



**FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**

CURSOS INSTITUCIONALES

DIPLOMADO EN OBRA PÚBLICA Y MANTENIMIENTO PARA EL ISSSTE

TALLER INTEGRADOR

TEMA DISEÑO DE BASE DE DATOS RELACIONALES (CI 022)

22 de enero al 5 de febrero de 2003

**Instructor: Ing. Rodolfo González Maldonado
Palacio de Minería. I S S S T E, Enero**

INDICE

FUNDAMENTOS	1
TEORIA RELACIONAL	3
LA EMPRESA	7
SISTEMA DE INFORMACION	9
DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	13
DISEÑO CONCEPTUAL	16
MODELO ENTIDAD – RELACION	16
CASOS DE ESTUDIO	18
DISEÑO LOGICO	27
SISTEMA DE MANEJO DE BASES DE DATOS	33
DEFINICION DE LAS ESTRUCTURAS DE DATOS	34
MANIPULACION DE DATOS	37
DEFINICION DE VISTAS	39
AUTORIZACION	40
FRONTERAS DE TRANSACCIONES	41
TABLAS DEL SISTEMA	42

FUNDAMENTOS

INTRODUCCION

El uso de la computadora en el campo informático se ha diferenciado por su grado de aprovechamiento; generalmente las empresas medianas y microempresas usan sistemas separados que hacen una proliferación de bases de datos, esto sobrecarga el manejo administrativo al mantener datos duplicados; en cambio las grandes empresas han hecho un soporte que incluye toda la empresa y además apoya a otras empresas con las que se relaciona.

En la actualidad cualquier negocio puede invertir lo suficiente para aprovechar la ventaja que ofrece un sistema de base de datos relacional (DBMS). En este caso los datos se centralizan en su almacenamiento con un programa que garantiza la seguridad al acceso y la fiabilidad en su operación; la información se distribuye por una red con acceso desde programas, pueden ser hechos en casi todos los lenguajes de alto nivel, desde la paquetería de oficina y consultas dinámicas hechas a la necesidad del usuario en el momento.

Es conveniente que nuestro sistema de educación tecnológica industrial sea el promotor del apuntalamiento informático de las empresas. La DGETI tiene la gran oportunidad de hacer sus sistemas de gestión educativa apoyados por un DBMS que le permitiría seguridad y gran flexibilidad en obtener datos para análisis de la situación de cada plantel, por especialidades del total de los planteles y en general con los casi 430 planteles que conforman la DGETI en este 1999.

Este curso se ha diseñado para hacer práctica de la metodología de diseño hasta llegar a la implantación en SQL. Al igual que el dominio de cualquier técnica al principio se tienen imperfecciones en los sistemas desarrollados, conforme se usan y luego se ajustan van cumpliendo cabalmente con todos los requerimientos.

He considerado necesario abordar como temas introductorios la teoría relacional, la organización de las empresas, el diseño de sistemas y por último diseño de la base de datos.

Conocer los conceptos de la teoría relacional permiten familiarizarse con los términos usados en las operaciones entre tablas y con esto explicar la actividad del sistema de manejo de bases de datos cuando se hacen las consultas, vistas y operaciones de afectación a uno o más registros de la base de datos.

Se ha avanzado en el soporte de planeación y control que requieren las empresas para cumplir la función de administración al grado de haber empresas con cero comunicación escrita. La función secretarial se ha suplido con una capacitación de todo el personal administrativo en el manejo de las herramientas computacionales de oficina y la

organización de un catálogo de formatos donde al ser llenado uno se registra con copia a las oficinas relacionadas mediante correo electrónico.

El diseño de sistemas, usado como una referencia de lo general a lo particular, prepara al diseñador de la base de datos a enfrentar la problemática de las aplicaciones computacionales en las empresas. El ambiente dinámico que las rodea y con el propósito de mantener y en lo posible superar la competencia en un mercado global obliga a reducir las diferencias, que son desventajas para los negocios, y deben ser compensadas con creatividad, organización y labor de equipo.

El diseño de bases de datos relacionales propone la técnica y tratará, en lo posible del tiempo y los recursos puestos a disposición para este curso, hacer la práctica suficiente para enfrentar los retos de una situación real.

Muchos de los sistemas computacionales que hoy existen en las organizaciones son susceptibles de mejorarse con el enfoque de sistemas que nos sustenta. Estas técnicas han sido utilizadas durante mucho tiempo en grandes empresas, con presupuestos muy altos para el área informática, hoy llegan a nuestras posibilidades por el gran abaratamiento del hardware que hace posible tener computadoras poderosas en escritorio, pudiendo correr los programas del sistema de manejo de las bases de datos relacionales.

Algunas versiones de DBMS libres de derecho para aplicaciones no comerciales se ofrecen en el sistema operativo Linux, esta sería una solución para muchos de nuestros centros educativos que por razones económicas no cuentan con el software necesario.

Agradezco la oportunidad de su atención y espero que este material sea base para un trabajo final que se pueda aprovechar en clase en las materias que se relacionan con la especialidad de computación.

El autor.
Nov. 1999.

TEORIA RELACIONAL

El modelo relacional define el almacenamiento en tablas, a las cuales se les llama **relaciones**. Cada relación tiene un número definido de columnas, llamadas **atributos** y un número variable de renglones, llamados **tuplas**.

El número de atributos determina el **grado** de una relación; el número de tuplas determina su **cardinalidad**. El conjunto de valores posibles de un atributo es llamado **dominio**.

Un aspecto importante en la definición del modelo relacional es considerar las relaciones como **conjuntos de tuplas** y como consecuencia: No puede haber dos tuplas idénticas en la misma relación, no hay un orden establecido en las tuplas que contiene una relación e igualmente no hay un orden establecido en los atributos de una relación. Por lo tanto podemos cambiar un atributo de un lugar a otro en la tabla y la información no se altera; igualmente pasa con las tuplas, se puede cambiar una tupla de una posición a otra en la tabla y el significado de la información no se altera.

Desde el momento que consideramos las relaciones como conjuntos podemos derivar propiedades matemáticas útiles y elegantes en el álgebra relacional.

R		
A	B	C
a	1	a
b	1	b
a	1	d
b	2	f

El esquema de esta relación será:

$R(A, B, C)$

Esta relación tiene grado 3 y cardinalidad 4.

El álgebra relacional tiene un conjunto de operaciones con una o dos relaciones y producen una relación como resultado. Las operaciones básicas del álgebra relacional pueden ser **unitarias** y **binarias**, las primeras requieren de un operando y las segundas de dos operandos, que inclusive pueden ser la misma relación, si esto tiene significado. Otra característica del álgebra relacional es la posibilidad de construir expresiones complejas con estas operaciones básicas, esto le da potencia para construir consultas, de acuerdo a la diferente naturaleza de los datos, aplicadas a una situación práctica.

Las operaciones unitarias son **selección** y **proyección**. Las binarias son **unión**, **diferencia**, **producto cartesiano** y **composición**.

La **selección** $\sigma_F R$. La **relación operando** R donde la selección se aplica y F una fórmula que expresa el **predicado** de la selección. Esta operación produce una

relación resultado del mismo grado de la relación operando y su cardinalidad depende de las tuplas que satisfagan el predicado. La fórmula contiene nombres de atributos o constantes como operandos, comparaciones aritméticas y operadores lógicos. Por ejemplo la relación cuyo esquema es $R (A, B, C)$, una fórmula válida sería: $F = (A = B \text{ OR } A > C) \text{ AND NOT } A > 7$.

La **proyección** $PJ_{Attr} R$ donde $Attr$ denota un subconjunto de los atributos de la relación operando R , lo cual produce una relación resultado con solo estos atributos. Las tuplas son una copia de los valores de la relación operando, eliminando los duplicados resultantes, por lo que la cardinalidad de la relación resultado siempre será menor o igual a la cardinalidad de la relación operando.

La **unión** $R \cup S$ tiene significado solo entre dos relaciones operando R y S con el mismo esquema; produce una relación resultado cuyo esquema es el mismo de los operandos y las tuplas son aquellas que aparecen en R o en S o en ambas, eliminando tuplas duplicadas.

La **diferencia** $R \text{ DF } S$ tiene significado entre dos relaciones operando R y S con el mismo esquema; produce una relación resultado con esquema de los operandos y las tuplas resultantes serán aquellas que estando en R no están en S . Esta operación no es conmutativa, de manera que es distinto $R \text{ DF } S$ que $S \text{ DF } R$.

El **producto cartesiano** $R \text{ CP } S$ produce una relación cuyo esquema incluye todos los atributos de R y S . Las tuplas resultantes serán una combinación de cada tupla de la relación R con cada una de las tuplas de S . En caso de tener atributos con el mismo nombre se adopta un prefijo calificador del atributo con el nombre de su respectiva relación origen de la forma $R.A$ y $S.A$.

Las siguientes operaciones se derivan de las anteriores, solo que por su importancia se les destaca con un nombre propio.

La **composición** $R \text{ JN }_F S$ de dos relaciones operandos R y S donde la fórmula F especifica la composición predicado. La fórmula se estructura por comparaciones entre los atributos de las dos relaciones. La relación resultado contiene todos los atributos de ambas relaciones operando, con prefijo calificador en caso de nombres de atributo duplicados, y las tuplas resultantes serán aquellas que cumplan las condiciones especificadas en la fórmula. La composición se estructura de una selección en una relación resultante de un producto cartesiano entre dos relaciones.

$$R \text{ JN }_F S = SL_F (R \text{ CP } S)$$

De esta operación se derivan dos la composición natural y la semicomposición.

