



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN COMPUTACIÓN
SECCIÓN DE GRADUADOS

**BODEGA DE DATOS CON INTERFACES WEB PARA
FACILITAR LA TOMA DE DECISIONES EN LA
ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL EDUCATIVO**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS
DE LA COMPUTACIÓN

presenta

ING. MARTIN LARIOS OSORIO

Director de tesis

M. EN C. SERGIO SANDOVAL REYES



México, D.F.

Febrero de 2002

A Elena

Referencia ineludible para todos los
puntos de partida y llegada en mi vida

A Rebe y Elenita

Por todas las ausencias involuntarias
y las presencias incompletas

A mis padres

Por la posibilidad de ser, la capacidad
de hacer y la ilusión para trascender

“... ¡Está justo ahí! Dentro de todo. No tienes que abandonar tu planeta para encontrarlo. En la fábrica del espacio y en la naturaleza de las cosas, como en un grandioso trabajo de arte, está escrita en letras pequeñas la firma del artista”

Carl Sagan

ÍNDICE

	Página
GLOSARIO DE TÉRMINOS	v
LISTA DE FIGURAS Y TABLAS	vii
INTRODUCCIÓN	1
1. LA TOMA DE DECISIONES EN EL SECTOR EDUCATIVO DE QUERÉTARO	5
1.1. Antecedentes.	5
1.2. Descripción del problema.	6
1.3. Objetivos.	7
1.3.1. Objetivo general.	7
1.3.2. Objetivos específicos.	7
1.4. Justificación.	8
2. SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES EN EL SECTOR PÚBLICO	11
2.1. Soluciones afines.	11
2.1.1. Algunas soluciones en el sector público en Estados Unidos.	13
2.2. Solución propuesta.	14
3. DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN EJECUTIVA	19
3.1. Descripción funcional.	19
3.2. Programas a desarrollar.	21
3.2.1. Almacenamiento de datos y almacenamiento dimensional.	21

3.2.2. Subsistema de extracción.	21
3.2.3. Subsistema de agregación.	21
3.2.4. Subsistema de presentación y análisis.	22
3.2.5. Subsistema de transformación.	22
3.3. Recursos de cómputo a emplear.	24
3.3.1. Hardware.	24
3.3.2. Software.	25
3.4. Diseño conceptual.	25
4. DISEÑO DE LA BODEGA DE DATOS	27
4.1. Arquitectura de la Bodega de Datos.	27
4.2. Construcción de la Bodega de Datos.	31
4.2.1. Planeación y análisis.	31
4.2.2. Identificación de necesidades de información.	33
4.2.3. Estrategia tecnológica.	39
4.3. Diseño relacional del almacén de datos.	40
4.4. Almacenamiento dimensional.	47
4.4.1. Diccionario de datos.	47
4.4.2. Administración de metadatos.	50
4.5. Integración de los datos.	51
5. SUBSISTEMA DE EXTRACCIÓN	53
5.1. Catálogos obtenidos de medios no electrónicos.	54
5.2. Extracción del SAPEB.	56
5.2.1. Organización de la base de datos.	57
5.2.2. Aplicación de extracción del SAPEB.	59
5.3. Extracción del SIAPSEP.	64

5.3.1. Organización de la base de datos.	64
5.3.2. Guiones de extracción.	65
6. INTERFACES DE USUARIO FINAL Y DE AGREGACION	71
6.1. Diseño de la Intranet.	72
6.2. Diseño de las páginas Web.	76
6.3. Interfaces gráficas para el usuario final.	80
6.3.1. Reportes operacionales.	88
6.3.2. Herramientas de análisis.	91
6.4. Subsistema de transformación.	98
6.4.1. Conectividad con la base de datos.	98
6.4.2. Diseño de applets para explotación de información.	102
6.5. Subsistema de agregación.	103
6.5.1. El Lenguaje de Consulta Estructurado insertado en Java.	103
6.5.2. La clase opcionesPanel.	105
6.5.3. Instrucciones de agregación.	108
7. PRUEBAS Y RESULTADOS	111
7.1. Diseño y pruebas de funcionamiento.	111
7.1.1. Base de datos del almacén principal	112
7.1.2. Interfaces de las herramientas de análisis estadístico	112
7.1.3. Interfaces de los reportes operacionales	112
7.1.4. Aplicaciones de extracción	113
7.2. Resultados obtenidos.	113
7.3. Análisis e interpretación de los resultados.	124

8. CONCLUSIONES	127
8.1. Logros alcanzados.	127
8.2. Mejoras a futuro.	128
8.3. Comentarios finales.	129
BIBLIOGRAFÍA	131
APÉNDICES	135
A. Unidades de desempeño definidas para el Sistema de Información Ejecutiva.	137
B. Catálogos de la Bodega de Datos.	153
C. Manual del usuario del Sistema de Información Ejecutiva de la USEBEQ.	165
D. Programas fuente.	173
E. Consultas de agregación.	179

LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

	Página
FIGURAS	
Capítulo 1. La toma de decisiones en el sector educativo de Querétaro	
1.1. Organigrama de la Unidad de Servicios para la Educación Básica del Estado de Querétaro (USEBEQ).	6
Capítulo 3. Diseño del Sistema de Información Ejecutiva	
3.1. Bodega de Datos propuesta para el Sistema de Información Ejecutiva para la Educación Básica de Querétaro.	20
3.2. Jerarquía de clases a desarrollar en lenguaje Java.	23
3.3. Esquema de conexión de la red LAN de la USEBEQ donde residirá la Bodega de Datos.	24
Capítulo 4. Diseño de la Bodega de Datos	
4.1. Bodega de datos y procesos asociados a su administración.	27
4.2. Arquitectura del Sistema de Información Ejecutiva de la USEBEQ.	28
4.3. Arquitectura abstracta de referencia para la construcción de la Bodega de Datos.	29
4.4. Proceso de búsqueda de información para un Sistema de Información Ejecutiva.	34
4.5. Arquitectura de la bodega de datos de Informix Software.	40
4.6. Interrelación entre visiones del análisis preliminar de la Bodega de Datos.	41
4.7. Esquema mixto (Star y Snowflake) desarrollado para la Bodega de Datos del Sistema de Información Ejecutiva de la USEBEQ.	42
4.8. Molde de consulta para el área temática de Empleados.	43
4.9. Molde de consulta para el área temática de Plazas.	43
4.10. Molde de consulta para el área temática de Movimientos.	44
4.11. Molde de consulta para el área temática de Pagos.	44
4.12. Diseño relacional del almacén de la Bodega de Datos.	45

Capítulo 5. Subsistema de extracción

5.1. Subsistema de extracción de los datos fuente al almacenamiento de datos.	54
5.2. Detalle de los procesos que intervienen en el subsistema de extracción de las fuentes de información y su relación con el almacén principal de la Bodega de Datos.	56
5.3. Diagrama relacional de la base de datos intermedia y tablas usadas en la extracción de información desde el SAPEB.	58
5.4. Pantalla principal de la aplicación de extracción de datos del SAPEB desarrollada en Microsoft FoxPro 2.6 para Windows.	60
5.5. Botones de acción de la pantalla principal de la aplicación de extracción de datos del SAPEB.	60
5.6. Diagrama relacional de las tablas usadas en la extracción de información desde el SIAPSEP.	66
5.7. Fragmento de código del guión <code>extrae_pag.sql</code> para extracción de información del SIAPSEP del módulo de pagos para alimentar la tabla de pagos.	68

Capítulo 6. Interfaces de usuario final y de agregación

6.1. Subsistema de Presentación y Análisis.	71
6.2. Diseño general de la Intranet del sistema.	73
6.3. Diseño del sitio Web del módulo de Empleados.	74
6.4. Diseño del sitio Web del módulo de Plazas.	74
6.5. Diseño del sitio Web del módulo de Movimientos de plazas.	75
6.6. Diseño del sitio Web del módulo de Pagos.	76
6.7. Página principal del subsistema de presentación y análisis del Sistema de Información Ejecutiva de la USEBEQ.	77
6.8. Presentación general de los menús de consulta de las series estadísticas de la base de datos.	79
6.9. Liga para ejecutar el applet de conexión a la base de datos.	79
6.10. Descarga del programa ejecutor del applet de conexión a la base de datos para un servidor Web local basado en Windows 95.	80
6.11. Elementos de un subsistema interfaz de usuario.	80
6.12. Jerarquía de clases superiores a <code>Grafica.class</code> .	82
6.13. Panel principal del Applet de consulta de opciones a la base de datos.	83
6.14. Panel de variables de consulta para series estadísticas de movimientos de plazas administrativas construido con la clase <code>OpcionesPanel</code> .	83
6.15. Jerarquía de clases de las clases <code>OpcionesPanel</code> , <code>TablaPanel</code> , <code>BotonPanel</code> y <code>RegresaPanel</code> .	84
6.16. Jerarquía de clases de <code>VentanaDatos</code> .	85
6.17. Consulta por rango de año y quincena.	85
6.18. Panel de opciones para restricciones de la consulta a la base de datos construido con la clase <code>TablaPanel</code> .	86

6.19. Consulta por región estatal y municipios.	86
6.20. Tabla de una serie estadística de datos.	89
6.21. Serie estadística con barras de desplazamiento horizontal y vertical.	90
6.22. Movimiento de columnas en una serie estadística de datos implementado por la clase javax.swing.JTable.	90
6.23. Gráfica bidimensional de líneas.	92
6.24. Gráfica tridimensional de líneas.	92
6.25. Jerarquía de clases de la clase LienzoGrafica.	93
6.26. Gráfica bidimensional de barras.	96
6.27. Gráfica tridimensional de barras.	96
6.28. Gráfica bidimensional de pastel.	97
6.29. Gráfica tridimensional de pastel.	97
6.30. Subsistema de Transformación como interfaz entre el Almacenamiento Principal y el Subsistema de Presentación y Análisis.	98
6.31. Relación del Subsistema de Transformación con el almacén principal y el Subsistema de Agregación.	99
6.32. Arquitectura del manejador de Conectividad Java con Base de Datos (JDBC) para servidores Informix.	99
6.33. Código de conexión y desconexión con la base de datos.	101
6.34. Subsistema de Agregación.	104
6.35. Relación del Subsistema de Agregación como interfaz entre el Subsistema de Transformación y el Subsistema de Presentación y Análisis.	104
6.36. Código del método OpcionesPanel.completaQuery() que ejecuta la consulta y devuelve el resultado obtenido.	107

Capítulo 7. Pruebas y resultados

7.1. Creación de la base de datos del almacén principal de la Bodega de Datos.	113
7.2. Metadatos de la tabla de empleados de la base de datos.	114
7.3. Restricciones e índices de la tabla de empleados que mantienen la integridad referencial en la base de datos.	114
7.4. Metadatos de las columnas de la tabla de movimientos de plaza.	115
7.5. Índices y relaciones de la tabla de movimientos de plazas.	115
7.6. Gráfica de líneas tridimensionales que muestra el número de empleados docentes durante 1996.	116
7.7. Comportamiento de las licencias a personal docente por motivo durante el año de 1997 mostrada por medio de un histograma de líneas tridimensionales.	117
7.8. Histograma de barras tridimensionales que muestran el pago de primas de antigüedad a docentes en la segunda quincena de diciembre de 1997.	117
7.9. Distribución porcentual tridimensional que muestra los porcentajes de personal administrativo de confianza y de base en la USEBEQ en la segunda quincena de septiembre de 2001.	118

7.10. Distribución porcentual de personal administrativo en oficinas centrales de la USEBEQ.	119
7.11. Distribución porcentual de personal administrativo en nivel preescolar.	119
7.12. Distribución porcentual de situación de plazas en la segunda quincena de septiembre de 2001.	120
7.13. Distribución porcentual de plazas por situación sin tomar en cuenta las plazas activas.	121
7.14. Reporte operacional de empleados docentes en la USEBEQ durante 1996 y la primera quincena de 1997.	121
7.15. Reporte operacionales de plazas clasificadas por situación durante las primeras seis quincenas de 2001.	122
7.16. Extracción de datos desde el SAPEB desde archivos de texto generados en FoxPro.	123
7.17. Ejecución del guión de extracción del SIAPSEP que provee los datos del módulo de movimientos de plazas.	123
7.18. Ejecución del guión de extracción del SIAPSEP que provee los datos del módulo de pagos.	124

TABLAS

Capítulo 4. Diseño de la Bodega de Datos

4.1. Perspectivas de la Bodega de Datos establecidas mediante el diagrama de Zachman.	33
4.2. Productos solicitados por los usuarios ejecutivos de la Bodega de Datos.	36
4.3. Categorías de unidades de desempeño para el módulo de Empleados.	36
4.4. Categorías de unidades de desempeño para el módulo de Plazas.	37
4.5. Categorías de unidades de desempeño para el módulo de Movimientos.	37
4.6. Categorías de unidades de desempeño para el módulo de Pagos.	38
4.7. Tablas usadas en el almacén de datos de la Bodega.	46
4.8. Datos usados en el módulo de Empleados.	47
4.9. Datos usados en el módulo de Plazas.	48
4.10. Datos usados en el módulo de Movimientos.	49
4.11. Datos usados en el módulo de Pagos.	49

Capítulo 5. Subsistema de extracción

5.1. Tablas del SAPEB usadas para la extracción de datos.	58
5.2. Requerimientos de información extraídos del SAPEB.	61
5.3. Tablas del SIAPSEP usadas para la extracción de datos.	65
5.4. Requerimientos de información extraídos del SIAPSEP.	67

Capítulo 6. Interfaces de usuario final y de agregación

6.1. Catálogo de niveles de adscripción de plaza.	86
6.2. Catálogo de municipios y regiones de Querétaro de la base de datos.	87

Capítulo 7. Pruebas y resultados

7.1. Tiempos de consulta y razones de eficiencia.	122
7.2. Número de registros extraídos de las fuentes de datos.	122

Bodega de Datos con Interfaces Web para facilitar la Toma de Decisiones en la Administración de Personal Educativo

Eliminado: a

RESUMEN

Este trabajo describe la implantación de una Bodega de Datos con interfaces Web desarrollada para facilitar la toma de decisiones ejecutivas en la administración de personal educativo del sector de educación básica del Estado de Querétaro. Aunque las atribuciones propias de la Unidad de Servicios para la Educación Básica del Estado de Querétaro (USEBEQ) establecen gestión de recursos y planeación general del proceso educativo, existen necesidades de confiabilidad y congruencia en la toma de decisiones ejecutivas en el proceso de administración de los recursos humanos.

