente las necesidades del cliente.
6. Identificar organizadamente los problemas.
7. Mejorar formalmente la calidad por medio de la resolución de problemas.
8. Implementar mecanismos para prever los problemas.
9. Fomentar una cultura organizacional que da pie a que los problemas se comenten, para resolverlos.
10. Definir medidas reales de servicio excelente, de tal manera que la gente sepa "como vamos".
11. Calidez y sistemas.

- Norma ISO-9004/2

Que es ISO-9004/2 ?

Es una guía para establecer e implantar un sistema de calidad especificado para servicios dentro de una organización.

El sistema de calidad engloba a todos los procesos necesarios para proporcionar un servicio eficaz desde el estudio de mercado hasta su presentación, incluyendo el análisis del servicio realizado.

-Alcance de la Norma

Es aplicable a todo tipo de servicios, incluyendo aquellos con un alto contenido de producto.

Es adecuada tanto para grandes como pequeñas organizaciones.

La elección de los elementos del sistema y la extensión en que deben ser aplicados depende de factores tales como:

- Mercado a servir
- Opciones de organización
- Naturaleza del servicio
- Necesidades del cliente
- Procesos del servicio

-Aspectos clave del sistema de Calidad

- Responsabilidad de la Dirección.
- Estructura del sistema de calidad.
- Recursos
- Interacción con los clientes.

-Características de los Servicios

Los servicios y sus procesos de prestación deben definirse en términos de características que permitan ser evaluadas por el cliente y suministrador con base en criterios de aceptación previamente definidos.

El control de estas características se logra controlando el procesos de prestación de servicio.

Cuanto más precisa sea la definición de los procesos de prestación de servicios, mayor es la posibilidad de una organización para aplicar eficazmente los elementos de un sistema de calidad.

-Responsabilidad de la Dirección

Establecer una política de calidad (metas).

Definir los objetivos de calidad (Transformar las metas en conjuntos de objetivos).

Diseñar e implantar la estructura del sistema de calidad (Autoridad, responsabilidad, relaciones).

Revisar el sistema de Calidad.

¿ Es adecuado ?

¿ Esta implantada la política de calidad ?

¿ Se están consiguiendo los objetivos de calidad ?

-Recursos

La Dirección debe proporcionar los recursos adecuados y suficientes para la implantación del sistema de calidad y el alcance de los objetivos.

El recurso más importante es el conjunto de personas que componen la organización.

Los recursos Materiales pueden incluir:

Materiales y equipos para la provisión del servicio.

Medios operacionales (transporte, sistemas de información, etc.).

Documentación Técnica y operativa.

Dispositivos para la evaluación de la calidad (hardware, software, etc.)

-Estructura del sistema de calidad

Generalidades

La organización suministradora de servicios debe implantar un sistema de calidad para cumplir con la política y objetivos de calidad.

Los elementos del sistema deben estructurarse para establecer el adecuado control y *aseguramiento de los procesos operacionales que afectan la calidad del servicio.*

El sistema prestará una atención especial a las acciones preventivas sin disminuir la capacidad para corregir fallos que pudieran ocurrir.

-Ciclo de calidad

Documentación:

Sistema de Documentación:

- Manual de Calidad, que debe describir el sistema de calidad sirviendo como referencia permanente.
- La política de calidad de la organización.
- Los objetivos de calidad.
- La estructura organizativa (autoridad-responsabilidad-relaciones)
- Descripción del sistema (elementos y disposiciones).

- Las prácticas de calidad de la organización.
- La estructura y distribución de la documentación del sistema.
- Plan de calidad, que debe describir las prácticas específicas de la calidad, los recursos y la secuencia de actividades relativas a un servicio en particular.
- Procedimientos, que describen como se realizan, controlan y registran las actividades.
- Registros de calidad.

Control de documentación:

- Los documentos deben ser legibles, fechados, claros, identificados y autorizados su empleo.
- Se deben establecer métodos para la emisión, distribución y revisión de todos los documentos.

Auditorías Internas:

- Se llevarán a cabo para verificar la implantación y eficacia del sistema, así como la observación de las especificaciones del servicio, de la prestación del mismo y del control de la calidad.
- Se planificarán, realizarán y registrarán de acuerdo con procedimientos escritos.
- Los hallazgos deben documentarse y presentarse a la dirección, la que deberá asegurarse que se toman las acciones correctivas apropiadas.

- Interacción con los clientes

- El personal de contacto directo con el cliente constituye una fuente importante de información para el proceso de mejora continua de la calidad.
- Las relaciones cliente - personal de la organización de servicios, son fundamentales para la calidad del servicio percibida por el cliente.
- La comunicación con el cliente es un factor determinante de la calidad del servicio.
- La percepción por parte del cliente de la calidad del servicio se adquiere frecuentemente mediante la comunicación con el personal de la organización de servicios y sus recursos.

- Elementos Operativos del sistema de Calidad

Procesos de comercialización:

- Calidad en la investigación y análisis de mercado.
- Obligaciones del suministrador.
- Resumen del servicio. (Necesidades del cliente y capacidad de la organización)
- Gestión del servicio
- La calidad en la publicidad.

Proceso de diseño: Convertir el resumen de servicio en especificaciones para el servicio, su prestación y control.

- Responsabilidades en el diseño
- Especificaciones del servicio

- Especificaciones de la prestación del servicio. (Procedimientos, calidad en las adquisiciones, identificación y trazabilidad, manejo, almacenamiento, embalaje, etc.).
- Especificaciones de control de calidad.
- Revisión de diseño.
- Validación de las especificaciones del servicio, prestación del servicio y control de calidad.
- Control de cambios del diseño.

Proceso de la prestación del servicio:

- Evaluación de la calidad del servicio por parte del suministrador.
- Evaluación de la calidad del servicio por parte del cliente.
- Estado del servicio.
- Acción correctora para servicios *no conformes*.
- Control del sistema de medida.

Análisis y mejora de la prestación del servicio:

- Levantamiento y análisis de la información.
- Métodos estadísticos.
- Mejora de la calidad en el servicio.

La Nueva Manera de Pensar

- El nacimiento de los procesos

Después de la Segunda Guerra Mundial, las estrategias de abasto llevaron a la administración a pensar en *estrategias de producción burocráticas* que se enfocaban en asegurar el abasto. Al equilibrarse la oferta y la demanda, el departamento de mercadotecnia se volvió vital. La administración autocrática fue la regla alrededor del mundo ; muchos administradores de alto nivel eran ex militares. Incluso quienes no lo habían sido, se adaptaron al estílo.

Sin embargo , en la década de 1960, unas cuantas compañías Japonesas comenzaron a encaminarse hacia la búsqueda de la excelencia en los procesos en un esfuerzo por mejorar la *calidad y reducir los costos*, con la crisis del petróleo en 1973 más compañías Japonesas aprendieron los conceptos orientados hacia los procesos y comenzaron a aplicarlos en los procesos de producción.

Finalmente, hoy en día cualquier compañía sabe que las operaciones constituyen un proceso, y que mejorarlo, puede *reforzar su competitividad*, como se analizó en el punto anterior el mejoramiento del servicio es la meta principal de toda compañía.

Pero para alcanzar este liderazgo en el servicio, sin importar el área de operación de una compañía, sean bienes de consumo de movimiento rápido como jabones, shampoos o alimentos, o de productos industriales como productos químicos, acero o máquinas ; o de servicios bancarios, seguros o información para el consumidor, toda organización líder alrededor del mundo se ha visto obligada a *replantear sus negocios* y orientarla hacia los procesos. Al hacerlo las compañías se han visto forzadas a cuantificar sus esfuerzos de acuerdo con cuatro nuevas medidas de valor; *calidad o servicio mejorados, tiempo de ciclo reducido, y costo reducido* para el consumidor, al mismo tiempo se incrementa la velocidad de la innovación y el desarrollo de nuevos productos.

Ha surgido con claridad la necesidad del desarrollo y el uso de nuevas maneras de pensar de las mejoras de la cadena de valor en la operación de empresas industriales y de servicios, maneras que se enfoquen no en la mejora simplemente por la mejora, sino en la mejora como el ímpetu de lograr avances rápidos e, incluso radicales en el mercado.

Es así que durante la década de 1980 las empresas iniciaron la mejora de sus procesos bajo la rubrica de Justo a Tiempo (JIT) y Calidad Total (TQM), finalmente surgió como punto de innovación radical la reingeniería de procesos. Estos tres conceptos pertenecen a la misma familia.

La fabricación Justo a Tiempo es una filosofía unificada que demanda la reorganización total de las operaciones con el objeto de reducir al mínimo las actividades inútiles, "que no agregan valor", alinearlas y equilibrarlas con la demanda.

La administración de alta calidad busca crear un ambiente de trabajo en el cual "hacer bien las cosas desde la primera vez" sea la meta.

El concepto que para este caso en particular nos interesa de sobre maneras es la reingeniería de procesos, si bien es un pariente cercano de los otros dos conceptos, este tiene como finalidad una mejora radical en lugar de una de carácter continuo.

Para hacer que una compañía acostumbrada a operar en el estado actual se oriente hacia los procesos, es necesario que los líderes retrocedan y "rompan la vajilla de porcelana", después recojan los pedazos y los vuelvan a pegar de otra manera, eliminándose los desperdicios, cuestionándose los propósitos, principios y suposiciones en los que se basa su negocio.

- La vieja manera de Pensar contra la nueva

Mientras muchas compañías han avanzado un gran trecho al mejorar sus operaciones dentro de sus cuatro paredes, por otra parte continúan limitadas por sus viejas maneras de pensar. Sin embargo, tales maneras simplemente ya no tienen cabida en el mundo actual.

El enfoque funcional no es capaz de ver como trasciende la excelencia operacional a casi cualquier actividad no sólo dentro del negocio, sino a los proveedores y clientes. Si bien los programas de mejora continua consideran al cliente como su fundamento, es frecuente que apunten sólo a mejoras internas, funcionalmente definidas.

Cualquiera que sea la verdadera razón, el punto es que es frecuente el descontento con los esfuerzos del Concepto de Calidad Total tradicionales, y es claro el hecho de que no sean capaces de derribar las barreras funcionales y de hacer participar verdaderamente a las personas en el mejoramiento de los procesos para que lleguen al proveedor y al cliente, ya sea que se haya o no planteado de esa manera.

- El paso final a lo largo de la cadena del valor

Una vez que una compañía ha entrado en el camino de mejoras en los elementos de la cadena de valor, es muy posible sacar provecho de ellas, mejorar su posición en mercados afines o, incluso, para introducirse en nuevos mercados.

A muchas empresas les interesa rediseñar sus procesos esenciales para lograr una eficiencia interna que supere lo logrado con justo a tiempo (JIT) y calidad total (TQM). Sin embargo, no

todas emprenderán la reingeniería de proceso al nivel de una búsqueda rigurosa de puntos de *innovación radical potenciales* ni se esforzaran en capitalizar uno o mas dichos puntos.

- Las razones para esto son entre otras:

- La excelencia operacional nunca será vista por el mercado como un punto de innovación radical. Por ejemplo el negocio de la comida rápida requiere que alimentos de calidad se sirvan con rapidez a un buen precio. Sin embargo, el proceso de prepararlos y servirlos no es, en rigor un factor de *diferenciación*. Para estas empresas los 3 factores fundamentales para el éxito son su ubicación, ubicación y ubicación.
- Algunas compañías no ven la necesidad de ir en busca de puntos de innovación radical si pueden mantener márgenes y utilidades razonables, incluso solo durante poco tiempo.
- La razón principal por la que las compañías no buscan puntos de innovación radical es por timidez y porque carecen del *espíritu competitivo que transforma el esfuerzo de reingeniería rutinario* en una visión de lo que la compañía podría ser y el empeño por llegar ahí. Otras no quieren correr el riesgo de desorganizar las actividades diarias de la empresa que implica la búsqueda de puntos de innovación radical cuando el esfuerzo no se maneja cuidadosamente.

¿Cómo es la vida en la nueva manera de pensar?

- Posibilitadores clave de la Reingeniería de Procesos

Personas

Es axiomático que las personas son el mayor activo de una empresa. El desarrollo del capital humano dentro de compañías orientadas hacia puntos de innovación radical debe ir más allá de la simple producción de empleados "facultados" al desarrollo de empleados verdaderamente "renovados que sean capaces de pasar de un equipo de desarrollo de procesos a otro, que puedan aportar sus habilidades y conocimientos especiales, y mejorar un equipo ocupado en un proyecto, y que a su vez puedan incrementar sus habilidades y conocimientos en cada tarea de desarrollo de un proceso que emprendan y que lo apliquen en el siguiente trabajo.

- Administración y Liderazgo

El liderazgo corporativo o de unidades estratégicas de negocios debe ser "reacomodado". Los líderes ya no administraran a través de ejecutivos funcionales, sino a través de los directorios de procesos principales identificados. En este nuevo estilo los líderes de las compañías deben ser técnicamente capaces para que entiendan las implicaciones de las operaciones orientadas hacia los procesos.

- Cultura Organizaciones

La clase de organización que tiene mayores probabilidades de éxito en la reingeniería de procesos es una que tenga un alto grado de

- Liderazgo
- Valores Compartidos
- Trabajo en equipo en todos los niveles
- Relaciones con el grupo constituyente (Accionistas, clientes y proveedores)

- Cambio y el deseo de dominar el mercado

- Destreza Funcional

La reingeniería de procesos busca como meta final la más completa desfuncionalización de la empresa que sea posible alcanzar y al mismo tiempo que sea consistente con la estrategia corporativa. Aunque esto no puede suceder de la noche a la mañana será necesario que se siga trabajando en orientar a los ejecutivos y en general a todo el personal de la empresa hacia el enfoque de los procesos.

- Acumulación de Reservas

Básicamente esta acumulación de reservas es cuando una empresa encuentra dos puntos de innovación radical alcanzables, se queda con uno y "guarda el otro" para cuando el mercado reacciona y rebasa al primero.

- Reacción Instantánea

El principio fundamental de la organización impulsada por los procesos, orientados hacia el trabajo en equipo y desfuncionalizarla es que lo simple es lo mejor, que entre mas directo es el contacto entre el mercado y las operaciones de la empresa, mas inmediata es la reacción a los estímulos del mercado.

- Indicadores de Desempeño

Como los procesos antes de ser objeto de la reingeniería con transfuncionables, la mayoría de los indicadores de rendimiento son inapropiados. La nueva manera de operar requiere solo cuatro indicadores de rendimiento:

- Calidad
- Tiempo total de fabricación
- Costo
- Servicio

Una compañía de productos de consumo cuenta con 520 indicadores operativos con muchos de ellos entrando en conflicto con otros que la corporación vigila cada trimestre. Por ejemplo la distribución se mide por el "uso efectivo del volumen de almacenamiento", es decir, ¿Están llenos los anaqueles?

El propósito de reducir la métrica a cuatro simples indicadores es que todos los integrantes de una organización pueden enfocarse en ellas en todo momentos pueden entender y desplegar con facilidad y, sobre todo, impulsan los resultados demandados por los 520 indicadores, sin correr el riesgo de que surjan conflictos entre las métricas.

Reingeniería y Globalización

Con suma frecuencia, las compañías que se desempeñan en el contexto global descentralizan sus operaciones y asignan la responsabilidad de las utilidades y pérdidas a un país o región y relegan

los avances a nivel local. En la nueva manera de pensar, donde las compañías están orientadas hacia los procesos, la responsabilidad de las utilidades y ganancias recaerá en las unidades de procesos y no en las de operaciones; los activos y capacidad se administraran mas activamente a nivel mundial, con recursos de diferentes tipos equilibrados en tiempo y a través de las fronteras.

Básicamente entre mas grande es una compañía y entre mas operaciones se realicen fuera de sus fronteras, mas imperativo es que emprenda la reingeniería de procesos.

COMPRENSIÓN DE LOS PROCESOS

La reingeniería de procesos es un enfoque sistemático para mejorar radicalmente los procesos principales de un negocio y los procesos de apoyo claves.

Cuando se considere aplicar la reingeniería de procesos es de suma importancia entender perfectamente que son los procesos y porque son la clave del éxito de un negocio. Asimismo, es importante entender las 3 posibles razones para emprender la reingeniería de procesos:

1. Reducción de costos
2. Competitividad renovada (Paridad o mejor práctica)
3. Dominio competitivo

¿Qué son los Procesos?

Un proceso es una serie de actividades vinculadas que toma materia prima y la transforma en un producto. Idealmente, la transformación que ocurre en el proceso debe agregar valor a la materia prima y crear un producto que sea más útil y efectivo. Existen procesos por todas partes si se toman datos aislados y se aplican reglas para organizarlos, creamos información.

Al pensar en los negocios como procesos y no como funciones, los administradores pueden enfocar sus esfuerzos para simplificar los procesos y crear valor con menos esfuerzos, en lugar de concentrarse en reducir el tamaño de las funciones para simplemente reducir los costos. Las reducciones de costos ocurrirán naturalmente, cuando se eliminen actividades que no agregan valor a los procesos y a medida que se incremente el nivel de eficiencia de los procesos.

Tipos de Procesos

En términos de números, la mayoría de las actividades que un negocio emprende forman parte de procesos no estratégicos. Estos procesos en general no trascienden al mercado, y aun cuando se eliminen o simplifiquen pueden seguir teniendo implicaciones a largo plazo, como por ejemplo, eficiencia en cuanto a costos.

La reingeniería de procesos de negocios en general se concentra en los procesos principales de un negocio de entre los muchos que el mismo negocio implica. Un proceso esencial de un negocio "crea" valor por la capacidad competitiva que brinda a una compañía. Los procesos esenciales son valorizados por el cliente, el accionista o el regulador y es crítico que se realicen correctamente.

Por lo general existen entre cinco y ocho procesos de productos principales del negocio en cualquier industria, y cada uno por definición tiene un efecto específico. Los procesos de negocios se puede considerar, ya sea principales o de apoyo, del mismo modo que los procesos de producción

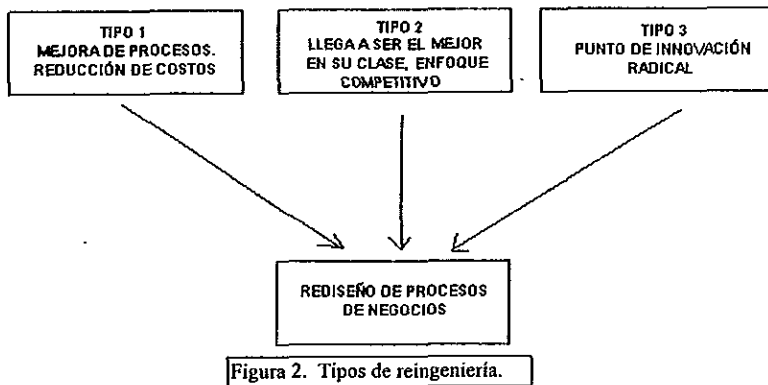
como una serie de actividades, que se pueden dividir en tareas, que cuando se realizan juntas se inician en un punto de entrada, se transforman y finalmente producen un resultado.

TIPOS DE REINGENIERÍA

Existen 3 tipos de reingeniería de procesos que una compañía puede emprender:

1. Mejorar costos
2. Lograr la paridad, o ser el "mejor de su clase"
3. Realizar un punto de innovación radical

Un esfuerzo de reingeniería de procesos puede ser motivado por uno de los 3 objetivos diferentes, como se muestra en la figura 2.



Mejorar Costos

La mejora de un proceso que puede conducir a increíbles reducciones de los costos de los procesos no esenciales, mas allá de lo que pueda lograr con los esfuerzos tradicionales de reducción de costos.

Lograr la Paridad

Dentro de los procesos del producto principal del negocio es pretender llegar a ser, con el esfuerzo de reingeniería, "el mejor de su clase", al mismo tiempo que se logre la paridad competitiva con los que en el pasado establecieron las normas y pusieron las reglas.

Realizar un punto de innovación radical

Intentar encontrar y realizar puntos de innovación radical, cambiar las reglas y crear la nueva definición del mejor de la clase para todos los que están tratando de llegar a serlo.

Es importante que la administración tome en consideración cada uno de estos objetivos cuando determine la dirección de un trabajo de reingeniería de procesos, por varias razones. En primer lugar, no todas las compañías encontrarán oportunidades de punto de innovación radical en sus operaciones, aunque traten de encontrarlos incluso, una cosa es encontrarlos y otra muy diferente lograrlos.

En segundo lugar, no todas las compañías encontrarán apropiado dedicar tiempo, esfuerzo y costo para lograr un punto de innovación radical.

Y en tercer lugar, casi siempre existen oportunidades de reducir costos con la mejora de los procesos no esenciales, y en general grandes oportunidades de incrementar la competitividad mejorando los procesos esenciales de negocios.

2. REGLAS DE REINGENIERÍA

El enfoque básico de la reingeniería de procesos se compone de 3 fases.