La **composición natural** $R \bowtie S$ de dos relaciones R y S es una equicomposición en la cual todos los atributos con el mismo nombre de las dos relaciones son comparados y sus valores deben ser del mismo valor; la relación resultante tiene como atributos la suma de atributos de las dos relaciones eliminando los atributos que se repitan.

La **semicomposición** $R \bowtie_F S$ donde la fórmula F especifica la composición predicado y la relación resultante tiene como atributos los mismos que la relación R y las tuplas son el resultado de la composición de $R \bowtie_F S$.

$$R \bowtie_F S = \pi_{Attr(R)}(R \bowtie_F S)$$

La **semicomposición natural** $R \bowtie S$. Tiene como resultado una relación producto de una semicomposición y como predicado la misma consideración de la composición natural.

Una última consideración del álgebra relacional es la generalización de la unión, de acuerdo a su propiedad conmutativa y asociativa, en la cual se extiende a más de dos relaciones.

$$UN(R_1, R_2, \dots, R_n) = R_1 \cup R_2 \cup \dots \cup R_n$$

R

A	B	C
A a	1	a
B b	1	b
A a	1	d ✓
B b	2	f ✓

S

A	B	C
a	1	a
a	3	f ✓

T

B	C	D
1	a	1
3	b	1
3	c	2
1	d	4
2	a	3

604807

A	B	C
A	1	a
A	1	d

SL_{A=a} R

A	B
a	1
b	1
b	2

PJ_{A,B} R

A	B	C
a	1	a
b	1	b
a	1	d
b	2	f
a	3	f

R UN S

R.A	R.B	R.C	S.A	S.B	S.C
a	1	a	a	1	a
b	1	b	a	1	a
a	1	d	a	1	a
b	2	f	a	1	a
a	1	a	a	3	f
b	1	b	a	3	f
a	1	d	a	3	f
b	2	f	a	3	f

R CP S

A	B	C
b	1	b
a	1	d
b	2	f

R DF S

A	R.B	R.C	T.B	T.C	D
a	1	a	1	a	1
a	1	a	2	a	3
b	1	b	3	b	1
a	1	d	1	d	4

R JN_{RC=T.C} T

A	B	C	D
A	1	a	1
A	1	d	4

R NJN T

A	B	C
a	1	a
b	1	b
a	1	d

R SJ_{RC=T.C} T

A	B	C
a	1	a
a	1	d

R NSJ T

DISEÑO DE SISTEMAS

LA EMPRESA

La aplicación más frecuente de las bases de datos se hace a los sistemas de información de las organizaciones, a ellas dedico un rápido análisis.

El primer elemento que define "el ser" de una organización es su objetivo, se expresa generalmente en metas. En segundo lugar las tácticas y la estrategia, y no por estar en segundo término son menos importantes, se ha reconocido que determinan el éxito o fracaso una empresa y definen la estructura.

Este marco establece las políticas y prácticas estándar, la descripción de puestos y requerimientos del puesto. Por último se determinan los procedimientos e instrucciones detalladas con los cuales se precisa:

- Qué se va a hacer.
- Quién lo hará.
- Cuándo se hará.
- Cómo se hará.

La administración estratégica que incluye la planeación estratégica, su ejecución y evaluación. Esta es parte vital que contempla toda la empresa; en la planeación estratégica se contemplan siete pasos:

Identificar la misión, los objetivos y estrategias.

Analizar el ambiente

Identificar las oportunidades y amenazas

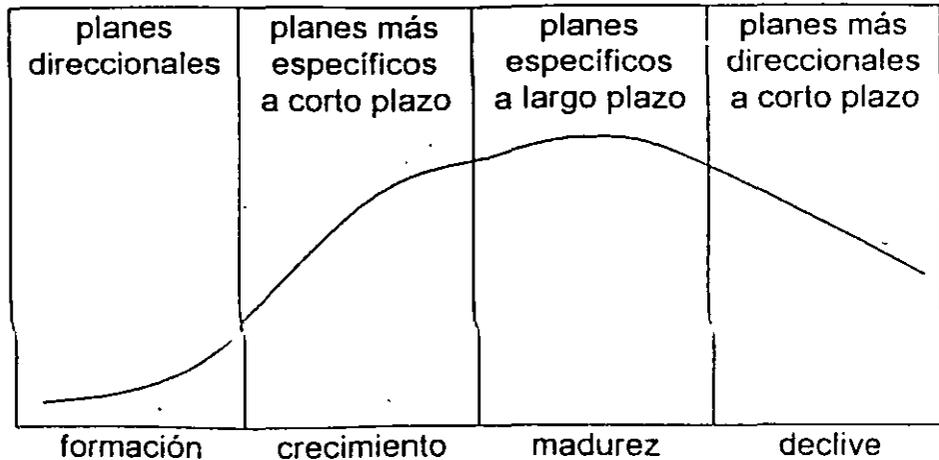
Analizar los recursos de la organización

Identificar las fortalezas y debilidades

Revalorar las misiones y objetivos de la organización

formular estrategias.

En la empresa deberá identificarse la etapa, estando en formación los planes serán direccionales para adaptarse a la situación cambiante; durante el crecimiento los planes son más específicos a corto plazo para aprovechar la situación ventajosa; en la madurez los planes son a largo plazo hasta que se presenta un declive donde se hacen planes más abiertos a corto plazo tratando de corregir la tendencia.



Etapas del ciclo de vida de la empresa y el tipo de planeación.

LA ORGANIZACIÓN DE LAS EMPRESAS

En la organización se tienen dos consideraciones complementarias entre ellas: los niveles organizacionales y la estructura funcional. Los niveles generalmente reconocidos en toda organización son tres: nivel estratégico, táctico y operacional.

El nivel estratégico lo compone la dirección de la empresa: director y gerentes; en ellos recae la responsabilidad de todas las operaciones realizadas; de ellos emana la autoridad hacia los demás niveles: la responsabilidad se comparte, la autoridad se delega. Su responsabilidad: cumplir con eficacia y eficiencia. El nivel táctico lo forman los mandos medios y supervisores, estos últimos están en contacto directo con el nivel operativo de la organización. El nivel operacional lo componen las personas ejecutoras de las actividades en forma directa, en este nivel no se dirige el trabajo de otros.

Los niveles estratégico y táctico hacen la administración, esto es, dirigen la actividad de otras personas. Las funciones son clasificadas según la administración tradicional como planeación, organización, dirección y control. Estas funciones difieren en grado según el nivel que una persona ocupa, en promedio los supervisores ocupan más de la mitad de su tiempo a la dirección, una cuarta parte a la organización y lo demás a planeación y control. En general los administradores además de hacer la administración tradicional ocupan gran tiempo en comunicación, administración de recursos humanos y relaciones públicas. Estos roles son determinantes en sus requerimientos de información.

Las empresas modernas han ampliado los roles del nivel operativo, se les ha facultado, es decir, se les ha dado poder de decisión; esto requiere una buena capacitación y un sistema de comunicación que le permite a la administración tener el control.

Una vez definidos los niveles se establece el principio de excepción: deja a los niveles inferiores la solución de los problemas ordinarios y al nivel táctico o estratégico los problemas grandes y excepcionales.

La estructura funcional consiste en agrupar las actividades relacionadas y disponerlas para personal de la misma especialidad. Esto incluye definir:

- Las actividades por departamento
- Estandarización de cada actividad
- Coordinación de actividades dentro del departamento
- Facultades y responsabilidad del personal en la toma de decisiones
- Niveles y tramos de control
- Mecanismos de coordinación entre los distintos departamentos

En las empresas grandes se hacen separaciones por tipo de producto o región estableciendo divisiones; cada una tiene su propia estructura con niveles y departamentos, como si fueran empresas independientes con autonomía en sus operaciones.

En últimas fechas se ha reconocido la utilidad de formar verdaderos equipos, algunos de ellos informales y otros formalmente constituidos interdepartamentalmente. Esta modalidad da origen a interacción directa entre personal de niveles tácticos ubicados en diferentes departamentos, haciendo una estructura transversal con su propio responsable, que viene a ser líder de proyecto. El personal que participa en estos equipos tiene dos jefes, flexibilizando el principio de autoridad. Por su temporalidad pocas veces se rigen por un manual de organización haciendo vulnerable la estabilidad de la organización. Una organización que opera con estas características tiene una estructura tipo matricial.

La parte final de la organización de una empresa consiste en escoger las personas idóneas a cada puesto administrativo y con esto se le da vida a la organización, al nombrar los administradores desde el nivel más alto hasta los supervisores, con su correspondiente autoridad y responsabilidad y contratando el personal operativo en cada puesto de trabajo.

La actuación del personal genera datos que de registrarse y organizarse producen la información necesaria para la toma de decisiones, reduciendo el riesgo que esto implica.

EL SISTEMA DE INFORMACION

La importancia del sistema de información para una organización se puede comparar en el cuerpo humano con su sistema de circulación, el beneficio que nos ha traído la informática ha sido una ventaja estratégica de las organizaciones más modernizadas. El aprovechamiento de las redes de computadoras en todos los rincones de la empresa ha venido a cambiar la forma de manejar el sistema de información.

Vemos organizaciones operando muchos programas pequeños con su propio conjunto de archivos, algunos sin posibilidad de aprovecharlos para una aplicación diferente para la que fueron hechos, proliferando el almacenamiento de datos, muchos de ellos inconsistentes con las demás aplicaciones. Esto produce más carga de trabajo, poca comunicación y una rápida obsolescencia de la información.