El desarrollo de esta herramienta computacional inició con un análisis de las condiciones, políticas, procedimientos y sistemas de información actuales del sector, además del inventario de recursos y posibilidades tecnológicas del mismo. Dados los volúmenes de información que maneja USEBEQ como parte de su operación diaria, la toma de decisiones tiene que involucrar una cantidad enorme de variables cuya movilidad en el tiempo no permiten tener una visión clara del entorno. Es por ello que el problema se definió como la falta de una herramienta eficiente y flexible que proporcione información ejecutiva consolidada sobre los procesos productivos del sector de la educación básica en el Estado de Querétaro.

Los objetivos específicos de esta herramienta computacional comprendieron el desarrollo de la base de datos, la interfaz de usuario, los reportes ejecutivos y las interfaces de extracción entre los sistemas de información institucionales. Para la implementación de la base de datos se desarrolló una arquitectura de Bodega de Datos que trabaja en varias dimensiones de conocimientos. Estas dimensiones son productos (reportes operacionales y análisis temporal), funciones (empleados, plazas, movimientos y pagos), de ubicación geográfica y de nivel educativo. La base de datos se desarrolló en el administrador de bases de datos de Informix por compatibilidad tecnológica para el cuidado de la integridad referencial, seguridad, control de concurrencia y administración de metadatos.

Se desarrollaron interfaces gráficas flexibles en lenguaje Java que permiten monitorear series temporales. Estas gráficas muestran histogramas simples, de valores agregados y de distribución porcentual. Se adaptaron las interfaces del usuario a la plataforma tecnológica, usando páginas y servidores Web para la distribución de información. También se desarrollaron reportes ejecutivos personalizables que muestran datos absolutos y relativos del comportamiento de

las variables seleccionadas en las series de tiempo de las actividades productivas de los usuarios.

La Bodega de Datos requirió la implantación de una plataforma computacional que permite la operación en un ambiente distribuido usando el manejador de Informix para conectividad de bases de datos en lenguaje Java (JDBC), que probó su efectividad para la interconexión entre tecnología con diferentes alcances y plataformas.

Finalmente y, como herramientas alimentadoras de la Bodega de Datos, se desarrollaron interfaces de extracción de datos entre los sistemas operacionales de la institución y la base de datos principal de este trabajo. Las aplicaciones desarrolladas en FoxPro e Informix para la extracción de información consolidada desde los sistemas de nómina, implicaron el conocimiento de diferentes plataformas de bases de datos y de entornos operativos con las diferencias propias de cada una.

Palabras clave

Bodega de Datos, Diseño de Sistemas, Sistemas de Información Ejecutiva, Sistemas de Apoyo a Toma de Decisiones, Sistema Administrador de Base de Datos, Informix, Java, JDBC, Administración de Recursos Humanos.

Datawarehouse with Web Interfaces for Decision Support in Educational Human Resources Management

ABSTRACT

This thesis describes the implementation of a Data Warehouse with Web interfaces developed for executive decision support in educational human resources management of basic education in the State of Queretaro. Although the main functions of the Services for Basic Education in the State of Queretaro Unit (USEBEQ) are the resources management and planning within educational process, there are strong needs in reliable executive decision taking through the human resources management process.

Development of this computational tool began with an analysis of current conditions, policies, procedures and information systems in this sector, thus as an inventory of technological resources and possibilities. Due to large information volumes managed by USEBEQ as part of its daily operation, decision taking has to involve many data variables, which do not allow having a clear vision. Therefore, the main problem to solve was defined as a lack of an efficient and flexible computational tool to get executive information about productive processes in the basic educational sector in the State of Queretaro.

Particular objectives of this tool were development of a database, an user interface, executive reports and extraction applications to get information from institutional information systems. For database implementation a Data Warehouse architecture was developed. Data warehouse dimensions are products (operational reports and time analysis), functions (employees, places, movements and paying), geographical and educational level. The database was implementes with an Informix DBMS because its technological compatibility and its features in data integrity, safety, concurrency control and metadata management.

Flexible graphic interfaces, that allow time series monitoring, were developed in Java language. These graphics show simple time series, aggregated values and percent distribution. User interfaces were adapted to a PC platform using Web server and pages for information publishing. In addition, customizable executive reports were developed to show absolute and relative data about user selected variables behavior through time.

The Data Warehouse required implantation of a computational platform to allow operation in a distributed environment, using Informix Java DataBase Connectivity (JDBC) manager, which proved its effectiveness to interconnect several technologies with different goals and platforms.

Finally, as feeder tools of the Data Warehouse, there were developed extraction applications to feed the main database of this project with the information of institutional operational systems. These applications were developed in FoxPro and Informix to get consolidated information from the human resources system, and included the *know-how* about database and operating system platforms, to solve differences between each one.

Keywords

Datawarehouse, Systems Design, Executive Information Systems, Decision Support Systems, DBMS, Informix, Java, JDBC, Human Resources Management.

INTRODUCCIÓN

"¡Por el contrario! Si hubiese sido así, entonces lo sería; y siéndolo, quizá lo fuera; pero como no fue así tampoco lo es así. ¡Es lógico!"

Tweedledee (Lewis Carroll en *"Alicia a través del Espejo"*)

En la administración de cualquier empresa u organización del sector público o privado de nuestra sociedad debemos comenzar con algunos conceptos básicos para la consecución de los objetivos de la misma. La primera cosa que debemos definir claramente es el propósito global de la organización. La segunda cuestión es la de las mediciones o indicadores que nos ayudarán a evaluar el desempeño de nuestra organización [Goldratt, 1990:10].

Las dependencias del sector público, especialmente en lo referente a la administración de recursos humanos, se han convertido por su naturaleza en un conjunto de políticas homogéneas que permiten tomar decisiones congruentes. Sin embargo, la masificación del mismo sector hacen que los procesos de consolidación de información para la toma de decisiones se vuelvan ineficientes o inconsistentes. Esto ha causado una degeneración histórica en la toma de decisiones en las organizaciones públicas por no contar con la información adecuada en el momento adecuado que, a decir de Goldratt, pareciera ser que "los indicadores dominantes dependen fuertemente del estado anímico del director general en ese momento, del día de la semana y, probablemente, del clima" [Goldratt, 1990:15].

El desarrollo de la tecnología de la información es evidente en nuestro tiempo. Es por eso que este tipo de herramientas se presenta como una alternativa para la solución de problemas como los que hemos planteado anteriormente. Sin embargo, la tecnología no garantiza la resolución de nuestros problemas. Esto es, existe un riesgo inherente de automatizar o hacer más eficientes procedimientos que ya no responden a las necesidades propias de la organización.

En los últimos años, el desarrollo de la administración de recursos humanos y materiales de cualquier organización sigue una dinámica que está orientada a las cuestiones más básicas en la vida de cualquier organización. Es decir, la misión de la organización y sus resultados. Por supuesto, no existe un indicador que nos sugiera la medición de un resultado. De hecho, no existe una forma de seleccionar un conjunto de indicadores o medidores de resultado antes de haber definido las metas de la organización.

Además, el proceso de toma de decisiones implica la organización de la fuente de las mismas. De hecho, intuitivamente sentimos que la información sólo puede definirse dentro del marco de referencia de cómo tomamos decisiones. La información no es un insumo del proceso de toma de decisiones sino la salida o producto, resultado de la toma de decisiones. Aceptar esta definición implica que este proceso debe estar incluido e incorporado a un sistema de información. Esto requiere de la desafiante tarea de alcanzar una formalización sumamente precisa

del proceso de toma de decisiones. Sin embargo, esto se puede lograr notablemente utilizando la experiencia de quienes han participado en el proceso de administración en la definición de indicadores de medición.

Para el desarrollo de la presente tesis se ha elegido como campo de trabajo el organismo encargado de la administración de la educación pública del Estado de Querétaro, denominado Unidad de Servicios para la Educación Básica del Estado de Querétaro (USEBEQ), que tiene como función primordial proveer los servicios de educación preescolar, primaria y media básica con la calidad requerida por las políticas establecidas por el gobierno federal mexicano. La infraestructura de esta dependencia permite proponer un desarrollo que consolide y administre la información generada en la administración de los recursos humanos para mejorar los procesos de toma de decisiones en la planeación educativa del Estado.

La propuesta se enfoca directamente al desarrollo de una herramienta informática que proporcione apoyo a la toma de decisiones de los mandos superiores de la educación pública en Querétaro. Ello supone un análisis de las condiciones, políticas, procedimientos y sistemas de información actuales del sector, además del inventario de recursos y posibilidades tecnológicas del mismo. Además de la propuesta tecnológica, se pretende desarrollar una estrategia de implementación que formalice el proceso de toma de decisiones en la educación básica de Querétaro. Con este fin se ha organizado la tesis en diez capítulos que se describen a continuación.

En el Capítulo Uno se hace una descripción del ámbito en dónde se pretende desarrollar el presente trabajo. Aquí se plantean los antecedentes sobre la descentralización de los procesos administrativos en la educación básica, particularmente en el Estado de Querétaro a partir de 1983. Se hace una reflexión sobre la problemática existente en ese ámbito, subrayando las oportunidades de mejora y puntos de acción para el desarrollo de una herramienta que facilite la toma de decisiones ejecutivas. Finalmente, se plantean los objetivos general y específicos de este proyecto, así como los alcances y justificación del mismo, en términos de los beneficios que generará, particularizando los beneficios intangibles enriquecidos por la experiencia de los actores en la toma de decisiones.

En el Capítulo Dos, se hace un resumen del desarrollo de los sistemas de apoyo a la toma de decisiones y de los sistemas de administración de recursos humanos. Se plantean algunas soluciones que se han implementado alrededor del mundo, así como experiencias en la toma de decisiones ejecutivas en el sector público. Además, proponemos el desarrollo de un Sistema de Información Ejecutiva basado en un repositorio de datos extraídos a partir de los sistemas institucionales de información, justificando la solución en términos de los beneficios a mediano plazo y buscando la optimización de recursos.

El Capítulo Tres establece la estructura y diseño de la propuesta planteada. El Sistema de Información Ejecutiva que se proyecta constará de una arquitectura basada en una arquitectura de Bodega de Datos¹ con una serie de componentes funcionales que deberán cumplir con el objetivo del mismo. Se hará el inventario y

¹ Aunque el concepto original es conocido como Data Warehouse en inglés, en castellano ya se ha aceptado como "Bodega de Datos" y se usará como tal en lo sucesivo.

justificación de las herramientas computacionales a utilizar, además de los programas computacionales que se desarrollarán como parte del proyecto.

La arquitectura, diseño y desarrollo de la Bodega de Datos se describen en el Capítulo Cuatro, enfatizando las tecnologías empleadas en su elaboración y detallando los elementos conceptuales que llevaron a esta implantación. Además, se hace una referencia del análisis dimensional de esta base de datos y las estrategias de diseño empleadas.

En el Capítulo Cinco se desarrolla el subsistema de extracción. Este subsistema contiene las estrategias y herramientas empleadas para definir los datos origen de la bodega de datos y que posteriormente serán usados para la consolidación de la información resumida para el almacenamiento principal de datos. Así mismo, el subsistema de extracción se refiere al desarrollo de interfaces de actualización periódica de la información, la consolidación de la información de la propia Bodega de Datos en resúmenes y el mantenimiento de los datos dimensionales.

El subsistema de presentación y análisis se describe en el Capítulo Seis, en el que se hace una descripción de las interfaces Web desarrolladas para la explotación de datos de la Bodega. Además del diseño conceptual orientado al usuario, se comentan las tecnologías usadas para su elaboración. En este mismo capítulo, se hace referencia a la conexión interna entre la Bodega de Datos y la interfaz final del usuario, la transformación que sufren los datos y los formatos con los que el subsistema de transformación muestra los resultados de todo el sistema. También se encontrará una descripción del subsistema de agregación, que comprende el desarrollo computacional para la consolidación de la información resumida del almacenamiento principal de datos.

Finalmente, el Capítulo Siete hace referencia a las pruebas planteadas para la evaluación de este desarrollo, así como los resultados obtenidos incluyendo la interpretación de los mismos en función de los objetivos planteados inicialmente. El Capítulo Ocho contiene las conclusiones de la tesis y recomendaciones para las posibilidades futuras de desarrollo de un trabajo de las características del presente.

Adicionalmente, se encuentra la bibliografía de la tesis, así como un glosario de términos técnicos y los apéndices de documentación del proyecto desarrollado.

CAPÍTULO UNO

LA TOMA DE DECISIONES EN EL SECTOR EDUCATIVO DE QUERÉTARO

"- Cuando yo uso una palabra -insistió Humpty Dumpty con un tono de voz más bien desdeñoso- quiere decir lo que yo diga..., ni más ni menos.

- La cuestión -insistió Alicia- es si se *puede* hacer que las palabras signifiquen tantas cosas diferentes.

- La cuestión -zanjó Humpty Dumpty- es saber quién es el que manda..., eso es todo."

Lewis Carroll en "*Alicia a través del Espejo*"

1.1. ANTECEDENTES

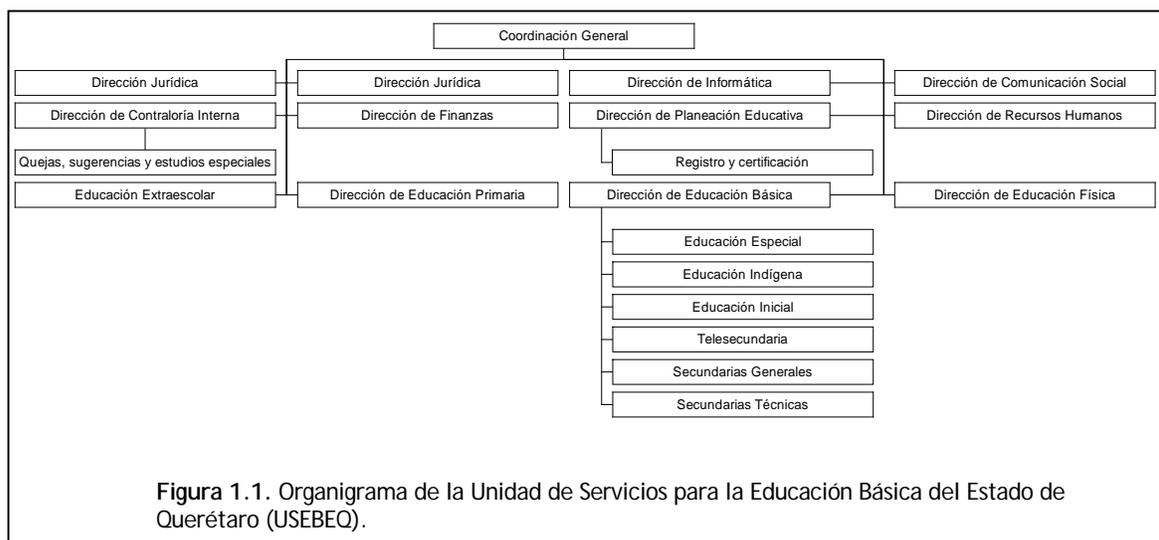
Así como en todo el territorio nacional, la educación básica en Querétaro ha sufrido las reestructuraciones administrativas propias de un sector tan trascendente en la vida nacional. Anteriormente a 1983, todas las decisiones administrativas se tomaban en la Secretaría de Educación Pública, dependencia del Poder Ejecutivo Federal con sede en el Distrito Federal. De acuerdo a las políticas de descentralización del gobierno federal en las últimas administraciones, la educación básica en Querétaro ha experimentado varias etapas de descentralización administrativa.