- Fase 1 Descubrimiento, la fase durante la cual la compañía crea una visión estratégica en busca del dominio o competitividad renovada en el mercado y determina como se pueden modificar sus procesos para alcanzar tal estrategia.
- Fase 2 Rediseño, durante la cual el proceso de rediseño se detalla, planifica y diseña.
- Fase 3 Ejecución, la puesta en marcha del diseño para llevar a cabo la estrategia

FASE 1. DESCUBRIMIENTO -UN PLAN ESTRATÉGICO EN BUSCA DE DOMINIO

La fase de descubrimiento en esencia es un examen del proceso en el que se busca identificar la oportunidad y la escala para la reingeniería, con la búsqueda o sin ella de puntos de innovación radical, esta fase se compone de 4 pasos como se muestra a continuación.

Paso 1: Movilizar

Paso 2: Evaluar

Paso 3: Seleccionar

Paso 4: Comprometerse

Al principio de esta fase, se debe seleccionar el proceso objeto de reingeniería. Se forma un equipo multidisciplinario y multifuncional para llevar a cabo el proyecto y se decide qué herramientas y técnicas se utilizarán para el mapeo de procesos, análisis y opiniones del cliente.

Durante la fase de descubrimiento se requiere que los procesos sean objeto de un primer mapeo, mediante una técnica conocida como el mapeo rápido, es una representación preliminar de los procesos que será necesario redefinir conforme avancen los trabajos; en este primer proceso de mapeo se definen las conexiones externas y es necesario dar una definición de los procesos a un alto nivel, así como de los procesos de apoyo.

El mapeo rápido considera el proceso en un sentido amplio, lo limita y lo arregla, en un proceso simple da detalles suficientes para comenzar la búsqueda de objetivos, en cuanto a reingeniería, en procesos más complejos existe la necesidad de examinarlos más a fondo antes de que se encuentre un objetivo probable para la reingeniería.

Existen varias herramientas que se pueden utilizar para filtrar estas mejoras de procesos altamente remunerativas a partir del mapa rápido original. Estas incluyen evaluaciones internas tales como análisis del valor agregado, un despliegue de la función de calidad de primer nivel, análisis de rentabilidad y costos marginales. Además debe tomarse en cuenta al cliente.

PROBLEMAS FUNDAMENTALES EN LA FASE 1

Existen 3 decisiones fundamentales que hay que tomar en cuenta al principio de esta fase.

En primer lugar, es necesario determinar el enfoque hacia el modelo de proceso para el producto principal de la empresa que se utilizará. Del lado positivo, el entrar en detalles le permite al equipo poder verificar las soluciones contra rendimiento conocido del negocio, lo que garantiza que el modelo y los cambios que se le hagan será un pronosticador preciso de la nueva reingeniería .

Por el lado negativo está el hecho de que no se puede emplear demasiado tiempo analizando procesos que, de hecho, ya están bien comprendidos y en los que existe una modesta probabilidad de oportunidad de mejoras radicales.

En segundo lugar, la decisión que debe tomar en este punto es hasta que grado se tiene que realizar el cambio si bien existe controversia en este punto, en realidad no la debe haber: todo es factible de mejorarse y se debe de estar dispuesto a conseguirlo.

En tercer lugar, existe la controversia de realizar o no un proyecto piloto o de demostración. En general, se ha encontrado que las compañías que se inclinan por llevar a cabo un programa piloto antes de que la alta gerencia se comprometa con el esfuerzo están sólo dando largas al asunto .

Como la reingeniería de proceso se ocupa del rediseño radical de los procesos del producto principal del negocio, es esencial comenzar con una clara visión de las prioridades de la empresa.

Así como es esencial contar con una estrategia mientras se procesa la reingeniería de procesos, también es importante reconocer que el negocio permanecerá en operación durante el tiempo que ocupan los trabajos de reingeniería.

FASE II REDISEÑO - DETALLE DEL PROCESO DE REINGENIERÍA

La fase de rediseño implica el empleo de todas las habilidades y talentos administrativos inherentes al diseño de cualquier producto físico .En la administración moderna, se ha encontrado apropiado manejar muchas de las tareas de desarrollo en paralelo (llamado ingeniería simultánea) puesto que ello reduce significativamente la burocracia y el tiempo requerido para la fabricación.

FASE II REDISEÑAR

- Paso 1.- Movilizar
- Paso 2.- Analizar
- Paso 3.- Innovar
- Paso 4.- Proyectar
- Paso 5.- Comprometerse

El objetivo de la tarea de reingeniería es simplificar el proceso a tal grado que el proceso rediseñado pueda ser mapeado mediante una técnica simple de mapeo basada en actividades; si para describir el proceso rediseñado se requiere una técnica de mapeo complejas el trabajo de reingeniería no ha tenido éxito.

El paso de una visión a una solución no es simplemente un proceso mental, si no uno que utiliza herramientas de innovación y creatividad para construir.

PROBLEMAS FUNDAMENTALES EN EL REDISEÑO

Es la fase de rediseño un esfuerzo de mejora de procesos, se enfoca en la recopilación de datos, análisis, desarrollo de conceptos y especificación de las diversas opciones. Así mismo, se planifica la fase de realización y se obtiene la aprobación de la alta gerencia para proceder (incluso si la alta gerencia apoya el esfuerzo desde el principio, al fin de esta fase habrá que comprometerse con su ejecución).

En los módulos de análisis del trabajo es tentador llevar a cabo un análisis tan detallado como sea posible. Esta tentación debe ser resistida. En algunos casos es conveniente utilizar para este análisis un programa de computación, de un simulador de procesos dinámico, principalmente si se maneja con una cantidad de datos excepcional.

FASE 3 REALIZACIÓN - TIEMPO PARA PONER EN MARCHA

Las tácticas por medio de las cuales se pone en marcha la reingeniería de procesos tiene sus raíces en muchos enfoques funcionales.

- Los sistemas de información y los ingenieros de control cuentan con enfoques bien establecidos para proyectar, planificar, registrar y controlar.
- Los especialistas en la administración del cambio, gracias a sus experiencias en la administración basada en el tiempo y la calidad total en los años de la década de 1980 cuentan con una capacitación bien definida y enfoques basados en grupos para introducir mejoras incrementales.
- Finalmente la experiencia administrativa -ganada en gran parte a través de la necesidad de consolidar de manera rápida culturas diferentes en compañías que se han fusionado- ha mostrado como crear un nuevo estilo corporativo que ayuda a introducir los cambios necesarios.

La fase de realización cuenta con cinco pasos que implican cinco tipos de actividades diferentes, como se muestra a continuación.

FASE 3.- INNOVACIÓN RADICAL

- PASO 1.- Movilizar
 - Armar equipo
 - Plan detallado
 - Confirmar inversión y reembolso
 - Reconocer impacto

- PASO 2.- Comunicación
 - Visión completa en contexto
 - Visión de la corriente de trabajo
 - Explicar exposición razonada
 - Validar visión, plan de impacto.

- PASO 3.- Actuar
 - Ejecutar tareas
 - Control contra plan
 - Comunicar

- PASO 4.- Medir
 - Contra especificaciones objetivo
 - Resultado costo-beneficio.

- PASO 5.- Sostener
 - Administración actual
 - Medidas claves de desempeño.

Estos cinco caminos juntos transforman las operaciones del negocio de pies a cabeza.

Principios básicos que deben observarse en un esfuerzo de reingeniería.

- 1.- Pensar en todo el proceso esencial, desde el momento en que el cliente llama a su compañía hasta las conexiones con el proveedor.
- 2.- Cuestionar todo lo que se haga y preguntar constantemente "Por qué" con más frecuencia que los demás.
- 3.- No se pueden permitir que los esfuerzos por mejorar los procesos empujen los problemas corriente arriba, hacia los proveedores; el objetivo debe ser crear virtualidad en el proceso mediante la inclusión del proveedor y su experiencia en un esfuerzo por simplificar y mejorar todo el proceso.
- 4.- Llevar la mejora del proceso al mercado; utilizar el esfuerzo de reingeniería de procesos para capturar y controlar mercados, o para buscar nuevos.

3. APLICACIONES

- Ejemplos de Reingeniería

Este ejemplo muestra cómo la reingeniería puede llevar a un negocio a una posición de paridad en la mayoría de los aspectos de sus operaciones, pero con una ventaja que, a no ser que sea un punto de innovación radical verdadero, puede ayudar a crear un negocio rentable, retener o ganar un segmento del mercado y permitir que el negocio busque puntos de innovación radical verdaderos en otros aspectos de su línea de productos.

La unidad Power Systems de AT&T, localizada en Dallas, Texas, produce seis diferentes categorías de productos, una de las cuales son dispositivos de distribución de energía especiales, denominados OLS. Aunque ésta es la categoría de productos que rinde menos utilidades, es el "costo de hacer negocios".

En 1989 AT & T Power Systems se hallaba en la siguiente posición competitiva dentro del negocio de OLS. en los puntos difíciles:

- Un mercado madurando con rapidez, destinado a declinar en el futuro cercano;
- Participación en el mercado de fabricantes de equipo original lastimosamente baja; con un crecimiento del mercado a corto plazo a la mitad de su potencial;
- Eficiencia de ventas extremadamente baja, debido en gran parte a que la fuerza de ventas percibía una "invendibilidad" del producto;
- Costos elevados en comparación con los competidores;

Sin embargo, en el lado favorable, la compañía disfrutaba de:

- Paridad en el mercado en cuanto a tiempo medio entre fallas (MTBF);
- Excelente capacidad tecnológica;
- Percepción del mercado de la calidad AT&T.

Un análisis detallado mostró que el producto nunca sería competitivo en costo. Incluso si los costos se redujeran 31% -que el análisis mostró que era posible con una reingeniería a fondo- y se duplicaran los ingresos, el producto continuaría en una posición de paridad de costos. Pero si se reducía el tiempo de manufactura de prototipos de los dispositivos fabricados sobre pedido del promedio de 53 días a 5 días, el mercado probablemente perdonaría el costo.

Se concluyó que la fabricación rápida de prototipos, la calidad percibida y el reconocimiento de la marca, así como la paridad en cuanto a métrica de la calidad real compensaría la desventaja de los costos y por lo menos les otorgaría a los productos OLS de AT&T un segmento del mercado sostenible.

Pero el avance tenía que ocurrir relativamente rápido, puesto que las pérdidas incurridas por los productos disminuía la utilidad de operación de la unidad de negocios en un 66%.

El proceso formalmente diseñado contaba con 42 operaciones de transferencia y trabajos por realizar así como 12 juntas programadas. Pero cuando se trazó el mapa real del proceso real, se duplicó el número de operaciones y juntas. En estas circunstancias, era asombroso que el proceso de diseño de prototipos requiriera sólo 53 días.

El diseño conceptual del nuevo proceso puso énfasis en las plataformas estándar para soluciones únicas y un equipo de diseño multifuncional dedicado únicamente a esta actividad. El nuevo proceso contaría con 17 operaciones de transferencia y actividades, y sólo una junta formal. El análisis demostró que el nuevo proceso cumpliría el objetivo de ocupar 5 días para la fabricación de prototipos.

Mediante la estandarización de las plataformas, el equipo de diseño podría garantizar la disponibilidad de piezas de repuesto, puesto que los componentes se requerirían para otros subensambles estándar. La tarjeta de circuitos impresos no siempre se configuraba óptimamente; pero ni la velocidad ni el costo mínimo de la tarjeta razonablemente consistente, se alcanzaba una reducción significativa del tiempo empleado en el desarrollo del "software" de inserción.

Dentro del nuevo proceso, se conservaron varias actividades del viejo proceso aunque se asignaron a una celda de diseño. Los procesos se pueden llevar a cabo en cuestión de horas, seis operaciones de transferencia reales.

Cada celda de diseño cuenta con ocho profesionales de tiempo completo y un profesional que trabaja medio tiempo:

- dos ingenieros eléctricos, cada uno con una subespecialidad;
- un ingeniero mecánico o de manufactura;
- un ingeniero de pruebas y de programas de computadora;
- un ingeniero de medio tiempo responsable de la aprobación por parte de la dependencia gubernamental de pruebas y certificación de seguridad;
- un ingeniero de calidad;
- un constructor de modelos;
- un gerente de proyectos.

Cada miembro del equipo se ocupa de su propia documentación antes de pasarla al redactor técnico; el paso siguiente es que éste profesional la verifique y redacte para que quede clara.

La clave para el éxito del concepto del diseño en busca de la excelencia es que los miembros del equipo en realidad trabajen juntos en la misma área, y que se apeguen al prototipo original solicitado por el cliente hasta que la muestra sea aprobada por éste. De este modo se garantiza que la transferencia a producción sea tranquila, puesto que es la responsabilidad de todos, pero en especial de los cuatro ingenieros de diseño.

El equipo de trabajo se evalúa igualmente por su rapidez, relación de éxito de sus propuestas y subsecuente facilidad de producción. A finales de 1992, el nuevo proceso estaba trabajando bien según las métricas mencionadas anteriormente, y el negocio de los productos OLS se estaba volviendo competitivo.

CAPÍTULO 4
ESTRUCTURA Y
UTILIDAD DE LA BASE
DE DATOS

IV. ESTRUCTURA Y UTILIDAD DE LA BASE DE DATOS

En el presente capítulo se describe una semblanza de como está constituido tanto el sistema actual de la base de datos como el de actualización, así como de un posible rediseño (reingeniería) del sistema junto con los procesos que esto implica, así como la utilidad y el beneficio que esto trae consigo como un sistema de información oportuna.

1. ESTRUCTURA DEL SISTEMA ACTUAL

El sistema SIEO que se desarrolla en la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, está basado en el modelo Relacional de Base de Datos, la cual se divide en varias tablas dependiendo del sector a que se haga referencia.

De lo anterior, para tener un mejor funcionamiento y entendimiento del sistema así como un mejor manejo de la base de datos, se dividieron los datos en diferentes tablas de acuerdo a ciertas características, para lo cual el sistema cuenta con un catálogo de series que se manejan y en donde se tiene una mayor información de la serie para el usuario y el administrador de la base de datos, el cual es la base fundamental de la colección de los datos y del manejo del sistema relacional (se muestra figura 1).

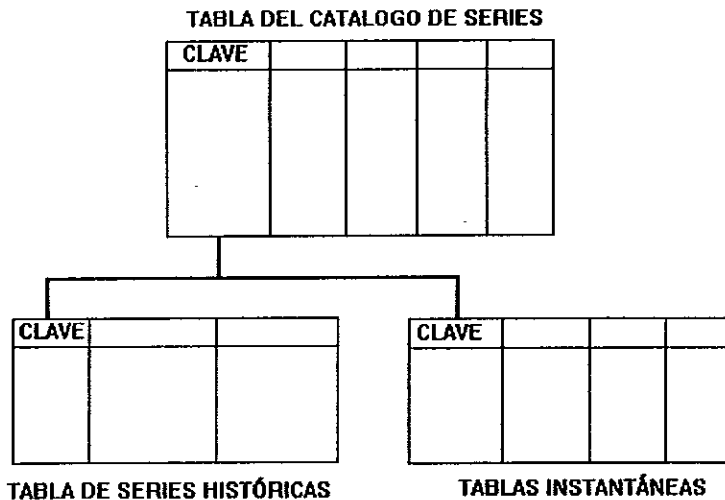


Figura 1. Modelo relacional del SIEO.

El sistema cuenta con tablas preestablecidas, donde se tienen almacenados los datos (históricas), y otras tablas que son las tablas finales (o instantáneas) de los procesos a los que se tiene que someter los datos originales históricos, los cuales van cambiando dependiendo de su periodicidad y en la forma de representarlos; esto es, que los datos que se van actualizando tengan su correspondiente

tabla instantánea a parte de la tabla del dato registrado, esto es para que el acceso a la última información que se requiera esté lo mas rápido posible.

Esquemáticamente se representa lo anterior como sigue (fig. 2):

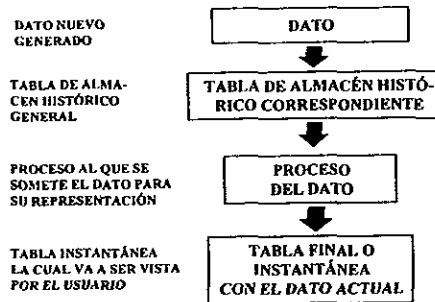


Figura 2. Esquema de la actualización actual.

Las tablas de la Base de Datos crecen a lo largo a medida que se ingresa un dato, lo cual hace que las tablas que se manejan sean óptimas, de rápido acceso y mayor manipulación, por lo que solo se tengan que agregar renglones y no columnas; por lo que su actualización es de lo más rápido y sencillo.

Los procesos a los que se someten los datos están programados en un manejador de BD los cuales, para cada representación del dato se tiene por separado los procesos de las tablas instantáneas y los procesos de las gráficas correspondientes, teniendo que realizar cada función del proceso independiente para que al final de todo, el resultado de los procesos queden integrados en una sola hoja de reporte, conteniendo en primera instancia la tabla y en seguida las gráficas, si es el caso.

Así, dicho lo anterior, los procesos que se aplican a la Base de Datos, tienen que pasar primero por la tabla principal, la cual es la que contiene el catálogo de las series que se utilizan en el sistema, por lo que por medio de ésta se accesa a las demás tablas por llaves principales (clave de las series que se utilizan) y foráneas, esto es dependiendo lo que se desee manipular de acuerdo al dato, ya sea tabla, gráfica o simplemente la serie que se quiera manipular.

Para ejemplificar lo anterior, se presenta un diagrama de los pasos que se siguen para la actualización del sistema (fig. 3).

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DE LA ACTUALIZACIÓN

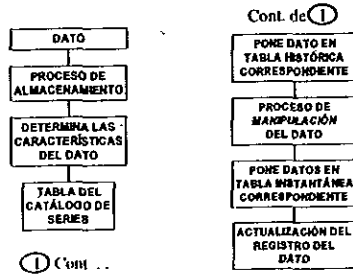


Figura 3. Diagrama a bloques de la actualización.

Los procesos se realizan uno por uno, lo que significa gran pérdida de tiempo, pudiendo generarla en el momento en que se da a conocer la información. Debido a esto, el usuario final no puede tener acceso al último dato a tiempo para su conocimiento e información.

Los datos que son utilizados para la realización de los reportes, que son el producto final del usuario, son extraídos de diferentes organismos como lo son: Banco de México, INEGI, SHCP, IMSS, principalmente; los cuales aportan su información, proporcionándola por vía fax o por medio de Disquetes (solo en caso de ser necesario) que son pedidos por medio de oficios, lo cual hace que la información no se almacene en el momento y no se pueda dar a conocer al usuario en el momento oportuno.

En algunas ocasiones cierto tipo de información se genera dentro del área de trabajo, en la cual se tienen varios procesos para generarla y obtener un índice, el cual se procesa para obtener la información que se requiere o para tener algunas estimaciones de lo que se obtiene de las otras fuentes.

También se cuenta con sistemas de diferentes organismos, de los cuales se extrae parte de los datos; una de las desventajas de este tipo de sistemas es que la actualización del mismo tarda en realizarse, por lo que la información no se mantiene oportuna, lo que provoca que el sistema tenga una demora de horas o tal vez de días, en comparación de los medios de comunicación, como son el periódico, infosel, faxes, de los cuales se obtiene la información que se necesita en solo unos momentos. Otra desventaja de estos sistemas es que los datos se tienen que extraer de los sistemas en medios externos para su almacenamiento y manipulación posterior en el sistema de actualización de la base de datos.

Los datos actuales son introducidos a la base de datos por medio de una aplicación o en caso de ser necesario se hace directamente en la BD, según sea el caso; con la cual se tiene acceso al catálogo, el cual es la tabla principal de la Base de Datos y dependiendo de ésta se accesa a las tablas de almacén histórico. Posteriormente, por medio de otras aplicaciones, dependiendo del tipo de dato, se procesa el dato recién ingresado con las aplicaciones para generar las tablas (instantáneas) y las gráficas para unirlos posteriormente en un reporte final por medio de otra aplicación exterior. Por otro lado se tiene un módulo, por medio del cual se tiene acceso directo a la información como consulta rápida, ya sea por medio de reporte o de gráfica.

Las tablas básicas de la base de datos son principalmente las tablas en donde se almacena el dato (tablas históricas), la tabla del catálogo de series, y las tablas de resultado final (o tablas instantáneas) para la realización de los reportes o consultas, lo cual es el resultado final del sistema.

Ejemplificando lo anterior, el sistema cuenta con aplicaciones para su ejecución, los cuales representan módulos que generan parte de la información requerida en el momento, por lo que visualmente se podría ver algo semejante como lo que se presenta a continuación (Fig. 4):

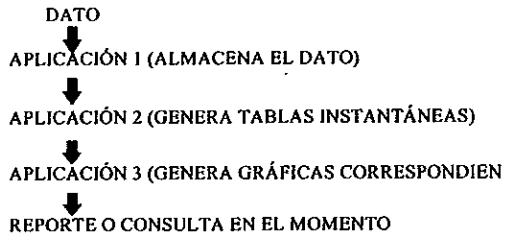


Figura 4. Diagrama de ejecuciones.