Una modalidad en el manejo de información usando redes locales se ha visto usando archivos del tipo Dbase, esto trae ciertas ventajas, ya que se comparten los datos pero los efectos indeseables pueden poner en riesgo la confianza en el almacenamiento, puesto que no se puede proteger los datos de una intromisión, al operar en red existe el riesgo de perder información si en varias computadoras al mismo tiempo pueden dar de alta y baja información para una misma tabla compartida por la red, al cierre de cada sesión la computadora que se desconecta coloca fin de archivo intermedio a los registros de la tabla. En sistemas con grandes volúmenes de datos y muchos índices hacen una sobrecarga del tráfico de datos en la red; cada índice debe estar presente en la estación que use una tabla, normalmente se envía una parte del índice llamado página, la red debe hacer pasar páginas según el recorrido que se haga sobre la tabla en cada computadora, esto la mantiene ocupada gran parte del tiempo alentando los procesos que deben esperar a que les lleguen los datos necesarios.

La solución a todos estos inconvenientes ha estado disponible hace más de quince años en las grandes computadoras y hasta esta década la tenemos en equipos de escritorio. Me refiero a los sistemas de manejo de bases de datos relacionales (DBMS).

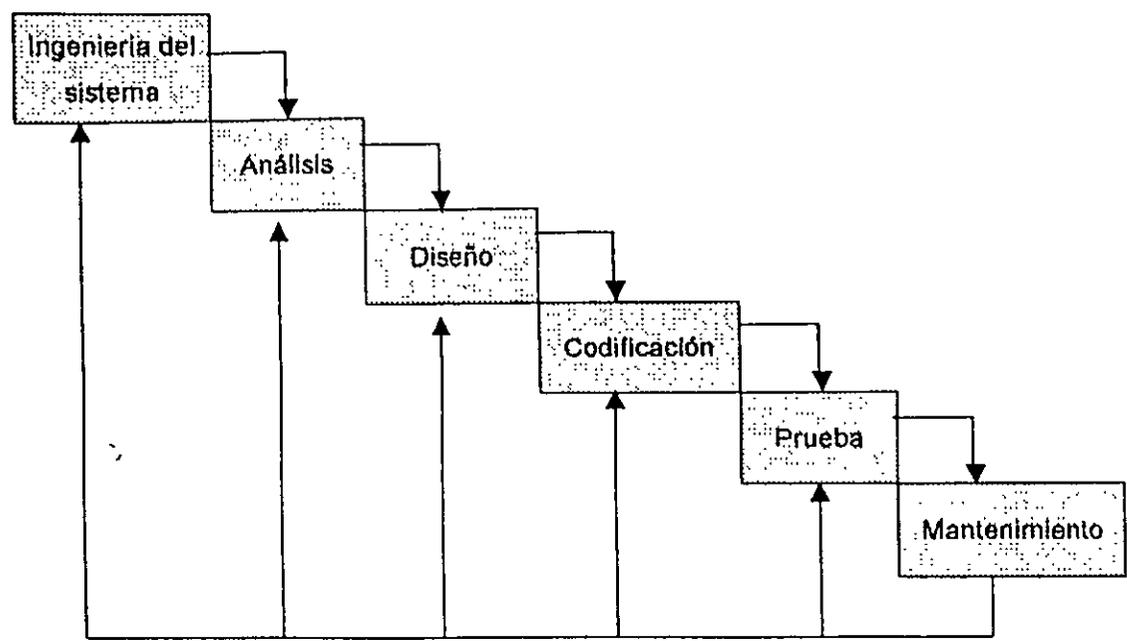
En la actualidad existen sistemas de información ajustables flexiblemente que cubren una empresa al 100% y se pueden poner en operación en menos de tres meses en organizaciones de 500 o más personas, con el consiguiente fortalecimiento de la organización. Este tipo de sistemas así como otros que las empresas van desarrollando particularmente tienen como plataforma un sistema de manejo de base de datos, el cual se comunica en lenguaje estructurado para consulta (SQL).

El SQL es un estandar apropiado a la administración de datos y contiene instrucciones para definición de datos y sus reglas de integridad (DDL), instrucciones para manejo de datos (DML) y otro grupo de instrucciones para la administración y seguridad. El tráfico en la red se reduce drásticamente ya que el proceso de organización, control de acceso y búsqueda se hace en una máquina servidor de base de datos, las peticiones vienen diferentes máquinas con sistemas operativos diferentes, aplicaciones, paquetería o programas de consulta que se les considera clientes. La petición viaja como una cadena de caracteres, muy reducida por cierto, la respuesta que se hace llegar puede ser desde un dato de la suma de ventas de un día hasta la totalidad de una tabla sin necesidad de enviar índices. Todos los procesos de recuperación o cálculo los realiza el programa que se le ha dado en llamar el motor de la base de datos.

Este entorno es llamado Arquitectura Cliente – Servidor, que a su vez esta soportado por lo que se conoce como un sistema abierto.

La ingeniería del Software contempla el ciclo de vida clásico para la realización de sistemas computacionales, llamado "modelo en cascada".

La ingeniería del Software contempla el ciclo de vida clásico para la realización de sistemas computacionales, llamado "modelo en cascada".



Para la ingeniería de sistemas el método de investigación más aceptado es el enfoque de sistemas, en él se enfatiza el sistema total en lugar de ir primero a los componentes. Una empresa es un sistema abierto expuesto al entorno, el sistema es un conjunto de componentes que interactúa para lograr un objetivo común, el cual se logra por la función que realizan las partes y la interacción entre ellas. El entorno también actúa sobre el sistema, solo que para fines de diseño no se tiene el control de su actividad, a lo más se espera controlar su efecto.

El análisis debe contemplar toda la empresa y su entorno específico. El entorno específico es una parte del entorno que tiene que ver directamente con la realización de las metas de una organización.

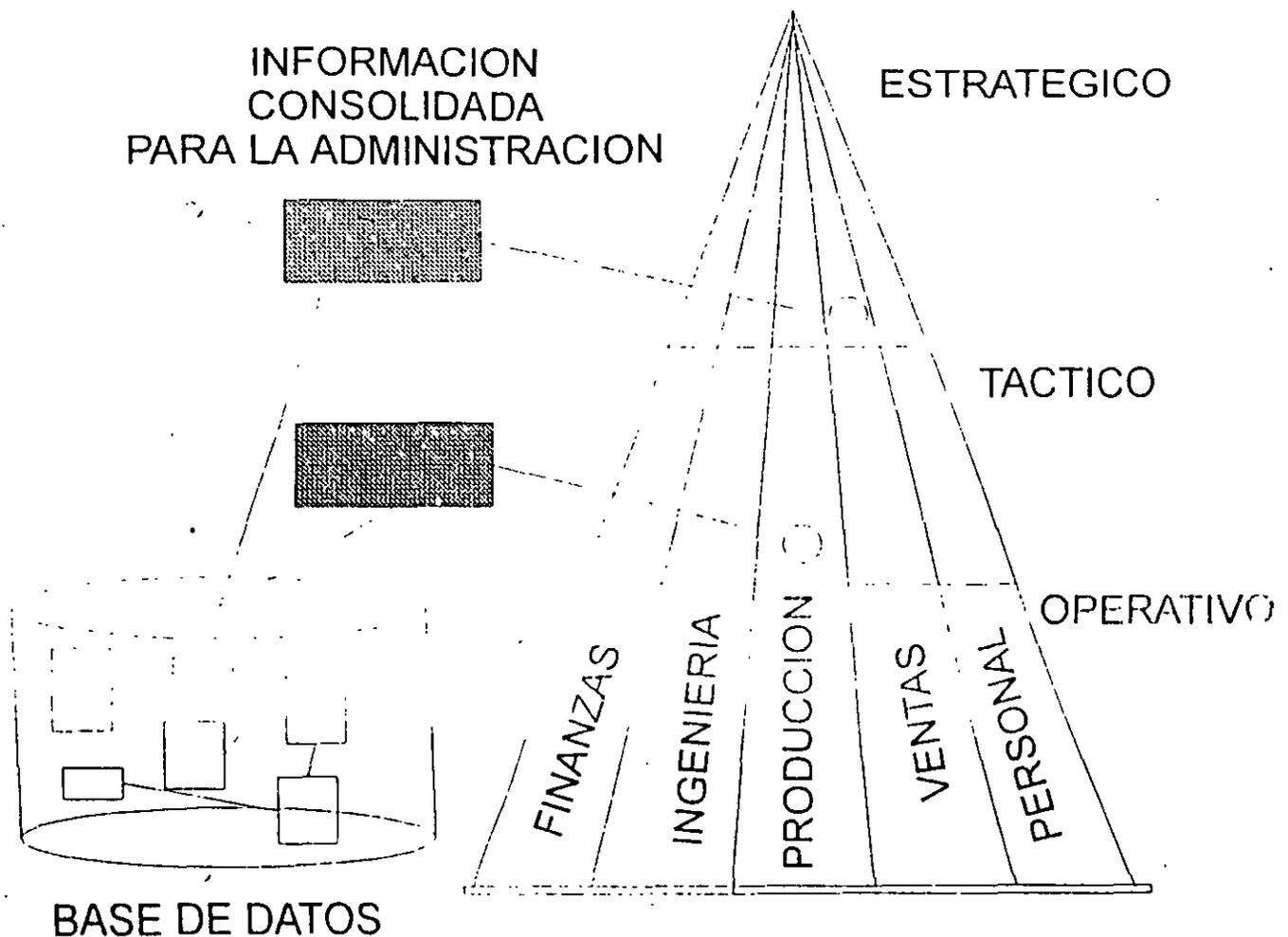
El paquete de información que debe estudiar este análisis incluye el programa de la administración estratégica, el organigrama, manual de organización y los procedimientos e instrucciones de las diferentes operaciones de los departamentos.