El 8 de agosto de 1983 se emitió el decreto Presidencial en el que se señalan las modificaciones internas necesarias para la creación de las Unidades de servicios educativos en los estados, como primer paso para la descentralización. El 20 de marzo de 1984 se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el decreto que contiene los lineamientos para la descentralización de los servicios federales de la Educación Básica y Normal. A partir de esta fecha inicia la firma de acuerdos de la coordinación entre la Secretaría de Educación Pública y los Gobiernos de los estados.

En el mes de enero de 1986 se realizó el acuerdo de coordinación para la descentralización de Educación Básica y Normal, entre el Gobierno Federal y el gobierno del Estado de Querétaro. Se establecen, a partir de este hecho, los criterios, normas, modalidades y mecanismos para la prestación, en forma coordinada, de los servicios educativos. El 7 de junio de 1992 se publicó en el periódico oficial del Estado de Querétaro "La Sombra de Arteaga", el decreto por el cual se crea el organismo descentralizado Unidad de Servicios para la Educación Básica en el Estado de Querétaro (USEBEQ).

Dentro de las funciones específicas de este órgano rector de la educación básica en el Estado, están las de administrar, controlar, coordinar y operar los planteles y establecimientos educativos públicos del estado de Querétaro; así mismo, organiza los recursos materiales, humanos, financieros y de sistemas de información, a través de las diferentes áreas creadas para tal efecto.

Durante la presente administración estatal (1997-2003), se ha pretendido orientar los servicios prestados por esta unidad hacia la satisfacción de los beneficiarios de sus servicios, esto es, de todos aquellos que participan en el proceso educativo: alumnos, familias, profesores y sociedad en general. Esa es la razón por la que se han creado instancias para la atención de dichos actores. Esas instancias pueden observarse en la Figura 1.1, por ejemplo, el Departamento de Quejas, Sugerencias y Estudios Especiales. Así mismo, la Dirección de Informática ha adquirido una importancia especial en el planteamiento de nuevas directrices en la administración de información para la toma de decisiones. El universo de más de 13 mil docentes, casi 2 mil trabajadores administrativos y más de mil centros de trabajo en el estado suponen una infraestructura organizacional flexible y capaz de adaptarse al crecimiento de la demanda educativa en la región.



Tomando en cuenta la función primordial de la USEBEQ, los procesos productivos que se convierten en la parte medular de la institución son los siguientes:

- Administración de personal. Es atendido primordialmente por la Dirección de Recursos Humanos y controla todo lo referente con los movimientos de personal que se generan en las áreas educativas.
- Planeación educativa. Atendido por la Dirección del mismo nombre, se refiere a la planeación de los recursos humanos y materiales, de acuerdo a las necesidades de las Direcciones de cada nivel educativo y de acuerdo a los recursos provistos por las Direcciones de Recursos Humanos y Finanzas.
- Presupuesto. La asignación de los recursos financieros de acuerdo a las necesidades y proyecciones de las áreas.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Dados los volúmenes de información que maneja USEBEQ como parte de su operación diaria, la toma de decisiones tiene que involucrar una cantidad enorme de variables cuya movilidad en el tiempo no permiten tener una visión clara del

entorno. Dichas variables de información tienen que ver con la administración del personal, la planeación financiera y la planeación educativa en general.

Sin embargo, no contar con la información precisa al momento de tomar decisiones, plantea el problema de involucrarse en procesos de planeación sin tener elementos de juicio correctos y, muy frecuentemente, apreciaciones personales sin fundamentos reales. Por ello, el problema se puede definir como la falta de una herramienta que proporcione información ejecutiva consolidada sobre los procesos productivos del sector de la educación básica en el Estado de Querétaro.

Estos procesos productivos se refieren fundamentalmente a la administración de recursos humanos en el sector educativo, especialmente a la incorporación, capacitación y asignación de personal a los centros de trabajo en todo el Estado. Otro ejemplo de ello es la evolución y asignación de plazas docentes y administrativas a personal y centros de trabajo. Los pagos a empleados y presupuestación de los recursos económicos de todo el sistema de educación básica es otro de los procesos productivos más significativos dentro de la competencia de la USEBEQ.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

La misión del sector educativo es evidentemente un estímulo vital para alcanzar los estadios sociales más ambiciosos y pertinentes de cualquier grupo humano. El planteamiento que se hace para la resolución del problema presentado es responder la siguiente interrogante: ¿es posible desarrollar una herramienta viable que consolide la información de los procesos productivos del sector educativo de Querétaro para la toma de decisiones, de acuerdo a su propia naturaleza y misión?

El objetivo general de este trabajo es pues, desarrollar una herramienta computacional que apoye a la toma de decisiones en el sector educativo básico del Estado de Querétaro con las características de confiabilidad, pertinencia y flexibilidad que los procesos y la infraestructura administrativa e informática de este sector demandan.

1.3.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos del proyecto se pueden resumir de la siguiente manera:

- Desarrollar una base de datos que represente una herramienta eficiente y confiable para la adquisición y consolidación de información.
- Desarrollar interfaces gráficas flexibles que permitan monitorear series temporales de acuerdo a las actividades productivas de los usuarios finales definidos por el proyecto. Estas gráficas mostrarán histogramas simples, de valores agregados y de distribución porcentual.

- Desarrollar reportes ejecutivos personalizables que muestre datos absolutos y relativos del comportamiento de las variables seleccionadas en las series de tiempo de las actividades productivas de los usuarios.
- Proporcionar una plataforma computacional que permita la operación de la herramienta desarrollada en un ambiente distribuido.
- Desarrollar interfaces de transformación de datos entre los sistemas operacionales de la institución y la base de datos principal de este trabajo.

1.4. JUSTIFICACIÓN

La USEBEQ es la entidad responsable de la administración de todo el sector educativo, específicamente en lo que se refiere a los niveles básicos como son preescolar, primaria y secundaria. Tiene a su cargo la administración de los recursos humanos y financieros para cumplir con los objetivos y metas que plantea el Gobierno del Estado de Querétaro en materia de Educación y de prestar el servicio de educación a la sociedad queretana en su conjunto.

La USEBEQ tiene a su cargo alrededor de 15 mil empleados y ejerce más del 40% del presupuesto del gobierno estatal. Esto da una idea de la magnitud y el impacto que el sector educativo tiene en el contexto social de Querétaro.

Sin duda, la administración del sector educativo reviste gran importancia especialmente en una época donde se concibe la educación como un baluarte del desarrollo social en su conjunto. Por eso es de trascendental importancia contar con elementos de juicio para establecer planes y programas de desarrollo educativo a largo y mediano plazo. Un sistema de apoyo a la toma de decisiones permitirá contar con información estadística confiable, consolidada, asequible y prácticamente en tiempo real. En términos de confiabilidad, el sistema contará con acceso al origen de la información a través de los sistemas operacionales existentes, consolidándola y ahorrando mucho tiempo de clasificación y reduciendo la posibilidad de error. La infraestructura de redes computacionales con que cuenta la USEBEQ actualmente ofrece la oportunidad de brindar a los usuarios dicha información en ambientes estandarizados como Internet y el intercambio de información final con otras aplicaciones usadas en la elaboración de documentos de trabajo.

Resumen

El crecimiento y la necesaria descentralización del sector educativo en nuestro país han generado una nueva serie de necesidades para el alcance de los objetivos de este sector. En el estado de Querétaro, estas condiciones han planteado una oportunidad para la optimización de recursos materiales y humanos a través de las tecnologías de la información. Los volúmenes de información actuales son imposibles de manejar sin herramientas informáticas que permitan su eficiente procesamiento.

Sin embargo, han surgido nuevas necesidades. Además de la eficiencia, la efectividad en la toma de decisiones requiere de soluciones viables que afecten directamente a la toma de decisiones para la administración de recursos en el sector educativo público del Estado.

En este Capítulo se presentó la necesidad de crear una herramienta informática pensada para el apoyo a la toma de decisiones ejecutivas. Dicha herramienta se ha denominado Sistema de Información Ejecutiva para la educación básica de Querétaro. Esta herramienta computacional se justifica por el beneficio que ofrecería al consolidar grandes volúmenes de los sistemas operacionales de la institución, en ambientes gráficos distribuidos, interactivos y totalmente accesibles para los usuarios finales.

A continuación, en el Capítulo Dos se presentarán algunas soluciones afines que se han desarrollado alrededor del mundo, así como los planteamientos generales que se han hecho en el campo de los Sistemas Ejecutivos de Información orientados a la administración de recursos humanos.

CAPÍTULO DOS

SISTEMAS DE APOYO A TOMA DE DECISIONES EN EL SECTOR PÚBLICO

“Ahí está el cuarto que se ve al otro lado del espejo y que es completamente igual a nuestro salón, sólo que con todas las cosas dispuestas a la inversa... todas menos la parte que está justo del otro lado de la chimenea. ¡Ay, cómo me gustaría ver ese rincón!”

Alicia

“Cuando tu única herramienta es un martillo, el mundo entero comienza a parecerse como un clavo”.

Anónimo

En el Capítulo Uno se plantearon los antecedentes y el marco de acción en el que se desarrollará el proyecto de tesis. Además, se concretaron los objetivos general y específicos de la tesis, argumentando la justificación de un proyecto de estas características. A continuación, se presentan algunas soluciones afines a la toma de decisiones en el sector público ya existentes en el campo de los sistemas de información, para proponer una solución que determinará el desarrollo del proyecto.

2.1. SOLUCIONES AFINES

La creación de sistemas de apoyo a la toma de decisiones en el sector público está estrechamente relacionada con la administración de sus recursos humanos. No existe una relación directa entre productividad de la empresa pública con sus utilidades, ya que la misión fundamental de la empresa pública está en la calidad y pertinencia de los servicios que presta.

La administración de recursos humanos orientada a la satisfacción de los beneficiarios o clientes es un área poco desarrollada en términos tecnológicos computacionales. Aunque existen muchos sistemas institucionales de recursos humanos, éstos se enfocan principalmente a los procesos operativos de la administración y no a los procesos ejecutivos de toma de decisiones.

Alrededor del planeta, muchas compañías han separado los Sistemas de Información de Recursos Humanos (HRIS Human Resources Information Systems, por sus siglas en inglés) del resto de sus sistemas. En general, éstos sistemas autónomos no sólo son diversos técnicamente, sino los procesos que automatizan son fundamentalmente diferentes. Es por ello que recientemente se ha focalizado esta oportunidad de obtener beneficios a través del desarrollo de almacenamiento ejecutivo de información para la toma de decisiones [Schroek, 1999:1].

Durante los últimos dos años se ha visto una importante actividad en el desarrollo de Bodegas de Datos en la administración de recursos humanos [Schroek, 2000a:1]. De acuerdo con William H. Inmon, quien es considerado como el padre de este concepto, una Bodega es “un conjunto de datos integrados orientados a una materia, que varía con el tiempo y que no son transitorios, los cuales soportan el proceso de toma de decisiones de una administración” [Gill, 1996:4]. En términos

prácticos, la Bodega de Datos es un almacén de información resumida extraída de las bases de datos operacionales, organizado de acuerdo con temas significativos para la organización o empresa, tales como clientes, productos o servicios, para analizar la información con más facilidad. Esta organización de información divide parcialmente los datos en series de fases de tiempo para el análisis. Además, la carga de mostrar, organizar y reportar la información que guarda la Bodega de datos corresponde a herramientas que deben incorporarse a la misma.

Actualmente, estos “almacenes de datos” están siendo utilizados para analizar desempeño, retribuciones, demografía, desarrollo profesional, capacitación, entrenamiento y retención de personal. De hecho podemos establecer que el sector público está mejor posicionado que el sector privado en este sentido, ya que los modelos, políticas y procedimientos son mucho más homogéneos que los del sector privado [Schroek, 2000a:2].

En los últimos años, se identifican dos tendencias fundamentales en esta área de oportunidad. La primera, se refiere a que muchas compañías han implementado, o están en vías de hacerlo, procesos de reingeniería a estos procesos múltiples autónomos de recursos humanos utilizando una filosofía empresarial global. Muchas organizaciones del sector público han invertido fuertes sumas en herramientas como sistemas de planeación de recursos de la empresa (ERP Enterprise Resource Planning, por sus siglas en inglés), administración de proveedores (SCM Supply Chain Management, por sus siglas en inglés), automatización de procesos de ventas, software especializado de consulta y reportadores [Noonan, 2000:1]. De cualquier manera, estas soluciones suelen tomar mucho tiempo ya que requieren conversiones y una estrategia general de migración de procesos y sistemas.

La segunda tendencia incluye las únicas, y algunas veces autónomas, políticas de recursos humanos de una organización global, resultando en un desarrollo único y particular que soporte estos procesos [Schroek, 1999:1]. Las Bodegas de Datos tienen una participación muy importante en este segmento ya que permiten un desarrollo orientado a la toma de decisiones. Además, en los últimos años se percibe una tendencia hacia la minería de datos [Noonan, 2000:1].

Específicamente, los ERP han sido originalmente desarrollados para el procesamiento transaccional de sistemas operacionales de la organización, mientras que las Bodegas de Datos nacieron para el apoyo a la toma de decisiones [Inmon, 2000:1]. Por ello, la arquitectura ERP es contraria a los procesos de análisis, y más bien está orientada a los procesos operacionales cotidianos. El desarrollo de las Bodegas de Datos y de los ERP han sido procesos casi simultáneos pero que también han sido paralelos; esto es, que sólo en los últimos años han tendido a converger ya que los fabricantes de sistemas ERP comienzan a ofrecer herramientas de análisis ejecutivo y de Bodega de Datos.

