

13  
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

AUTOMATIZACION GLOBAL DE PROCESOS  
PARA LA COMERCIALIZACION DE SEÑALES  
PRIVADAS DE TELEVISION Y RADIO DE LA  
EMPRESA MVS MULTIVISION DIRECTV

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO EN COMPUTACION

P R E S E N T A:

JOAQUIN NAVARRO RAMIREZ

DIRECTOR: ING. ALBERTO TEMPLOS CARBAJAL



MEXICO. D. F.

1999

27/3/99

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



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.

PAG 1/1 A C I O N

D I S C O N T / N U A .

## Agradecimientos

*A mis Padres por su enseñanza, comprensión y apoyo, ya que la culminación de esta Tesis representa no un trabajo más, sino un logro en mi vida gracias a ellos.*

*A mi Universidad y Facultad de Ingeniería por su paciencia y gran esfuerzo que realizan para formar profesionales de éxito.*

*A mi Amigo, Director de Informática, Músico y Artista como pocos los hay, Lic Arturo López Orozco, por su incondicional apoyo y enseñanza.*

*A mi Director de Tesis Ing. Alberto Templos, por su gran e invaluable apoyo, que sin el, esto se alargaría infinitamente.*

*Al Director de Sistemas Presidencia de MVS Ing. Alvaro Fernández, por su comprensión y apoyo en los momentos más críticos para la conclusión de esta Tesis.*

*Mil Gracias*

## CONTENIDO

	INTRODUCCION . . . . .	1
1.	ANTECEDENTES . . . . .	2
2.	OBJETIVOS GENERALES . . . . .	4
3.	FUNCIONES Y REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO MEX 2 ( ENTIDAD CREDITO Y COBRANZA ) . . . . .	5
4.	CARACTERISTICAS PARA EL DESARROLLO . . . . .	6
4.1	Plataforma de Implementación . . . . .	6
4.2	Lenguaje de Programación . . . . .	7
4.2.1	¿ Qué es Informix – 4GL ? . . . . .	7
4.2.2	Características y ventajas de I – 4GL / R – 4GL . . . . .	8
4.2.3	Comparación entre I - SQL e I - 4GL . . . . .	8
4.3	Metodología de Análisis . . . . .	9
5.	ANALISIS DE SISTEMAS . . . . .	12
5.1	Análisis Estructurado Moderno . . . . .	12
5.1.1	Modelo Ambiental . . . . .	12
5.1.1.1	Objetivo del Sistema . . . . .	12
5.1.1.2	Lista de Eventos . . . . .	13
5.1.1.3	Diagrama de Contexto General . . . . .	16
5.1.1.4	Diagrama de Contexto (entidad Crédito y Cobranza). . . . .	17
5.1.2	Modelo de Comportamiento . . . . .	18
5.1.2.1	Diagramas de Flujo de Datos (DFD's) . . . . .	18
5.1.2.2	Diccionario de Datos (DD's) . . . . .	51
5.1.2.2.1	Definición de Datos . . . . .	51
5.1.2.2.2	Definición de Tablas . . . . .	73
5.1.2.3	Especificación de Procesos . . . . .	83
5.2	Diseño . . . . .	97
5.2.1	Diagrama Jerárquico (DJ). . . . .	97
5.2.2	Especificación de Programas (EP's) . . . . .	99

5.2.3	Lista de Controles y Validaciones . . . . .	103
5.2.4	Pantallas de Navegación . . . . .	104
5.2.5	Código Fuente . . . . .	128
-	Archivos * . MAK (make file)	
-	Formatos de Pantalla * . PER	
-	Librerías * . O	
-	Programas * . 4gl	
6.	<b>DIAGRAMA GENERAL</b> . . . . .	150
7.	<b>PLAN DE TRABAJO GENERAL</b> . . . . .	151
7.1	Forma de Trabajo ( Organigrama Básico ) . . . . .	151
8.	<b>SOLUCION</b> . . . . .	152
9.	<b>CONCLUSIONES</b> . . . . .	153
10.	<b>BIBLIOGRAFIA</b> . . . . .	154

## **INTRODUCCION**

En esta tesis de Análisis y Diseño, se presenta una semblanza del ciclo de vida de un macro sistema para la empresa de comunicaciones MVS DirecTV, S.A. de C V. basándose en la problemática Informática que existía hasta antes de este proyecto.