La técnica más difundida para la etapa de análisis es HIPO de IBM la cual contempla la jerarquía más toda la documentación de entrada – proceso – salida. Esto en detalle identifica todos los reportes que se esperan entregar y los datos que se tienen disponibles para idear el proceso que permite hacer la transformación de la entrada en salida.

De esta etapa se identifican dos elementos los procesos y los datos, esto definirá los programas y la base de datos.

En el desarrollo de un sistema de información se requiere un grupo interdisciplinario que identifique los elementos que actúan sobre el sistema y de las partes relevantes que la componen para después al momento de aceptación verifique el cumplimiento de los requerimientos de la empresa, haga las pruebas y por último apruebe su liberación.

LA EMPRESA Y EL SISTEMA DE INFORMACION con un enfoque sistémico



DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

DISEÑO CONCEPTUAL

Una vez identificados los elementos que interactúan en la empresa se determinan las entidades a estudiar y de ellos se escogen los atributos, su relación con otras entidades y los atributos producto de esta relación que sean relevantes a la organización, esto es el análisis entidad – relación

DISEÑO LOGICO

En esta etapa se escoge la forma de implantar en un sistema computacional, las opciones que se han manejado Jerárquica y en red, han dejado de usarse para quedar como opción única las bases de datos relacionales. En estos últimos años se ha fomentado el diseño de las bases de datos orientada a objetos (OODB), no he tenido la oportunidad de ver una empresa cuyo soporte informático total sea un sistema basado en este tipo.

Al escoger una base de datos relacional, se diseñan los esquemas que definen cada tabla. Las tablas representan los conjuntos de entidades o relaciones entre dos entidades.

Una etapa final de análisis es la determinación de las reglas del negocio para ser usadas como reglas de dominio en ciertos atributos y restricciones de integridad.

En este curso nos apoyaremos en las instrucciones correspondientes del Lenguaje Estructurado de Consulta (SQL) para hacer el diseño, planear su presentación, estructurar su integridad, controlar los permisos de acceso, definir las instrucciones complejas que serán tratadas como unitarias.

DISEÑO FISICO

Su implantación física queda a cargo del sistema manejador de la base de datos y está fuera del alcance de este trabajo. Es indispensable mantener el enfoque propuesto por Ted Codd en su artículo de Computerworld en 1985 para escoger el programa llamado frecuentemente "motor de la base de datos".

DOCE REGLAS DE CODD PARA DBMS RELACIONAL.

1.- Regla de información

Toda la información de una base de datos relacional está representada explícitamente a nivel lógico y exactamente mediante un modo: guardando valores en tablas.

2.- Regla de acceso garantizado

Todos y cada uno de los datos, valor atómico, de una base de datos relacional se garantiza que sean lógicamente accesibles recurriendo a una combinación de nombre de tabla, valor de clave primaria y nombre de la columna.

3.- Tratamiento de valores nulos

Los valores nulos, son distintos a una cadena de blancos y distinta de cero, se soportan en los DBMS para representar la falta de información y la información inaplicable.

4.- Catálogo en línea basado en el modelo relacional.

La descripción de la base de datos se representa a nivel lógico del mismo modo que los datos ordinarios, de modo que los usuarios autorizados puedan aplicar a su interrogación del mismo lenguaje que aplican a los datos regulares.

5.- Regla de lenguaje completo

Un sistema relacional puede soportar varios lenguajes y varios modos de uso terminal. Debe haber al menos un lenguaje de alto nivel, con una sintaxis bien definida, que de soporte a los puntos siguientes:

- Definición de datos
- Definición de vista
- Manipulación de datos
- Restricciones de integridad
- Autorización
- Fronteras de actualización (Inicio, regreso y terminación).

6.- Regla de actualización de vista

Todas las vistas que sean teóricas actualizables son también actualizables por el sistema.

7.- Inserción, actualización y supresión

La ampliación de la regla dos a la inserción, actualización y supresión de datos nos permite hacer cualquiera de estas operaciones a un dato o una fila completa, sin tener que llegar por medio de un recorrido o movimiento de otros datos.

8.- Independencia física de los datos

Los programas de aplicación permanecen lógicamente inalterados, a pesar de los cambios en la representación del almacenamiento o en el método de acceso.

9.- Independencia lógica de los datos

Los programas de aplicación y las actividades terminales permanecen lógicamente inalterados, cuando se efectúen cambios sobre las tablas de base, no afectarán la capacidad del usuario para trabajar con los datos.

10.- Independencia de integridad

Las restricciones de integridad específicas para una base de datos relacional deben ser definibles en el sublenguaje de datos relacional y almacenables en las tablas en el catálogo, no en los programas de aplicación.

11.- Independencia de distribución

El programa administrador del DBMS debe ser capaz de manipular los datos distribuidos, localizados en otros sistemas informáticos.

12.- Regla de no sub-versión

El lenguaje de bajo nivel, distinto al lenguaje de alto nivel, no puede ser utilizado para alterar o suprimir las reglas de integridad.

DISEÑO CONCEPTUAL

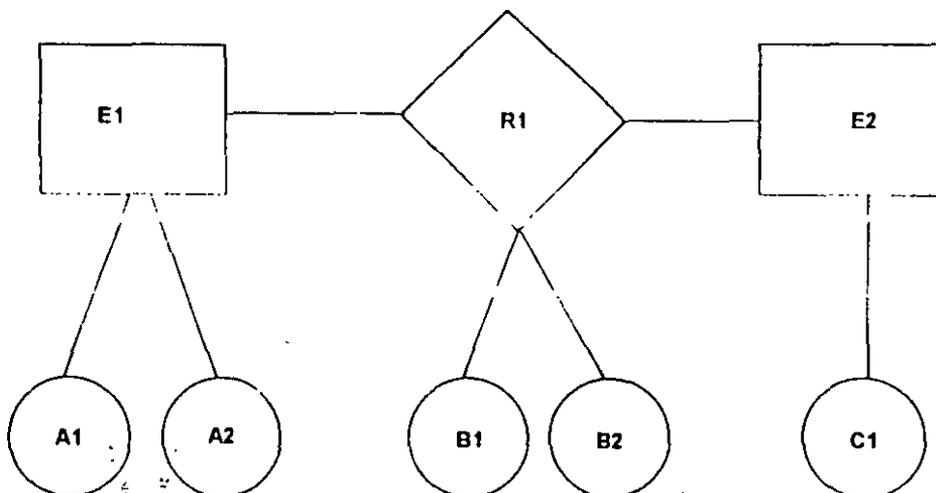
El primer paso consiste en determinar que información es relevante para los usuarios en una empresa. El diseño de sistemas arroja un diccionario de datos, requerimientos de entrada, procesos a realizar y los reportes de salida que se espera obtener.

Para llegar a esto fue necesario conocer la empresa y en detalle como se realizan los procedimientos y su relación con el sistema de información que permite la comunicación entre los usuarios del sistema.

El enfoque de sistemas se aplica considerando el todo de la empresa. El diseño consiste en identificar los conjuntos que forman una entidad, identificar todas las entidades y las relaciones entre entidades. Una vez identificados obtenemos los atributos necesarios para producir los resultados o salidas definidos en el diseño del sistema.

MODELO ENTIDAD - RELACION

Para aplicar el modelo Entidad - Relación usamos una simbología simple y útil para identificar las entidades con sus atributos y las relaciones entre entidades y los atributos de esta relación.



Los cuadrados representan una entidad, el rombo una relación y los círculos representan los atributos correspondientes a una entidad (A1, A2, C1) o correspondientes a una relación entre entidades (B1, B2).

La relación entre el conjunto de elementos que forma una entidad con el conjunto que forman otra entidad pueden ser:

de uno con uno	1
de uno con uno o ninguno	C
de uno con muchos	M

Viendo esto como una relación en un sentido y en el sentido contrario se podrá observar otro tipo de relación dando la siguiente combinación:

relaciones	
de uno con uno	1:1
de uno con uno o ninguno	1:C
de uno con muchos	1:M
de uno o ninguno con uno	C:1
de uno o ninguno con uno o ninguno	C:C
de uno o ninguno con muchos	C:M
de muchos con uno	M:1
de muchos con uno o ninguno	M:C
de muchos con muchos	M:M

Para terminar el diseño debemos observar los dominios de los atributos, en caso que sigan cierta regla, y establecer las restricciones de integridad.

A continuación se hace necesario aplicar esta simbología a casos prácticos con los cuales se encuentren las situaciones que generan dudas, que al resolverse permiten dejar bien cimentado su uso. Las hojas siguientes presentan casos de estudio en los cuales existe una carencia de detalles y se trazan las líneas generales del sistema, esperando una respuesta creativa y que de oportunidad para discutir el diseño propuesto en grupos de trabajo.

CASO DE ESTUDIO

SISTEMA DE CONSTRUCCION:

Una constructora tiene como ventaja competitiva su sistema de "precios unitarios", ya que en él guarda la técnica propia de hacer los trabajos que le encargan.

En orden de importancia estudiaremos primero los contratos, estos se realizan con un cliente, para cada uno se tiene un presupuesto, en el se separan especialidades por tipo de obra, como son albañilería, plomería, carpintería, etc. y se definen los conceptos a detalle y como se van a cobrar por unidad de obra (litro, metro, kg, pza, lote).