Existen soluciones comerciales de ERP ampliamente reconocidas como SAP, PeopleSoft y Baan. El sistema SAP R/3 de SAP AG ofrece el módulo SAP Human Resources para la administración de recursos humanos, además del SAP Business Information Warehouse que permite extraer información consolidada de los sistemas operacionales. PeopleSoft ofrece funcionalidad para la administración de recursos, pero ninguna herramienta para el análisis de toma de decisiones

ejecutivas. Baan ofrece Decision Maker 1.3. para reportes a la medida y el procesamiento analítico de la información, pero requiere de una Bodega de Datos desarrollada con herramientas de terceros.

Sin embargo, la tendencia actual establece algunas desventajas de los ERP. La falta de experiencia en el desarrollo de Bodegas de Datos de los consultores en estos sistemas es una desventaja seria. Desgraciadamente ellos son expertos en el procesamiento transaccional, no en el análisis orientado a toma de decisiones. Además, es necesario migrar datos operacionales de la institución a los formatos del ERP. Esta vía, por supuesto, consume tiempo y recursos y, normalmente, brinda sólo *algunas* de las soluciones de *todas* las que espera la organización [Wyderka, 2000a:1]. El sistema ERP debe ser la columna vertebral del procesamiento de datos, pero el desarrollo de las funciones de cualquier organización está demandando cada vez más información, mejor consolidada y en menor tiempo.

En el otro sentido, implementar una Bodega de Datos, que integre los datos de los sistemas operacionales de cualquier organización, es uno de los trabajos más riesgosos y más consumidores de tiempo a los que se puede enfrentar cualquier profesional de las tecnologías de la información [Russom, 2000:1]. Aunque la Bodega de Datos por sí sola permite desarrollar herramientas a la medida del usuario, el crear una Bodega de Datos de la nada puede tener un costo considerable en el desarrollo y tener un riesgo en la integración final de la aplicación con los sistemas origen de los datos.

Por otro lado, los requerimientos en hardware de una y otra solución exigen un procesamiento de 64 bits dados los volúmenes de información y la consecuente precisión que exigen. Una vez que un sistema de Bodega de Datos demuestra éxito su crecimiento se vuelve explosivo. Este crecimiento, bueno en sí mismo para la organización, hace sin embargo, que el pronóstico de su crecimiento pueda ser impredecible a diferencia de los sistemas ERP, en donde se puede establecer un crecimiento lineal de los recursos requeridos, especialmente SAP R/3 y PeopleSoft [Sanchez, 1998:198].

2.1.1. Algunas soluciones en el sector público de Estados Unidos

A partir de 1997 la Organización Nacional de Gobernadores (NGA) de los Estados Unidos de América han establecido políticas y sistemas de evaluación para la eficaz administración de recursos humanos en el gobierno [NGA, 1997:1]. Esta es una tendencia en desarrollo de políticas de organización ejecutivas para toma de decisiones y para el mejoramientos de los procesos y sistemas de administración de recursos.

Las necesidades detectadas por esta organización han generado que los estados de la Unión Americana se encuentran en un proceso de reestructuración de las entidades que administran y de “reinención” del modo en que el gobierno trabaja. Dentro de estos esfuerzos de reestructuración se encuentra la implantación de Consejos Estatales de Inversión en Recursos Humanos, así como el desarrollo simultáneo de procesos de planeación estratégica y multiprogramática.

Estas acciones han obligado a coordinar la política en los diferentes niveles de gobierno de los Estados Unidos, además establecer unidades de desempeño y contabilidad de inversiones a través de los recursos humanos. Todo ello soportado por sistemas ejecutivos de información para el apoyo a la toma de decisiones homogéneas.

Por ejemplo, estados como Connecticut, Florida, Iowa y Texas se encuentran entre los estados que han implementado sistemas de desarrollo de su fuerza de trabajo. Cada uno de estos estados ha autorizado el establecimiento de Consejos de Inversión en Recursos Humanos o cuerpos similares, además de equipos de trabajo subestatales que crean los procesos de planeación estratégica del sector público basados en sistemas muy bien definidos de apoyo a la toma de decisiones.

2.2. SOLUCIÓN PROPUESTA

De acuerdo con Herbert Simon, inspirado en los descubrimientos de las visiones científica y humanista, pretendió establecer una correlación entre el conocimiento científico (explícito) de una organización y el conocimiento empírico (tácito) que genera la misma [Nonaka, 1995:44]. El mismo plantea que los ejecutivos tienen un importante papel en la organización, considerando como función esencial de éstos la toma de decisiones. Influido por el desarrollo de la computadora y de la ciencia cognoscitiva, estudió la naturaleza de la resolución de problemas y de la toma de decisiones del ser humano y desarrolló una visión de la organización a la que consideró como una “máquina de procesamiento de información”.

El planteamiento de Simon nos lleva a concluir que la organización que actúa en su ambiente no sólo lleva a cabo un procesamiento efectivo de información, sino que además crea información y conocimiento. Este proceso no incluye sólo una estrategia para reducir la carga de procesamiento de la información, sino que también requiere que la organización evolucione por sí sola ampliando su diversidad, destruyendo patrones de pensamiento y comportamiento existentes, y creando nuevas pautas [Nonaka, 1995:45].

Como mencionan Nonaka y Takeuchi, “la clave de la creación del conocimiento es la movilización y conversión del conocimiento tácito. Además, lo que nos interesa es la creación del conocimiento organizacional, como algo opuesto a la creación del conocimiento individual” [Nonaka, 1995:61]. Esta proposición nos lleva a adoptar la espiral de conversión del conocimiento en un ámbito ontológico que lleva de la experiencia individual de los ejecutivos de la Unidad de Servicios para la Educación Básica del Estado de Querétaro (USEBEQ) al conocimiento organizacional del sector de educación básica. Para ello son necesarias ciertas condiciones requeridas en el nivel organizacional que permitan la espiral del conocimiento. Dichas condiciones son [Nonaka, 1995:84-94]:

- Intención. La espiral del conocimiento es encauzada por la intención organizacional, que se define como la aspiración de una empresa tiene por alcanzar sus metas. Para crear conocimiento, las organizaciones deben apoyar el compromiso entre sus empleados formulando una intención organizacional y proponiéndoselas.

- Autonomía. En el plano individual, debería consentirse que todos los miembros de la organización actuaran tan autónomamente como las circunstancias lo permitan.
- Fluctuación y caos creativo. Ellos estimulan la interacción de la organización y el ambiente externo.
- Redundancia. Compartir información redundante permite compartir el conocimiento tácito de los altos mandos de la organización, porque los individuos pueden sentir lo que otros intentan enunciar. En ese sentido, la redundancia de la información acelera el proceso de creación de conocimiento.

Además, se adoptó el modelo de cinco fases propuesto por Nonaka y Takeuchi para la generación de herramientas de apoyo a toma de decisiones. Esas cinco fases son:

- 1) Compartir el conocimiento tácito de la organización.
- 2) Crear conceptos.
- 3) Justificar los conceptos.
- 4) Construir un arquetipo. Esta es la fase más importante del proyecto ya que es la que convierte los conceptos en algo tangible y concreto.
- 5) Expandir el conocimiento organizacional.

Las necesidades de la USEBEQ exigen una solución que no requiera un alto presupuesto, por lo que se propone realizar un desarrollo específico de acuerdo a las necesidades de la organización. Una herramienta que permita lograr los resultados propuestos sin generar una inversión mayor podrá servir como punto de partida para lograr plantearse objetivos más ambiciosos en el mediano y largo plazos.

En lo referente al desarrollo del arquetipo se ha elegido la solución conocida como Bodega de Datos. Pareciera que una solución híbrida utilizando un ERP con herramientas especializadas para Bodegas de Datos no es descabellada, ya que estos productos proveen de herramientas para análisis y reportes como complemento al propio sistema ERP. Sin embargo, los reportes de estos sistemas son estáticos y no se ofrecen en línea ya que normalmente son generados en formatos nativos no compatibles con otras plataformas [Wyderka, 2000b:3]. Por eso, es importante pensar en la infraestructura con la que cuenta actualmente la USEBEQ, donde la mayoría de los tomadores de decisiones tienen acceso a una plataforma de red local de computadoras personales con ambiente gráfico estándar de Internet.

Por lo anterior, se ha establecido como mejor solución para el problema planteado el desarrollo de una Bodega de Datos, al definirse como alcance del trabajo solamente el desarrollo de una herramienta de apoyo a toma de decisiones y ningún desarrollo de sistemas operacionales. Además, la incertidumbre sobre el crecimiento en hardware después de su operación puede ser salvado ya que se cuenta con un respaldo muy importante con un servidor HP-9000 Modelo K360 con 4 procesadores a 180 MHZ de 64 bits de palabra de procesador, 1024 MB RAM y 32 GB en almacenamiento en disco duro, cumpliendo con las recomendaciones

establecidas para el procesamiento de Bodegas de Datos [Sanchez, 1998:199]. En lo referente al riesgo de integración de la Bodega de Datos con los sistemas operacionales de los que se extraerán los datos, dicho riesgo será minimizado ya que se utilizará el administrador de base de datos Informix que proporciona herramientas tanto para el desarrollo de procesamiento transaccional (OLTP On Line Transaction Processing, por sus siglas en inglés) como para el procesamiento analítico para la toma de decisiones (OLAP On Line Analytical Processing, por sus siglas en inglés).

Finalmente, se puede comentar que los requerimientos en tiempos de migración de información y capacitación a personal para desarrollar la aplicación requerida, requieren de una inversión mucho mayor y, por supuesto, los beneficios ofrecidos por un ERP no necesariamente están garantizados, ya que en ello intervienen factores ajenos al desarrollo tecnológico.

Para el desarrollo de la Bodega de Datos en particular, este trabajo se basa en la propuesta de Schroek para el desarrollo de la Bodega de Datos en un sistema de información de recursos humanos [Schroek, 1999:2]. Esta propuesta incluye seis pasos:

- 1) Desarrollo y validación del caso particular de la USEBEQ para integración global de la información de Recursos Humanos. Esto se refiere a la posibilidad de contar con el historial del personal.
- 2) Definición de un modelo global de origen y destino de los datos, requerimientos de información y análisis posteriores.
- 3) Implementación de los almacenes de datos y de las herramientas de extracción y transformación de los datos.
- 4) Implementación de las aplicaciones de usuario. Esto puede incluir el uso de herramientas comerciales como reportadores, OLAP, minería de datos y herramientas de análisis, así como el desarrollo de aplicaciones propias a las necesidades de la institución.
- 5) Mantenimiento de las reglas globales y locales de mapeo de metadatos.
- 6) Propuesta de reingeniería de procesos locales de negocios y de sistemas de administración de recursos humanos.

Además, para ello será necesario reconocer las restricciones asociadas con el nivel de integración que se pretende lograr con el sistema actual de administración de recursos humanos y la posibilidad de proponer mejoras en el rediseño de procesos en la institución.

Resumen

La administración de empresas públicas y privadas se encuentra en una fase muy importante en los últimos años en los que se ha orientado al cumplimiento íntegro de objetivos y metas preestablecidas. Para ello se están desarrollando estrategias muy importantes en el sector público en la administración de los recursos humanos.

Existen pocas soluciones afines existentes en el mundo, y muchas de ellas se han orientado por la implantación de software existente en el mercado como SAP, ERP y SCM. La otra tendencia importante en la administración efectiva de recursos humanos es el desarrollo de herramientas específicas para cada organización.

Para el problema planteado en esta tesis, se ha elegido esta última opción. Se desarrollará una herramienta informática basada en la metodología propuesta por Nonaka y Takeuchi de espiral del conocimiento logrando que las experiencias actuales de los ejecutivos de la educación básica en Querétaro puedan formalizarse a través del desarrollo de una Bodega de Datos que apoyará a la toma de decisiones.

En el siguiente Capítulo se describe detalladamente el Sistema de Información Ejecutiva de la Educación Básica del Estado de Querétaro, haciendo una descripción de su funcionalidad y las etapas en el desarrollo.

CAPÍTULO TRES

DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN EJECUTIVA

"Me parece muy bonito, sólo que es *algo* difícil de comprender. Es como si me llenara la cabeza de ideas, ¡sólo que no sabría decir cuáles son! En todo caso, lo que sí está claro es que *alguien* ha matado a *algo*..."

Alicia

"No hay nada tan totalmente inútil que hacer con gran eficiencia aquello que no debería hacerse"

Peter Drucker

En el Capítulo anterior se revisaron las soluciones conceptuales y tecnológicas desarrolladas para resolver un problema como el que se plantea en este trabajo. Corresponde a este Capítulo la descripción de los componentes, el diseño conceptual y la plataforma tecnológica que se empleará para el desarrollo del Sistema de Información Ejecutiva para la Educación Básica del Estado de Querétaro.

3.1. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

Aprovechando la posibilidad de contar con una red local en la Unidad de Servicios para la Educación Básica del Estado de Querétaro (USEBEQ), se propone basarse en la tecnología Web para la explotación y análisis del Sistema de Información Ejecutiva, ya que Internet está causando un dramático incremento en la demanda de Bodegas de Datos en lo referente a recursos humanos [Schroek, 2000b:7]. Por consiguiente, tomando en cuenta sus experiencias en el desarrollo de estas herramientas, hemos adaptado el modelo que propone Shcroek para Bodegas de Datos de Recursos Humanos. Este modelo se puede apreciar en la Figura 3.1. y se basa en el concepto de Negocio-a-Epleado (B2E Bussiness-to-Employee por sus siglas en inglés) usado comúnmente en una empresa orientada al cliente, en este caso orientada a la administración de los recursos humanos internos. Las tecnologías actuales de Internet e Intranet permiten a las empresas y organizaciones ofrecer productos y servicios a través de medios electrónicos, agrupando sus posibles "clientes" en varios segmentos como internos, clientes, empleados y otras corporaciones. Es en este contexto que se han desarrollado conceptos como B2C, B2B y B2E (Bussiness-to-Customer, Bussiness-to-Bussiness y Bussiness-to-Employee).