En los inicios informáticos de esta empresa, se contaba con pequeños sistemas administrativos independientes, para los cuáles era necesario adaptarse a ellos y contar con diversos soportes externos, se instalaron redes locales (Novell) donde se implementó paquetería diversa, así como el uso de manejadores de registros como CLIPPER, FOX BASE y DBASE para explotar en lo posible los datos y obtener información para todos los niveles.

Con el paso de los años, la empresa entró en un auge positivo y en su normal crecimiento se requería el dar paso a una completa reestructuración en una de sus áreas vitales ( Informática). Con esto en mente se inicia la etapa de concientización a todos los niveles de la empresa y al final del arduo camino se logra el poder contar con lo último en tecnología de punta, tanto en infraestructura computacional (Hardware, Software), como en apoyo humano ( expertos en Metodologías, asesores externos, etc.).

Se debe resaltar que la propuesta del sistema (MEX Multisistema R.2.0) no se refiere al uso de un Sistema Operativo o de un Lenguaje de Programación, si no a un Modelo de Trabajo, el cual tiene como característica principal, el hacer los sistemas computacionales más orientados al usuario sin necesidad de que este sea un experto en computación y que los mismos sistemas sean una verdadera herramienta de trabajo.

Cabe mencionar que se realizo el Análisis y Diseño del Sistema MEX Multisistema R 2.0 (entidad Crédito y Cobranza) en base al Análisis Estructurado Moderno de Edward Yourdon, la cual es una metodología vanguardista y novedosa en México durante los 90's.

# 1. ANTECEDENTES

En este Seminario se abarca de manera específica el Análisis y Diseño de un sistema Macro para una empresa privada de comunicaciones, para lo cual se requiere que tengamos una idea clara de lo que es un sistema.

Existen muchos usos comunes del término que le serán familiares ya que casi todo aquello con lo cual entramos en contacto durante nuestra vida cotidiana es un sistema o bien parte de un sistema. Así, para que este sistema y cualquier otro tenga éxito, se debe entender a los demás sistemas con los que va a interactuar.

Empecemos con una definición básica del término: sistema

- Grupo de elementos interdependientes o que interactúan regularmente formando un todo, ejemplo:

- a) *Sistema Numérico*
- b) *Sistema Gravitacional*
- c) *Sistema Digestivo*
- d) *Sistema de Ríos*
- e) *Sistema Telefónico*
- f) *Sistema Jurídico*
- g) *Sistema de Proceso de Datos*

Dado que el objetivo son los sistemas computacionales, los divido en dos categorías:

- *Sistemas Naturales*
- *Sistemas hechos por el hombre*

Los *Sistemas Naturales* sirven para sus propios fines y se dividen en 2 subcategorías básicas:

- *Sistemas Físicos* tales como: Sistemas Solares, Sistemas Geológicos, Sistemas Moleculares.
- *Sistemas Vivientes* tales como: Manadas, Tribus, Grupos Sociales, Compañías, Naciones.

Y los *Sistemas hechos por el hombre* son aquellos contruidos, organizados y mantenidos por humanos, e incluyen:

- *Sistemas Sociales* ( Leyes, Doctrinas, Costumbres, etc.)
- *Sistemas de Transporte* ( Aerolíneas, Redes de carreteras, Trenes, etc.)
- *Sistemas de Comunicación* (Teléfono, Telex, Señales de humo, etc. )
- *Sistemas Financieros* ( Contabilidad, Inventarios, Bolsa de Valores, etc.)
- *Sistemas Automatizados* (Sistemas en Línea, Sistemas de tiempo real, Sistemas de apoyo a toma de decisiones, Sistemas basados en el conocimiento)

En la actualidad, la mayoría de estos sistemas incluyen las computadoras, de hecho muchos no podrían sobrevivir sin ellas.