En el contrato se incluye un programa de construcción apoyado en el presupuesto, se detallan las diferentes operaciones con su duración y secuencia según el orden que lleva el proceso de construcción y cuanto se gasta por periodo.

El presupuesto resultó de un análisis de cada concepto según el proceso de construcción y el cual incluye maquinaria, equipo, mano de obra y tiempos ocupados; materiales en cantidad, rendimiento y el precio que representa todo esto.

Un precio unitario determina el costo por concepto de construcción, puede ser usado para definir otro precio unitario más complejo.

Para facilitar el costeo de mano de obra se especifican cuadrillas de trabajo donde se identifica la categoría y número de personas que la forman y el rendimiento que realizan. Igualmente en los materiales elaborados se especifican las cantidades de materiales básicos que lo forman.

Para cobrar se usa una estimación que usa los conceptos del presupuesto y las cantidades que se han ejecutado con los precios que se establecieron. En caso de volúmenes superiores al presupuesto se hacen en estimaciones extra; en caso de conceptos fuera de presupuesto se debe hacer un análisis y convenir el precio como extensiones del presupuesto.

CASO DE ESTUDIO

SISTEMA DEPORTIVO:

En un club deportivo se tiene organizada por deportes la actividad en roles de juego de torneos continuos, donde los equipos y las canchas se determinan previas al inicio del semestre.

Se han separado torneos por categorías y sexo y tipo de horario; una restricción para los jugadores es que solo pueden pertenecer a un equipo por el tipo de horario, no importando si es el mismo o diferente deporte.

Los árbitros son programados según su número requerido por cada deporte correspondiente.

Para ajustar las actividades de la semana siguiente se tiene un programa de juntas semanales por deporte, categoría y horario. En ellas se resuelven los castigos que ameritan los reportes de los árbitros. Aquí se dan a conocer los resultados de la jornada pasada y se confirma el rol de la semana siguiente.

Se debe contemplar el control de cuotas de inscripción y las mensualidades por equipo; los árbitros son pagados por el club en fecha posterior a realizar sus actividades y de lo cual debe haber un control.

Para la promoción de membresía y superación deportiva se realizan entrenamientos de los diferentes deportes donde tanto asisten jugadores inscritos como público en general de acuerdo a su edad; en ellos los entrenadores determinan las posibilidades de cada jugador para un alto rendimiento. A los jugadores con potencial se les ofrecen becas parciales o hasta totales según su nivel.

CASO DE ESTUDIO

SISTEMA HOSPITALARIO:

En un centro médico se atienden consultas externas, así como, atención hospitalaria. Los médicos y enfermeras son de diferentes especialidades y de alto prestigio, todos con un historial de amplia experiencia.

La atención externa se realiza en consultorios, de acuerdo a las horas previstas. Las citas se apartan en una oficina central por la cual queda establecido el compromiso de día y hora. Los cargos por atención se hacen según las consultas realizadas y en casos de falta repetida a una cita apartada causa un recargo.

Los pacientes internos o externos cuentan con un expediente, donde se registran análisis, consultas, diagnósticos, intervenciones, curaciones y medicación prescrita. La atención hospitalaria cuenta con camas, salas de curaciones, terapias y operaciones. La programación de actividades se lleva con un estricto control para poder atender las emergencias en salas libres.

Normalmente para el tipo de operaciones más frecuentes se tienen equipos de médicos y enfermeras, donde se tiene un responsable de la operación.

Una parte muy costosa del control se tiene en los bancos de sangre, vacunas, medicamentos especiales, prótesis y materiales ortopédicos.

Los pacientes tienen una cuenta con todos sus cargos por la atención recibida y por los materiales ocupados y las medicinas aplicadas. Los pagos se pueden recibir en todo tiempo ya que existe el servicio de cajera permanente.

Los honorarios al personal médico y los sueldos a las enfermeras se controlan de acuerdo al pago contratado y las actividades extra que se presentan durante la semana.

Para la aceptación de nuevos médicos, según su especialidad se les practica una evaluación, si es competente entra directo en funciones, de otra manera trabaja como asistente durante medio año, para volver a presentar otra evaluación.

CASO DE ESTUDIO

SISTEMA ESCOLAR:

En un instituto de educación personalizada se ofrecen estudios superiores en varias carreras y estudios del nivel medio superior del tipo bachillerato tecnológico en varias especialidades. Los horarios de clase cubren todo el día y cada alumno lleva el número de materias con los maestros que desea; los grupos se forman con un mínimo de quince alumnos. En talleres y laboratorios cada grupo lo atienden varios maestros, para realizar trabajos diferentes y supervisarlos adecuadamente.

Cada carrera tiene un plan de estudios, contiene un perfil del egresado perfectamente detallado que constituye un contrato de servicio, una lista de materias, con sus objetivos, unidades y temas.

Los maestros están clasificados en varias categorías: titulares, asociados y asistentes. Cada uno cuenta con un horario, donde se incluyen las materias con los grupos, hora y salón, también asesorías extraclase y actividades extraescolares.

Los maestros se organizan en academias según la afinidad de materias agrupadas. Para las categorías de titular y asociado, además impartir clases, se les da tiempo para preparar materiales auxiliares de enseñanza: videos, acetatos, guías de estudio, textos por cada materia. Estos materiales se controlan para su duplicación y entrega a los maestros que lo requieren. Un maestro puede pertenecer a varias academias.

Un control necesario son las asistencias de alumnos a clase. La actividad extraescolar de tipo cultural, técnica y deportiva se organiza en clubs, los maestros participan como asesores. La promoción más efectiva son sus egresados, de los cuales se tiene un seguimiento de sus trabajos y cursos de superación. De los servicios más ocupados son las fichas bibliográficas donde relacionan las materias, los temas y prácticas con los libros de su biblioteca.

Para la administración la escuela cuenta con departamentos donde se separan las actividades relativas a maestros, empresarios, alumnos y padres de familia. Cada departamento tiene a su vez oficinas para tratar los servicios por separado. Las colegiaturas y los pagos a maestros se hacen contra un control por asistencia, reporte de avance o terminación de actividad.

CASO DE ESTUDIO

SISTEMA DE VENTAS:

Esta empresa fundamenta su éxito en las ventas a crédito; sus clientes pueden tener varias cuentas pendientes y cada una con vencimientos en diferentes fechas. Los pagos se reciben por separado para cada cuenta.

Ciertos clientes prefieren pagar en su domicilio, a ellos se les envía un cobrador. Al cliente con atraso de más de dos meses en un pago también se les envía. Un control importante para la cobranza es manejar rutas, y tener un reporte de cuentas con pagos por vencer en el mes próximo, en este mes, los vencidos el anterior, dos meses antes, y más de dos meses. Hay cobradores, muy buenos, que manejan más de una ruta de cobro.

La tienda tiene departamentos y cada uno tiene control de las existencias de las mercancías, hace sus pedidos y devoluciones. En caso de un cliente que devuelve mercancía gestiona la aplicación de un crédito para abonar la cuenta o la devolución del dinero.

Otro servicio son los apartados, en los cuales se entrega la mercancía al terminar de pagar. Los abonos regulares se programan por mes. Cuando un cliente de apartados es regular y cumple se le admite para darle crédito.

Los proveedores manejan pago anticipado, contra entrega y a crédito de uno a varios meses. Los proveedores reciben pedidos, luego envían la mercancía, por lo regular no llega toda en un solo entrega. Es de vital importancia que se controlen los pedidos para la temporada, fuera de ella no tiene efectividad.

La fuerza de ventas es su publicidad, se hace promocionando uno o varios departamentos. Su impacto se mide según responden las ventas registradas.

CASO DE ESTUDIO

SISTEMA DE MANUFACTURA:

Una fábrica tiene varias líneas de producción según el tipo de producto. Al personal de producción se grupa por línea de producción. Una línea de producción puede tener uno o varios procesos. Cada proceso ocupa maquinaria, materias primas, materiales y mano de obra directa.

Se tiene un registro de los estándares producidos por unidad de tiempo y por cantidad según el rendimiento de materia prima y materiales por unidades producidas. De acuerdo al tipo de producto se ocupan ciertas líneas de producción. Usando diferentes partes se hacen ensambles pueden usarse en uno o varios productos.

En temporadas altas de producción se tienen varios turnos de trabajo, el cual se va rotando cada quince días. Se programa la producción de acuerdo al programa tentativo de ventas, ajustandolo con las ventas reales y según la carga de trabajo para cada línea de producción.

Una actividad de apoyo es el almacén, en él se tienen materias primas, materiales, partes, subensambles y producto terminado. Se clasifica por lote de fabricación para hacerle pruebas de calidad y para hacerle seguimiento en el mercado. Esto ha servido de apoyo al comercio, en casos de robo, la mercancía tiene el número de lote y la fabrica registra los envíos para cada cliente.

En la empresa además del departamento de producción tiene otros de apoyo, con personal propio adscrito por departamento. Ultimamente se han formado equipos temporales para la solución interdisciplinaria de un problema, son formados con personal de varios departamentos y el nombramiento de un líder.

El departamento administrativo lleva el control de compras, ventas y pagos realizados. Para lo cual requiere un reporte diario de entradas y salidas de almacén, el cual confronta con los contratos suscritos con los clientes mayores.

CASO DE ESTUDIO

SISTEMA TURÍSTICO:

Un hotel está asociado con un sistema de reservaciones por computadora el cual es usado por una red de agencias turísticas. La contratación se puede hacer con anticipo, pago de renta de cuarto o el servicio todo incluido pagado por anticipado.