Dentro de la validación del caso particular de la USEBEQ para la integración global de la información, se encontró que los sistemas operacionales que se hallaban en operación son: la nómina para la administración de los recursos humanos y el sistema de planeación educativa que lleva un control de los centros de trabajo, población escolar y desempeño académico.

Al definir el modelo global de origen y destino de los datos, se propone inicialmente trabajar con los sistemas operacionales denominados Sistema de Administración de Personal de la Educación Básica (SAPEB), utilizado como sistema institucional

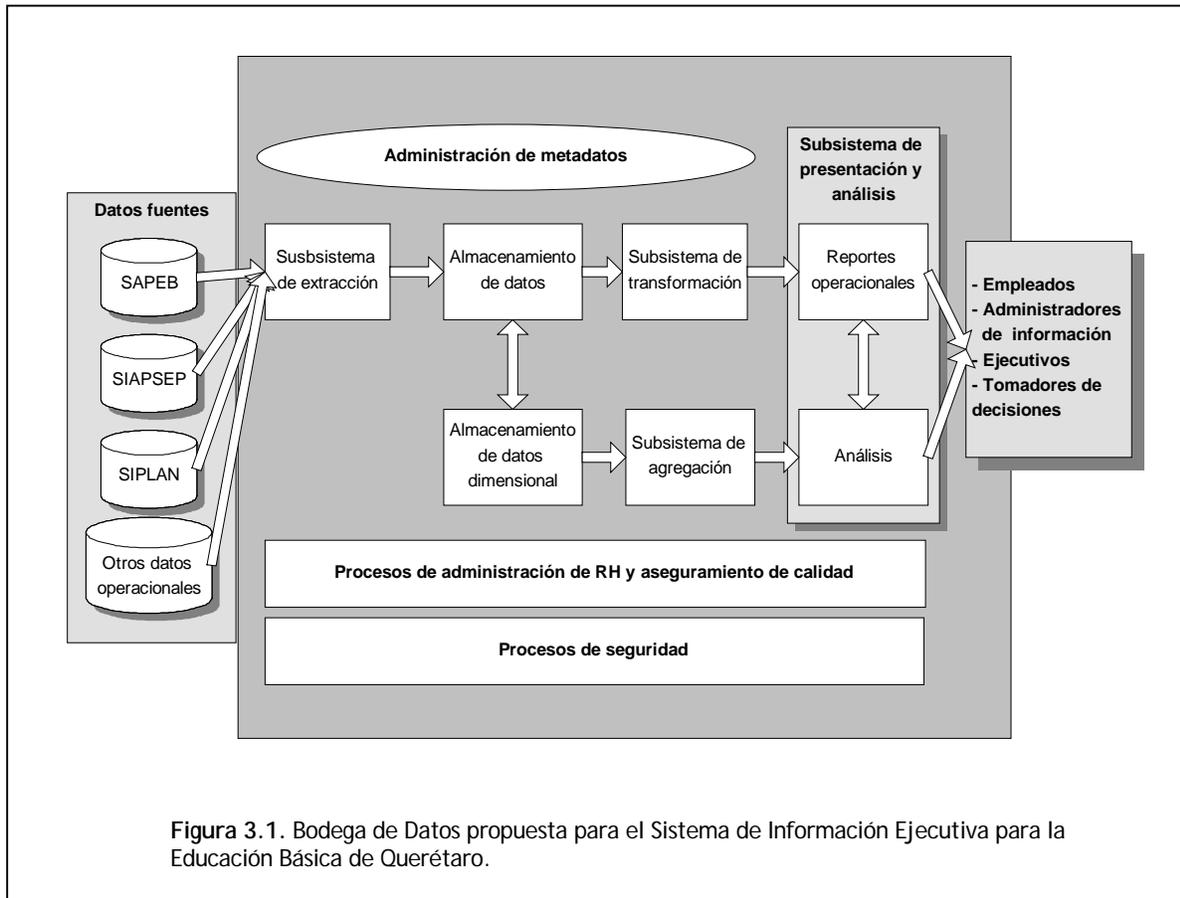


Figura 3.1. Bodega de Datos propuesta para el Sistema de Información Ejecutiva para la Educación Básica de Querétaro.

de nómina desde enero de 1996 y hasta noviembre de 1999, y del Sistema Integral de Administración de Personal de la Secretaría de Educación Pública (SIAPSEP), utilizado a partir de diciembre de 1999, así como el Sistema de Planeación Educativa (SIPLAN). Además, debe considerarse que en la medida en que existen más sistemas operacionales desarrollados, éstos pueden ser incorporados al Sistema de Información Ejecutiva si es justificable desde el punto de vista de la toma de decisiones gerenciales.

El almacenamiento de datos se concibe como la Bodega de Datos, por lo que es necesario el desarrollo de un subsistema que extraiga los datos de cualquiera de los sistemas operacionales y los deposite en la Bodega de Datos. Esta extracción se hará una sola vez y alimentará inicialmente a la Bodega de Datos. Además, debe existir un subsistema de transformación que prepare los datos para ser desplegados en las aplicaciones del usuario final.

Adicionalmente, el almacenamiento de datos requiere de procedimientos que periódicamente estén alimentando la Bodega de Datos, para lo que se desarrollará un subsistema de agregación. Este sistema de agregación deberá generar con la misma periodicidad el almacenamiento dimensional en que se concentrará información consolidada para su posterior análisis.

El subsistema de presentación y análisis representa la interfaz final con el usuario tomador de decisiones. En este subsistema se esperan desarrollar vistas en ambiente gráfico y distribuido de Internet, así como las herramientas que permitan al usuario final detectar indicadores estratégicos para la planeación de su actividad.

Todo el sistema anterior debe estar soportado por una infraestructura de red local complementada con un servidor Unix que será dónde resida el almacenamiento de datos, el subsistema de transformación y el servidor de aplicaciones finales. Los subsistemas de extracción y de agregación accederán directamente a los sistemas operacionales en la plataforma para la que fueron diseñados, esto es, SAPEB en la red local, SIAPSEP en el servidor Unix y el SIPLAN en modo monousuario.

3.2. PROGRAMAS DESARROLLADOS

3.2.1. Almacenamiento de datos y almacenamiento dimensional

La base de datos de almacenamiento se desarrolló en el motor de la base de datos Informix-On-Line. Las características de esta herramienta para el desarrollo de OLAP y OLTP lo convierten en una herramienta ideal. Además, el sistema actual de nómina SIAPSEP que se convierte en el principal generador de insumos de información para la Bodega de Datos está desarrollado en Informix, lo que eleva los índices de integración de la información.

De la misma manera, la información consolidada de la Bodega de Datos se almacena en una base de datos dimensional que se desarrolló en Informix. Esta información resumida es el almacenamiento dimensional de datos que servirá como insumo de información para el análisis de indicadores estratégicos.

3.2.2. Subsistema de extracción

El subsistema de extracción se desarrolló en múltiples plataformas ya que obtiene datos de fuentes con diversos formatos cada uno de ellos nativos:

- Sistema de Administración de Personal de la Educación Básica (SAPEB). Este sistema está desarrollado en lenguaje FoxPro versión 2.5. para Microsoft® Windows 3.x.
- Sistema Integral de Administración de Personal de la Secretaría de Educación Pública (SIAPSEP). Esta base de datos fue desarrollada en el motor de bases de datos Informix-On-Line versión 7.23 por lo que será necesario usar las herramientas que esta plataforma proporciona para desarrollar la interfaz de extracción.
- Sistema de Planeación Educativa (SIPLAN). Sistema desarrollado en FoxPro para MS-DOS con archivos de datos con formato DBF.

3.2.3. Subsistema de agregación

El subsistema de agregación obtiene datos de la Bodega de Datos principal del sistema haciendo consolidaciones para diversos periodos de tiempo, generando resúmenes de indicadores estratégicos. Este subsistema considera la ejecución periódica de programas que resuman la información y la almacenen en el recipiente multidimensional de datos.

3.2.4. Subsistema de presentación y análisis

Este subsistema se desarrolló en páginas Web con las herramientas propias para el desarrollo de las mismas. Para el desarrollo de páginas dinámicas se utilizaron diversas plataformas como ActiveX, lenguaje HTML y lenguajes VBScript y Javascript.

La infraestructura computacional de la USEBEQ brinda una plataforma estándar en la que se pueden implantar aplicaciones. Esta plataforma opera bajo ambiente Internet/Intranet, por lo que la tecnología Web representa una forma flexible y con amplias capacidades de integración con otras aplicaciones.

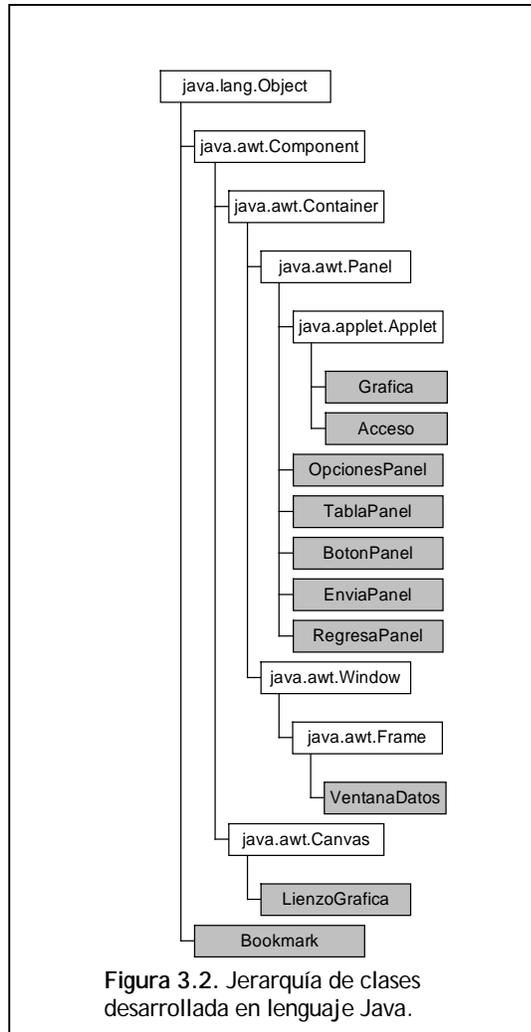
El subsistema de presentación y análisis presenta series estadísticas en el tiempo con cortes quincenales de las variables que se definirán para el Sistema de Información Ejecutiva. Además, la parte de análisis consiste en la interpretación de tendencias a través de herramientas estadísticas que permiten identificar relaciones interesantes entre variables y que establezcan indicadores útiles para la toma de decisiones.

3.2.5. Subsistema de transformación

La transformación del almacenamiento de datos para su visualización en el subsistema de presentación y análisis se desarrolló en applets del lenguaje de programación Java dada la versatilidad de este lenguaje, además de la posibilidad de utilizar el manejador JDBC (Java Database Connectivity) para Informix, por representar una solución económica, viable y técnicamente eficiente.

Se desarrollaron las siguientes clases en lenguaje Java heredando las propiedades y métodos de las clases que se describen a continuación y cuya relación se puede apreciar en la Figura 3.2:

- Grafica. Define el applet principal que establece la conexión con la base de datos y muestra todos los elementos gráficos.
- Acceso. Define el applet que aparece en la pantalla de acceso al Sistema para teclear el usuario y la contraseña de acceso.
- OpcionesPanel. Define el panel de variables en la pantalla de selección. La lista de variables de cada pantalla varía de acuerdo a un parámetro enviado por el código HTML de cada página Web.
- TablaPanel. Define el panel de criterios de búsqueda que se muestra en la pantalla de selección.
- BotonPanel. Define el panel en donde se selecciona el tipo de gráfica y se muestran los botones que muestran la gráfica o la serie estadística seleccionada.
- RegresaPanel. Define el panel en donde se selecciona el botón para regresar al menú de selección de opciones desde la gráfica o la serie estadística.



- EnviaPanel. Define el panel en donde se envían el nombre de usuario y la contraseña para validar el acceso al sistema.
- VentanaDatos. Define una ventana auxiliar para mostrar la salida seleccionada.
- LienzoGrafica. Define el lienzo en donde se dibuja la gráfica o serie estadística seleccionada por el usuario.
- Bookmark. Define las direcciones de Internet a donde se dirigirá el acceso del Sistema de acuerdo al tipo de usuario que está accediendo a él.

Las clases BotonPanel, VentanaDatos y EnviaPanel serán, a su vez, herederos de las características de la interfaz `java.awt.Event.ActionListener` del lenguaje Java.

Las clases que aparecen sombreadas en la Figura 3.2 son las que se desarrollaron intencionalmente para la implementación del Sistema de Información Ejecutiva.

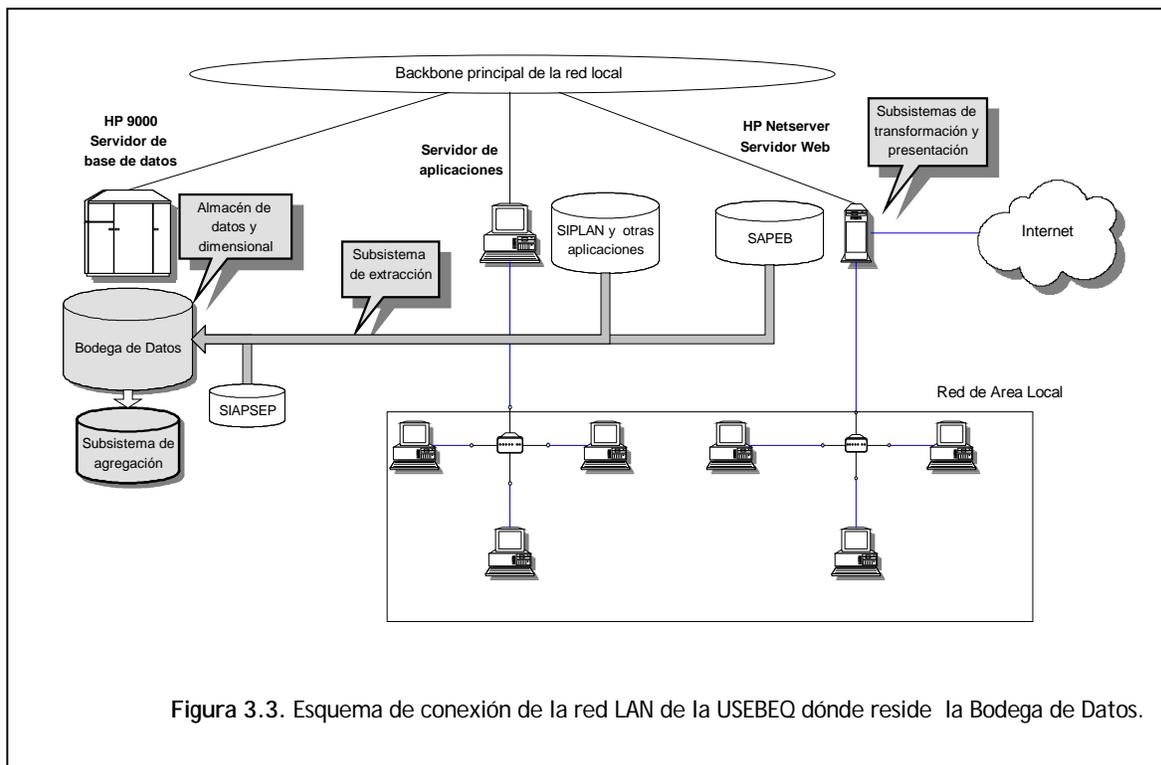
3.3. RECURSOS DE CÓMPUTO A EMPLEAR

Se recurrió a los siguientes recursos de cómputo para desarrollar el Sistema Ejecutivo de Información de la Educación Básica del Estado de Querétaro. La distribución lógica de este equipo se puede observar en la Figura 3.3, además del lugar dónde residen los componentes del sistema completo.