Por lo que respecta a la base de datos del sistema, el diagrama entidad - relación que tiene la estructura del diseño es el siguiente (fig. 5):

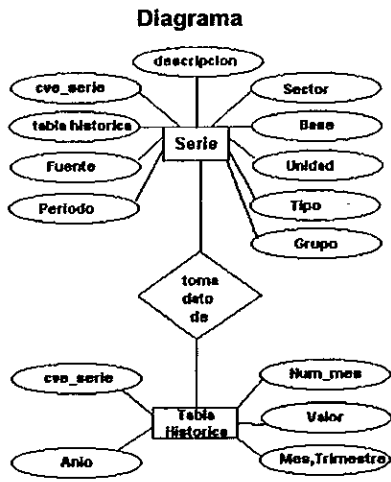


Figura 5. Diagrama entidad - relación del SIEO.

El diagrama anterior (fig. 5) puede ser mas amplio dependiendo de la utilización de la base de datos; esto es, que el sistema, dependiendo de las necesidades a futuro de su utilización puede crecer o ampliarse.

2. UTILIDAD DEL SISTEMA ACTUAL

El resultado final del SIEO son los reportes gráficos y de tablas respectivas, los cuales son de suma importancia para presentar los datos de la macroeconomía Mexicana al personal de la misma Secretaría para tenerlos al tanto de cómo está evolucionando el país, y sobre los cuales se toman decisiones para tener un control de lo que concierne a la Secretaría en cuanto a los niveles de precios, exportaciones e importaciones y apoyo a las empresas.

Por lo anterior, desde un principio se ha trabajado en un sistema, el cual contenga la información al día y oportuna, (si fuera posible desde el momento en que se den a conocer las cifras oficiales) de todas las variables que se manejan a nivel macroeconomía, para tener los niveles de índices, precios, valores de cada uno de los sectores macro.

Lo anterior no sería posible si no se tuviera una Base de Datos, la cual nos proporcione la facilidad de manejar toda esta información relacionada con el país y así poder tener un mejor control de la situación teniendo los datos casi en el momento en que se necesite.

El SIEO se ha desarrollado dentro de un ambiente económico difícil, y es por eso que se debe tener un servicio del sistema para que gente de la Secretaría pueda tener acceso a la información y poder darse una idea clara de lo que está pasando en el país y su relación con el exterior, por lo que se cuenta con un módulo del sistema, el cual solo presenta los últimos datos, en algunos casos el dato como es y en otras manipulado (como son variaciones y promedios), de las variables que se manejan.

Actualmente el sistema es distribuido solo a algunos usuarios tanto locales (secretario, subsecretarios, y directores generales) como regionales (delegaciones federales). No obstante la gran cantidad de información que el sistema proporciona, no existe capacidad suficiente de distribución, así mismo, su envío debe hacerse por vía correo y algunas veces se envía copia del sistema y de la base de datos.

Con los módulos del sistema se puede tener un mejor conocimiento de lo que acontece dentro del ambiente económico del país. con el cual se tiene una mejor visión de hacia a donde se está dirigiendo el país.

3. SISTEMA CON REINGENIERÍA

Uno de los puntos importantes del sistema con reingeniería es dar un servicio completo a los usuarios del mismo y poder tenerlos al tanto de los acontecimientos, por lo que se debe resolver, sino todos, casi todos los problemas y dudas que se generen.

Los procesos que se realizan en la actualización del sistema y que con los cuales se puede tener una idea clara de lo que se va a rediseñar, para tener las bases firmes en cuanto a lo que se pretende hacer, son los siguientes:

1. Solicitar o buscar la información: Lo que implica tener oficios y sistemas adicionales que en su momento no están actualizados en el momento en que se necesita, por lo que se busca la información por otros medios.
2. Determinar los datos que se manejan: Los datos que se reportan son los más representativos y de mayor demanda para tener una idea clara de lo que está pasando.

3. Detectar los últimos datos históricos: Se debe tener en cuenta siempre los últimos datos que se manejan para tener al día todos los datos y que no falte ninguno.
4. Introducir los datos en la tabla histórica correspondiente dependiendo del catálogo. Por medio de una aplicación se introducen los datos a las tablas correspondientes dependiendo del catálogo de las series que se manejan, el cual contiene toda la información necesaria de cada serie.
5. Ejecutar las actualizaciones de gráficas y tablas: Al tener los datos actualizados se procede a la actualización de cada una de las tablas en las que corresponda el dato y sus gráficas correspondientes para tener listo un reporte.
6. Ejecutar la elaboración de la carpeta que se realiza, si es su caso. El reporte, en caso de que sea necesario, se ejecuta por medio de otra aplicación que representa la integración de las tablas y las gráficas actualizadas anteriormente.
7. Actualizar el catálogo de última fecha y dato: El catálogo de fechas y datos se actualiza en el momento en que son introducidos los datos y actualizados para tener las tablas instantáneas.
8. Ejecutar la distribución general del sistema y los módulos correspondientes. Los módulos del sistema se distribuyen dentro de la secretaría para su uso y entera comunicación de lo que pasa en el medio económico del país.

De lo anterior se hacen estudios más detallados para poder tener los resultados que se desean para los clientes y poder tener un servicio el cual tenga por primera línea "tener al cliente contento y satisfecho" para poder tener una predilección por este tipo de servicios.

El sistema con reingeniería se espera que tenga una gran aceptación por parte de los usuarios (clientes) para darles el servicio que mejor les parezca, por lo que el sistema que opera actualmente tiene algunas diferencias en cuanto a la actualización y la distribución; con el siguiente paso que se realiza, estos contratiempos de actualización y distribución del sistema y la base de datos no tenga ningún problema y se pueda contar con la información oportuna que se espera.

Los procesos que están involucrados en la actualización del sistema que actualmente opera, son llevados a cabo individualmente, como anteriormente se realizaban la división del trabajo y de los procesos, por lo que se unificarán para formar uno solo y tener un mejor desempeño de los sistemas y por lo tanto de los procesos para llegar al final.

Debido a esto, se realizan los estudios correspondientes a los procesos que están involucrados en la actualización y distribución del mismo para tener un rediseño desde el dato que se da a conocer, hasta la distribución general del sistema, pasando por la carpeta que se maneja en forma de consulta rápida. Esto para no tener demoras de ningún tipo y los datos que se den a conocer en el momento los usuarios puedan tener acceso en el mismo momento, teniendo en cuenta la distribución del sistema.

Uno de los elementos principales del rediseño son las comunicaciones que tendrá el sistema para comunicarse con otros sistemas, o en su caso con las bases de datos de las fuentes de información. Las comunicaciones que se usan son digitales, por lo mismo de que los elementos y los medios que se involucran son digitales y los datos se manejan por medios digitales.

Debido a que las comunicaciones entre las estaciones son diversas, los medios de comunicación son diversos, lo que se propone es tener en cuenta dos medios de comunicación, que son los módems y las redes, ya que los dos manejan comunicaciones digitales.

Por lo que se tendría un sistema híbrido de comunicaciones conmutado, tomando en cuenta los dos medios para tenerlos en comunicación constante, ya que se recibe información de varios lados y

se debe tenerlos en alerta y en caso que llegue información por dos lados tener en espera uno (con la información en memoria: en buffer) cuando por otro se esté recibiendo información.

Los módulos con que cuenta el sistema, algunos son distribuidos dentro de la Secretaría como un servicio mas que se ofrece al cliente, por lo que con el rediseño del sistema se contará con un mejor servicio de distribución a todos los usuarios, por lo que ellos sólo se preocuparían por tener un sistema de consulta en el momento de lo que acontece en el país en la macroeconomía y no por otra cosa del sistema.

El sistema con reingeniería podría tener una tendencia a futuro de la base de datos llamada "Data WareHousing", la cual es el conjunto de otras bases de datos, por lo que el sistema tendría otra visión de aplicaciones.

Esto es un análisis previo a lo que va a ser el sistema y su contenido con los medios de comunicación que va a contener para tener contacto con los demás sistemas de base de datos y poder realizar las interacciones necesarias entre los medios de comunicación.

CAPÍTULO 5

COMUNICACIONES

DEL SISTEMA

V. COMUNICACIONES DEL SISTEMA

Las comunicaciones son básicas en el diseño de cualquier sistema y en la aplicación de la reingeniería, lo cual permite que el sistema tenga una o varias fuentes y un destino, lo cual es primordial que se tenga un enlace en ambos lados con sus bancos de datos tanto de la fuente como del destino.

Debido a que las comunicaciones entre los bancos de datos son digitales, los medios de enlace entre ellos, son digitales también.

Las comunicaciones que se utilizan y que dan un amplio panorama, son los "**sistemas abiertos**", por lo que las comunicaciones que se realizan en la actualidad son más fáciles de implementar y que en su trayectoria del servicio son más aceptados y con mejores conexiones, así como acceso directo a internet. Son compatibles con otro tipo de sistemas de comunicaciones debido a que su estructura y utilidad les permite eso y mucho más a nivel nacional y mundial.

Por lo que las redes y las bases de datos utilizan sistemas abiertos para tener mayor confiabilidad y conexión a otros sistemas basados en la misma tecnología abierta.

1. BANCO DE DATOS (ORIGEN - FUENTE)

Las Bases de Datos deben tener comunicación entre ellas para facilitar la transacción y confiabilidad de los datos; a continuación se tiene una descripción de la tecnología de como se puede tener acceso a los diferentes manejadores de Base de Datos, por lo que se obtendrá una base sobre la cual funcionaría el sistema.

Las Bases de Datos (también llamadas por algunas personas "Banco de Datos") tienen comunicación entre sí por medio de los manejadores de Base de Datos a través de los ODBC (Open DataBase Connectivity) que a su vez se apoyan por DLL's (Data Link Library), que facilitan las conexiones.

Dentro del esfuerzo para estandarizar una interface a los DBMS's, Microsoft creó la Conectividad Abierta de Base de Datos (Open DataBase Connectivity "ODBC"), basados en X/Open que son definiciones de SQL CLI ("Call Level Interface" - Llamada de Nivel de Interface). ODBC es un API (Programa de Aplicación de Interface) en el cual las aplicaciones desarrolladas pueden codificar sus programas usando llamadas de funciones de ODBC, y cada distribuidor de DBMS puede proveer un manejador (driver) ODBC para su DBMS específico. Una aplicación escrita para el ODBC API puede ser usada para acceder cualquier DBMS, dando el manejador ODBC apropiado (fig. 1).

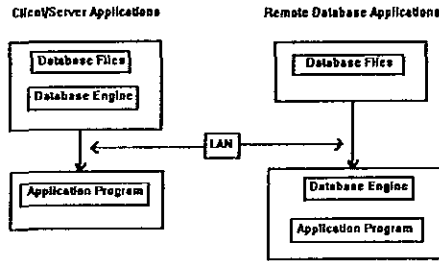


Figura 1. Diferentes aplicaciones bajo una red conectándose por medio de un DBMS.

ODBC es una especificación de la cual los desarrolladores escriben una u otra:

- Un ODBC disponible en una aplicación de escritorio "front-end" o "cliente", también conocido como un "Cliente ODBC". Esta es la aplicación que el usuario de la computadora ve en la pantalla, ó
- Un Manejador de ODBC para un DBMS "servidor" o un "back-end". Esta es la aplicación que reside en una computadora que es usada para almacenar datos para accederla por un sinnúmero de usuarios. Esta aplicación no es como es encontrada en la computadora del usuario final. Esta aplicación de servidor es usualmente más robusta (más rápida, con seguridad centralizada, respaldo de datos, y más) que la de la aplicación del cliente. El manejador del ODBC reside entre el Cliente ODBC y el DBMS; además, se encuentra en la computadora front-end.

Si se desea programar para comunicar Base de Datos de Access, Fox, y Oracle, eso significa que se debe codificar el programa con tres lenguajes diferentes de Base de Datos, esto se soluciona usando un ODBC. Cuando se programa para interactuar con un ODBC, se necesita conocer el lenguaje ODBC (una combinación de ODBC API y SQL). El ODBC apoderado deberá calcular fuera de como mantenerse con el tipo de Base de Datos que se esté tarjeteando. A pesar del tipo de Base de Datos que se esté usando todas las llamadas deberán estar en ODBC. Todo lo que se necesita hacer es instalar el manejador ODBC específico para el tipo de Base de Datos que se vaya a utilizar.

- Interoperabilidad

Anterior al ODBC, aplicaciones escritas para acceder datos almacenados en un DBMS tuvo que usar la interface propietaria específica de esa base de datos. Si los desarrolladores de aplicaciones desean proveer a sus usuarios con acceso de datos heterogéneo (acceso a datos en más de una fuente de datos), necesitan codificar en la interface de cada fuente de datos

La arquitectura del ODBC contiene los siguientes cuatro componentes:

- **Aplicación:** Llama funciones de ODBC para someter las declaraciones de SQL y recuperar resultados.
- **Manejador Principal:** Busca los manejadores del nombre de una aplicación.
- **Manejador:** Procesa las llamadas de las funciones del ODBC, somete los requerimientos del SQL a una fuente de datos específica, y regresa los resultados a la aplicación.
- **Origen de Datos:** Consiste en el dato que el usuario quiere acceder y su sistema operativo, el DBMS y la plataforma de red son usados para el acceso.

Ejemplificando lo anterior en la figura 2.

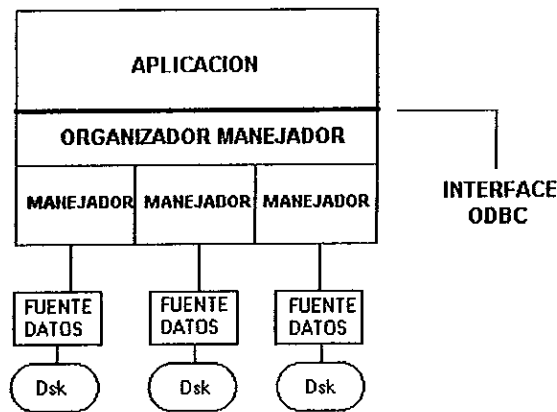


Figura 2. Arquitectura de un ODBC.

Esta arquitectura es diseñada para permitir la máxima interoperabilidad. Esto permite al desarrollador de las aplicaciones para crear una aplicación sin el tarjeteo a un DBMS específico. Los usuarios finales pueden entonces usar la aplicación con el DBMS que contiene sus datos por módulos añadidos llamados manejadores de Base de Datos (DataBase drivers), los cuales son librerías de enlace dinámicos (DLL "Dynamic Link Libraries"), disponibles por el proveedor de la Base de Datos.

Relativamente el concepto de interoperabilidad es uno. Para un desarrollador podría significar el poder disponer del acceso de datos en cualquiera de dos fuentes de datos conocidos usando la misma aplicación. A otro segundo desarrollador, podría significar programar aplicaciones para trabajar con DB/2 en la actualidad, pero probable en un futuro el dato necesitará trabajar con ORACLE. A otro desarrollador podría significar el proveer el acceso a cualquier almacenamiento de datos en un formato de base de datos de escritorio. Y a un cuarto desarrollador, interoperabilidad podría significar dar el acceso a cualquier dato por medio del cual exista un manejador ODBC. ODBC puede reunir todas las necesidades de interoperabilidad de todos los desarrolladores.

Por otra parte, para utilizar el ODBC al máximo, los siguientes tres componentes son requeridos:

- CLIENTE ODBC

Un ODBC front-end disponible, como son: Microsoft Access, una aplicación creada con Access, o aplicaciones ODBC disponibles de otros vendedores (como lo es Lotus).

- MANEJADOR ODBC

Un manejador ODBC para el Servidor ODBC. Cualquier cliente ODBC puede acceder cualquier ODBC, el cual tenga un manejador ODBC.

- SERVIDOR DBMS

Un back-end o servidor DBMS, como lo son: SQL Server, Oracle, AS/400, Access, o cualquier DBMS para el cual exista un manejador ODBC.

Se ejemplifica en la figura 3.

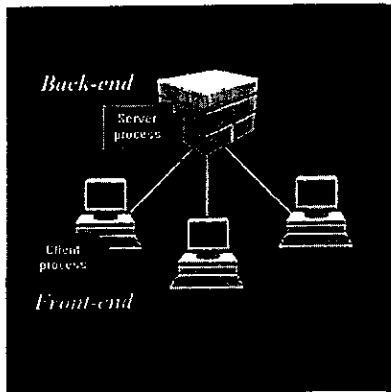


Figura 3. Back-end y Front-end.

- Programación de Interfaces

Típicamente cada DBMS tiene su propio nivel de llamadas de interface de programación sobre los cuales se comunica con aplicaciones de clientes. Cualquier aplicación de cliente que desee acceder más de un DBMS debe por lo tanto estar disponible para trasladar requerimientos y transferencia de datos dentro de cada interface que necesite acceder. Después de que la aplicación haya estado completa, si los desarrolladores desean proveer el acceso a un nuevo DBMS, necesitan aprender un nuevo programa de interface, escribir y probar un nuevo código para acceder al nuevo DBMS, y recompilar y redistribuir la aplicación.

- Funcionalidad

Las Base de Datos que tienden al modelo relacional de Base de Datos, usan SQL como un lenguaje de consulta, y corren en una arquitectura cliente servidor, no tienen consenso de funcionalidad. Las aplicaciones de interoperabilidad deben mantenerse con la realidad de que no pueden conocer que funcionalidad esperan de cualquier DBMS dado. Este problema es más complicado por la realidad de que los usuarios quieren tener una aplicación para acceder a los datos en ambas bases de datos: relacional y no relacional (puede ser jerárquica, orientada a objetos, ISAM, ext), proveyendo la misma interface y funcionalidad para cada una.

El ODBC fué creado para permitir la máxima interoperabilidad entre aplicaciones y bases de datos. La meta primaria de su diseño es la de facilitar el proceso de comunicación entre aplicaciones con múltiples, DBMS's diferentes. Esto hace fácil la carga de desarrollo inicial en el desarrollador, permite a los desarrolladores escribir el código que es fácilmente de extender y trasladar, y hacer que la aplicación soporte a las bases de datos.

Los ODBC llevan a cabo sus metas a través de la arquitectura de su manejador base y por la definición de un conjunto de estándares que mitigan sobre las diferencias sobre las bases de datos, por eso se elimina código específico del DBMS.

- ODBC provee un simple API para comunicación con cualquier DBMS para el cual hay un manejador, eliminando la necesidad de llamadas específicas del DBMS. API incluye un medio

estándar para conectar los *log* en un DBMS, y un conjunto de estándares de código de errores que puede ser agarrado en un modo genérico.

- ODBC define un nivel mínimo de funcionalidad que es esperado para ser soportado por todos los manejadores y representar las capacidades de algunos DBMS's. Al mismo tiempo, los ODBC utilizan tantas características de los DBMS como sea posible, y proveen un medio estándar de consultas al manejador para ver si alguna función en particular es soportada.

- Los ODBC recomiendan un estándar industrial de gramática SQL (sintaxis y semántica) basada en las especificaciones de X/Open y el SQL Access Group (SAG) SQL CAE (1992). Adicionalmente, ODBC provee un medio de agarrar extensiones específicas del SQL estándar. Todas las sentencias de SQL están escritas de la misma manera.

- ODBC provee un catálogo de funciones, tales como SQLTables, SQLColumns, y SQLStatistics, para habilitar una aplicación para obtener información sobre los catálogos del sistema en un medio estándar e interoperable. ODBC además define un estándar de cuestionamiento para describir los tipos de datos de un DBMS's, así que esas aplicaciones pueden tomar ventaja de las características de sus tipos de datos.

- ODBC sobre una Red

Algunos distribuidores proveen un mecanismo de transporte para aplicaciones de clientes para acceder el servidor de Base de Datos sobre una red. MiniSQL es construido sobre un paradigma de red, como el motor (engine) de la Base de Datos es un "daemon" para ser accesado localmente vía un principal socket UNIX o remotamente vía un socket TCP. Oracle provee desarrolladores con SQLNet, un conjunto de librería para facilitar la transferencia de datos sobre una red TCP/IP.

Una arquitectura de tres hilas puede ser usada para desarrollar clientes ODBC en una red TCP/IP. Las aplicaciones cliente son escritas de las especificaciones ODBC, y compiladas con las librerías de transporte ODBC y DBMS. El cliente binario es ahora equipado para comunicarse remotamente con un servidor DBMS, y el código fuente es portable entre otros DBMS's.