El hotel tiene cuartos de diferente categoría, los huéspedes tienen una cuenta donde se integra la renta diaria, servicios personales como son limpieza de ropa, peluquería, masaje, teléfono, servicio médico, etc., servicio en restaurantes, renta de vehículos y recorridos turísticos.

Para el registro de un nuevo huésped se consultan las reservaciones, la disponibilidad de cuartos para los días que desea permanecer, su antigüedad y frecuencia como cliente.

Como servicio incluido se organizan actividades deportivas, turísticas y sociales mediante un sistema interno de reservación. En estos servicios pueden participar personas no huéspedes mediante su acreditación y pago.

El personal de servicio tiene una alta especialización, atiende desde la recepción, restaurantes, áreas de actividades, servicios personales, mantenimiento, limpieza y la administración del hotel.

Los proveedores son muchos, de diferente tipo de mercancías y servicios, sus pagos se confrontan con las requisiciones de compra de cada jefe de departamento dentro del hotel.

CASO DE ESTUDIO

SISTEMA BANCARIO:

Esta institución cuenta con una red de cajeros automáticos en los cuales los clientes pueden hacer consultas, retiros y depósitos. Los depósitos pueden ser en documento o en moneda nacional.

Las cuentas llevan el registro de movimientos del mes, el saldo inicial y final. El banco ofrece un servicio de depósito con intereses y para los que necesitan dinero se les extiende una línea de crédito a solicitud y solvencia del cliente. Los depositantes a plazo pueden disponer al momento de su vencimiento, el cual puede extenderse por otro periodo, de acuerdo a lo estipulado en el contrato teniendo un día perdido para su disposición.

Se tienen campañas de colocación de dinero, en ellas se ofrece al cliente un préstamo por un año con una tasa fija de interés con posibilidad de pagar por anticipado en cualquier momento. En casos de préstamos directos se hace lo mismo con un ajuste del periodo requerido por el cliente, el préstamo se va cargando a la cuenta a su vencimiento.

Para créditos mayores se registra una o más propiedades inmuebles como garantía única de cada contrato de préstamo. Los registros pasados se tienen presentes para aprobar líneas de crédito o préstamos.

En apoyo de las empresas se ofertan acciones entre los clientes para que compren o vendan según su deseo recibiendo utilidades variables, generalmente mayores que las del banco.

El banco puede requerir dinero, para esto pertenece a una asociación de bancos a los cuales se les pide el dinero por el tiempo necesario, los accionistas del propio banco exigen que se paguen estos préstamos cuando existe dinero sobrante, manteniendo las reservas reglamentadas en porcentaje del total prestado.

Se ha observado que los clientes tienen varias cuentas para llevar su control de ventas, reservas financieras y depósitos a plazo.

DISEÑO LOGICO

Una vez que determinamos usar una base de datos relacional se hace la adaptación de los datos identificados en el diseño conceptual en tablas con un nombre y columnas por cada atributo. A continuación se especifica una o más columnas como llave de cada tabla, se le selecciona desde el momento que garantiza no dar lugar a duplicados. Las relaciones entre tablas se hacen mediante llaves ajenas, esto es, la llave de una tabla es un atributo de la misma, este atributo contenido en otra tabla relaciona las tablas siendo una llave principal y en otra o en otras tablas llave ajena.

Posteriormente se hace el proceso de normalización, su propósito: evitar la redundancia y ajustarse a la situación real puesto que estamos usando un modelo. Por último se definen las reglas de integridad.

La estructuración de la base de datos en forma lógica permite su conversión directa al lenguaje del sistema de manejo de la base de datos, esto aplicado al DBMS genera las estructuras físicas de almacenamiento. Esto queda totalmente oculto para el administrador y usuarios de la base de datos.

NORMALIZACION

Una vez que tenemos identificadas las entidades y las relaciones entre entidades, convertimos a tablas donde cada columna es un atributo y cada fila corresponde a una entidad del conjunto. Por lo general se presenta el proceso de normalización usando un formalismo matemático, aquí nos ocuparemos de hacerlo en forma práctica.

Una primera propiedad que tenemos en estas tablas es la libertad de colocar las columnas y filas en cualquier orden y vemos que no se altera el significado de la información. La aplicación de las reglas de normalización considerar el concepto de llave de una relación. Se debe escoger un atributo en cada tabla mediante el cual se asegure que observando su dominio encontramos que solo puede haber un valor para cada fila, con esto nos aseguramos que cada fila representa una entidad distinta de las demás registradas y no permite dos o más registros que sean la misma cosa o entidad. En caso que un atributo no sea suficiente para distinguir cada entidad se podrán tomar más de uno y en grupo deberán asegurar que no existe redundancia.

En la práctica se aplican las tres primeras formas normales y en casos especiales se deberá considerar una cuarta o hasta quinta forma normal.

REGLAS DE NORMALIZACION

1FN) Una relación está en primera forma normal cuando hay un elemento en cada celda, y solo uno. Los valores Nulos son permitidos en cualquier atributo que no sea llave de la relación.
todos los atributos deben ser dependientes de la llave

2 FN) Una relación está en segunda forma normal cuando satisface la primera y cuando cada atributo es funcionalmente dependiente de toda la llave, no solo de una parte de ella.

3 FN) Una relación esta en tercera forma normal cuando está en segunda forma normal y ningún atributo es funcionalmente dependiente de otro atributo que no sea llave.

4 FN) Está en cuarta forma normal cuando está en tercera forma normal y no permite que un atributo varíe con respecto a otro dando un dependencia múltiple.

5 FN) Una relación esta en quinta forma normal si está en cuarta y al juntar dos tablas produce un resultado irreal, aun cuando sea posible.

Tomada una descripción informal de datos, se observa que están relacionados por filas para un mismo tipo de producto y por columnas se identifica un mismo atributo.

ALIMENTOS

UNIDAD	FRUTA	TIPO	COLOR	PESO	PRESENTACION
KG PZA	MANZANA	FRESCA	VERDE GOLDEN	1 .350	A GRANEL, CHAROLA FAMILIAR C/G
CAJA, PZA	FRESA	MERMELADA	ROJO OBSCURO	.630, .300, 1.3, 7.56	LITRO, MEDIOS CUARTOS
SIX PACK	DURAZNO	YOGURT	ROSA PALIDO	1.8	CUARTO

CONVERSIÓN A PRIMERA FORMA NORMAL:

ALIMENTOS

UNIDAD	FRUTA	TIPO	COLOR	PESO	PRESENTACION
KG	MANZANA	FRESCA	VERDE GOLDEN	1	A GRANEL
PZA	MANZANA	FRESCA	VERDE GOLDEN	.350	CHAROLA FAMILIAR C/6
PZA	FRESA	MERMELADA	ROJO OBSCURO	.630	MEDIOS
PZA	FRESA	MERMELADA	ROJO OBSCURO	.300	CUARTOS
PZA	FRESA	MERMELADA	ROJO OBSCURO	1.3	LITRO
CAJA	FRESA	MERMELADA	ROJO OBSCURO	7.56	MEDIOS
SIX PACK	DURAZNO	YOGURT	ROSA PALIDO	1.8	CUARTO

Dando como resultado una tabla con un valor en cada celda. Falta definir la llave de la tabla.

DE PRIMERA FORMA NORMAL

ALIMENTOS

UNIDAD	FRUTA	TIPO	COLOR	PESO	PRESENTACION
KG	MANZANA	FRESCA	VERDE GOLDEN	1	A GRANEL
PZA	MANZANA	FRESCA	VERDE GOLDEN	.350	CHAROLA FAMILIAR C/6
PZA	FRESA	MERMELADA	ROJO OBSCURO	.630	MEDIO
PZA	FRESA	MERMELADA	ROJO OBSCURO	.300	CUARTO
PZA	FRESA	MERMELADA	ROJO OBSCURO	1.3	LITRO
CAJA	FRESA	MERMELADA	ROJO OBSCURO	7.56	MEDIOS
SIX PACK	DURAZNO	YOGURT	ROSA PALIDO	1.8	CUARTOS

PASAR A SEGUNDA FORMA NORMAL:

PRESENTACIONES

ALIMENTOS

UNIDAD	PESO	PRESENTACION	FRUTA
KG	1	A GRANEL	MANZANA
PZA	.350	CHAROLA FAMILIAR C/6	MANZANA
PZA	.630	MEDIO	FRESA
PZA	.300	CUARTO	FRESA
PZA	1.3	LITRO	FRESA
CAJA	7.56	MEDIOS	FRESA
SIX PACK	1.8	CUARTOS	DURAZNO

FRUTA	COLOR
MANZANA	VERDE
	GOLDEN
FRESA	ROJO
	OBSCURO
DURAZNO	ROSA
	PALIDO

Se dividen en dos tablas cada una con la llave de la que son dependientes los atributos de la forman.