3.3.1. Hardware

Red de Area Local de la USEBEQ con sistema operativo Windows NT, protocolos NetBEUI y TCP/IP con cableado estructurado UTP nivel 5. Esta red cuenta con varios servidores donde residen algunas de las aplicaciones fuentes de dónde se extraerán datos de la Bodega.

Servidor HP Netserver Modelo E-50, 64 MB de memoria RAM con procesador Intel® Pentium II. En este servidor reside el servidor Web que dará servicio a las



aplicaciones finales del subsistema de presentación. Además, en él reside el SAPEB y es el servidor principal de la Intranet local. En este equipo reside el subsistema de transformación y el subsistema de presentación y análisis que estarán ejecutándose en el servidor Web.

HP9000 Modelo K360 con 4 procesadores a 180 MHZ, 1024 MB de memoria RAM, 32 GB en disco duro y sistema operativo HP-UX versión 10.20. En este servidor reside el servidor de base de datos Informix Dynamic Server y el SIAPSEP. También reside en él la Bodega de Datos y los datos del subsistema de agregación.

3.3.2. Software

Para el desarrollo del Sistema de Información Ejecutiva en su totalidad se emplearon las siguientes herramientas de software:

- Motor de base de datos Informix-On-Line 7.31.
- Herramientas de desarrollo Informix-4GL.
- Lenguaje de programación HTML.
- Editor de páginas Web Microsoft FrontPage 98.
- Java Development Kit Versión 1.2.2.
- Informix JDBC Driver 2.11.

3.4. DISEÑO CONCEPTUAL DEL SISTEMA

Se definieron cuatro módulos del Sistema de Información Ejecutiva, de acuerdo a las unidades de medida que se utilizan para cuantificar los procesos principales de la organización que son: administración de personal, planeación educativa y presupuesto. Dentro de cada uno de ellos, se establecieron las siguientes unidades de desempeño:

Empleados

- Empleados docentes.
- Empleados administrativos.

Plazas

- Docentes por hora y jornada
- Administrativas por confianza y base.
- Docentes por categoría.
- Administrativas por categoría.
- Docentes por carrera magisterial.
- Situación de las plazas.

Movimientos

- Movimientos de plazas docentes.
- Movimientos de plazas administrativas.
- Motivos de movimientos de plazas docentes.
- Motivos de movimientos de plazas administrativas.

Pagos

- Percepciones y deducciones genéricas.
- Percepciones por categoría.
- Prestaciones especiales.
- Prestaciones de arraigo comunitario.
- Percepciones por partida presupuestal.

Resumen

El Sistema de Información Ejecutiva se desarrolló siguiendo el modelo de Bodega de Datos en el que se realiza un subsistema de extracción de datos de las bases de datos del Sistema de Administración de Personal de Educación Básica, del Sistema Integral de Administración de Personal de la Secretaría de Educación Pública y del Sistema de Planeación Educativa, cada uno de cuyos módulos está desarrollado en el lenguaje nativo de cada una de las bases de datos mencionadas.

El subsistema de agregación, así como el almacén principal de datos y el almacén dimensional, fue desarrollado en el motor de la base de datos Informix-On-Line. Además, la explotación de los datos concentrados en el subsistema se hizo a través de páginas Web. El subsistema de transformación que sirve como interfaz entre los dos últimos, se desarrolló en Java, aprovechando las bondades del lenguaje para su aplicación en plataformas Internet/Intranet, así como del manejador Informix-JDBC para conectividad con la base de datos.

En el siguiente Capítulo, se hace una descripción del desarrollo de la Bodega de Datos, desde el análisis hasta su implementación.

CAPÍTULO CUATRO

DISEÑO DE LA BODEGA DE DATOS

"Veré mucho mejor cómo es el jardín si puedo subir a la cumbre de aquella colina; y aquí veo un sendero que conduce derecho allá arriba... bueno, lo que es *derecho*, desde luego no va... pero supongo que llegará allá arriba al final."

Alicia

"Aunque todo nuestro conocimiento empieza con la experiencia, no es procedente (pensar) que todo él surja de la experiencia"

Immanuel Kant

En el Capítulo anterior se planteó la organización que normará el desarrollo del Sistema de Información Ejecutiva, los recursos técnicos y operativos con los que se cuentan, además del diseño conceptual y un bosquejo de las pruebas de funcionamiento del sistema. A continuación se describe el desarrollo de la Bodega de Datos, las estrategias de diseño, la arquitectura y construcción de la misma, así como el almacenamiento de los metadatos y la definición de las políticas de administración de la Bodega.

4.1. ARQUITECTURA DE LA BODEGA DE DATOS

La Figura 4.1. muestra los procesos asociados a la administración de la Bodega de Datos y los módulos de todo el sistema que contienen el almacén principal de datos. El almacenamiento dimensional y de metadatos necesarios para esta Bodega de Datos forman parte integral del núcleo de todo el sistema. En los

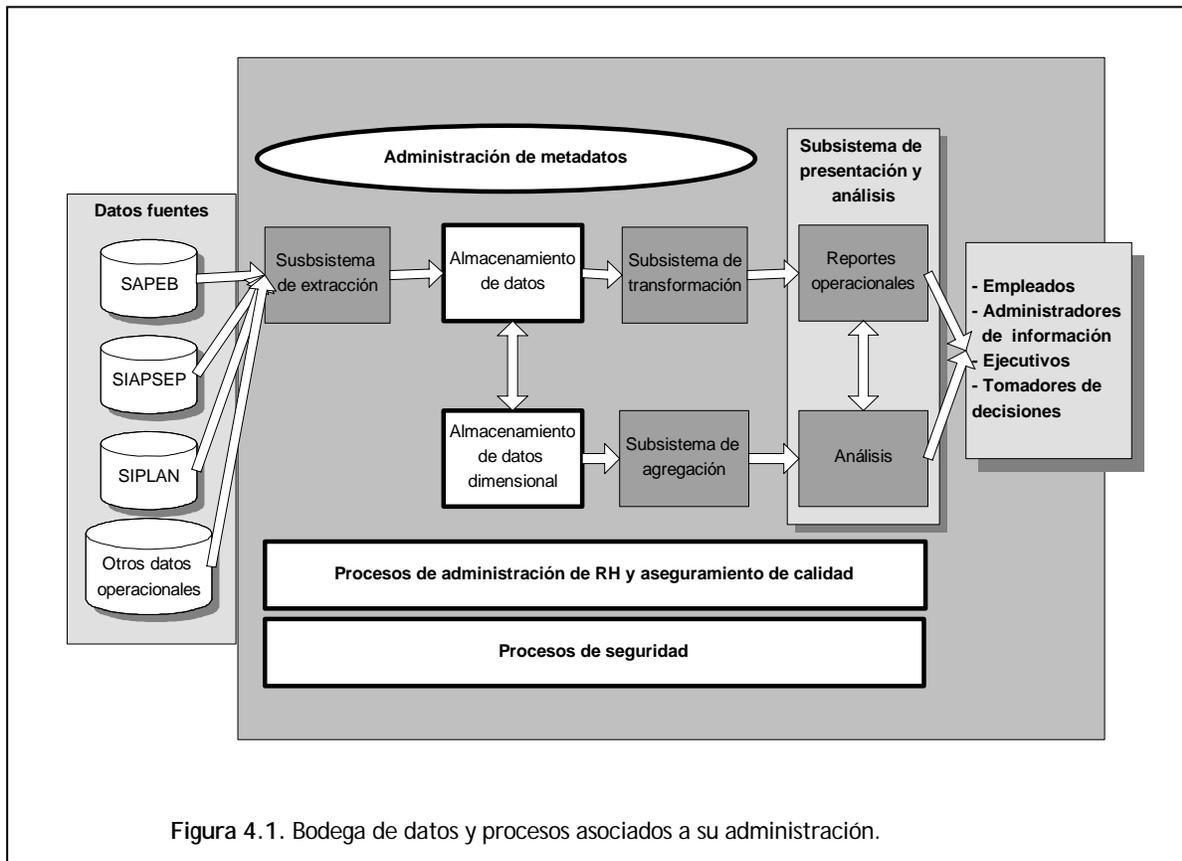
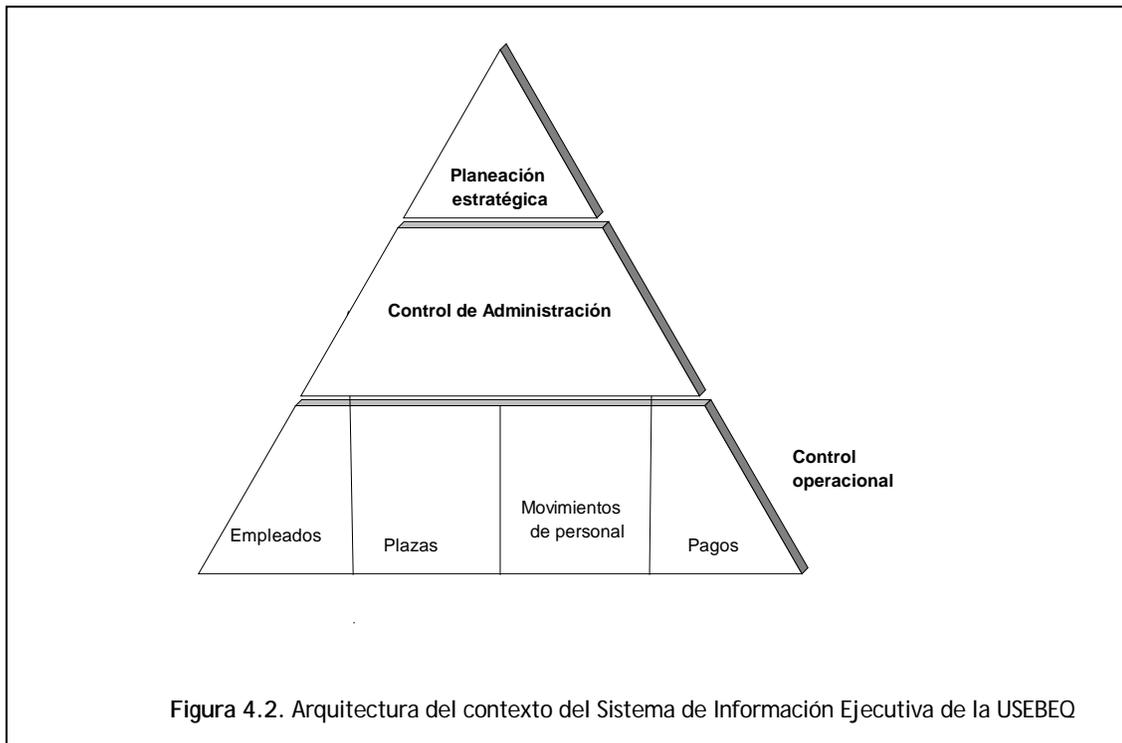


Figura 4.1. Bodega de datos y procesos asociados a su administración.

siguientes párrafos se describen las consideraciones teóricas y la implantación de todo el sistema desarrollado en la Unidad de Servicios para la Educación Básica del Estado de Querétaro (USEBEQ).

De acuerdo a algunos procesos operacionales identificados inicialmente y basándonos en el triángulo de Anthony [Anthony, 1965], se propone el modelo de arquitectura general para el Sistema de Información Ejecutiva, mostrado en la Figura 4.2. En este modelo se incorporan las integraciones vertical y horizontal propuestas por Kanter, tomando en cuenta los niveles de toma de decisiones verticalmente y el producto principal del proceso de administración de recursos humanos en el plano horizontal [Kanter, 1987:72-75]. Sin embargo, es pertinente aclarar que el desarrollo de esta tesis consistió en la base del triángulo con el desarrollo de la Bodega de Datos podría servir como base de un Sistema de Apoyo a Toma de Decisiones (DSS, por sus siglas en inglés) o de un Sistema de Información Ejecutiva (EIS, por sus siglas en inglés). Ello considerando el desarrollo posterior de nuevos proyectos dando continuidad al planteado en esta tesis.



En este contexto, se ha especializado el concepto de Sistema de Apoyo a Toma de Decisiones, pensando en las decisiones ejecutivas de cualquier organización. La necesidad de acceso a datos operacionales externos al sistema y de información histórica ha generado la necesidad de conceptualizar a los Sistemas de Información Ejecutiva (EIS Executive Information Systems, por sus siglas en inglés). Un EIS se define más propiamente como aquel que, basado en tecnología computacional, provee información para toma de decisiones a los más altos ejecutivos de una empresa. Este sistema provee acceso rápido a información histórica y acceso directo a la administración de reportes. Un EIS es muy amigable para el usuario, con interfaces gráficas y reportes de excepción, además de

capacidades de visualizar información a diferentes niveles de consolidación [Turban, 1988:404]. Esta última capacidad es muy importante, ya que permite a los ejecutivos verificar indicadores consolidados al más alto nivel, e ir detallando la misma información, pero en niveles o dimensiones más específicos, como las ventas diarias en una región, por producto o por vendedor.

La arquitectura de referencia propuesta para la Bodega de Datos se muestra en la Figura 4.3. en la que es posible apreciar los niveles en los que se trabajará y que fueron identificados en primera instancia. Las dimensiones geográfica, funcional y de productos esperados se comentan enseguida.