- Direccionamiento específico a funcionalidades diferentes de base de datos

En el direccionamiento directo de funcionalidades diferentes, hay un número de aproximaciones de ODBC de donde escoger una solución, podría tener la limitante de la disponibilidad de funcionalidad a través del ODBC de una sola la cual todos los DBMS tienen en común. Esta solución es referida frecuentemente como la aproximación del bajo común denominador. Bajo esta aproximación, una aplicación podría ser segura dándole un conjunto de funcionalidad. Además este medio parece atrayente a la primera, en cuanto a concurrencia hay una funcionalidad muy baja que todas las bases de datos tienen en común. Muchas aplicaciones desarrolladas podrían encontrar este bajo común denominador que son insuficientes para reunir las necesidades de los usuarios, y podría ser inaceptable para usuarios de bases de datos avanzadas.

Una segunda aproximación podría ser la que defina una funcionalidad garantizada que fue algo larga que la funcionalidad de bajo común denominador. Cualquier funcionalidad que un DBMS no pueda proveer puede ser manipulada por un ODBC. Un ODBC podría necesitar esencialmente un motor de base de datos propio para proveer esta funcionalidad (éste es el modelo usado por Microsoft Access). Además la funcionalidad podría ir más adelante para reunir las necesidades de los usuarios finales, aún hay aplicaciones que podrían encontrar esta solución también cercana, desde que no toda la funcionalidad de los DBMS podría ser utilizada.

Aún otra aproximación podría no tener preocupaciones sobre proveer funcionalidades comunes a todos. En cambio, el ODBC API podría proveer un medio para tener todas las características de todas las bases de datos, pero podría no tener garantías sobre el. Esto podría maximizar la funcionalidad disponible de las aplicaciones, pero el costo de los desarrolladores de tener que escribir mucho código condicional para repartir con funcionalidad que pueda no estar disponible.

En el final, el ODBC puede escoger una aproximación híbrida para manipular la funcionalidad de las bases de datos. El ODBC provee un nivel mínimo de funcionalidad que es esperada para ser soportado por todos los manejadores, los cuales utilizan tantas características de los DBMS como sea posible. Los desarrolladores de aplicaciones deben decidir entre usar el nivel mínimo de funcionalidad, o escribir código condicional para evaluar por una funcionalidad extendida.

- Paradigma de Programación de ODBC

El ODBC ha sido escogido para usar tanto como sea posible la funcionalidad del DBMS. Por que el DBMS no provee toda la funcionalidad, el ODBC ha proveído un medio estándar para una aplicación para checar que funcionalidades están disponibles de cualquier fuente de datos a la cual esté conectado. Las funcionalidades disponibles son comunicadas por un medio de niveles de conformidad y capacidad.

Aún cuando los DBMSs pueden diferir de uno al próximo, muchos de ellos tienen conjuntos de funcionalidades en común. Por lo que, el ODBC ha definido los niveles de conformidad, ambos para el API y para las declaraciones de SQL. Hay tres niveles de conformidad de ODBC API definidos: núcleo, Nivel 1, y Nivel 2. Los escritores de manejadores están animados para soportar en Nivel 1 API (en un mínimo), como una gran aplicación interactiva requiere mucho de la funcionalidad definida en ese nivel de conformidad. Pero una aplicación podría no hacer alguna suposición sobre en nivel de conformidad de un manejador. Los desarrolladores pueden usar la función `SQLGetInfo` para checar explícitamente la conformidad del API.

El ODBC además define tres niveles de conformidad de SQL: Mínimo, Núcleo, y Extendido. Las aplicaciones podrían usar `SQLGetInfo` para checar la conformidad del SQL.

Además los manejadores son requeridos para reportar sus niveles de conformidad, no hay límite para la definición de conformidad por esos niveles.

ODBC además provee medios estándar de ejecutar funcionalidades extendidas. Por ejemplo, Algunos DBMSs proveen funciones escalares tales como `SUBSTRING` y `ABS`, no hay consensos en la sintaxis de esas funciones. ODBC define una sintaxis canónica que la aplicación puede usar para acceder estas funciones extendidas para las fuentes de los datos. Similarmente, mientras que las bases de datos soportan tipos de datos como fechas y horas, hay muchos medios diferentes para representar esos tipos de datos. ODBC define un medio estándar para representar fechas y horas.

Por diseño, todas las aplicaciones de ODBC tienen una estructura similar. Una aplicación comienza por conectarse a la fuente de datos. Posteriormente, consulta la fuente de datos para información acerca del nivel de conformidad y capacidades individuales que la aplicación pueda tomar ventaja de si está disponible. Luego típicamente manda uno o más sentencias de SQL al DBMS para procesar. Posteriormente, la aplicación recupera los resultados enviados por el DBMS, verificando errores a lo largo del camino. Finalmente, la aplicación termina la conexión cuando ha terminado de interactuar con la fuente de datos.

La característica primaria del paradigma de la programación del ODBC es el cambio del código dependiente del ODBC del código dependiente de capacidad. Cualquier aplicación que no es escrita por un manejador particular, uno igual que solo usa funcionalidades listadas como el núcleo del API o SQL mínimo, necesarios para activar consultas del DBMS para soportar características, y responder apropiadamente a esas consultas.

2. MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Los medios de comunicación que mantienen unidos sistemas, computadoras y servidores son entre otros las redes y los módems en largas distancias y puntos remotos, se describen los dos medios de comunicación, los cuales son útiles en las comunicaciones que se tienen en el desarrollo del sistema.

2.A) SISTEMAS DE REDES LOCALES (LAN)

REDES EN EL CONTEXTO DEL MODELO OSI/ISO

Para entender algunos de los aspectos implicados en la planificación de una red y para dar credibilidad al proyecto mismo, resulta útil dar un vistazo rápido a algunos de los estándares disponibles. Existen varias organizaciones promotoras de estándares en América del Norte y Europa que aspiran a racionalizar sistemas electrónicos. Entre esas organizaciones se encuentran la International Standards Organization y The Institute of Electrical and Electronics Engineers. Estándares de cualquier tipo para redes son de origen reciente, situación que ha conducido a tener una variedad casi caótica de productos para redes.

En 1977 la ISO formó un comité para estudiar la compatibilidad de equipo de redes, trabajo que condujo eventualmente la publicación del modelo Open Systems Interconnection (fig. 4). En este contexto, "sistema abierto" se refiere a un modelo de red abierto a equipo de fabricantes de la competencia. Como han señalado Frank Derfler y William Stallings, "el modelo de referencia OSI es útil para cualquier persona involucrada en la compra o manejo de una red local, porque ofrece un marco teórico..." mediante el cual se pueden entender problemas y oportunidades de la conexión en redes.

Modelo de referencia OSI/ISO Open System Interconnection

Estrato	Función
Estrato 7 Aplicación	Funciones de usuario final y aplicación final, como transferencia de archivos (FTAM), servicio a terminales virtuales (VTP) y correo electrónico).
Estrato 6 Presentación	Traducción de datos para ser usados por el estrato 7, como conversión de protocolo, descompresión de datos, codificados y expansión de comandos gráficos.
Estrato 5 Sesión	Ofrece el establecimiento de una conexión de sesión entre dos entidades de presentación para soportar el intercambio ordenado de datos.
Estrato 4 Transporte	Transferencia transparente de datos entre entidades de sesiones que liberan al estrato de sesión de la necesidad de preocuparse

	por la confiabilidad y la integridad de datos.
Estrato 3 Red	Ofrece el medio para establecer, mantener y poner fin a conexiones de redes entre sistemas abiertos, en particular enviando funciones a través de múltiples redes.
Estrato 2 Enlace de datos	Define la estrategia de acceso para compartir el medio físico, incluyendo los aspectos del enlace de datos y acceso a los medios.
Estrato 1 Físico	Definición de las características eléctricas y mecánicas de la red.

Figura 4. Tabla de estratos del modelo OSI / ISO.

- Descripción del modelo OSI

El modelo de referencia fue creado para hacer posible "la definición de procedimientos estandarizados que permitan la interconexión y el subsiguiente intercambio efectivo de información entre usuarios" (3) "Usuarios", en este sentido, se refiere a sistemas que constan de una o más computadoras, software asociado, periféricos, terminales, operadores humanos, procesos físicos, mecanismos de transferencia de información". (3) Los estándares desarrollados a partir del modelo de referencia permitirán a diversas redes del mismo tipo o diferentes comunicarse fácilmente entre sí, como si constituyeran una misma red.

Al principio es importante tener presente que el apego al modelo de referencia no implica ninguna implantación o tecnología en particular. Dicho de otra manera, no especifica un medio (como cable de fibras ópticas, dúplex trenzado o coaxial), ni un conjunto específico de recomendaciones.

Por lo tanto, el modelo de referencia es un marco de referencia para sistemas abiertos, y los detalles de la implantación se dejan a otros estándares. Como el modelo de referencia es un marco de referencia, valga la redundancia, ofrece el marco perfecto para la definición de servicios y protocolos que se ajustan a los límites establecidos.

- ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN

El desarrollo del modelo OSI ha sido dirigido por el CCITT y esas recomendaciones han sido adaptadas por la ISO. El alcance o campo de acción del modelo de referencia es relativamente amplio y puede resumirse en los cinco puntos siguientes:

1. Especificar una estructura lógica de aplicación universal que encompe vastas aplicaciones de comunicaciones, en especial las del CCITT.
2. Actuar como referencia durante el desarrollo de nuevos servicios de comunicaciones.
3. Permitir a diversos usuarios establecer comunicación entre sí alentando la implantación compatible de características de comunicación.
4. Hacer posible la evolución sostenida de aplicaciones de comunicación, en particular las del CCITT, otorgando la flexibilidad suficiente para que puedan tener cabida los adelantos tecnológicos y las necesidades en evolución de los usuarios.
5. Hacer posible la satisfacción de nuevos requisitos de los usuarios en forma compatible con servicios existentes consistentes con el modelo OSI.

El modelo de referencia está diseñado para aplicarse en la generación de protocolos de interconexión para servicios de comunicaciones, de la manera siguiente:

1. Un nuevo requisito se expresa primero en términos orientados al usuario; luego se analiza para permitir que dicho requisito sea agrupado en subconjuntos funcionales adecuados.

2. Es posible que se requiera una técnica de descripción formal (FDT) para especificar el requisito; aunque también se utilizará texto narrativo para aclarar aspectos confusos.

3. Evoluciona un conjunto de definiciones de servicios y especificaciones de protocolos para cada uno de los siete estratos, con lo cual se extiende la aplicación del modelo OSI:

4. Se incorporarán nuevas funciones en el modelo de referencia para mejorar su posibilidad de aplicación a futuro.

5. En el caso de nuevos usos y aplicaciones del modelo OSI donde no hay un protocolo adecuado contenido en las recomendaciones, se necesitarán nuevos protocolos, en particular para el estrato de aplicación (y podríamos agregar que ya se encuentran en proceso de ser elaborados).

- Entorno de Open Systems Interconnection (Interconexión de Sistemas Abiertos)

Es importante comprender que al modelo OSI concierne el intercambio de información entre sistemas abiertos (no el funcionamiento interno de cada sistema abierto "real" individual).

Un "sistema real" en este contexto es aquel que cumple con los requisitos del modelo OSI en sus comunicaciones con otros "sistemas reales". Por lo tanto, un sistema real es el conjunto de "una o más computadoras, software asociado, periféricos, terminales, operadores humanos, procesos físicos, medios de transferencia de información, etc., que forma un todo autónomo capaz de realizar procesamiento y/o transferencia de información" Con un sistema abierto un proceso de aplicación realiza el procesamiento de información de una aplicación en particular.

Aspectos de sistemas no relacionados con la interconexión escapan al contenido del modelo OSI. Aun así el modelo de OSI sigue siendo un amplio campo de acción, ya que a éste concierne no sólo la transferencia de información entre sistemas, sino también su posibilidad de enlazarse para realizar una tarea común o distribuida. Esto queda implícito en la expresión "interconexión de sistemas" El objetivo fundamental del modelo OSI es definir un conjunto de recomendaciones que permitan cooperar a sistemas abiertos. La cooperación contempla una amplia variedad de actividades.

1. Comunicación entre procesos: intercambios de información y sincronización de la actividad entre procesos de aplicación del modelo OSI.

2. Interés en todos los aspectos de la creación y conservación de descripciones y transformaciones de datos para reformatear datos que se intercambian entre sistemas abiertos.

3. Interés en medios de almacenamiento y sistemas de archivos y bases de datos para manejar y ofrecer acceso a datos almacenados en los medios.

4. Administración de procesos y recursos mediante la cual se declaran, inician y controlan procesos de aplicación del modelo OSI, además, es el medio a través de cual adquieren recursos de OSI.

5. Integridad y seguridad de los datos durante la operación de sistemas abiertos.

6. Soporte de programa de acceso integral a los programas ejecutados por procesos de aplicación del modelo OSI.

Como algunas de estas actividades pueden implicar intercambio de información entre los sistemas abiertos interconectados, pueden ser de interés para el modelo OSI.

- Conceptos de una Arquitectura Estratificada

En una arquitectura estratificada cada sistema abierto se concibe lógicamente compuesto de un conjunto ordenado de subsistemas. Los subsistemas que son contiguos en la jerarquía vertical se comunican a través de su límite o frontera común. Dentro de cada subsistema o estrato hay entidades. Las entidades del mismo estrato, pero de diferentes sistemas abiertos, reciben el nombre de entidades principales. Se han creado algunas definiciones convencionales para hacer referencia a las componentes de la arquitectura estratificada:

Subsistema-(N): Elemento de una división jerárquica de un sistema abierto que interactúa directamente sólo con elementos de la siguiente división superior o de la siguiente división inferior de ese sistema abierto.

Estrato-(N): Subdivisión de la arquitectura OSI, constituida por subsistemas del mismo rango (N).

Entidad-(N): Elemento activo dentro de un subsistema-(N)

Entidades principales: Entidades contenidas en el mismo estrato.

Subestrato: Subdivisión dentro de un estrato.

Servicio-(N): Recurso del estrato-(N) y los estratos situados abajo de éste, el cual se proporciona a entidades-(N + 1) en la frontera entre el estrato-(N) y el estrato (N + 1).

Recurso-(N): Parte del servicio-(N).

Función-(N): Parte de las actividades de entidades-(N)

Punto de acceso a servicios-(N): Punto en el cual una entidad-(N) proporciona servicios-(N) a una entidad-(N)

Protocolo-(N): Conjunto de reglas y formatos (semánticos y sintácticos) que determina el comportamiento en tareas de comunicación de entidades-(N) en el desempeño de funciones-(N)

La estratificación y el método para hacer referencia a cada estrato ($N, N + 1, N - 1$, etc.). El estrato superior no tiene un estrato- $(N + 1)$ arriba de él y el inferior no tiene un estrato- $(N - 1)$ debajo de él. El medio físico no es parte de la arquitectura estratificada.

Cuando una entidad se comunica lo hace con un entidad principal en el mismo estrato de otro sistema abierto. Sin embargo, no todas las entidades- (N) principales necesitan o incluso pueden comunicarse. Entre las condiciones que impiden dicha comunicación se cuentan la posibilidad que no estén en sistemas abiertos interconectados o que no soporten los mismos subconjuntos del protocolo.

Se hace una distinción entre el tipo de algún objeto y una instancia de ese objeto. Un tipo es una descripción de una clase de objetos, en tanto que una instancia de este tipo es cualquier objeto que se apegue a esta descripción. Las instancias del mismo tipo constituyen una clase. Un programa de computadora, por ejemplo, es un tipo de algo y cada copia de ese programa (ejecutándose quizá en máquinas diferentes o en forma concurrente en la misma máquina) son instancias del tipo. En el modelo OSI la comunicación ocurre sólo entre instancias de la entidad- (N) en todos los estratos. Las conexiones se hacen siempre a instancias específicas de la entidad- (N) .

Como observamos en lo anterior, un estrato puede tener subestratos. Los subestratos son pequeñas subestructuras que extienden la técnica de estratificación para cubrir otras dimensiones del modelo OSI. Por lo tanto, un subestrato es una agrupación de funciones en un estrato que pueden ser pasadas por alto, aunque no se permite pasar por alto todos los subestratos de un estrato. Un subestrato utiliza las entidades y conexiones de su estrato.

Más adelante daremos un vistazo a dicho proceso de subestratificación cuando expliquemos el estándar 802 del IEEE, en particular el control del enlace lógico y el control de acceso a los medios que son subestratos del estrato de enlace de datos (estrato2) del modelo OSI. Salvo en el caso del estrato superior, cada estrato- (N) proporciona entidades- $(N + 1)$ en el estrato $(N + 1)$ con servicios- (N) . El estrato superior representa todos los usos posibles de los servicios que ofrecen los estratos inferiores. Es importante comprender que un sistema abierto puede ser OSI-compatible sin proporcionar la fuente inicial o destino final de los datos. En otras palabras, un sistema abierto no necesita contener los estratos superiores de la arquitectura. El estándar 802.3 del IEEE, por ejemplo, se aplica sólo a los dos estratos inferiores: enlace de datos y físico. Ésta es a menudo una fuente de confusión importante, ya que cuando hablamos de los estándares 802.3 (llamado comúnmente Ethernet) u 802.5 (Token Ring), a menudo la explicación procede a comentarios sobre TCP/IP o XNS o algún otro "protocolo".

TCP/IP y XNS existen en estratos más allá de los estratos físico y de enlace de datos (aunque TCP/IP y XNS no son protocolos estándar del modelo OSI). Las entidades principales se comunican a través de protocolos principales en el estrato indicado de la arquitectura OSI.

Un aspecto que comúnmente se mal interpreta está relacionado con la detección y notificación de errores. En un conjunto de sistemas abiertos interconectados, que utilizan un número de protocolos principales, en algunos o en todos los estratos del modelo OSI, cada protocolo- (N) puede requerir funciones propias de detección y notificación de errores a fin de ofrecer una mayor probabilidad de detectar errores en unidades de datos o alteraciones a los datos. Por lo tanto, es posible que tengamos múltiples niveles de detección y notificación de errores. La detección de errores es una función administrativa de la cual hay tres categorías principales: (i) manejo de aplicaciones; (ii) manejo de sistemas; y (iii) manejo de estratos.

No todos los sistemas abiertos proporcionan la fuente inicial o el destino final de los datos. Quizá los medios físicos del modelo OSI no enlacen todos los sistemas en forma directa. En consecuencia, algunos sistemas abiertos pueden actuar sólo como sistemas abiertos de relevo, transmitiendo datos a otros sistemas abiertos.

Un concepto relacionado con este aspecto es el envío. Una función de envío en el estrato-(N) hace posible que la comunicación sea relevada por una cadena de entidades-(N),. Ni el estrato inferior ni el superior saben que una entidad-(N) intermedia está enviando una comunicación. Es posible que una entidad-(N) que participa en una función de envío tenga una tabla de envío. Las funciones y protocolos que soportan el envío de datos se proporcionan en los estratos inferiores : físico, de enlace de datos y de la red.

Existen varias arquitecturas de comunicaciones de datos estratificadas, pero otras, además del modelo OSI, a menudo son de propietario y no están diseñadas para promover la interoperabilidad de las redes. Los dos ejemplos mejor conocidos son SNA de IBM y DNA de DEC. Por lo tanto, es posible formular estrategias de estratificación alternativas. Sin embargo, en la construcción del modelo OSI se desarrollaron algunos principios generales para guiar el proceso.

- Los siete estratos de OSI

Siguiendo los principios antes enunciados ha evolucionado el modelo OSI de siete estratos. Los estratos 1-6, junto con los medios físicos para el modelo OSI, ofrecen un mejoramiento gradual de los servicios de comunicación. En el modelo OSI el estrato 1 es la base de hardware de la red, pero no incluye los medios físicos de comunicación. Los estratos 2 al 7 se implantan en software.

En la tabla se listan algunos de los estándares adoptados o en proceso de desarrollo por estrato. Varios, de esos estándares (los estándares para LAN del IEEE) son el foco principal y se explorarán a fondo. Ellos representan mucho del trabajo que se ha hecho en los estratos 1 y 2

En todo el conjunto de estándares recurren dos conceptos y necesitan definirse: servicios sin conexiones y orientados a conexiones. Estos se conocen a veces también como servicios de datagramas y de circuitos virtuales, respectivamente. En términos generales, un datagrama puede definirse como un paquete de longitud finita con información suficiente para ser enviado en forma independiente de la fuente al destino sin recurrir a transmisiones anteriores. En general, la transmisión de datagramas no implica el establecimiento de sesiones bipartitas y puede o no causar reconocimiento de la confirmación de la entrega.

Un servicio orientado a conexiones establece una conexión virtual que da el aspecto al usuario de ser un circuito bipartita real. La conexión virtual contrasta con un circuito físico en que es una conexión dinámicamente variable donde paquetes de datos de usuarios secuenciales pueden ser enviados en forma diferente durante el curso de una conexión virtual.