TOMEMOS LA SIGUIENTE TABLA:

ALUMNOS

MATRICULA	SEM	NOMBRE	ASESOR	CARRERA ASESOR
167897	5	MALDONADO CORONA JUAN	JGS	ING. IND.
114598	3	HERNANDEZ RUIZ MARTIN	RSP	ING. ELEC.
127599	1	VALLE SILIS JORGE	EGC	TEC AGRO
213097	5	ARREDONDO NUÑEZ LUIS	JGS	ING. IND.
232098	3	TIRADO SALGAÑO FELIX	RSP	ING. ELEC.
222897	3	BASURTO DELGADO MARIA	MJJS	LIC. ADMON
130199	1	MARTINEZ TIRADO JESUS	SCC	ABOGADO

PARA PASAR A LA TERCERA FORMA NORMAL:

ALUMNOS

MATRICULA	SEM	NOMBRE	ASESOR
167897	5	MALDONADO CORONA JUAN	JGS
114598	3	HERNANDEZ RUIZ MARTIN	RSP
127599	1	VALLE SILIS JORGE	EGC
213097	5	ARREDONDO NUÑEZ LUIS	JGS
232098	3	TIRADO SALGADO FELIX	RSP
222897	3	BASURTO DELGADO MARIA	MJJS
130199	1	MARTINEZ TIRADO JESUS	SCC

ASESORES

ASESOR	CARRERA
FRM	ASESOR
JGS	ING. IND.
RSP	ING. ELEC.
EGC	TEC. AGRO.
MJJS	LIC.
	ADMON
SCC	ABOGADO

Se tienen dos tablas como resultado de separar la carrera del asesor de la tabla de los alumnos. En una modificación de la carrera de un asesor solo se afecta una celda. antes de pasar a tercera forma normal tendrían que afectar varias celdas, de no hacerlo caeríamos en inconsistencias.

El proceso de normalización hasta la tercera forma normal es de descomposición de una a dos o más. En adelante observaremos las operaciones que se realizan entre las tablas y comparamos con la realidad, si da lugar a filas que no son ciertas en la realidad deberíamos ajustarlo a los hechos.

GRUPOS

GRUPO	MAESTRO
2A	FRM
1A	FRM
1B	ATN
2A	FLC

IMPARTE

MAESTRO	MATERIAS
FRM	COMUNES
ATN	COMUNES
FLC	COMPUTACION

Si en la tabla Imparte deseara registrar las habilidades en distintas especialidades en un descuido solo se flexibiliza haciendo llave los dos atributos maestro y materias y poder registrar un maestro más de una vez.

IMPARTE

MAESTRO	MATERIAS
FRM	COMUNES
ATN	COMUNES
FLC	COMPUTACION
ATN	ELECTRONICA
FRM	ADMINISTRACION

Al relacionar las dos tablas por maestro se tendrían combinaciones irreales, aun cuando posibles. En este caso se debe asegurar que exista una tabla que limite los resultados a los que en realidad hay.

La quinta forma normal tiene el mismo sentido, de ajustar las operaciones a los hechos reales mediante una tabla ex profeso.

INTEGRIDAD REFERENCIAL

El diseño lógico obliga a observar la realidad para asegurarnos que la información almacenada pueda quedar inconsistente dentro del DBMS. Se ha superado usando procesos que se activan al afectar una tabla con una modificación, un borrado o una inserción.

La integridad referencial puede garantizar que las llaves ajenas de una tabla corresponden a la llave principal con la que se relacionan. Deberá establecerse si se pueden aceptar valores nulos en las llaves ajenas; contemplar lo que pasaría con las llaves ajenas si su llave principal fuera borrada y que pasaría con las llaves ajenas cuando a llave principal cambia.

El propio negocio puede dar lugar a establecer restricciones y estas se agregan a las propiamente de integridad referencial.

Las consideraciones que se pueden hacer al insertar, borrar y modificar son hacer las afectaciones en cascada, restringir y volver nulos los valores de las llaves ajenas.

Inserción restringida	IR
Borrado en cascada	BC
Restringir el borrado	BR
Hacer nulos al borrar	NB
Modificación en cascada	MC
Restringir la modificación	RM
Hacer nulos al modificar	NM

SISTEMA DE MANEJO DE BASES DE DATOS (DBMS)

STRUCTURED QUERY LANGUAGE (SQL)

IDENTIFICADORES

Tienen como función darle nombre a los objetos de la base de datos: base de datos, tablas, vistas, columnas, índices, procesos, reglas, etc.

Podrán usarse de uno a treinta caracteres de extensión, por omisión las mayúsculas o minúsculas serán consideradas iguales. El primer carácter debe ser una letra, los símbolos `_` ó `#`. Cuando una tabla inicia con `#` es considerada temporal.

Dentro de una tabla las columnas deben tener nombre diferente, pero en el sistema cada diferente propietario no puede tener nombres repetidos en el mismo tipo de objeto. En caso de haber nombres duplicados se podrá hacer uso de la sintaxis convencional:

```
[[database.]owner.]table_name
[[database.]owner.]view_name
```

TIPOS DE DATOS USADOS EN LAS COLUMNAS

TIPOS	EXPLICACION
int	Valor numérico entero entre 2,147,483,647 y -2,147,483,648. Almacenado en 4 Bytes
smallint	Valor numérico entero entre 32,767 y -32,768 Almacenado en 2 Bytes
tinyint	Valor numérico entre 0 y 255
float	Valor numérico decimal entre 1.7 E -308 y 1.7 E +308. Almacenados en 8 Bytes
char(n)	Combinación de letras, símbolos y números. Hasta n=255 caracteres fijos
varchar(n)	Combinación variable de letras, símbolos y números. Hasta n=255 caracteres.
text	Columna variable de char do hasta 2,147,483,647 letras.
binary(n)	Almacenamiento de hasta 255 Bytes de dígitos binarios. No almacena hexadecimales
varbinary(n)	Almacenamiento variable de hasta 255 Bytes de dígitos binarios
image	Columna de longitud variable desde 0 hasta 2,147,483,647
bit	Guarda un bit (0,1), cualquier otro número es tomado como 1. No se acepta valor NULL
money	1922,337,203,685,477.5807 es almacenado en 8 Bytes
datetime	Guarda junto fecha y hora Desde el año 1753 y 9999. El tiempo guarda un exactitud de 0.003 milisegundos
sysname	Es un tipo varchar(30) usado en tablas del sistema. No se permite valore NULL.
timestamp	Este valor es agregado en cada celda en cualquier consulta cuando se usa Browse. Cuando se usa la columna o el valor de cada celda deberán llamarse "timestamp".
user_type_name	Se puede definir con un nombre propio cualquier tipo usando los otros del sistema.

FUNCIONES

Para obtener el cálculo de promedios, determinar el mayor, menor o contar de una lista de cantidades de un resultado de una consulta SELECT.

FUNCION	PARAMETROS	RESULTADO
AVG	DISTINCT	Promedio de los [distintos] valores numéricos
COUNT	DISTINCT	El número de [distinto] valores no nulos
COUNT	(*)	Cuenta los renglones
MAX	(expresion)	El valor mayor de la expresión
MIN	(expresion)	El valor menor de la expresión
SUM	DISTINCT	La suma de [distintos] valores

EXPRESIONES

```
[constant | column_name | function | ( subquery) |
{ { arithmetic_operator | bitwise_operator | string_operator }
{ constant | column_name | function | (subquery)} . . . ]
```

Los operadores aritméticos son: + - * / %, este último indica residuo de una división entera.

Los símbolos para operadores entre bits se usan entre dos operadores con excepción del NOT que sólo requiere uno.

&	AND
	OR
^	EX OR
~	NOT

DEFINICION DE DATOS

CREATE DATABASE

Crea una base de datos registrandola en la tabla maestra.

```
CREATE DATABASE database_name
[ ON [ { DEFAULT | database_device } [ = size ]
[ , database_device [ = size ] ] . . . ]
```

USE

Al entrar en comunicación con el sistema se hace contacto con la base de datos maestra, para dirigirse a otra base de datos se toma esta instrucción para identificar la base con la cual se va a trabajar.

USE database_name

CREATE TABLE

Esta instrucción da origen a una tabla especificando la base de datos, el propietario, el nombre de la tabla con sus columnas, cada una con su nombre y tipo; hasta 250 columnas puede especificarse. Para permitir valores nulos deberá especificarse NULL en las columnas elegidas.

```
CREATE TABLE [ database. [ owner. ] table_name
  ( column_name datatype [NOT NULL | NULL]
  [ , column_name datatype [NOT NULL | NULL] ... ] )
```

CREATE INDEX

La creación permite responder una consulta según el orden especificado por el índice en forma más rápida. En caso de la tabla con muchos índices, su inserción y borrado son más lentos.

La columna tipo bit no se puede usar de índice. No se requiere crear un índice para localizar información por cualquier columna según el orden requerido; su creación y destrucción es dinámica y manejada por el propio sistema.

CREATE DEFAULT

Es usado para guardar valores no especificados en la celda de una tabla con un nombre.

```
CREATE DEFAULT [ owner. ] default_name AS constant_expression
```

```
sp_bindefault
```

Proceso del sistema, liga un nombre creado por CREATE DEFAULT con la columna de una tabla o con un tipo de datos definido por el usuario (objname).

```
sp_bindefault default_name , objname [ , futureonly]
```

futureonly indica los próximos a ser creados, cuando ya existen algunos.

CREATE RULE

Es usado para guardar valores incluidos en un dominio especificado para una columna o un tipo de datos.

```
CREATE RULE [ owner. ] rule_name
AS condition_expression
```

sp_bindrule

Proceso del sistema, liga una regla con una columna o con un tipo de datos definido por el usuario.

```
sp_bindrule rulename, objname [ , futureonly ]
```

futureonly no puede ser usado en columnas.