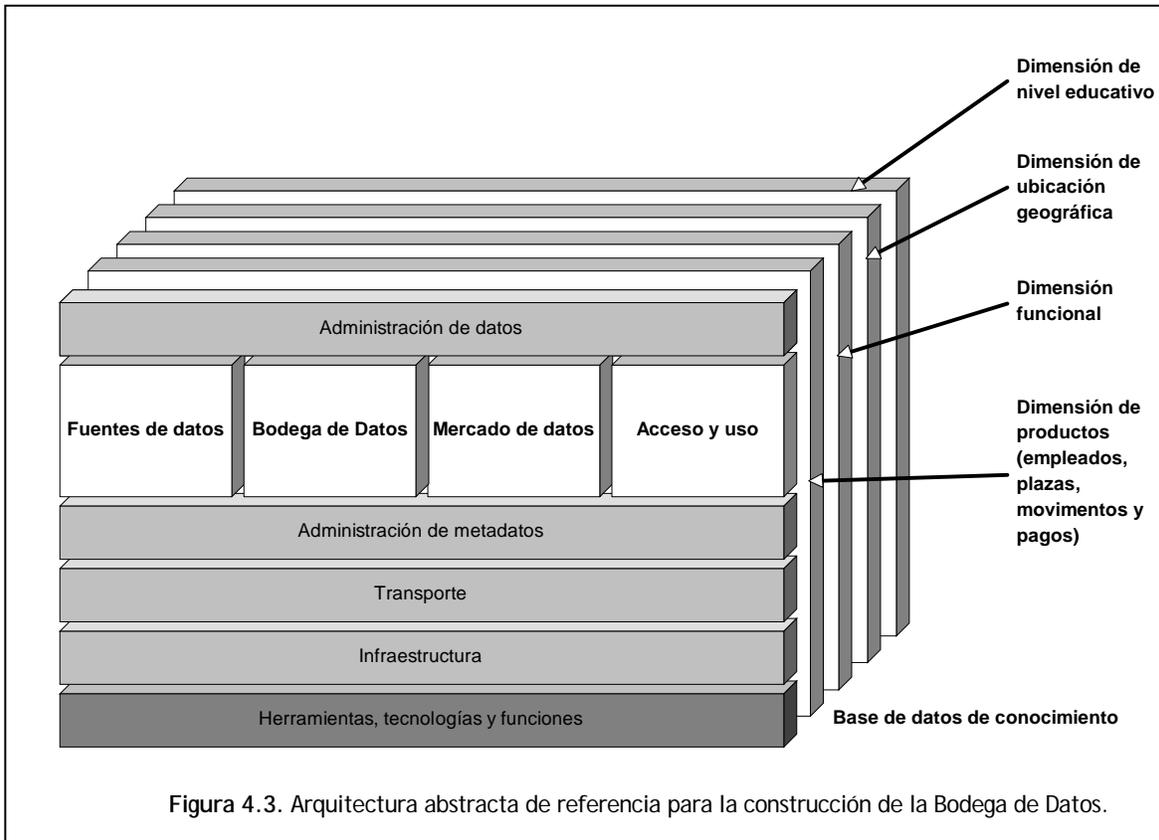


Figura 4.3. Arquitectura abstracta de referencia para la construcción de la Bodega de Datos.

Los componentes mostrados son los niveles superiores de la arquitectura de referencia de la Bodega de Datos, que está dividida en bloques como la Fuente de datos, el Mercado de datos, la Bodega de datos, Acceso y uso, y capas tales como Administración de datos, Administración de metadatos, Transporte, Infraestructura, y Herramientas, tecnologías y funciones.

El bloque de Fuentes de Información contiene fundamentalmente los datos de producción y datos heredados internamente. Los datos de producción tienen que ser provistos por los sistemas transaccionales de nómina de la USEBEQ, ya que son los datos con mayor consistencia en la organización. Además, existen datos internos que se obtendrán de sistemas estructurados o semiestructurados como los sistemas de planeación educativa. Aunque estos sistemas no ofrecen toda la información deseada para la toma de decisiones, especialmente en el ámbito de la dimensión de ubicación en el nivel de granularidad de zona escolar, sector o centro

de trabajo, decidimos basarnos inicialmente en ellas siguiendo la recomendación de Gill y Rao de permanecer al inicio con sólo una o dos fuentes de datos, especialmente si eran fuentes basadas en bases de datos relacionales (RDBMS) [Gill, 1996:89]. Este bloque será la parte medular del subsistema de extracción del proyecto y será descrito más detalladamente en el siguiente Capítulo.

El bloque de Bodega de Datos contiene básicamente los datos que contendrá el almacén principal de datos de la Bodega. Además de ello, debe tener componentes de refinamiento de datos que serán desarrollados para la extracción de datos de los sistemas operacionales y herramientas de reingeniería de datos para preparar los datos para que sean congruentes con las necesidades del usuario ejecutivo. La reingeniería, en el contexto de Bodegas de Datos, es diferente al de la reingeniería de las aplicaciones o procesos empresariales. La reingeniería implica actividades como integración de diferentes tipos de datos de sistemas múltiples para crear datos nuevos, división de datos en series de fases de tiempo para el análisis, cálculo previo de información resumida, traducción de formatos de datos de diferentes fuentes para poder ser combinados de manera uniforme y consistente, y transformación y reubicación de datos almacenados en las fuentes de información originales para permitir la actualización constante de la información derivada, creada o transformada [Gill, 1996:33].

El bloque de Mercado de Datos tiene componentes similares a los de Bodega de Datos. La principal diferencia entre estos dos es el enfoque del usuario final. Los componentes del mercado de datos se aplican a diferentes conjuntos de pasos de refinamiento y reingeniería para los objetivos empresariales del usuario final. Debido a la complejidad y el ámbito reducidos de las tareas de refinamiento y reingeniería en el mercado de datos, estas actividades se pueden combinar en un solo bloque.

El bloque de Acceso y Uso proporciona un acceso directo a la Bodega de Datos, evitando al mercado de datos. Este componente es también responsable de transformar los datos en vistas multidimensionales o de almacenarlos en una base de datos multidimensional para un análisis posterior. Este bloque es la base del Subsistema de Presentación y análisis, cuyo desarrollo se describe a detalle en el Capítulo siguiente.

Cada uno de los cuatro bloques antes descritos, tiene interfaces con las dimensiones que se muestran hacia atrás en la Figura 4.4. y con las capas superior e inferiores de la arquitectura de referencia. Cada uno de ellos supone desarrollos e implantaciones a diferentes niveles que se irán describiendo en el desarrollo de los siguientes capítulos.

Adicionalmente, la arquitectura trabaja en varias dimensiones de datos que llamaremos bases de datos de conocimientos. Estas dimensiones son las que dictarán la organización de las tablas de datos a desarrollar ya que representan las diversas presentaciones solicitadas por los ejecutivos de la institución para el seguimiento en el proceso de toma de decisiones. Estas dimensiones son:

- De productos. Es la dimensión inmediata en la producción de información. Estos “productos” son los elementos esenciales a los que deben dar seguimiento los ejecutivos de USEBEQ. Estas entidades se definieron como empleados, plazas, movimientos de personal y pagos.

- De funciones. Las funciones que debe atender la Bodega de Datos son las relacionadas directamente con los procesos productivos de la USEBEQ, es decir, de administración de recursos humanos, de planeación educativa y de asignación de presupuesto.
- De ubicación geográfica. Todas las series de variables temporales deben tener una dimensión de ubicación que pueda consolidar información.
- De nivel educativo. Cada una de las variables a analizar en la Bodega de Datos deben ser manejables por niveles educativos, lo que agrega una dimensión más a la arquitectura de referencia propuesta.

Una manera de pensar acerca de los componentes de un sistema de apoyo a toma de decisiones y, por tanto, de una Bodega de Datos desarrollada con este propósito, es reconocer tres componentes fundamentales: las interfaces de diálogo, los datos y los modelos [Sprague, 1986:99]. En esta conceptualización, existe un diálogo entre el usuario y el sistema, los datos que alimentan al sistema y los modelos que proveen las capacidades analíticas del propio sistema. Aunque las aplicaciones pueden diferir en técnicas o herramientas de implantación, estos tres elementos existirán de una u otra manera:

- Interfaz de diálogo. La importancia del componente de diálogo se puede reconocer en que, desde la perspectiva del usuario, la interfaz hacia el usuario es el sistema. A menos que afecte el diálogo, el usuario difícilmente tendrá interés en consideraciones como el hardware o software usado, qué datos están almacenados en la memoria o qué algoritmos son empleados por los modelos. Esos factores son transparentes para el usuarios. Esto es, no son nunca vistos ni reconocidos.
- Los datos. Los datos juegan un papel preponderante en una herramienta de apoyo a toma de decisiones. Los datos son accedidos directamente o a través de modelos usados para procesamiento intermedio. Finalmente, lo importante en cualquier modelo de datos es asegurar la disponibilidad de ellos.
- Los modelos. Los modelos proveen la capacidad de análisis de un sistema que facilite la toma de decisiones. Usando una representación matemática del problema, procesos algorítmicos son empleados para generar información que apoye la toma de decisiones. Por ejemplo, un modelo lineal de programación de un problema de fabricación de un producto podría revelar el método más barato de producirlo manipulando las especificaciones del mismo.

4.2. DESARROLLO DE LA BODEGA DE DATOS

4.2.1. Planeación y análisis

En la fase de desarrollo de la Bodega de Datos, se soslayó cualquier integración de información geográfica hacia el exterior de la organización, ya que por la naturaleza y características de la USEBEQ como órgano descentralizado del Estado, no existe el mismo nivel ninguna otra instancia del gobierno federal o estatal que realice funciones relacionadas.

La Bodega de Datos debió contar con ciertas características que permitan establecer una diferencia de un sistema que explota su información con respecto a un sistema de información operacional basado en procesamiento en línea operacional (OLTP). Está orientada a una materia específica, de acuerdo a las metas de la organización. Administra grandes cantidades de información, manejando diferentes niveles de granularidad. Por la necesidad de administrar toda la información histórica y además los datos actuales, una Bodega de Datos es mucho mayor que las bases de datos operacionales.

Eventualmente, cualquier Bodega de Datos almacena información en diversos medios o en múltiples versiones o esquemas de bases de datos. Debido a que la información que administra es histórica, y como la información histórica ha sido manejada en diferentes momentos por diferentes versiones de esquemas de bases de datos, en frecuentes ocasiones tiene que controlar información originada en organizaciones de bases de datos diferentes. Además, al considerar que las organizaciones han administrado históricamente sus operaciones utilizando numerosas aplicaciones de software y múltiples bases de datos, se requiere de una Bodega de Datos para recopilar y organizar en un solo lugar la información que estas aplicaciones han acumulado al paso de los años. Esta es una tarea desafiante por la diversidad de tecnologías de almacenamiento, de técnicas de administración de bases de datos y de la semántica de los datos. En términos tecnológicos, los productos no están totalmente integrados, lo que requiere una metodología en el desarrollo de las Bodegas de Datos [Gill, 1996:10].

La planeación de una Bodega de Datos es una de las fases más importantes en todo el desarrollo, ya que sus objetivos y metas deben ser afines a los objetivos de la organización en la que pretende desarrollarse. Un paso muy importante en la planeación es determinar las decisiones clave, en las que se deben enfatizar dos puntos. Primero, el sistema es solamente una herramienta para tomar decisiones. Segundo, aunque sea difícil proveer información relevante para las decisiones, es crucial identificar las decisiones clave. El reconocimiento inicial de los factores críticos de éxito es recomendado por varios autores en esta etapa del análisis [Turban, 1988:269].

Para el desarrollo de la Bodega de Datos como herramienta de apoyo a toma de decisiones, muchos diseñadores han reconocido la necesidad de partir de un desarrollo clásico basado en el ciclo de vida del sistema. Por el contrario, otros autores, como Sprague, han propuesto un proceso iterativo en el que se inicia con un prototipo inicial y se van haciendo aproximaciones sucesivas de acuerdo a las propias necesidades del proceso de toma de decisiones [Turban, 1988:273]. La misma naturaleza de las decisiones semiestructuradas que el gerente o administrador toma, basadas en buena medida en la experiencia e intuición, hace que esta práctica sea muy común en estos desarrollos. Para el caso de este trabajo, se ha adoptado esta última técnica.

Las ventajas directas de un desarrollo iterativo son el poco tiempo de desarrollo, la fácil retroalimentación del usuario, la alta capacidad de comprensión del sistema por parte del usuario y un costo relativamente bajo [Turban, 1988:274]. Esta técnica permite una flexibilidad importante en el producto final, flexibilidad que tiene al menos dos razones básicas para existir. La primera es que debe comenzar a ponerse en ejecución para convertirse en un sistema operacional y no esperar a

convertirse en una herramienta totalmente analítica, ya que nadie puede anticiparse totalmente o predecir anticipadamente lo requerido. La segunda, la probabilidad de cambios constantes en la problemática de los procesos productivos condiciona a que los cambios en un sistema de este tipo sean fáciles de realizar.

Para definir actividades de la realización de la Bodega de Datos se definieron como actores del proceso de desarrollo al “propietario”, al “arquitecto” y al “constructor” del sistema, siguiendo las recomendaciones del diagrama de Zachman para arquitecturas de sistemas de información, de acuerdo al interés particular que presentan cada uno de los participantes en la construcción del sistema [Gill, 1996:16-18].

La Tabla 4.1. muestra los resultados de entrevistas previas con los participantes en el proceso de desarrollo de la Bodega de Datos, estableciendo una serie de perspectivas, objetivos, metas y posibles alcances del sistema en su totalidad.

Tabla 4.1. Perspectivas de la Bodega de Datos establecidas mediante el diagrama de Zachman.