En concreto, como se puede apreciar, este sistema forma parte de la categoría: *Sistemas hechos por el hombre*, el cual forma parte de un *sistema de comunicaciones* y llegará a interactuar con otros tipos de sistemas, como *sistemas financieros, sistemas en línea, etc.*

## **2. OBJETIVOS GENERALES**

Contar con una Herramienta de Trabajo que nos proporcione mayor seguridad, confiabilidad, capacidad, efectividad, ejecución de procesos simultáneos en menor tiempo, conservando los recursos de cómputo existentes (usuario final).

Aunque el avance tecnológico vuelva obsoleto el equipo de cómputo electo, éste sea de utilidad al largo plazo, teniendo sólo que añadir partes internas como memoria principal, procesadores y equipo periférico (discos duros, impresoras, terminales), de acuerdo a las necesidades actuales futuras de las empresas del grupo que dependan de dicha herramienta de trabajo (Mex Multisistema R.2.0).

La herramienta de trabajo al estar en su etapa de mantenimiento podrá actualizarse u optimarse mediante **Reingeniería** basada en la metodología de origen.

### 3. FUNCIONES Y REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO

#### MEX 2 (Entidad Crédito y Cobranza)

- Generar los cargos mensuales de los servicios que vende la empresa a sus clientes.
- Conseguir facturaciones parametrizadas.
- Generar activaciones e inactivaciones automáticas de señal a clientes.
- Generar información gerencial (estadísticas) de la situación económica y de crecimiento de la empresa.
- Generar cintas bancarias y estados de cuentas de sus suscriptores.
- Generar toda una gama de validaciones y cifras de control para todos aquellos procesos que estén involucrados de alguna manera en la función operativa de la empresa.
- Administrar y consultar cualquier seguimiento de cobranza, ya sea de equipos o señales.
- Generar los procesos necesarios para obtener registros auxiliares de reembolsos de efectivo o ajustes para cada suscriptor a fin de dejar evidencia de tal movimiento.
- Obtener de manera automática los archivos necesarios para operar un subsistema computarizado de seguimiento de cobranza telefónica llamado TELECORP.
- Obtener y administrar la eficiencia del personal de cobranza y atención a clientes
- Estrategia y calendario de conversión de información, que permita garantizar que la información actual será migrada con un 100 % de seguridad e integridad.
- Plan y calendario de pruebas del sistema. Someter al sistema a pruebas límites tales como:
  1. Fallas Planeadas
  2. Pruebas de carga total (local y remotas)
  3. Pruebas de respaldo
  4. Pruebas de seguridad en generalTodas las pruebas deberán ser aprobadas por los usuarios, por medio de una carta de aprobación.
- Plan y calendario de entrenamiento a los usuarios finales.
- Plan y calendario de sintonización y optimización del manejador de bases de datos y del sistema operativo.
- Bitácoras de resultados:
  - Control de problemas / peticiones.
  - Petición de cambios.
  - Requerimientos nuevos.
  - Control de mantenimiento.

## 4. CARACTERISTICAS PARA EL DESARROLLO

Se Participo en los comités de selección y evaluación de toda la infraestructura requerida para la implementación del nuevo sistema, para lo cual se abrieron concursos de licitación a proveedores de Hardware y Software, así como en la selección y contratación del equipo de trabajo que apoyaría el proyecto, la selección de asesores externos para capacitación en la nueva tecnología (Hardware, Software), creación de las bases de datos y apoyo en programación.

Cabe mencionar que la asesoría externa NO forma parte directa en la etapa de Análisis y Diseño mediante la metodología de Yourdon, ya que era también desconocida por ellos.

Por lo que se requirió la contratación de planta de un experto en la Metodología, el cual capacitó, evaluó y coordinó todos los avances de cada entidad (en mi caso: Crédito y Cobranza.

Otras entidades involucradas fueron: Almacén, Ventas, Instalaciones, Centros de Atención, Telefonía, Servicios y Proyectos especiales.

### 4.1 PLATAFORMA DE IMPLEMENTACION

Se decidió la adquisición de Equipos Minis Hewlett Packard familia HP9000 en 3 modelos distintos, uno para desarrollo, otro de soporte para aplicaciones administrativas y el mayor para la operación definitiva al liberarse el producto. ( Para más detalle, ver el punto 6. DIAGRAMA GENERAL y/o punto 8. SOLUCION )

Por ende, el Sistema Operativo fue UNIX.