Un servicio sin conexiones no forma una conexión virtual o lógica entre sistemas anfitriones y no garantiza que todas las unidades de datos serán entregadas o bien que se entregarán en el orden adecuado. Las ventajas del servicio sin conexiones son su flexibilidad, robustez y soporte de aplicaciones sin conexiones. Las aplicaciones sin conexiones son aquellas que requieren servicios de envío pero que no requieren servicios orientados a conexiones.

Un servicio de datagramas, como el que proporciona el Internet Protocol (IP); es un servicio sin conexiones. De la misma forma, en el contexto del modelo OSI, algunos protocolos proporcionan servicios orientados a conexiones, en tanto que otros ofrecen servicios sin conexiones. Además, estos dos tipos de servicios pueden existir en varios niveles. Por ejemplo, el estándar ISO 8473 es un protocolo sin conexiones para el estrato de la red y funciona en forma análoga a IP, en tanto que es estándar ISO 8073 es un protocolo orientado a conexiones en el estrato de transporte (fig. 5).

ESTRATO	Nombre del estándar	Número
Aplicación	Arquitectura de documentos de oficina (ODA)	ISO8613
	Transferencias, acceso y manejo de archivos (FTAM)	ISO8571
	Terminal virtual	ISO9040
	Manejo de la red	ISO9595/96
	Especificación del mensaje de manufactura	ISO9506
	Procesamiento distribuido de transacciones	ISO10026
	Archivado y recuperación de documentos	SC 18N 1264/5
	Protocolo de acceso a bases de datos distantes	ISO9576
	Transferencia y manipulación de trabajos	ISO8832/33
	Protocolo de transferencia, acceso y manipulación de documentos	CCITT.431/433
	El directorio	CCITTX.500, ISO9594
	Servicio de manejo de mensajes	CCITTX.400,
	Elementos de servicio comunes:	ISO10020/21
	-Elementos de servicio de control de asociaciones (ACSE)	
	-Elementos de servicio de transferencia confiable (RTSE)	ISO8649/50
-Elementos de servicio de operaciones distantes (ROSE)	ISO9066 ISO9072	
Presentación	Protocolo de presentación orientado a conexiones	ISO8823
	Protocolo sin conexiones	ISO9576
Sesión	Protocolo de sesión orientado a conexiones	ISO8237
	Protocolo sin conexiones	ISO9548
Transporte	Protocolo de transporte orientado a conexiones	ISO8073
	Protocolo sin conexiones	ISO8602
Red	Protocolo sin conexiones	ISO8473
	X.25	ISO8208
	Protocolo de intercambio de sistema final a sistema intermedio	ISO9542
	Propuesta de cómo utilizar ISDN en OSI y OSI en ISDN	ISO9574
Enlace de datos	Control de enlace lógico	IEEE802.2, ISO8802/2
	Control de acceso a los medios:	
	-CSMA/CD	IEEE802.3, ISO8802/3
	-Token Bus	IEEE802.4, ISO8802/4
	-Token Ring	IEEE802.5, ISO8802/5
Interfase de datos distribuidos por fibras	ISO 9314	
Físico	CSMA/CD	IEEE802.3, ISO8802/3
	Token Bus	IEEE802.4, ISO8802/4
	Token Ring	IEEE802.5, ISO8802/5
	Interfase de datos distribuidos por fibras	ISO9314
	Anillo ranurado	ISO8802/7
Relacionados con el modelo OSI	Estructura de estratos de aplicación	ISO9545
	Procedimientos para autoridades de registro de OSI	
	Arquitectura de seguridad	ISO9834
	Asignación de nombres y direccionamiento	ISO7498-2
	Marco de manejo	ISO7498-3 ISO7498-4

Figura 5. Tabla de detalle de los estratos del modelo OSI / ISO.

El estándar de control del enlace lógico 802.2 del IEEE (ISO8802/2) puede ser implantado como un servicio sin conexiones u orientado a conexiones en el estrato de enlace de datos. En general, si una red se configura para manejar servicios orientados a conexiones, por ejemplo, el

estrato de transporte, los protocolos en los estratos de la red y de enlace de datos se implantarían probablemente como servicios sin conexiones.

Ya antes se mencionó el estándar Internet Protocol del Departamento de Defensa de los Estados Unidos. La DOD ha definido también a TCP: Transmission Control Protocol (o Protocolo de control de la transmisión).

Cuando menos en Estados Unidos se escriben obras importantes concernientes a la relación que existen entre TCP/IP y OSI. La razón de ser de esto es que muchas de las operaciones de enlace entre redes en los Estados Unidos se realizan actualmente a través del uso de TCP/IP.

El Departamento de Defensa, junto con el gobierno de Estados Unidos en general, se ha comprometido a cambiar de TCP/IP a OSI. Es probable que ese movimiento termine de realizarse entrado el siglo XXI; pero requiere que se entienda bien la relación de TCP/IP con OSI. Para describir en forma completa la estructura del modelo OSI, tendrían que describirse estándares en todos y cada uno de los niveles, del estrato de la red al estrato de aplicación, con lo cual se generaría material suficiente para escribir un libro completo.

Es necesario recibir algún comentario paralelo sobre los estándares TCP/IP y OSI porque ya algunas redes de Estados Unidos, entre ellas la del Departamento de Defensa y la de la National Science Foundation, en forma explícita de TCP/IP a OSI. Por lo tanto, es importante comprender dónde encajan los protocolos paralelos y cómo cambiar de un estándar al otro.

En comparación con TCP e IP, los estándares OSI ofrecen funcionalidad equivalente o superior. X.400, que es el estándar internacional de transferencia de mensajes, ofrece mucho mayor capacidad que el Simple Mail Transfer Protocol (SMTP, o Protocolo de transferencia de correspondencia simple). En calidad de estándar desde 1984, X.400 ha venido ganando terreno en el soporte de fabricantes.

Los estándares internacionales correspondientes a File Transfer Protocol (FTP, o Protocolo de transferencia de archivos) y servicios de terminales virtuales (Telnet) son FTAM y VTP, respectivamente. Estos protocolos no estaban ampliamente disponibles anteriormente, pero ofrecen mucho mayor capacidad cuando sean implantados. Un informe emitido en 1985 por el National Research Council (NRC, de Estados Unidos) describió detalladamente muchas de las razones de la emigración de TCP/IP a OSI.(8) Con respecto al Departamento de Defensa, el estudio de NRC arrojó tres hallazgos: (9)

1. Los objetivos del Departamento de Defensa pueden ser cumplidos por estándares internacionales.
2. Los estratos de transporte de TCP y OSI son funcionalmente equivalentes.
3. Existen beneficios importantes para el Departamento de Defensa si utiliza productos comerciales estándar.

A la larga, el costo de los productos OSI debe ser menor que el costo de los productos TCP/IP correspondientes. Sin embargo, existen algunos beneficios funcionales además del costo más bajo:

1. La variedad de productos comerciales integrados con estándares relacionados con OSI seguirá aumentando y extendiéndose.
2. La contraparte de OSI para FTP, SMTP y Telnet no padecen las mismas limitaciones.

3. Los estándares relacionados con OSI se extienden más allá de los estándares del Departamento de Defensa en áreas tales como la arquitectura de documentos, manejo de redes y procesamiento de transacciones.

Durante el periodo de transición será necesario que muchas redes TCP/IP operen en paralelo con redes OSI, utilizando vías de acceso en los estratos que el uso de redes se vuelva más global y TCP/IP se queda sin direcciones, OSI se convertirá en el estándar dominante en la operación de redes de computadoras. Con estas observaciones en mente, ahora daremos una explicación de los siete estratos del modelo de referencia OSI.

- Funciones de los estratos

Cada estrato del modelo de referencia OSI define un estrato o nivel de función. La compatibilidad del equipo se puede definir dentro de un estrato o bien se pueden ocultar implantaciones de nivel inferior para lograr compatibilidad en algún nivel superior. El doble fin del modelo es asegurar el flujo de información entre sistemas y al mismo tiempo permitir variación en tecnología de comunicaciones básicas. Además, en cualquier organización determinada podría hacerse que una red se encargara de los niveles inferiores y otra red de los niveles superiores, utilizando vías de acceso entre las redes.

En el modelo OSI, el estrato 1 es la base de hardware de la red. Los estratos 2 al 7 se implantan en software. El estrato de aplicación (estrato 7) ofrece servicios a usuarios de la red. La responsabilidad de la iniciación y confiabilidad de las transferencias de datos se realiza en el estrato 7. El acceso general a la red, el control del flujo y la recuperación de errores son, en parte, función de este estrato. Las tareas se realizan al nivel del estrato 7 y todos los niveles inferiores están diseñados para dar soporte a las aplicaciones. Las tareas se realizan al nivel del estrato 7 y todos los niveles inferiores están diseñados para dar soporte a las aplicaciones. Los sistemas de mensajes electrónicos, recursos de emulación de terminales y la expansión de comandos gráficos son ilustrativos del software que opera en el estrato 7.

La traducción de información que será utilizada por el estrato 7 se lleva a cabo en el estrato de presentación (estrato 6). Servicios tales como conversión de protocolo, descompresión de datos, traducción, codificación, cambios o conversiones de conjuntos de caracteres, y la expansión de comandos gráficos se efectúan en el estrato 6.

De particular importancia para las redes de área local en el estrato 5 (estrato de sesión). Una razón importante para implantar una LAN es obtener conectividad (la posibilidad que dos o más dispositivos se conecten entre sí) Cuando se hace un enlace entre dos dispositivos se establece una sesión. En un sentido un tanto más técnico, el estrato de sesión facilita el establecimiento y terminación de torrentes de datos de dos o más conexiones de LAN o nodos. Cuando una red mapea direcciones en conexiones específicas se lleva a cabo una función de nivel 5.

El objetivo del estrato de transporte (estrato 4) es proporcionar un nivel adicional, aunque de nivel inferior, de conexión que el estrato de sesión. Dentro de el estrato de transporte se confrontan aspectos relacionados con un nivel de confiabilidad fundamental en la transferencia de datos. Estos aspectos incluyen control del flujo, manejo de errores y problemas que se presentan con la transmisión y recepción de paquetes. Un paquete está compuesto de datos originados por el usuario, además de información que la red necesita para transportar datos del usuario de un nodo de la red a otro.

En muchas redes de área local no se necesita un estrato 3 (estrato de la red) funcional. Las redes que requieran mecanismos de envío entre nodos sí requieren el estrato 3. Sin embargo, las LAN, en alguna implantación, transmiten datos a todos y cada uno de los nodos, y una conexión específica recolecta esos paquetes adecuadamente direccionados a ella.

Las LAN de banda base, como Ethernet, transmiten en general en un solo "canal" y no requieren dispositivos de envío. No obstante, los sistemas de banda ancha se diseñan frecuentemente con agilidad de frecuencia (la posibilidad de usar más que un solo "canal"; y, por lo tanto, requieren algún mecanismo de enlace por puente (ese mecanismo requiere a su vez alguna técnica de envío). (10) Pese a ello, cuando las LAN se conectan entre sí a través de vías de acceso se requiere un estrato 3 funcional.

El estrato de enlace de datos (estrato 2) define la estrategia de acceso para compartir el medio físico (el cable de la variedad que sea). Analizaremos más a fondo estas estrategias de acceso; pero entre las técnicas comunes para redes de área local se cuentan esquemas Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection (CSMA/CD, o Acceso múltiple con detección del portador/Detección de colisión) y de transmisión de señales codificadas. Las técnicas de transmisión de información específica de la red en paquetes de datos, como la dirección de un nodo, son funciones del estrato 2.

El estrato 1 es el estrato físico (aquel que define las características eléctricas y mecánicas de la red). Las técnicas de modulación, las frecuencias en las que opera la red y los voltajes empleados son todas características del estrato 1 y 2, éstos reciben la mayor atención de los fabricantes de redes. Si la atención prestada a estos estratos origina componentes compatibles, entonces sabremos si el en paquetes de datos, como la dirección de un nodo, son funciones del estrato 2.

A menudo, los estándares son menos un logro técnico que la ilustración de la posibilidad de algunos fabricantes de procurar la aprobación de un estándar para sobresalir.

El desarrollo e implantación de estándares de OSI promete hacer que las redes nuevas y en expansión sean más sencillas y menos costosas de operar en entornos de múltiples fabricantes. Cada vez es más frecuente observar que OSI es el modelo de elección de los fabricantes, y también por requisito impuestos por gobiernos y organizaciones de usuarios de todo el mundo. En Estados Unidos se han incorporado estándares del OSI en "Federal Information Processing Standards" (o estándares federales para el procesamiento de información) del National Bureau of Standards (NSB).

OSI es un factor clave en el desarrollo del Manufacturing Automation Protocol (MAP, o Protocolo de automatización de la manufactura), creado por General Motors. Y el Departamento de Defensa de Estados Unidos ha hecho un repaso de protocolos OSI para determinar su apego a sus requisitos, aunque soporta su Transport Control Protocol (TCP, o Protocolo de control del transporte). Otros estándares, como los del IEEE, están integrados también en el esquema OSI. (11).

Introducción a las Redes Locales (LAN 's)

El desarrollo de las redes de área local (LAN) a mediados de la década de 1980 ayudó a cambiar nuestra forma de pensar de las computadoras como computadoras a la forma en que nos comunicamos entre computadoras, y por que. Las LAN son particularmente importantes, ya que es una LAN la que será conectada a muchas estaciones de trabajo como la primera fase de un entorno distribuido de redes y operaciones de computadoras de mayor magnitud. Así mismo, las LAN son

importantes para muchas organizaciones de menor tamaño porque son la ruta a seguir hacia un entorno de computación multiusuarios distribuido capaz de comenzar en forma modesta, pero también extenderse a medida que aumenten las necesidades de la organización.

Cada vez con mayor frecuencia minicomputadoras y mainframes o macrocomputadoras son parte integrante de las redes de área local. Quizá el desarrollo más penetrante e importante de las redes en la década de 1980 fué el reconocimiento que los dispositivos controlados por computadora son ahora los periféricos de la red, y no que la red es un periférico de una computadora. Es cierto que el término "red de computadoras" está ya pasado de moda y que incluso el término "red de comunicaciones de datos" puede ser demasiado restrictivo en una era en la que deben reconocerse no sólo datos en caracteres sino también gráficos, imágenes de todos tipos, y fragmentos de voz y video como información que deben manejar las redes. El procesamiento de la información requiere redes de transmisión de información que ofrezcan servicios superiores a los que caracterizan a las transmisiones de voz y datos tradicionales.

Las LAN o redes de área local fueron inventadas con el aspecto de la conectividad en mente. Las redes locales pueden servir a usuarios locales, se pueden interconectar o bien pueden ser nodos de una red global. Las redes de área local pueden tener radios que varían de algunos cientos de metros a cerca de 50 kilómetros. Las redes globales se pueden extender por todo el mundo si es necesario.

Redes de Área Local (LAN) - Que son?

Las redes de área local se describen a veces como aquellas que "cubren una área geográfica limitada..." donde todo "nodo de la red puede comunicarse con todos los demás, y ... no requiere un nodo o procesador central". Una definición complementaria, sugiere que una red de área local "es una red de comunicación que puede ofrecer intercambio interno entre medios de voz, datos de computadora, procesamiento de palabras, facsímil, videoconferencias, transmisión televisiva de video, telemetría y otras formas de transmisión electrónica de mensajes". otra definición más restrictiva define a la LAN como que son redes que "están diseñadas para compartir datos entre estaciones de trabajo usuario". Tal vez la definición más apropiada sea, "una red local debe ser local en extensión geográfica", aunque el término "local" podría referirse a cualquier cosa, desde una oficina o un edificio grande hasta una instalación educativa o industrial de múltiples edificios. Lo que si podemos afirmar es que un atributo claro de las Redes Locales (LAN) es la conectividad, la posibilidad de cualquier punto dado (nodo, conexión) de comunicarse con cualquier otro punto. Parte del poder de una LAN es la capacidad de integrar comunicaciones electrónicas multimedios (datos, video, voz, etc.).

Del análisis hecho en el párrafo anterior para definir una LAN se puede deducir que se está lejos de establecer una definición precisa y de común aceptación. Según el comité 802 de la IEEE la define como; " Una red local es un sistema de comunicaciones de datos que permite a un número de dispositivos independientes comunicarse entre sí ".

Una LAN puede clasificarse además como:

- Intrainstitucionales, de propiedad privada, administradas por el usuario.
- Integradas a través de la interconexión vía un medio estructural continuo; pueden operar múltiples servicios en un mismo juego de cables.
- Capaces de ofrecer conectividad global.

- Que soportan comunicaciones de datos a baja y alta velocidad: las LAN no están sujetas a las limitaciones de velocidad impuestas por empresas de servicios comunes tradicionales y pueden ser diseñadas para soportar dispositivos cuya velocidad va de 75 b/s (bits por segundo) con base en casi cualquier tecnología a cerca de 140 Mb/s (Mega bits por segundo) en el caso de LAN de fibras ópticas disponibles en el mercado.
- Disponibles en el mercado (al alcance del comprador): el mercado de las LAN sigue siendo volátil. Como LAN es más un concepto que un producto, el término "disponibles en el mercado" debe interpretarse de la siguiente manera: los componentes de las LAN que ofrecen conexiones de dispositivos a un medio físico, como un sistema de televisión por cable, son los que se pueden conseguir realmente en el mercado.

Por qué utilizar redes de área local (LAN) ?

Las redes de área local son únicas porque simplifican los procesos sociales. Las redes globales se implantan para hacer un uso más efectivo en costo de mainframes o macrocomputadoras costosas. Las redes de área local se implantan para hacer un uso más efectivo en costo de las personas. La conectividad es el concepto impulsor de las redes de área local en una forma desconocida para las redes globales. Las LAN son un reconocimiento de la necesidad que tienen las personas de utilizar datos y, como un producto secundario, de transmitir datos de una persona a otra.

Una clave del interés en las redes de área local es que aquellos que dirigen grandes organizaciones han reconocido que "organización" implica interacción social. Las computadoras no dirigen organizaciones, lo hacen personas. Las computadoras no toman decisiones, sino personas. Las computadoras, no importa cuán "inteligentes" sean, sólo ayudan a las personas a dirigir las organizaciones.

Como una organización es principalmente un proceso social, operará en forma más eficiente cuando las personas que las constituyen dispongan de herramientas que les ayuden en la toma de decisiones. Esto significa que las personas que utilizan computadoras en las organizaciones no lo hacen en forma aislada, sino como seres sociales comprometidos en actividades de comercio y conversación.

En el entorno organizacional se han introducido muchos recursos de computación: microcomputadoras, terminales, copiadoras inteligentes, y computadoras grandes y pequeñas.

No obstante, una computadora vacía es como una mente también vacía: de poca o ninguna utilidad para nadie, incluyendo a su propietario. Si cada computadora debe ser llenada en forma diferente, y a mano, entonces el trabajo se vuelve menos (no más) eficiente.

En un contexto organizacional, las redes ofrecen el medio para permitir que el poder de computación disponible sea utilizado a su máximo alcance. Así mismo, otros aspectos han sido importantes para generar interés en las LAN, incluyendo el deseo de las personas de tener independencia en las operaciones de cómputo, la necesidad de contar con computadoras en todos y cada uno de los departamentos de una organización y la economía de las LAN.

Necesidad de Conectividad

La conectividad es un concepto fundamental en el campo de las redes de área local; significa que cualquier dispositivo conectado a la LAN puede ser direccionado como una conexión individual. En el caso de una computadora grande con muchos puertos, cada puerto es una conexión; en tanto que una terminal o microcomputadora uniusuario es asimismo una conexión. Se llevan a cabo sesiones cuando se establece un circuito entre dos o más conexiones. Algunas LAN tienen la capacidad de aceptar sesiones de multidifusión o de transmisión (transmisiones a un subconjunto de todas las conexiones o bien a todas las conexiones).

Los nodos de la red son dispositivos inteligentes y pueden soportar una o más conexiones. Las redes de características similares o diferentes pueden conectarse entre sí a través de vías de acceso las cuales, en principio, permiten que un usuario / conexión en una red se comunique con un usuario / conexión de otra red.

Medios de Comunicación para las LAN

- Par trenzado

Uno de los medios de transmisión más populares para la comunicación de las LAN es el "par trenzado". El atractivo por el cuál es usado es que puede hacerse con cable telefónico y 2 pares de conexiones de un conector RS-232. Se requieren circuitos de transmisión, recepción y tierra, y algunas veces una conexión más para el dataset-ready (DSR) o data-terminal-ready (DTR) es adicionada para que puedan agregarse algunas otras funciones. En una conexión simple puede simplemente expandirse en distancias de algunos cientos de metros para transmisiones digitales directas. Con conexiones directas de terminales es necesario agregar Line Driver's (eliminadores de módem), el cual es usado en lugar de los típicos módems para conexiones de larga distancia.