DROP DATABASE

Borra una o varias bases de datos.

```
DROP DATABASE database_name [ , database_name]
```

DROP DEFAULT

Borra un tipo de datos especificado por el usuario para dar valor por omisión.

```
DROP DEFAULT [ owner. ] default_name
[ , [ owner. ] default_name . . . ]
```

DROP INDEX

Borra uno o varios índices de la base de datos.

```
DROP INDEX table_name.index_name
[ , table_name.index_name ... ]
```

DROP RULE

Borra uno o varios dominios para aplicar en las columna o tipos.

```
DROP RULE [ owner. ] rule_name
[ , [ owner. ] rule_name ]
```

DROP TABLE

Borra una o varias tablas de la base de datos.

```
DROP TABLE [[ database. ] owner. ] table_name
[ , [ database. ] owner. ] table_name ... ]
```

MANIPULACION DE DATOS**SELECT**

Toma uno o varios datos de una tabla en la base de datos.

```
SELECT [ALL | DISNTINCT] select_list
[INTO [[database.]owner.]table_name]
[FROM [[database.]owner.]{table_name | view_name} [ HOLDLOCK]
[[database.]owner.]{table_name | view_name} [ HOLDLOCK ] ... ]
[WHERE search_conditions]
[GROUP BY [ALL]
aggregate_free_expression
[ , aggregate_free_expression ... ]
[HAVING seach_conditions]
[ORDER BY {{{[database.]owner.}{table_name | view_name. }}
column_name |
select_list_number | expression} [ASC | DESC]
[ , {{{[data_basé ]owner } {table_name | view_name }}
column_name |
select_list_number | expression} [ASC | DESC]] ... ]
[COMPUTE row_aggregate(column_name)
[ , row_aggregate(column_name) ... ]
[BY column_name [, column_name] ... ]]
[FOR BROWSE]
```

INSERT

Agrega un nuevo renglón a una tabla. El orden por omisión en las columnas es el usado en CREATE TABLE. Si al especificar las columnas se omite alguna esta tendrá como valor NULL en el renglón insertado, a menos que tenga una regla o valor por omisión.

```
INSERT [ INTO ]
[ [ database. ] owner. ] { table_name | ( column_list ) }
{ VALUES ( constant_expresion [ , constant_expresion ] ... |
select_statement }
```

DELETE

Borra renglones en una tabla.

```
DELETE [ [ database. ] owner. ] { table_name | view_name }
[ FROM [ [ database. ] owner. ] { table_name | view_name }
[ , [ database. ] owner. ] { table_name | view_name } ... ]
[ WHERE search_conditions ]
```

```
DELETE [ FROM ] [ [ database. ] owner. ] { table_name | view_name }
[ WHERE search_conditions ]
```

UPDATE

Permite alterar uno o mas datos en una tabla.

```
UPDATE [ [ database. ] owner. ] { table_name | view_name }
SET [ [ [ database. ] owner. ] { table_name | view_name } ]
column_name1 = { expression1 | NULL }
[ , column_name2 = { expression2 | NULL } ... ]
[ WHERE search_conditions ]
```

```
UPDATE [ [ database. ] owner. ] { table_name | view_name }
SET [ [ [ database. ] owner. ] { table_name | view_name } ]
column_name1 = { expression1 | NULL }
[ , column_name2 = { expression2 | NULL } ... ]
FROM [ [ database. ] owner. ] { table_name | view_name }
[ , [ [ database. ] owner. ] { table_name | view_name } ... ]
[ WHERE search_conditions ]
```

CREATE PROCEDURE

Crea y guarda un procedimiento, compilado o evalúa en cada ejecución el plan para efectuarlo en forma óptima. Puede requerir de datos proporcionados por el usuario.

```
CREATE PROCedure [ owner. ] procedure_name [ ; number]
[[ ( ) @parameter_name datatype [ = default ]
[ , @ parameter_name datatype [ = default ] . . . ( ) ] ]
[ WITH RECOMPILE ]
AS sql_statements
```

DEFINICION DE VISTA

CREATE VIEW

Establece una vista para ver datos de una o más tablas, mediante una consulta SELECT.

```
CREATE VIEW [ owner. ] view_name
      [ (column_name [ , column_name ] . . . ) ]
AS select_statement
```

DROP VIEW

Borra una o varias vistas de una base de datos.

```
DROP VIEW [ owner. ] view_name
[ , [ owner. ] view_name . . . ]
```

RESTRICCIONES DE INTEGRIDAD

CREATE TRIGGER

Crea un proceso usado para forzar la integridad referencial. Un disparador se ejecuta automáticamente cuando un usuario trata de modificar los datos en una tabla específica.

```
CREATE TRIGGER [ owner. ] trigger_name
ON [ owner. ] table_name
FOR { INSERT | UPDATE | DELETE }
  [ ( , INSERT | UPDATE | DELETE ) . . . ]
AS sql_statements |
IF UPDATE ( column_name )
[ { AND | OR } UPDATE ( column_name ) . . . ]
```

DROP TRIGGER

Borra uno varios disparadores.

```
DROP TRIGGER [ owner. ] trigger_name
```

[, [owner.] trigger_name . . .]

AUTORIZACION

GRANT

Asigna permisos a los usuarios.

```
GRANT { ALL | permission_list }
ON { table_name [ ( column_list ) ] | view_name
[ ( column_list ) ] | stored_procedure_name }
TO { PUBLIC | name_list }
```

```
GRANT { ALL | statement_list }
TO { PUBLIC | name_list }
```

REVOKE

Borra uno o varios permisos para usuarios.

```
REVOKE { ALL | permission_list }
ON { table_name [ ( column_list ) ] | view_name [ ( column_list ) ]
stored_procedure_name
FROM { PUBLIC | name_list }
```

```
REVOKE { ALL | statement_list }
FROM { PUBLIC | name_list }
```

FRONTERAS DE TRANSACCIONES

BEGIN TRANSACTION

Inicia una serie de operaciones sobre la base de datos, todas ellas como si fuera una sola. En caso de suspenderse la actividad del sistema y no se ha terminado se deshace al restablecerse el sistema. Puede terminar con un COMMIT TRANSACTION o ROLLBACK TRANSACTION.

```
BEGIN TRANsaction [ tansaction_name ]
```

COMMIT TRANSACTION

Marca punto final a una serie de operaciones que son tratadas como una sola. Después de su ejecución no se pueden regresar automáticamente con ROLLBACK TRANSACTION.

```
COMMIT TRANsaction [ transaction_name]
```

ROLLBACK TRANSACTION

Regresa a su estado anterior todas las afectaciones realizadas a partir de un BEGIN TRANSACTION o en caso de contener SAVE TRANSACTION lo que se realizó después de él. Esto permite dejar consistes los datos relacionados entre varias tablas o entre varios renglones de la misma tabla.

```
ROLLBACK TRANSACTION [ transaction_name  
| savepoint_name]
```

SAVE TRANSACTION

Permite dar por terminada una parte del proceso iniciado por un BEGIN TRANSACTION, cuando existe un ROLLBACK TRANSACTION pueden deshacerse todas las operaciones o solo las operaciones a partir del SAVE TRANSACTION.

TABLAS DEL SISTEMA

TABLAS MAESTRAS DEL SISTEMA DE BASE DE DATOS

SYSLOGINS	
suid	timeflimit
status	resullimit
acdate	dbname
totcpu	name
totio	password
spaceflimit	

SYSPROCESSES	
spid	cmd
kpid	cpu
status	physical_io
suid	memusage
hostname	blocked
program_name	dbid
hostprocess	uid
	gid

SYSCURCONFIGS	
config	
value	
comment	
status	

SYSMESSAGES	
error	
severity	
dlevel	
descripcion	

SYSUSAGES	
dbid	
segmap	
lstart	
size	
vstart	

SYSDATABASES	
name	status
dbid	version
suid	crdate
mode	

SYSCONFIGURES	
config	
value	
comment	
status	

SYSDEVICES	
low	
high	
status	
cntrtype	
name	
phyname	

SYSLOCKS	
id	
dbid	
page	
type	
spid	

TABLAS DE ADMINISTRACION PARA CADA BASE DE DATOS

SYSKEYS	
id	key1
type	key2
depid	...
keycnt	key8
size	depkey1
	depkey2
	...
	depkey8

SYSOBJECTS	
name	refdate
id	crdate
uid	expdate
type	deltrig
userstat	instrig
sysstat	updtrig
indexdel	seltrig
schema	category
	cache

SYSDEPENDS	
id	depsileid
number	status
depid	selall
depnumber	resultobj
depdbid	readobj

SYSSEGMENTS	
segment	
name	
status	

SYSLOGS	
xactid	
op	

SYSTYPES	
tdefault	uid
usertype	domain
variable	name
allownulls	printfmt
type	
length	

SYSCOLUMNS	
id	offset
number	usertype
colid	cdefault
status	domain
type	name
length	printfmt

SYSINDEXES	
name	usagecnt
id	segment
indid	status
dpages	rowpage
reserved	minlen
used	maxlen
rows	maxirow
first	keycnt
root	keys1
distribution	keys2

SYS PROCEDURES	
type	
id	
sequence	
status	
number	

SYSUSERS	
suid	
uid	
gid	
name	
environ	

SYSPROTECTS	
id	
uid	
action	
protectype	
columns	

SYSCOMMENTS	
id	
number	
colid	
textype	
language	
text	

SYSALTERNATES	
suid	
altsuid	

BIBLIOGRAFIA

VETTER M. Estrategy for Data Modeling. John Wiley Sons. 1987.

Martin James. Organización de las Bases de Datos. Prenice Hall. 1977.

Groff, James R. y Paul N. Wienberg. Aplique SQL. McGraw Hill 1991.

Robbins P. Stephen y David A. De Cenzo. Fundamentos de Adminsitración. Prentice Hall
Hispanoamericana S.A. 1996.

Pressman S. Róger. Ingeniería del Softmare. McGraw Hill. Tercera edición. 1992