Se dice de los creadores de este Sistema Operativo que tenían este objetivo en mente: *“Crear un entorno informático donde ellos mismos (El personal de Computing Science Research Group) pudieran realizar cómoda y efectivamente su propio trabajo: la investigación en programación”*

Es un Sistema Operativo que cuenta con las siguientes características:

- Capacidad de más de 500 estaciones de trabajo simultáneamente (MULTIUSUARIO)
- Soporta varios procesos simétricos y asimétricos simultáneos (MULTITAREA)
- Tiene accesos a discos de cualquier tamaño.
- Sus niveles de seguridad se apegan a los establecidos por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

## 4.2 LENGUAJE DE PROGRAMACION

Después de una ardua evaluación (costo-beneficio) entre los manejadores de bases de datos relacionales tales como:

- ORACLE
- SYBASE
- PROGRESS
- RBASE
- INFORMIX

Se eligió este último como nuestra herramienta de desarrollo definitiva.

Aquí cabe mencionar que el manejador se eligió a nivel directivo, siendo indiferente para la metodología.

### 4.2.1 ¿Qué es INFORMIX - 4GL?

Informix – 4GL es un lenguaje de programación diseñado especialmente para el desarrollo de aplicaciones. Esta basado en el RDSQL, que es la extensión de SQL (Structured Query Language) desarrollado por IBM.

Informix – 4GL es un lenguaje de cuarta generación diseñado especialmente para el desarrollo de aplicaciones aprovechando el concepto de Bases de Datos Relacionales, diferente a Pascal, “C”, Fortran, Cobol, entre otros, que son lenguajes de 3ra. Generación y que NO tienen un enfoque específico para el desarrollo de aplicaciones.

Informix – 4GL ( **I - 4GL** ) es igual que el R - 4GL ( Rapid Fourth Generation Lanaguage ), con la diferencia que el I – 4GL compila con lenguaje “C” y R – 4GL es un intérprete, por lo que es más rápido el desarrollo (tiempos de compilación), pero el PERFORMANCE de ejecución de las aplicaciones es mejor en el I – 4GL.

Con Informix – 4GL podemos fácilmente:

- Crear menús tipo anillo
- Realizar INPUT en conjunto desde formas o pantallas
- Usar RDSQL para la manipulación de la Base de Datos
- Hacer llamados a pantallas de ayuda (ZOOMS)
- Crear reportes de todo tipo
- Usar arreglos de captura con SCROLL
- Usar formas de consulta del tipo Query-By-Example

Entre otras cosas.

### 4.2.2 Características y ventajas de I-4GL / R-4GL

1. Informix – 4GL hace uso de sentencias o instrucciones *no-procedurales* (ejem. MENU, CONSTRUCT), que permiten describir lo que se desea hacer sin tener que realizar la programación de la actividad. Esto permite crear aplicaciones de Bases de Datos en una décima parte de tiempo del que se invertiría con lenguajes 3GL.
2. Informix – 4GL también cuenta con sentencias o instrucciones *procedurales* (ejem. IF-THEN-ELSE, WHILE, FOR, CASE). Esto provee la flexibilidad característica de los lenguajes 3GL.
3. Informix – 4GL es compatible con UNIX, MS-DOS y VMS; corre bajo una gran variedad de equipos, desde Micros hasta Mainframes.
4. Informix – 4GL se basa en el lenguaje de Informix-SQL, ya que también fue construido bajo el RDSQL.

### 4.2.3 Comparación entre I-SQL e I-4GL

Con Informix-SQL los programas que accesan a la Base de Datos, ya están hechos (Dbaccess), esto es, no es necesario realizar ninguna actividad por parte del programador.

Con Informix- 4GL los programas que accesan a la Base de Datos son diseñados y escritos por el programador. Esto permite crear aplicaciones más flexibles, totalmente integradas y orientadas un 100% a las necesidades del usuario.