La principal ventaja de usar par trenzado es que muchos edificios fueron construidos con una capacidad excesiva de requerimientos de telefonía, en estos casos las conexiones sobrantes pueden ser adaptadas para comunicaciones de datos. Por otro lado el mantenimiento de este tipo de conexiones puede resultar muy costoso y difícil, especialmente cuando es necesario mover el equipo de un lugar a otro o por el simple hecho de que los dispositivos de comunicaciones son usados para diferentes propósitos, es entonces que es necesario tener un control muy meticuloso de las conexiones ya que cualquier error puede causar fallas en la red. Así mismo existen problemas de espacio ya que el par trenzado ocupa mucho lugar y muchas veces no es posible agregar nuevos pares para nuevas comunicaciones.

- Cable Coaxial

El segundo medio de transmisión de las LAN es el cable coaxial, el cual tiene un número muy importante de ventajas sobre el par trenzado. La más significativa es su gran capacidad de carga por volumen y su enorme ancho de banda de frecuencias para transmisión. Además es menos susceptible al ruido, es fácil de colocar, y no tiene problemas de cruzamiento de líneas como con el par trenzado.

El mantenimiento de este sistema de cableado es mucho más fácil y no tan costoso como con el par trenzado, ya que hay que dar mantenimiento a mucho menos cable. El diseño es muy importante en este tipo de cableado, deberán colocarse tapas donde se crea que pueden conectarse más equipos en el futuro, con lo que se logra que de ser necesaria su conexión los demás usuarios no

serán molestados. En los casos de movimiento de equipo hacia otro lugar, es tan sencillo como desconectar, poner una tapa, y quitar la tapa y conectar en el nuevo lugar.

- Otros

Fibra óptica y microondas serán mas importantes cuando la tecnología que sea necesaria para una conexión sea más específica, o de mayores distancia. El éxito en las instalaciones usando este tipo de tecnología de algunas compañías telefónicas hará que su costo sea más accesible y pueda ser usado para la conexión de LAN. Su actual costo y la especialización que debe tenerse para realizar las conexiones han limitado su uso solamente para aplicaciones punto a punto, con ambientes especiales y un muy alto volumen de tráfico.

Los cables de fibra óptica son usados en situaciones con requerimientos especiales de ambientación. Su capacidad de transportación de información es mucho mayor que la de las dos opciones analizadas anteriormente. La fibra óptica debe ser considerada para áreas donde ya no hay posibilidad de añadir más conexiones, o donde el peso es un problema. Tiene grandes ventajas, no pueden ser inducidos campos eléctricos y los cables son inmunes a otro tipo de interferencias electromagnéticas, No emiten radiación que pueda ser detectada por un sistema no autorizado. Así mismo los cables de fibra óptica no pueden ser adicionados sin ser detectados inmediatamente.

Una desventaja de la fibra óptica es el cuidado con el que debe manejarse, ya que es extremadamente frágil. Otra desventaja es el tamaño y lo caro del equipo que debe utilizarse para comunicar los puntos al final de cada fibra. Las tapas son responsables por la pérdida de señales que cualquier otro componente.

La transmisión por microondas son principalmente usadas para conectar puntos que no son continuos y que pertenecen a la misma organización. Estas conexiones deben tener licencia en su caso de la Secretaría de Comunicaciones. Aunque este tipo de comunicaciones son mantenidas cuidadosamente, pueden en algún momento ser escuchadas por usuarios no autorizados, o algunas condiciones naturales como el simple hecho del paso de un pájaro, puede causar ruido excesivo en la línea.

TOPOLOGIAS DE REDES

Existen diversas formas en las que podrían organizarse las redes, y la mayoría de las redes se encuentra en un constante estado de transición y desarrollo. Si la red de computadoras tiene sólo una ubicación central o computadora anfitriona que realiza todas la tareas de procesamiento de datos desde uno o más lugares distantes o remotos, se trata de una red centralizada.

Si hay computadoras distantes procesando trabajos para usuarios finales, y también una computadora ubicada en un sitio central (es decir, opcional), entonces podemos tener los inicios de una red distribuida. Una red distribuida puede ser centralizada o dispersa; pero una red en la que no se realiza procesamiento distribuido sólo puede ser centralizada, ya que todas las tareas de procesamiento de datos se efectúan en una computadora ubicada en un sitio central.

Es posible que un sólo sistema de comunicaciones genere comunicaciones para dos o más redes de computadoras en operación concurrente. Más adelante se explicaran varias configuraciones de redes características: punto a punto, multipuntos; estrella (centralizada); Anillo (distribuida); estructura de bus de datos o colector (distribuida); y jerárquica (distribuida).

- Redes Punto a punto

Una red punto a punto es sin duda la más sencilla, ya que tienen sólo una computadora, una línea de comunicaciones (directa o a través del sistema telefónico) y una terminal en el otro extremo del cable. La terminal puede ser una terminal de lote distante o interactiva. Esta fue la primera forma de red existente, y muchas redes siguen conservando esta estructura, desarrollándose gradualmente en entidades más complejas. En un sistema de este tipo la computadora central no necesita ser grande. Una microcomputadora puede actuar como anfitriona de una o más terminales. Sin embargo, normalmente estos sistemas tienen una computadora grande como sistema anfitrión (fig. 6).



Figura 6. Topología punto a punto.

- Redes multipuntos

Las redes multipuntos constituyeron originalmente una extensión directa de los sistemas punto a punto, pero con la característica de que en vez de existir una sola estación remota existen múltiples estaciones distantes. Estas estaciones distantes o remotas pueden conectarse vía líneas de comunicaciones independientes a la computadora o pueden multiplexarse en una misma línea.

En un sistema punto a punto o multipuntos, las características de las estaciones de trabajo remotas son función del trabajo que se realizará en el sitio distante. Las redes locales, en algunas de sus manifestaciones, son expansiones del concepto multipuntos. En su contexto original, un sistema multipuntos contenía sólo un nodo con "inteligencia" (con una sola computadora en el sistema). Una red local tendrá normalmente inteligencia en todos o en la mayoría de los puntos del sistema sin que se necesite ningún sistema central (fig. 7).

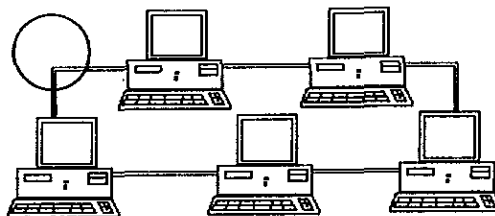


Figura 7. Topología de red multipuntos.

- Redes centralizadas (Estrella)

Una red centralizada es aquella en la cual las operaciones de cómputo primarias se realizan en un sólo lugar, donde todas las estaciones distantes alimentan de información a la central. A menudo

un sistema de este tipo es concebido como una red en estrella donde cada sitio remoto ingresa al sistema central vía una línea de comunicaciones, aunque los sistemas punto a punto y multipuntos clásicos eran también redes centralizadas.

Sin embargo, en términos generales una red multipuntos no tenía recursos de procesamiento distribuido, aunque una red en estrella puede tener otras computadoras en el otro extremo de sus líneas de comunicaciones. La computadora que soportaba una red multipuntos tradicional podría haber sido enlazada en una red de estrella (fig. 8).

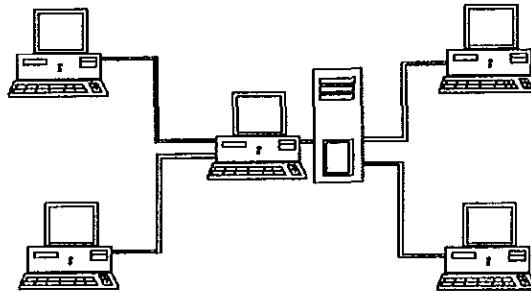


Figura 8. Topología estrella.

- Redes Anulares (distribuidas)

Una red anular se organiza conectando nodos de la red en un ciclo cerrado con cada nodo enlazando a los nodos contiguos a la derecha y a la izquierda. La ventaja de una red anular es que se puede operar a grandes velocidades, y los mecanismos para evitar colisiones son sencillos. Como las redes de anillo no tienen terminaciones que absorban la señal, la transmisión está limitada a una sola dirección y los componentes de la red deben esperar hasta que la señal pase para continuar con sus operaciones, así como retransmitir la señal a la siguiente estación.

Las ventajas de esta topología son entre otras que la tasa de error en la transmisión es mínima, ya que cada nodo de estación regenera la información, existe facilidad de envío de información a varias estaciones en un sólo ejercicio, y el embotellamiento de mensajes es mínimo.

Las desventajas entre otras podemos encontrar, Una falla es una estación o en el medio de transmisión bloquea la red, aunque existe la posibilidad de diseñar redes de doble anillo. Si el número de estaciones es elevado, el retardo que se produce en la red puede ser grande, ya que cada estación emplea un tiempo de lectura y reenvío del mensaje (fig. 9).

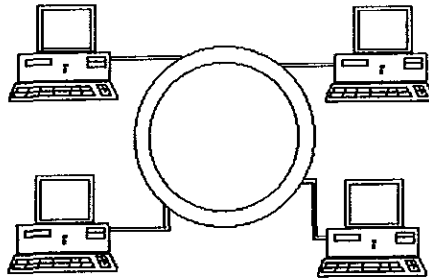


Figura 9. Topología de anillo.

- Estructuras de bus o colector (distribuidas)

La red de bus o colector que se presenta en la figura, está configurada, cuando menos lógicamente, con derivaciones (o ramales) que se extienden desde un sistema central. Cuando una señal atraviesa el bus o colector (Normalmente un cable coaxial, de fibras ópticas o dúplex trenzado) todas y cada una de las conexiones escuchan la señal que lleva consigo una designación de dirección.

Los sistemas de bus o colector, como Ethernet o la mayoría de los sistemas de banda ancha (televisión por cable), emplean un cable bidireccional con trayectorias de avance y regreso sobre el mismo medio, o bien emplean un sistema de cable doble o dual para lograr la bidireccionalidad (fig. 10).

Por otra parte la red de bus de datos es la más fácil de implantar de las topologías LAN.

Las ventajas de esta topología son entre otras:

- Flexibilidad para su crecimiento en nuevas unidades de la red.
- Instalación sencilla y de bajo costo
- Se adaptan con facilidad las estaciones a través de la red.

- Algunas desventajas son:

Poca seguridad, ya que al depender de un enlace para toda la red, una avería inhabilita el funcionamiento completo de la Red.

Uso en distancias limitadas, normalmente menos de 1500 mts.

Dificultad de aislar las averías de los componentes individuales conectados al bus. La falta de un punto de concentración complica la resolución de este tipo de problemas.

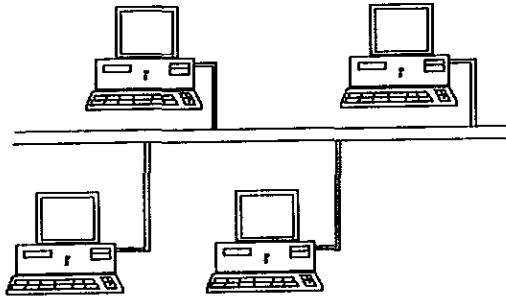


Figura 10. Topología de bus de datos.

TCP/IP

Introducción

TCP y IP fué desarrollado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, el proyecto era conectar un número de diferentes redes diseñadas por diferentes proveedores, en una red de redes (El Internet).

Algunas Computadoras en un pequeño departamento pueden usar TCP/IP (con otros protocolos) en una sola LAN. El componente IP provee ruteo del Departamento a la Red principal, y a la red regional, y finalmente al internet global.

Como con otros protocolos de Comunicación, TCP/IP esta compuesto de:

IP.- Es responsable del movimiento de paquetes de Datos de un nodo a otro. IP dirige cada paquete basado en una dirección de 4 bytes (El número IP). Las autoridades de Internet asignan rangos de Números a diferentes organizaciones. Las organizaciones asignan grupos de sus Números a sus departamentos. IP opera en una máquina Getway que mueve datos de un departamento a una organización, a una región y después alrededor del mundo.

TCP.- Es responsable por verificar el correcto destino de los datos del cliente al servidor. Los datos pueden perderse en el Intermedio de la Red. TCP soporta la detección de errores o la pérdida de datos y de seguimiento y retransmite los datos hasta que son correcta y completamente recibidos.

Sockets.- Es el nombre dado al paquete de subrutinas que proveen acceso a TCP/IP en los sistemas.

El protocolo "Internet" fue desarrollado para crear una red de Redes (El Internet). Máquinas Individuales son primeramente conectadas a una LAN (Ethernet ó Token Ring). TCP/IP conecta la LAN con otros usos (un servidor Novells, Windows para grupos de trabajo). Un dispositivo provee al TCP/IP conexión entre la red LAN y el resto del mundo.

Para asegurar que todos los tipos de sistemas de Todos los vendedores pueden comunicarse, TCP/IP está absolutamente estandarizado en la LAN. De cualquier manera redes basadas en largas distancias y líneas telefónicas son más volátiles. En Europa, las compañías nacionales de telefonía tradicionalmente se estandarizan en X.25. Aunque lo más recomendable es usar microprocesadores de alta velocidad, fibra óptica y telefonía digital.

Direcciones

Cada tecnología tiene su propia conversión para transmitir mensajes entre 2 máquinas con la misma red de trabajo. En una LAN, los mensajes son enviados entre máquinas usando el identificador único de 6 bytes (La dirección MAC). En una Red SNA, cada máquina tiene una unidad lógica con su propia dirección de red.

TCP/IP asigna a un número único a cada estación de trabajo en el mundo. El Número de IP es un valor de 4 bytes, el cual por conversión es expresado convirtiendo cada byte en un número decimal (0 a 255), separando cada byte por un punto. Por ejemplo la Dirección de un PC Servidor puede ser 130.132.59.234.

Crecimiento del Internet

El ARPANET inició con 4 nodos en 1969 y creció a 600 nodos en 1983. La NSFNET también inició con un número modesto de terminales en 1986. Después de eso, las Redes de Trabajo crecieron literalmente de una manera exponencial.

Como ejemplo podemos mencionar que en los países europeos en enero de 1994, El Internet tenía 2,217,000 estaciones representando el 69% de incremento desde enero de 1993. El Internet está creciendo en un rango de 1,000 nodos por semana, conectando a más de 16,500 redes de trabajo.

Capa de Interface de la Red de Trabajo

El protocolo TCP/IP ha sido diseñado para operar sobre tecnologías de redes locales y de área considerable, aunque deben hacerse ciertos ajustes. Los mensajes de IP pueden ser transportados sobre todo tipo de tecnología.

La capa de Internet

El protocolo provee servicio de ruteo equivalente al modelo ISO de OSI. IP provee un datagrama de servicio de transporte a través de la Red; este servicio algunas veces es llamado como "No confiable" porque la red no garantiza la deliberación y no notifica el final de la Red.

Dirección IP

Uno de los aspectos más importantes del IP, es el formato y notación usada para el direccionamiento.

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

Las direcciones de IP siempre tienen 32 bits de longitud y se dividen en:

Clase A

Clase B

Clase C

Identificación de RED

Identificación del Host

Como se menciona anteriormente, típicamente las Direcciones de IP son escritas como una secuencia de 4 números, representando el valor decimal de cada byte de la Dirección, los valores son separados por puntos.

Las Direcciones de IP son jerárquicas y se subdividen en 2 subcampos. El identificador de la Red identifica el TCP/IP conectado al Internet.

El identificador de Red es usado por 4 niveles altos, de roteo entre redes de trabajo, El identificador del Host indica el Host específico junto con una subred de trabajo.

IP Define varias clases de Direcciones, la clase "A" tiene 7 bits para el NET-ID y 24-bits para el Host-ID, la clase A de direcciones identifica a grandes redes de trabajo y pueden direccionar hasta 16,777,216 Host's por red.

La clase "B" tiene 14 bits para el NET-ID y 16 bits para el Host-ID. Identifican a redes moderadamente grandes y pueden direccionar hasta 65,536 Host por red.

La clase "C" tiene 21 bits de NET-ID y 8 bits para el Host-ID, estas direcciones identifican a redes muy pequeñas y pueden Direccionar hasta 256 Host's por Red.

Dominio de IP y Nombres de Host

La Dirección de IP, es de 32 bits de longitud, gran parte de los usuarios no memorizan la Dirección numérica del Host al que deseen conectarse. Por otro lado es fácil memorizar el nombre del Host que se asocia a la Dirección de IP:

Los nombres de Host de Internet son direcciones jerárquicas con una estructura del nivel más alto, subdominio (opcional), nombre de Host y el nombre del usuario (opcional).

Las direcciones de IP son fáciles de entender si la dirección se lee de derecha a izquierda. Los dominios incluidos en el World-Wide.

Se dividen (Estados Unidos):

COM.- Instituciones Comerciales
EDU.- Instituciones Educativas
NET.- Procesadores de Redes

ORG.- Organizaciones Misceláneas
INT.- Organizaciones Establecidas por Tratado Internacional
GOU.- Agencias de Gobierno
MIL.- Militar

ARP y Resolución de la Dirección

Los Host interconectados por Redes de área local Ethernet. Cada transmisión en la LAN contiene la red de área local, o el control del medio de acceso (MAC), dirección tanto del nodo de inicio como de destino. La MAC es una dirección de 48 bits de longitud y no es jerárquica.

Cuando un Host necesita enviar un datagrama a otro host, la aplicación de envío debe saber ambas; la Dirección de IP y la Dirección de MAC, del Host de recepción. Desafortunadamente el proceso de IP no sabe la Dirección MAC del Host de destino. El protocolo de la resolución de la Dirección (ARP) provee un mecanismo tal que el host puede determinar la Dirección (MAC) del equipo de recepción de la dirección IP. El proceso es relativamente simple. El host inicial envía un paquete ARP en una trama conteniendo la Dirección MAC. El requerimiento de la ARP contiene la dirección de IP de destino y pregunta por la Dirección MAC asociada. La Estación en la LAN que reconoce su propia dirección IP enviará una respuesta ARP con su propia dirección MAC.

OSPF y RIP

OSPF y RIP son 2 de los protocolos de enrutamiento asociados con el Internet. IP como la capa protocolo de la Red, es responsable por el ruteo de datagramas. Realiza esta tarea examinando la tabla de ruteo. El trabajo del protocolo de ruteo es expandir la tabla de ruteo con información que puede ser usada por la capa protocolo de la Red.

Los ruteadores intercambian información sobre sus tablas de ruteo usando un algoritmo distancia-vector con RIP, ruteadores vecinos periódicamente cambian sus tablas entre sí. Desafortunadamente RIP se está haciendo ineficiente mientras que Internet continúa su rápido crecimiento. Los actuales protocolos para muchos de las redes están basadas en RIP, incluyendo los asociados con NetWares AppleTalk, Vines y DecNet.

El Open Shortest Path First (OSPF) es un logaritmo de liga más robusto que RIP, converge mucho más rápido, requiere un ancho de banda menor, y es mejor para manejar grandes Redes con OSPF un ruteador sólo cambia su estado de liga en lugar de toda la tabla de ruteo.

ICMP

El Internet Control Message Protocol, conjuntamente con IP regresan al transmisor mensajes sobre eventos anormales. ICMP indicará, por ejemplo, que un datagrama IP no puede alcanzar su destino, no puede obtener un servicio.

LA CAPA DE TRANSPORTE

El protocolo TCP/IP contiene 2 protocolos que corresponden a las capas de transporte, y de sección. Estos protocolos son llamados el protocolo de control de transmisión y el protocolo de

datagramas de usuario (UDP). Aplicaciones individuales son referenciadas por un puerto identificador en los mensajes TCP/UDP. El puerto identificador y la Dirección de IP, juntos forman un "socket".

TCP

Provee un servicio de circuito virtual (conexión-orientada) a través de la Red, TCP incluye reglas para formatear mensajes, estableciendo y terminando circuitos virtuales, secuenciando, control de flujos y corrección de errores. La mayoría de las aplicaciones TCP/IP operan sobre el servicio de transporte de TCP.

UDP

Da el servicio de fin a fin de un datagrama. Algunas aplicaciones, como son las que envuelven una simple consulta y respuesta, son mejor colocados por el servicio de datagrama de UDP, porque no hay tiempo perdido en el establecimiento del circuito virtual y su terminación. La función Primaria del UDP es adicionar un número de puerto a la dirección de IP y provee un socket para la aplicación.

APLICACIONES

FTP.- El protocolo transferencia de archivos, permite a un usuario transferir archivos entre dos computadoras.

SMTP.- El Simple Mail Transfer Protocol, es el estándar para el correo electrónico.

Finger.- Se usa para determinar el estatus de otros host y los usuarios.

DNS.- El sistema dominio de nombre, define su estructura con nombres Internet y éstos se asocian con direcciones IP.

SNMP.- El protocolo dirección de redes simple, define el procedimiento y dirección de información de bases de datos manejando mecanismos de redes.

Ping.- Este permite usar un sistema que determina el estado Services de Internet.

Los servicios que ofrece Internet son:

- e-mail
- phone
- talk
- telnet
- ftp
- archive
- gopher
- www

Correo electrónico: Permite crear, enviar, recibir y leer mensajes electrónicos, mediante un sistema de buzones.

Phone: Emula una conversación telefónica, solamente para usuarios del mismo sistema, que en el momento de la llamada estén conectados.

Talk: Emula una conversación telefónica, para usuarios de otros sistemas, que en el momento de la llamada estén conectados.

Telnet: Permite conectarse de un servidor local a un servidor remoto, es decir, la terminal conectada al servidor local, responde como si estuviera conectada directamente al servidor remoto.

FTP (File Transfer Protocol): Permite la transferencia de archivos entre una computadora cliente y una computadora servidor.

Archie: Es un sistema de búsqueda para localizar archivos por medio de palabras clave, el cual proporciona como resultado los nombres del servidor y del directorio donde se encuentra el archivo.

Gopher: Es la herramienta tradicional de distribución de información de Internet, la cual permite en forma simple realizar todas las aplicaciones anteriores.

WWW (World Wide Web): Es el espacio virtual o ciberespacio formado por toda la información (texto, gráficas, audio y video) colocada en todas las computadores de Internet, para que pueda accesarse por el público, mediante el uso de buscadores o navegadores tales como Mosaic, Netscape o Explorer.

INTRANET

Es el término utilizado para denominar a una red privada, tipo Internet, limitada en su acceso a los miembros de una organización.

EXTRANET

Es el término utilizado para denominar a una red semi-privada, tipo Internet, limitada en su acceso a los miembros de una organización y también a un grupo selecto de clientes o usuarios externos.

2.B). SISTEMAS CON MÓDEM

En sistemas extensos se tiene la necesidad de tener comunicaciones entre computadoras y/o servidores por medio de las líneas telefónicas que son analógicas por naturaleza. Hay una baja degradación en las señales analógicas sobre lo largo de las líneas telefónicas que pueden estar para una ondulación de datos sobre un dúo de líneas idénticas en el contenido de armónicas altas de las señales digitales y de la respuesta en frecuencia limitada de las líneas.

Al sistema que convierte un tren de pulsos digitales a una señal analógica apropiada a un final de la red y regresar a señales digitales de nuevo al otro final de la red está acoplado por un modulador/demodulador llamado módem. Los módems son también llamados conjunto de datos y son parte del equipo de comunicación de datos (DCE).

Los equipos de comunicación de datos (DCE) son comúnmente los módems, ó dispositivos digitales (unidad de servicio de datos).

El módem es el responsable de proveer la traslación y la interface entre las palabras digitales y analógicas. El término módem es derivado de : a) el proceso de aceptar bits digitales y cambiarlos en una forma conveniente para la transmisión analógica (modulación) y b) recibir la señal en la otra estación y transformarla de nuevo a su representación digital original (demodulación). Los módems son diseñados sobre el uso de la frecuencia de acarreo. La señal de acarreo tiene la ondulación de datos digitales sobrepuestos en su final de transmisión en el circuito (fig. 11).

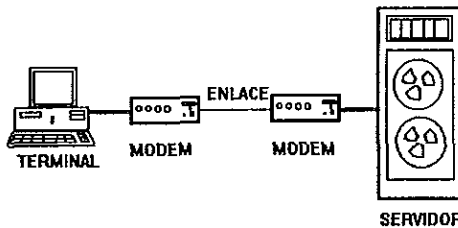


Figura 11. Modelo de enlace por medio del módem.

Las mismas formas de modulación son usados para datos que han sido estudiados para sistemas analógicos, excepto que el acarreo es modulado por el medio cuadrado como una señal lineal. La modulación de amplitud es amplitude shift keying (ASK), la modulación en frecuencia es frequency shift keying (FSK), la modulación de fase es phase shift keying (PSK), y la modulación cuadrada balanceada dual -como las señales de color de un televisor- es quadrature amplitude modulation (QAM).

- Modulación en Amplitud (AM)

Los módems de AM alteran el acarreo de la amplitud de la señal de acuerdo con la modulación digital de la ondulación de bits. La frecuencia y la fase del acarreo se toman como constantes y la amplitud es ampliada o reducida para representar el valor binario de '0' ó '1'. En su forma más simple , la señal de acarreo puede ser conmutada ("switchhead") en prendido (on) o apagado (off) para representar el estado binario como se observa en la figura 12.

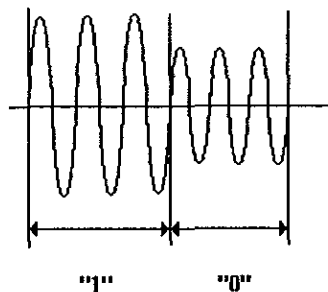


Figura 12. Modulación en amplitud.

La modulación en amplitud no es muy usada debido a su sensibilidad de distorsión y problemas de poder de transmisión. Sin embargo, es muy común usarla con la modulación de fase para dar paso a un método superior entre FM ó PM.

La señal de AM es representada como:

$$S(t) = A \cos(2\pi f_c t + \theta_c) \quad \text{para un '1' binario}$$

$$S(t) = 0 \quad \text{para un '0' binario}$$

Donde $S(t)$ = el valor del acarreo en el tiempo t ; A = amplitud máxima del voltaje de acarreo; f_c = frecuencia de acarreo; y θ_c la fase de acarreo.

Esta aproximación muestra la representación de un '0' binario sin acarreo, el cual es llamado cambios (keying) "off/on", o amplitud shift keying (ASK).

La señal ASK es clasificada como modulación lineal. Con conversiones digital - analógico, los niveles de la señal de '0' y '1' son convertidos por la frecuencia de acarreo f_c .

La señal de datos de AM convencional es detectada en el receptor por la detección de su envoltura. La señal es rectificadora en el receptor, y lista para obtener su envoltura. Esta aproximación no requiere el uso de un acarreo de referencia. Consecuentemente, ASK es un proceso relativamente barato (el uso de la referencia de acarreo es una empresa más complicada y cara). Además, la detección de la envoltura requiere ambos lados del ancho de banda para una detección precisa.

El uso de AM para comunicación de datos ha decaído debido a los esquemas multinivel requeridos, la distancia entre ellos decrece. La siguiente figura (fig. 13) muestra la distancia de los niveles de la señal entre los niveles del sistema simple y múltiple que están muy cerca. Los transmisores de AM frecuente mente saturan estas distancias estrechas, y en algunos sistemas son muy usados a menos del máximo poder para disminuir el problema de saturación.

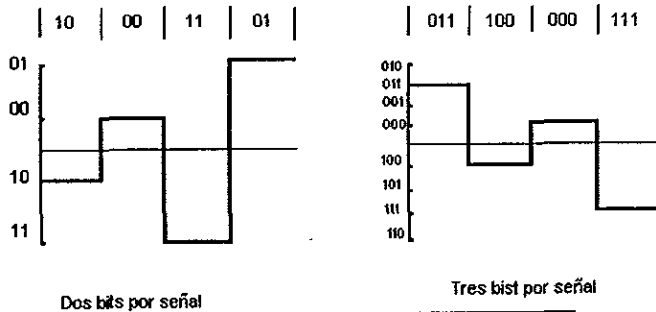


Figura 13. Esquemas multinivel en AM.

Además, los módems de AM deben ser diseñados: (a) con intervalos de señales suficientemente largos (baudios bajos) para mantener la señal en el canal largo lo suficiente para resistir el ruido y para ser detectado en el receptor; y (b) con distancias suficientes entre los niveles de AM para mantener una buena detección y disminuir la saturación.

-Modulación en Frecuencia (FM)

La siguiente figura (fig. 14) muestra la modulación en frecuencia. Este método cambia la frecuencia del acarreo de acuerdo con la ondulación digital del bit. La amplitud se mantiene constante. En su forma más simple, un 1 binario es representado por una frecuencia y el 0 binario es representado por otra frecuencia.

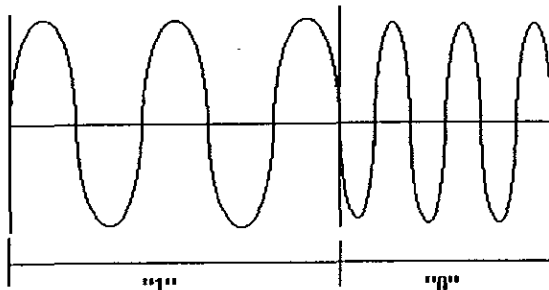


Figura 14. Modulación en frecuencia.

Grandes variaciones de módems de FM están disponibles. El módem más común de FM es el módem de 'frequency shift keying' (FSK), usando cuatro frecuencias dentro del ancho de banda de 3 KHz de la línea telefónica. El módem FSK transmite señales de 1070 y 1270 Hz para representar un 0 binario (espacio) y un 1 binario (marca), respectivamente. Recibe señales de 2025 y 2225 Hz como un 0 binario (espacio) y un 1 binario (marca). Esta aproximación mantiene una transmisión dúplex completa sobre dos cables de grado de voz de la línea telefónica. "Frequency Shift Keying es representado como:

$$\begin{aligned} s(t) &= A \cos (2 \pi f_1 t + \theta_c) && \text{1 binario} \\ s(t) &= A \cos (2 \pi f_2 t + \theta_c) && \text{2 binario} \end{aligned}$$

FSK es usado para módems de baja velocidad (arriba de 1200 bit/s) ya que es relativamente barato y simple. La mayor parte del personal de computación usa FSK para comunicaciones sobre la red telefónica. FSK es además usado para radio transmisión en rango de frecuencias muy altas (3 a 30 MHz) y algunas redes de área local (LAN's) emplean FSK en cables coaxiales de banda ancha. Además, es usado en líneas de grado de voz, está decayendo como muchos implementos de manufactura DCEs con técnicas de modulación de fase. Así, las técnicas de modulación de fase son usadas hoy en día exclusivamente en sistemas de radio digital de alta velocidad.

- Modulación de Fase (PM)

A grandes rasgos, un ciclo es representado por marcaciones de una fase para indicar el punto del cual la onda oscilatoria tiene un avance en su ciclo. Los módems PM alternan la fase de la señal para representar un 1 o un 0 (ver figura 15).

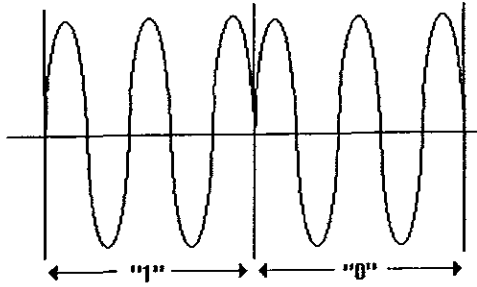


Figura 15. Modulación en fase.

El método de modulación de fase es también llamado "phase shift keying" (PSK). Una aproximación común al PSK es la comparación de la fase del estado de la señal actual al estado de la señal previa, la cual es conocida como diferencial PSK (DPSK). Esta técnica usa anchos de banda más eficientes que la FSK ya que pone mayor información en cada señal, pero requiere un mayor equipo sofisticado para la generación y detección de la señal. La señal PSK es representada como:

$$S(t) = A \cos (2 \pi f_c t + \pi) \quad 1 \text{ binario}$$

$$S(t) = A \cos (2 \pi f_c t) \quad 0 \text{ binario}$$

PSK es usado para proveer una modulación multinivel. La técnica es llamada modulación de señal cuadrada.

Los módems "Bell" son muy usados sobretodo en Norte América y en otras partes del mundo. El nivel físico de interface en Norte América ha sido dictado largamente por las especificaciones de los "Sistemas Bell". La mayoría de los vendedores basan sus módems automáticos de tono y contestadora en las especificaciones de los Bell 103/212A, y las especificaciones 103,201C,208 A/B, 212A son usadas por los fabricantes. Se describen algunos de ellos a continuación.

Las series de módems 103/113 transmiten y reciben datos de rangos de 0 a 300 bit/s asincrónamente usando modulación FSK. Operan en sistemas completos dobles usando dos cables en dos bandas distintas de frecuencias: Para transmisión; espacio 1070 Hz y marza de 1270Hz; y Recepción de 2025 Hz y marza de 2225 Hz. La series 113 es una variante de la serie 103.

Las series de módems 201 operan a 2000 ó 2400 bit/s. El módem 201 A opera a 2000 bit/s y los 201 B ó C operan a 2400 bit/s. El módem 201 usa modulación PSK (cuatro niveles). Dos bits (dibits) son usados para codificar cuatro cambios de fase específicamente. Los módems 201 operan con sistemas medios en dos cables o sistemas completos en cuatro cables.

La serie de módems 208 operan a 4800 bit/s. Usan la conversión de modulación CCITT V.27 (ver características en la figura16). El 208A es un módem de línea privada; y en 208B es un módem de tono alto. El módem usa modulación PSK (ocho niveles). Tres bits de información (tribits) son usados para codificar una de ocho cambios de fase. El módem de serie 208 opera en sistemas medios en dos cables o sistemas completos en cuatro cables. El 208A soporta configuraciones punto a punto ó multipunto. La instrucción de tiempo es seleccionable de 50 ó 150 milisegundos.

Características de interface del CCITT V.27:

Velocidad de línea	4800
Separación de canal	No definido
Velocidad de modulación	1600
Frecuencia de acarreo	1800
Uso de V.2	Si
FDX ó HDX	ambos
Síncrono ó asíncrono	Síncrono
Técnica de modulación	PS
Codificación de Bits	3:1
Canal inverso	Si
Líneas de Switcheo	No
Líneas Prestadas	Si
Uso de V.25	No definido
Uso de V.28	Si
Conector de Pines ISO	2110
Ecuilización	Manual
Perturbador de emisiones	Si

Figura 16. Tabla de características del CCITT V.27.

Las técnicas específicas usadas para codificar los bits digitales en señales análogas son llamados protocolos de moderación.

"CCITT" en francés (International Telegraph and Telephone Consultative Committee). CCITT, una agencia de naciones unidas es un comité internacional de telecomunicaciones que hace recomendaciones sobre un rango muy amplio de temas concernientes con la información.

Los protocolos que utilizan los módems son entendidos como métodos, entre dos módems, de codificación y velocidad de transferencia de datos. Cuando se hace referencia a los archivos de encontrarlo dentro o encontrarlo fuera, hay varios protocolos diferentes, incluyendo Kermit, Xmódem, Ymódem, Ymódem-g, y Zmódem. Los dos protocolos más populares son el Kermit y el Zmódem.

La rapidez de velocidad (la velocidad sin compresión de datos) de un módem está determinado por los protocolos de modulación. Los módem de alta velocidad son los módems que caracterizan a los protocolos de modulación en 9600 bps o mayores. Un módem de 2400 bps con compresión de datos que puede producir teóricamente hasta 9600 bps no es un módem de alta velocidad.

Las versiones estándares de protocolos varían en su velocidad de transmisión y recepción, por lo que a mayor sea la versión, mayor será la velocidad que manejan que van desde el estándar 300, 1200, 2400, etc. hasta 14400 y 28800 bps, que van desde la transmisión de los datos hasta la compresión de los mismos.

- Módems de 2400 bps

Un módem Hayes compatible de 2400 bps típicamente soporta los siguientes protocolos de moderación:

- Bell 103 (300 bps Estándar en Estados Unidos).
- Bell 212A (1200 bps Estándar en Estados Unidos).
- CCITT V. 22 (1200 bps Estándar usado fuera de los E. U.).
- CCITT V. 22 bis (2400 bps Estándar Internacional).

Algunos módems de 2400 bps también soportan los siguientes protocolos:

CCITT V.21(300 bps estándar usado fuera de los E. U.).
CCITT V.23(1200/75 y 75/1200 bps, usados en Europa).

En el pasado, muchos módems de 2400 bps no soportan cualquier corrección de error o protocolos de modulación. Recientemente, sin embargo, algunos módems manufacturados han introducido módems de 2400 bps con rasgos extras como condensación de datos, corrección de error y capacidad de fax.

- Módems de alta velocidad

Hay dos protocolos de modulación para módems de alta velocidad: V.32 y V.32bis. Ambos son estándares establecidos por la CCITT.

V.32

Este es el estándar de 9600 (y 4800) bps módems. CCITT V32 es adoptada por el CCITT en 1984. Pero el mercado no lo tomó hasta recientemente. Módems V.32 son usados a costo mas que los módems usados en propiedad de modulación protocolos (Es introducido el Smartmódem 9600 a V.32 módem en 1988). Este presentó precios más bajos que todos los módems V.32. Todos los módems ahora están fabricados por módems V.32. Es un paquete interruptor con red Sprinter y CompuServe que también soporta el módem V.32. Las compañías de módems con propiedad de protocolos de modulación crean módems "dual standard". U.S. Robotics, Telebit, Hayes y Compucom todas ellas tienen módems que soportan V.32 y su propia propiedad de protocolos.

V.32 Bis

V.32, establecido en el año de 1991, es el CCITT estándar para 14400 bps módems. El módem A V.32bis también puede respaldar a 12000, 9600, 7200 y 4800 bps. El V.32bis es descendientemente compatible con V.32.

Los módems 2400 bps no son parecidos a las modulaciones de protocolos (V.22bis) y es soportado por todo módem fabricado, tienen diferentes propiedades de protocolos de modulación usados por módems de diferentes fabricantes.

Por otra parte, en la actualidad se han hecho anuncios sobre la entrada de los módems de 56 Kbps por Motorola Inc., Microcom Inc., Hayes Microcomputer Products Inc., Boca Research Inc., Amquest Corp., Cardinal Technologies Inc., y Zoom Telephonics Inc.

Esta tecnología del módem de 56 Kbps es un híbrido analógico / digital que no soporta la comunicación completa de dos vías, en vez de eso, proporciona 56 Kbps únicamente del servidor de acceso al cliente remoto. Los módems de 56 Kbps requerirán una conexión digital entre el servidor corporativo ó ISP (Proveedor de Servicio Internet) de acceso remoto y el portador de la red, así como una línea local libre de ruidos e interrupciones donde sea que el usuario remoto se vaya a conectar.

Debido a una ruidosa conversión analógica digital que podría darse en la central de la compañía telefónica, un usuario con un módem de 56 Kbps llamando a un servidor de acceso remoto no experimentará mayor ganancia en el desempeño sobre los módems actuales más avanzados.

Sin embargo, la información del servidor al cliente remoto podrá lograr 56 Kbps si el servidor usara módems digitales con una conexión digital, tal como una conexión canalizada T-1 con líneas 24 DS-O ó una conexión ISDN a la red telefónica. Eso es debido a que no hay una conversión analógica / digital en esa vía de retorno, de acuerdo a algunos fabricantes de módems.

Se han podido alcanzar velocidades completas de dos vías de módems de 33.6 Kbps, por lo que en Estados Unidos, las líneas telefónicas, apenas pueden soportar este tipo de módems en las comunicaciones.

En muchos casos, los administradores de red deberán adquirir equipos nuevos y pericia suficiente para lograr conexiones digitales. Un servidor de red de acceso remoto deberá tener una interface T-1 ó ISDN, así como módems digitales que puedan demodular llamadas basadas en V.34 para poder después devolverlas en bits y bytes.

A pesar de los obstáculos de la tecnología, la mayoría de los proveedores planean desarrollar módems combinados de 33.6 Kbps y 56 Kbps para permitir que los usuarios implementen un solo aparato para todas las aplicaciones posibles.

Para un módem normal con todos los adornos que se puedan necesitar en las aplicaciones para comunicaciones completas de dos vías, tal como el teléfono por internet, video conferencias, computación en colaboración, y juegos en red, muchos analistas y vendedores están de acuerdo con que el 33.6 Kbps es aún quien marca la pauta. Pero a 56 Kbps se puede encontrar un nicho en aplicaciones asincrónicas de uso de baja intensidad tal como Access para internet o bien que compitan con elementos de alta velocidad tal como ISDN y líneas digitales asimétricas para subscriber.

3. SISTEMA A UTILIZAR

Debido a que las comunicaciones que se deben realizar para la conexión entre otras bases de datos, otros medios y otras aplicaciones; se tiene en cuenta que el sistema de comunicaciones contiene los dos medios que se describieron anteriormente, por lo que es un "sistema híbrido".

Se describe a continuación un breve panorama de lo que va a ser el sistema de comunicaciones, por lo que las características a detalle se describirá junto con el sistema completo de actualización.

Este sistema, por su capacidad y operación, contiene la conexión entre dos redes por medio de módems en caso de que sea necesario, y si no, se mantiene una comunicación entre bases de datos que no estén conectadas en un medio de redes; así, por lo general, la conexión entre las bases de datos se realiza por medio de redes con una topología de estrella y los módems con una velocidad de 9600 bps como mínimo, que comunican las redes remotas que contengan a su vez una comunicación entre bases de datos, por lo que las bases de datos de instituciones quedarán comunicadas unas con otras, así como las redes en un ambiente totalmente privado, que en una posibilidad remota podría ampliarse a un ambiente público en caso de tener usuarios ajenos a los datos y a las bases de datos, por lo que se tendrían que proteger áreas con "FIRE WALL".