## 4.3 METODOLOGIA DE ANALISIS

### Análisis Estructurado Moderno (Yourdon)

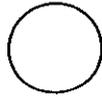
El Análisis es la descomposición de algo, del cual se van a estudiar sus partes de una forma ordenada y distribuida para su mejor comprensión.

#### Características Principales :

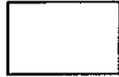
- Es una técnica utilizada para hacer Ingeniería de Software
- Se encarga de la fase de Análisis del ciclo de vida de Sistemas
- Su estrategia de Análisis es Top-Down (de lo general a lo particular)
- Es adecuada para la especificación de Macrosistemas.
- Es la metodología mas ampliamente utilizada durante los 90's a nivel mundial
- Es ampliamente soportada por el actual conjunto de Herramientas C.A.S.E. ( Computer Aided Software Engineer)
- Existe bibliografía suficiente y disponible para su soporte

#### Componentes de la Metodología:

- ✓ **Modelo Ambiental:** Especifica qué es lo que debe hacer el Sistema para ser considerado exitoso.
  - **Objetivo**  
*Es un párrafo textual breve, claro y conciso acerca del objetivo o propósito del sistema.*
  - **Lista de Eventos**  
*Es el documento en el que se describen los eventos o estímulos que hacen reaccionar al sistema intercambiando información con su medio ambiente.*
  - **Diagrama de Contexto**  
*Es la representación gráfica de la Lista de Eventos, la cual incluyen terminadores que son las entidades que rodean al sistema y que aportan o reciben información de ésta a través de flujos.*  
*También puede incluir archivos o tablas que se comparten por el sistema y las entidades representadas.*

**Simbología:**

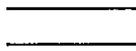
*Sistema o Entidad en estudio o descomposición*



*Entidad Externa ( origen o destino de información )*



*Flujo de Datos ( paquetes de información en movimiento )*



*Archivo ( depósito temporal de información)*

✓ **Modelo de Comportamiento:** Especifica las transformaciones a la información dentro de los límites del Sistema.

- **Diagramas de Flujo de Datos (DFD's)**

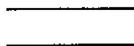
*En el se representa una descomposición funcional del sistema; y consta de procesos que se conectan entre sí por medio de flujos de información.*

**Simbología:**

*Proceso ( transformador de entradas en salidas )*



*Flujo de Datos ( paquetes de información en movimiento )*



*Archivo ( depósito temporal de información)*

- **Diccionario de Datos (DD's)**

*Aquí se especifica y se define por orden alfabético todos los nombres de los flujos que se incluyeron en el Diagrama de Contexto y en los Diagramas de Flujo de Datos, así como la estructura de los archivos.*

- Definición de Datos
- Definición de Tablas

**Simbología:**

=	<u>Esta compuesto de...</u>
+	<u>y</u>
()	<u>Opcional</u>
{ }	<u>Iteración</u>
[ ]	<u>Selección</u>
	<u>Separa opciones alternativas en la selección</u>
**	<u>Comentario</u>
@	<u>Identificador ( campo llave para un archivo )</u>

- **Especificación de Procesos**

*Se describen los procesos primitivos (los DFD's de más bajo nivel que ya no se descomponen) en un lenguaje de pseudo-código.*

*Especificando los detalles de transformación de entradas en salidas mediante redacciones algorítmicas en español estructurado.*

En términos generales, la Metodología no se ocupa de expresar control, secuencia ni detalle de implementación.

El producto final de la etapa de Análisis es la ESPECIFICACION ESTRUCTURADA del sistema, el cual es el documento base para la fase de Diseño del Sistema.

Cabe mencionar que la Metodología de Análisis Estructurado Moderno NO abarca la fase de diseño, ya que esta en si es considerada toda una metodología compleja.

No obstante Yourdon la define y resume así:

El Diseño consta de:

- **Diagrama Jerárquico**
- **Especificación de Programas (EP's)**
- **Lista de Controles y Validaciones**
- **Pantallas de Navegación**
- **Código Fuente**
  - **Archivos \* . MAK (make file)**
  - **Formatos de Pantalla \* . PER**
  - **Librerías \* . O**
  - **Programas \* . 4gl**