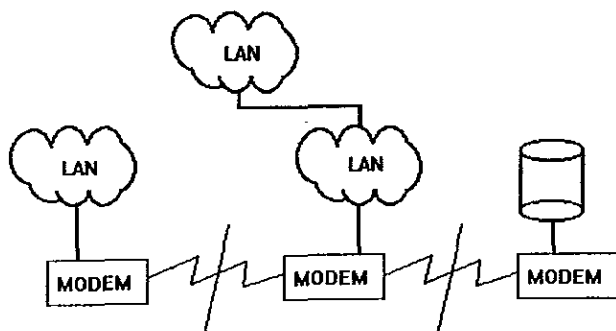


Figura 17. Modelo de enlace para redes, D.B., y módems.

Las conexiones de los DBMS deben estar definidos sobre un protocolo de comunicación, por lo que el protocolo que se maneja normalmente y tiene un amplio panorama, es el TCP/IP, el cual tiene posibilidades de tener una conexión a internet.

El módem se conecta a redes o sistemas remotos en los que no se pueda acceder fácilmente a las bases de datos por lo que se hará por medio de las líneas telefónicas, ya sean pequeñas redes a las que se haga una conexión y pueda ser posible el intercambio de información, ó simplemente a bases de datos locales (ver figura 17).

Este sistema, por sus características posee un panorama amplio en el camino de desarrollo en ambos lados, por un lado en el camino de las comunicaciones y por el otro en los servicios en México; así, se tiene un sistema compatible en cuanto a bases de datos y a comunicaciones de varios tipos en cualquier área geográfica.

4. INTERACCIONES

INTERACCIONES ENTRE LAS INSTITUCIONES FUENTES DE INFORMACIÓN Y LOS USUARIOS DEL SISTEMA SIEO.

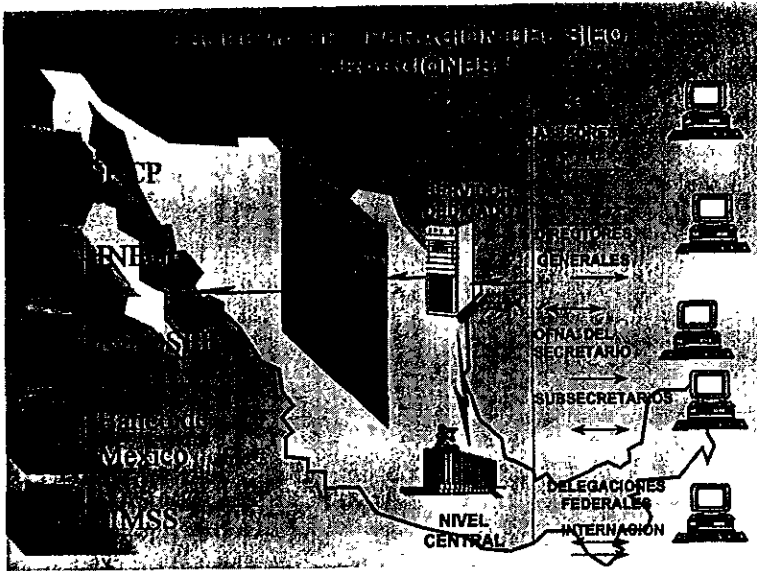


Figura 18. Interacciones para el SIEO, sobre base de datos y usuarios.

Como se observa en el esquema anterior (fig. 18) las interacciones existen en 2 partes; la primera corresponde a las bases de datos de los diferentes organismos e institutos que son la fuente primaria de información realizando envíos y recepción de datos por ambos lados tanto de las fuentes como del destino (BD de SIEO).

Las interacciones, para que puedan ser dinámicas deben consistir en una comunicación dinámica, la cual se pretende llevar a cabo si la comunicación existente es full duplex, esto es que la comunicación es continua en ambos sentidos.

La segunda parte corresponde a los accesos que se tienen a la base de datos por medio de una aplicación, la cual se conecta en ambas direcciones, y su característica es que la aplicación atiende a todos los usuarios con un servidor dedicado cliente/servidor, conectándose ya sea por medio de una red disponible o por medio del módem vía telefónica.

Debido a la concurrencia existente, la prioridad de acceso va de acuerdo a la categoría de la conexión que se realice dependiendo del nivel de la toma de decisiones correspondiente (jerarquías existentes).

CAPÍTULO 6
SISTEMA DE
ACTUALIZACIÓN CON
REINGENIERÍA

VI. SISTEMA DE ACTUALIZACIÓN CON REINGENIERÍA

TECNOLOGÍA A UTILIZAR EN EL SISTEMA:

La tecnología en el sistema en cuanto a las bases de datos primeramente se tiene la programación estándar de SQL, el cual es posible utilizarla en otro tipo de manejadores de base de datos, el cual se pueda tener como manejador de base de datos INFORMIX u ORACLE, los cuales están mejor orientados a las necesidades que se requiere dentro de la secretaría para tener una mejor comunicación entre bases de datos de la secretaría con bases de datos de otros organismos como lo son BANCO DE MÉXICO, HACIENDA, INEGI, IMSS, y el INFOSEL, entre otros, los cuales son los principales proveedores de los datos contenidos en el Sistema de Información Económica Oportuna (SIEO).

Para poder acceder a los diferentes manejadores de Bases de Datos, es necesario tener una herramienta que permita poder realizar las extracciones de los diferentes DBMS's, por lo que uno de los paquetes que tiene la cualidad de realizar estas funciones es el PowerBuilder.

B.D. A UTILIZAR

Algunas características que deben cumplir las bases de datos, para poder tener una mejor manipulación, comunicación y acceso son las siguientes:

- Las bases de datos deben tener un lenguaje estándar, el cual es el SQL, para poder tener una mejor interacción entre las mismas, lo que provocaría tener manejadores de bases de datos con la suficiente capacidad de soportar a múltiples usuarios y tener la capacidad de poderse conectar con otras bases de datos, por lo que la conexión (interacción) entre las mismas se haría con ODBC's.

- Las bases de datos deben estar o cumplir respecto al modelo relacional, lo que facilitaría su comunicación y su manipulación por medio de catálogos para poder acceder al dato correspondiente dentro de las tablas.

INTERACCIONES ENTRE BD (ODBC)

Las interacciones entre las Bases de Datos, están proveídas por la interface ODBC, las cuales contiene las librerías necesarias (dll) para poder acceder a diferentes manejadores de Bases de Datos, los cuales pueden ser ORACLE, INFORMIX, DB2, entre otros, los cuales están a su vez ligadas con ruteadores para poderse mover con mayor facilidad.

Una de las herramientas de trabajo que puede tener este tipo de capacidades y cualidades es el PowerBuilder, el cual puede acceder a múltiples DBMS's de diferentes tipos de compañías, el cual también es utilizado para realizar extracciones de las diferentes bases de datos para poder ponerlas, según sea el caso, en una sola base de datos (Data Warehousing) y realizar análisis posteriores en múltiples niveles.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema cuenta con dos partes dependientes de la Base de Datos, la parte de aplicación del usuario y la parte de actualización de la Base de Datos.

El análisis desarrollado es referente a la actualización, de la cual aplicando la reingeniería basándose en los sistemas abiertos, conectividad entre base de datos y de diferentes medios de comunicación, se puede observar que las aplicaciones que se utilizan son a través de programación de sistemas abiertos; mediante el uso de banderas y asignación de datos procede la ejecución de las aplicaciones que se encargan de llevar a cabo las tareas de actualización de la información, sin intervención alguna de personal externo, por lo que únicamente es necesario realizar el monitoreo, con la finalidad de verificar el buen funcionamiento del sistema.

Descripción del Sistema de Actualización

Se cuenta con un "demonio", encargado de verificar que la información en otras bases de datos sea la más actualizada con respecto a la base de datos del SIEO (ver fig. 1), la verificación de la información se realiza varias veces diariamente, debido a que existen datos que se modifican en diversas ocasiones durante el día, por lo que en este caso se tomará el dato del cierre; por otro lado la información que se actualiza semanal, mensual o trimestralmente también será verificada diariamente debido a cambios y ajustes que se lleguen a hacer durante ese periodo, todo esto con la finalidad de que el usuario cuente con información totalmente confiable y actualizada oportunamente.

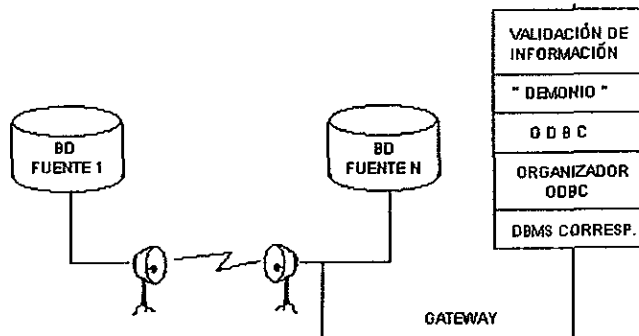


Figura 1. Demonio y conexión entre Bases de Datos.

Las comunicaciones de las bases de datos se realizan a través de una red con topología en estrella, las conexiones pueden hacerse vía módem o por medio de E0 y E1, las cuales están conectadas desde la raíz al "demonio" creado para consulta, extracción y verificación de las bases de datos fuente, y posterior al "demonio" creado para realizar la carga, actualización y consulta de la base de datos del Sistema de Información Económica Oportuna (SIEO).

La verificación se realiza a través de la conexión a las bases de datos por medio de los ODBC correspondientes a cada DBMS para cada Base de Datos a la que se este conectado, esto es, la interactividad entre las bases de datos es dinámica con una comunicación recíproca. La verificación

de la información se debe realizar tres veces al día para tener la certeza de que los datos son los últimos generados, ya que puede ocurrir que alguno de los registrados sea simplemente una estimación muy cercana a la información real y que el dato correcto sea almacenado horas después, motivo por el cual el demonio tiene que estar "pendiente" de los cambios que se realicen.

También puede ocurrir, que datos antes generados y cargados a la base de datos del SIEO cambien en la fuente por ajuste o por oportunidad en el momento de darse a conocer, es por eso que el "demonio" tiene que verificar datos anteriores al actual, con la finalidad de evitar que los datos no sean correctos, inconsistentes o no actualizados, por lo que el sistema perdería confiabilidad.

Una vez que la información se verificó y validó por medio del "demonio", los datos se cargan en la Base de Datos (fig. 2), actualizando tanto las tablas instantáneas como las históricas que actúan como un almacén de tiempo hacia atrás para cada serie.

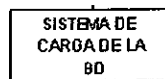


Figura 2. Módulo de carga de la información.

Una bandera encendida dentro de la Base de Datos indicará a la aplicación que debe efectuar el proceso de actualización de las tablas instantáneas, las cuales contienen la información más actualizada que se ha registrado hasta ese momento, por lo que la carga o actualización de la base de datos se verifica con el dato actual y con el dato anterior en el mismo período, en caso que el dato verificado sea más reciente se actualizará la base de datos con el nuevo dato, en caso de que sea el mismo pasará al siguiente dato, en caso de no existir se almacenará en las tablas correspondientes, históricas e instantáneas.

Cuando un nuevo dato llega con la finalidad de almacenarlo, el sistema detecta que tanto se desplazará hacia atrás en los datos para hacer la verificación y comparación, posteriormente toma la decisión de almacenarlo o actualizar un dato ya existente, esto se realiza en caso de que se haya modificado algún dato en otra base de datos.

Al contar con los últimos datos registrados y actualizados se tendrá una confiabilidad mayor en la base de datos para poder realizar estadísticas, reportes y gráficos con información actual contando también con datos históricos para hacer comparaciones y presuponer proyecciones de los mismos dentro de su ambiente, por otro lado permite realizar análisis profundo de los mismos y poder tomar decisiones en cuanto a la información presentada oportunamente y con una confiabilidad del 100%.

Una vez concluida la actualización de los datos, tanto de los más recientes como de datos anteriores, el sistema procede a realizar la carga de las tablas instantáneas (fig. 3), para tener una respuesta de consulta inmediata, de las cuales se obtienen reportes, gráficas y consultas rápidas sobre los últimos acontecimientos de la economía del país.



Figura 3. Módulo de actualización de tablas instantáneas.

Las tablas instantáneas se utilizan con el fin de tener un acceso rápido a la última información generada, dependiendo de su periodicidad serán los datos que se presenten en esas tablas.

En el momento de la actualización de los datos, tanto en las tablas históricas como en las tablas instantáneas, el sistema registra la última actualización del dato (fig. 4), logrando con esto tener un mejor control sobre la información que se tiene cargada en las tablas de la base de datos y poder llevar un seguimiento sobre las actualizaciones y las cargas realizadas.



Figura 4. Módulo de registro de datos.

Integrando los elementos antes descritos, se obtiene la parte de la actualización de la base de datos del Sistema de Información Económica Oportuna, por lo que la base de datos cuenta con una infraestructura para poder estar en ejecución sin la intervención de operadores; el personal especializado sólo participa en el momento del sistema y en caso de existir problemas.

El diagrama de la actualización de la base de datos se presenta a continuación (fig. 5):

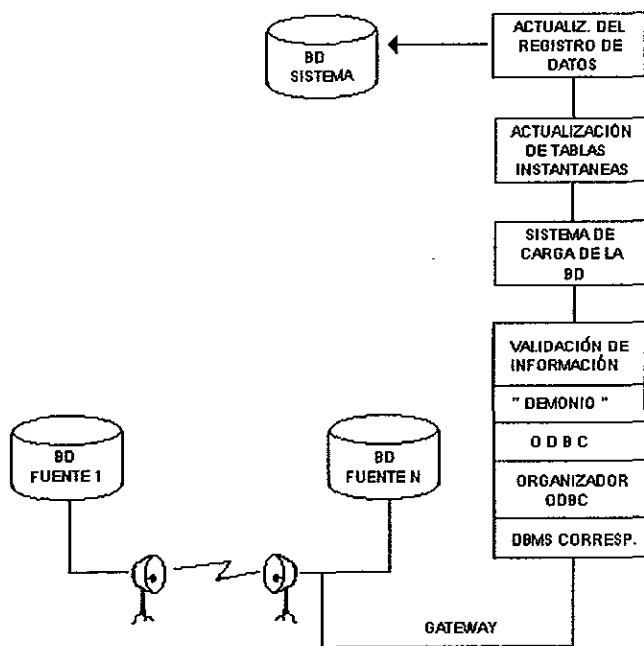


Figura 5. Diagrama completo del sistema de actualización de la base de datos utilizando Reingeniería.

Por otro lado, el sistema de consulta puede acceder los datos más recientes generados por las bases de datos fuente a las que se tiene conexión.

El sistema de consulta tiene la capacidad de tener conectado a "n" usuarios, los cuales se conectan al servidor dedicado, que contiene residente la aplicación y la base de datos; por lo que, el usuario que accese al servidor podrá encontrar la aplicación, al iniciar una sesión se conectará a la base de datos origen para poder explotar la información que ésta contenga, para la toma de decisiones en el sector que se esté solicitando la información o para la consulta rápida del comportamiento de cierta variable en el tiempo, sea éste muy atrás o lo más reciente, pudiendo realizar las consultas por medio de reportes ejecutivos o de gráficas de diversos tipos.

Los usuarios que hagan uso del sistema de consulta a la base de datos pueden ser locales o foráneos, dependiendo del tipo de usuario que tenga cuenta dentro del sistema para poder realizar la consulta, de lo contrario no podrá realizar ningún tipo de consultas.

El diagrama final (completo) del sistema tanto de consulta como de actualización se presenta en la figura 6.

Adicionalmente al sistema de consulta se obtiene la "carpeta ejecutiva" que se genera como consulta rápida a cualquier hora y en todo momento, fuera del lugar de trabajo.

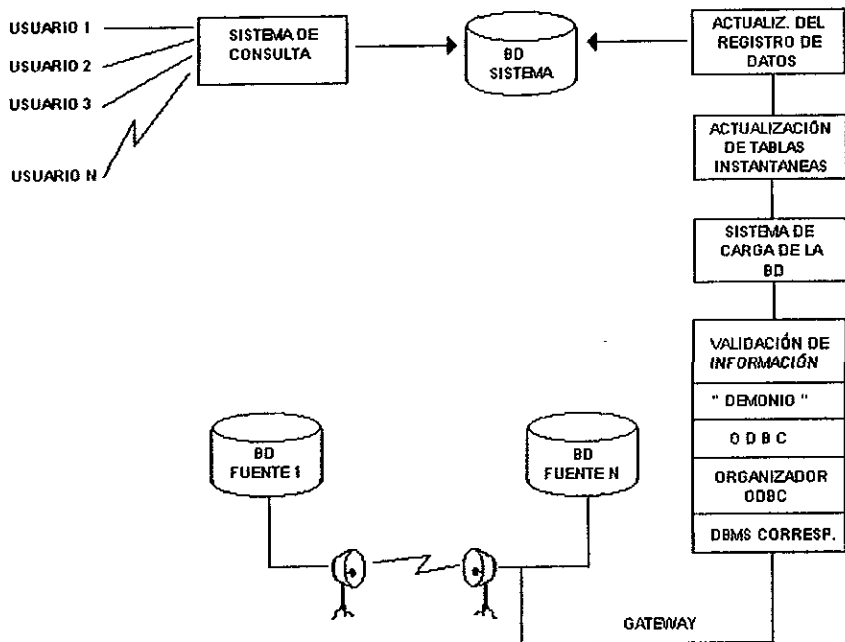


Figura 6. Diagrama completo de accesos a la D.B. del sistema, tanto usuarios como D.B. fuentes.

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES

VII. CONCLUSIONES

Con el énfasis dado a la globalización y a la eliminación de Barreras de acceso, las empresas deben pensar en fusiones, adquisiciones y alianzas, compartir información ahora con mayor frecuencia.

Las operaciones se amplían hasta 24 horas diarias, es por esto que los negocios ya sea públicos o privados deben hacer uso de todos los adelantos tecnológicos para poder subsistir.

Las bases de datos hoy en día son abiertas y dinámicas, los sistemas abiertos generan información y software transportable, es decir "corren" en hardware independientemente del tamaño o marca, tales estándares también hacen posible que dos sistemas de diferentes tamaños y marcas interoperen entre sí.

El sistema de actualización de la base de datos utilizando reingeniería utiliza sistemas abiertos, en donde la intervención externa es casi nula debido a que los procesos de extracción, verificación, carga, actualización, manipulación y consulta están automatizados.

Al aplicar la Reingeniería de Procesos, aprendimos que esta debe llevarse de la mano con el estudio y aplicación de los adelantos tecnológicos, y es fundamental que nosotros como facilitadores en el uso de las herramientas informáticas y tecnológicas conozcamos en que consiste y cual es el campo de aplicación de la Reingeniería.

El nuevo Sistema de Información Económica Oportuna, proporciona a sus usuarios confianza, versatilidad, facilidad en su manejo y sobre todo información sobre el comportamiento de los indicadores macroeconómicos de nuestro país, apoyándolo en la toma de decisiones.

Personal especializado solo participa en casos de problemas en alguno de los medios de comunicación, base de datos o con la programación, ya que la actualización de la información es totalmente automática, lo que conlleva a un ahorro en tiempo y personal.

Con la Reingeniería, decisiones que antes tomaba demasiado tiempo tomar o que solamente podía tomarlas personal de alto nivel ahora pueden delegarse y ocupar mucho menos tiempo en efectuarse.

CAPÍTULO 8

BIBLIOGRAFÍA

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- CAMBIO DE PARADIGMAS EMPRESARIALES

Don Tapscott
Mc. Grow Hill

- REINGENIERÍA DE PROCESOS DE NEGOCIOS

Johansson, McHujh, Pendlebury, Wheeler
Editorial LIMUSA

- REINGENIERÍA

Michael Hammer & James Champy.
Grupo Editorial NORMA

- DATABASE ADMINISTRATOR'S GUIDE

GUPTA: SLQBASE

- RELATIONAL DATABASE WRITINGS. 1989-1991.

C. J. Date with Hugh Darwen.
ADDISON-WESLEY.

- PRINCIPLES OF DATABASE SYSTEMS.

Jeffrey D. Ullman.
COMPUTER SCIENCE PRESS.
SEGUNDA EDICION.

- FUNDAMENTOS DE LAS BASES DE DATOS.

Henry Korth.
PRENTICE HALL.

- ELECTRONIC COMMUNICATIONS.

Robert J. Schoenbeck.
Macmillan, Inc.

- DATA NETWORKS.

Uyless Black.
Prentice Hall.

- SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL.

Gordon B. Davis.
Margarethe H. Olson
Mc. Graw – Hill
1987 Colombia Bogota.

- ESCRITOS Y MANUALES SOBRE ODBC.

Información obtenida de internet.

- REVISTA BYTE MÉXICO.

AÑO 96, No. 106, NOVIEMBRE 1996.
Pág. 80 - 82.