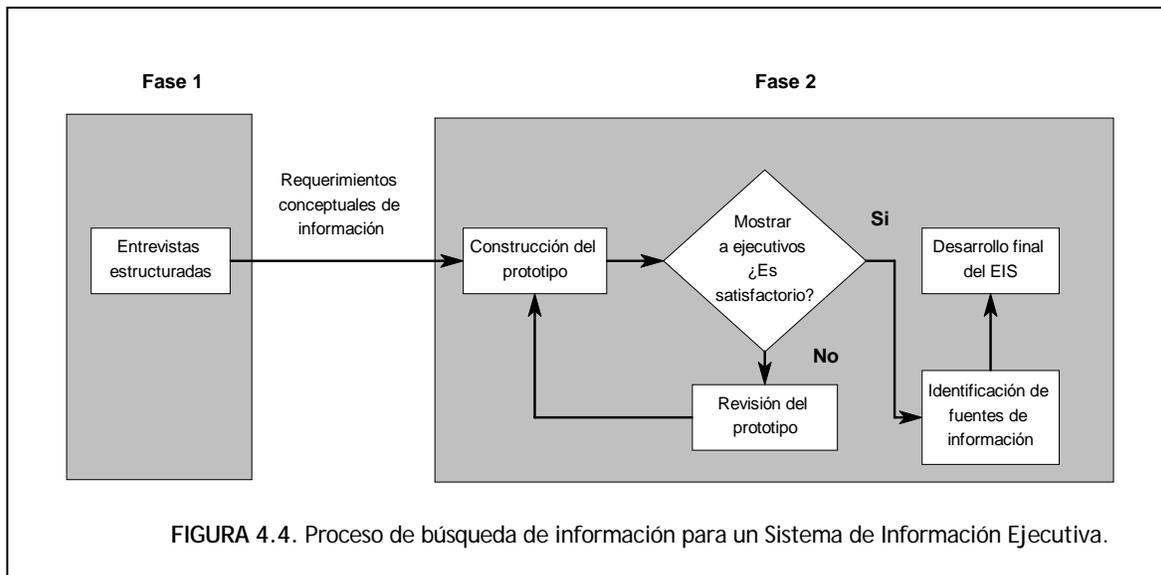
	QUÉ	CÓMO	DÓNDE	QUIÉN	CUÁNDO	POR QUÉ
Dueño	<ul style="list-style-type: none"> Herramienta para soporte a la toma de decisiones 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar datos históricos de los sistemas de nómina y planeación educativa 	<ul style="list-style-type: none"> Oficina del Coordinador General y Secretaría de Educación 	<ul style="list-style-type: none"> Coordinador General de USEBEQ 	<ul style="list-style-type: none"> Mensualmente 	<ul style="list-style-type: none"> Objetivos de la institución Decisiones estratégicas
Usuarios ejecutivos	<ul style="list-style-type: none"> Administración de recursos humanos Planeación Educativa Presupuestación Granularidad a nivel estatal, regional y municipal 	<ul style="list-style-type: none"> Consultar información Sintetizar Analizar 	<ul style="list-style-type: none"> Escritorio Salas ejecutivas de conferencia 	<ul style="list-style-type: none"> Director de Recursos Humanos Director de Finanzas Director de Planeación Educativa 	<ul style="list-style-type: none"> Quincenalmente Mensualmente 	<ul style="list-style-type: none"> Objetivos operacionales
Implementador de tecnología de información	<ul style="list-style-type: none"> Procesos productivos de USEBEQ Administración de metadatos de la Bodega de Datos 	<ul style="list-style-type: none"> Bodega de Datos y funciones del mercado de datos 	<ul style="list-style-type: none"> Red de Area Local Trabajo corporativo en red 	<ul style="list-style-type: none"> Administrador de la Red Administrador de la base de datos Programador de aplicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de la Bodega y ciclo de actualización de carga 	<ul style="list-style-type: none"> Objetivos técnicos

Como retos finales en el desarrollo de este proyecto, la USEBEQ definió como estrategia operativas la integración de tecnología ya adquirida en servidores y herramientas de bases de datos, así como la integración de un equipo de trabajo interdisciplinario coordinado por un líder de proyecto que definiera las funciones de los miembros y su participación en el desarrollo todo el sistema.

4.2.2. Identificación de necesidades de información

Durante el desarrollo de la Bodega de Datos se debió entender tanto las necesidades empresariales, como la tecnología de implementación que se necesitan para solventarlas.

Existen muchos métodos para buscar necesidades de información para la toma de decisiones ejecutivas. Turban menciona la aproximación de Watherbe como una de las más usadas [Turban, 1988:407]. Esta técnica consiste en dos fases. La primera consiste en entrevistas estructuradas para determinar las necesidades de información percibidas por los ejecutivos. Uno de los métodos sugeridos es el de *factores críticos de éxito* (CSF Critical Success Factors, por sus siglas en inglés). La segunda fase es la construcción de prototipos. El prototipo, construido de manera relativamente rápida de acuerdo a las consideraciones detectadas en la primera fase, se muestra a los ejecutivos, quienes sugieren mejoras. El sistema es modificado y mostrado nuevamente a los ejecutivos. Este proceso se repite sucesivamente logrando cada vez más acercarse a la solución final. La Figura 4.4 muestra el proceso descrito. El ciclo de repetición se repitió de tres a seis veces en el transcurso de algunos meses hasta lograr una relativa estabilidad del sistema. En este sentido, el sistema siempre estará cambiando, no necesariamente como una imposición de los cambios y circunstancias, sino como una estrategia consciente de adaptación en el proceso de toma de decisiones [Sprague, 1980:12].



Otro método muy usado es el propuesto por Watson y Frolick que se basa en algunas estrategias básicas para determinar requerimientos de información [Turban, 1988:408]. Estas estrategias son:

- 1) Preguntar (a través de entrevistas).
- 2) Derivar las necesidades de los sistemas de información ya existentes en la organización.
- 3) Sintetizar las características de los sistemas.
- 4) Descubrir el producto final a través de aproximaciones evolutivas del sistema (desarrollo de prototipos).

Para el caso de esta tesis, se ha considerado que las dos técnicas mencionadas son complementarias, ya que la fase de investigación a través de las entrevistas se puede realizar con cualquier técnica prácticamente. Y en la segunda fase de

construcción de prototipos, se deben tomar en cuenta las estrategias 2 y 3 para fundamentar el trabajo en los sistemas ya existentes.

Los factores críticos de éxito son aquellas áreas de actividad en los que son absolutamente necesarios resultados favorables para que la organización alcance sus metas primordiales. Debido a que estas áreas son críticas, el administrador debe tener información apropiada para permitirse determinar qué eventos son procedentes en cada área. El método CSF provee una técnica estructurada para extraer información altamente demandada a través de la identificación de actividades críticas de la organización [Kanter, 1987:61].

Los factores críticos de éxito deben ser considerados de acuerdo a las metas precisadas por la organización. Estos factores pueden ser estratégicos u operacionales, y normalmente se derivan de tres fuentes: factores organizacionales, factores industriales y factores ambientales. Los factores, una vez identificados, pueden ser monitoreados por diferentes tipos de información. Para el caso de este trabajo, hemos seleccionado fundamentalmente dos: entrevistas con ejecutivos sobre los factores clave de la organización y reportes financieros de alto nivel. Estos factores se basan en la recomendación de Kogan para obtener información de factores críticos de éxito [Turban 1988:411].

Para obtener información sobre los factores de éxito, se hicieron entrevistas con ejecutivos de alto nivel que cumplieran con los requisitos mencionados por Rockart de acuerdo a la experiencia previa en desarrollo de sistemas ejecutivos. Las características de un ejecutivo de este tipo están orientadas a la resolución de problemas determinados por el mercado externo y su relación con los sistemas de información existentes en la organización. Estos requisitos son [Kanter, 1987:24]:

- 1) Servicio al cliente.
- 2) Usuario con relaciones y comunicación con áreas funcionales.
- 3) Administración de los recursos humanos.
- 4) Visión de reorientación de los sistemas de información.

Estos usuarios fueron seleccionados de acuerdo a las funciones estratégicas de la USEBEQ. Particularmente, la Coordinación General, la Dirección de Recursos Humanos, la Dirección de Planeación Educativa, la Dirección de Finanzas y Administración, y la Dirección de Contraloría Interna.

El proceso de identificación de factores críticos sigue una secuencia lógica de obtención de metas, factores, medidas y fuentes de información. Es decir, podemos precisar en las siguientes preguntas claves la obtención de los factores que deben ser controlados:

- a) ¿Cuáles son los objetivos de la USEBEQ y sus procesos fundamentales?
- b) ¿Cuáles son los factores críticos de éxito para el área analizada?
- c) ¿Qué información se necesita para asegurar que los factores críticos de éxito están bajo control?
- d) ¿Cómo se miden cada uno de los factores críticos específicos?

Tomando en cuenta la función primordial de la USEBEQ, los procesos productivos de la misma que se pretende influenciar con el Sistema de Información Ejecutiva son los siguientes:

- Administración de personal. Es atendido primordialmente por la Dirección de Recursos Humanos y controla todo lo referente con los movimientos de personal que se generan en las áreas educativas.
- Planeación educativa. Atendido por la Dirección del mismo nombre, se refiere a la planeación de los recursos humanos y materiales, de acuerdo a las necesidades de las Direcciones de cada nivel educativo y de acuerdo a los recursos provistos por las Direcciones de Recursos Humanos y Finanzas.
- Presupuesto. La asignación de los recursos financieros de acuerdo a las necesidades y proyecciones de las áreas.

Siguiendo con las interrogantes planteadas con el método CSF se realizaron entrevistas con los responsables de las áreas y al menos un asesor operativo de cada área. En estas entrevistas surgieron las unidades de desempeño que cuantifican los factores críticos de éxito de cada uno de los procesos descritos anteriormente. Los productos solicitados por cada uno de los usuarios ejecutivos se muestran en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2. productos solicitados por los usuarios ejecutivos de la Bodega de Datos

Usuario ejecutivo	EMPLEADOS	PLAZAS	MOVIMIENTOS	PAGOS
Dirección de Recursos Humanos	○	○	○	
Dirección de Planeación Educativa	○	○	○	○
Dirección de Finanzas			○	○

Además, los factores críticos de análisis se agruparon en categorías de unidades de desempeño que se muestran en las Tablas 4.3, 4.4, 4.5 y 4.6. Para mayor detalle sobre las unidades de desempeño, consultar el Apéndice A.

Tabla 4.3. Categorías de unidades de desempeño para el módulo de Empleados

CATEGORIA
Empleados docentes
Empleados administrativos

Tabla 4.4. Categorías de unidades de desempeño para el módulo de Plazas

CATEGORIA	SUBCATEGORIA
Plazas docentes	---
Plazas administrativos	---
Plazas docentes por categoría	Preescolar
	Primaria
	Secundaria General
	Secundaria Técnica
	Educación Especial
	Educación Física
	Educación Indígena
	Telesecundaria
	Enseñanza tecnológica y artística
	Apoyo a docencia
Plazas docentes en carrera magisterial	---
Plazas administrativas por categoría	Administrativas
	Auxiliares de docencia
	De confianza
	Profesionistas
	Auxiliares de servicio
	Técnicos
Situación de las plazas	---

Tabla 4.5. Categorías de unidades de desempeño para el módulo de Movimientos

CATEGORIA	SUBCATEGORIA
Movimientos docentes	---
Movimientos administrativos	---
Motivos de movimientos docentes	Nuevo ingreso
	Alta plaza adicional
	Alta de percepción o deducción
	Alta guión
	Baja de persona
	Baja en plaza
	Baja de percepción, deducción o prestación
	Baja guión
	Cambio de datos de persona
	Promoción
	Cambio de percepción, deducción o prestación
	Cambio de guión
	Cambio de centro de trabajo
	Licencia
	Reanudación
	Alta en prestación
Alta en carrera magisterial	
Baja de carrera magisterial	
Promoción en carrera magisterial	

Tabla 4.5. Categorías de unidades de desempeño para el módulo de Movimientos (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA
Motivos de movimientos docentes (continuación)	Permuta de plazas
	Compactación de plazas
Motivos de movimientos de puestos administrativos	Nuevo ingreso
	Cambio de percepciones
	Cambio de guión
	Transferencia de plaza
	Cambio de plaza
	Licencia
	Reanudación
	Cambio de prestación
	Baja de persona
	Alta de plaza adicional
	Baja de plaza

Tabla 4.6. Categorías de unidades de desempeño para el módulo de Pagos

CATEGORIA	SUBCATEGORIA
Percepciones y deducciones genéricas	Percepciones genéricas
	Deducciones genéricas
Percepciones por categoría	Preescolar
	Primaria
	Secundaria General
	Secundaria Técnica
	Educación Especial
	Educación Física
	Educación Indígena
	Telesecundaria
	Enseñanza tecnológica y artística
	Apoyo a docencia
	Administrativas
	Auxiliares de docencia
	De confianza
	Profesionistas
	Auxiliares de servicio
Técnicos	
Prestaciones especiales	---
Quinquenios por plazas	Quinquenios pagados a plazas docentes
	Quinquenios pagados a plazas administrativas
Prestaciones de arraigo comunitario	---
Percepciones por partida presupuestal	Remuneraciones al personal de carácter permanente
	Remuneraciones adicionales y especiales
	Pagos por conceptos de seguridad social

4.2.3. Estrategia tecnológica

En términos de tecnología informática, la USEBEQ ha sufrido cierto desarrollo de la tecnología desde el momento en que se decidió implantar una Bodega de Datos. En general, los procesos básicos operacionales se han automatizado siguiendo estándares dictados por la Secretaría de Educación Pública del Gobierno Federal y han recopilado, por tanto, grandes volúmenes de datos operacionales. De hecho, se han desarrollado al interior de la institución estándares para que la adquisición de tecnología nueva sea compatible y funcione bien con los sistemas de misión crítica existentes, como son la nómina y los sistemas presupuestales.

Evidentemente, las inversiones de esta infraestructura representan millones de pesos, al igual que la inversión en recursos humanos que la hace funcionar. Al mismo tiempo, es una tarea desafiante la perspectiva de añadir nuevas funciones de la Bodega de Datos a los procesos ya existentes y a la capacidad de depósito.

Actualmente se cuenta con una red local basada en Windows NT y un servidor de bases de datos HP-9000 en plataforma Unix, que además presta el servicio de conexión a Internet. Además, el motor de base de datos relacionales usado para la versión de la nómina a partir del año 2000 es Informix-On-Line, que sustituye al sistema de nómina usado desde 1996 y hasta diciembre de 1999, aplicación que era ejecutada en ambiente Windows bajo el sistema Microsoft FoxPro.

La estrategia de Bodega de Datos de Informix Software apunta al crecimiento del mercado por su motor RDBMS basado en Dynamic Scalable Architecture. La arquitectura de su bodega, que se muestra en la Figura 4.5, consta de cuatro tecnologías: base de datos relacional, software de administración de la Bodega de Datos, herramientas de acceso a datos y plataforma de sistemas abiertos [Gill, 1986:286].

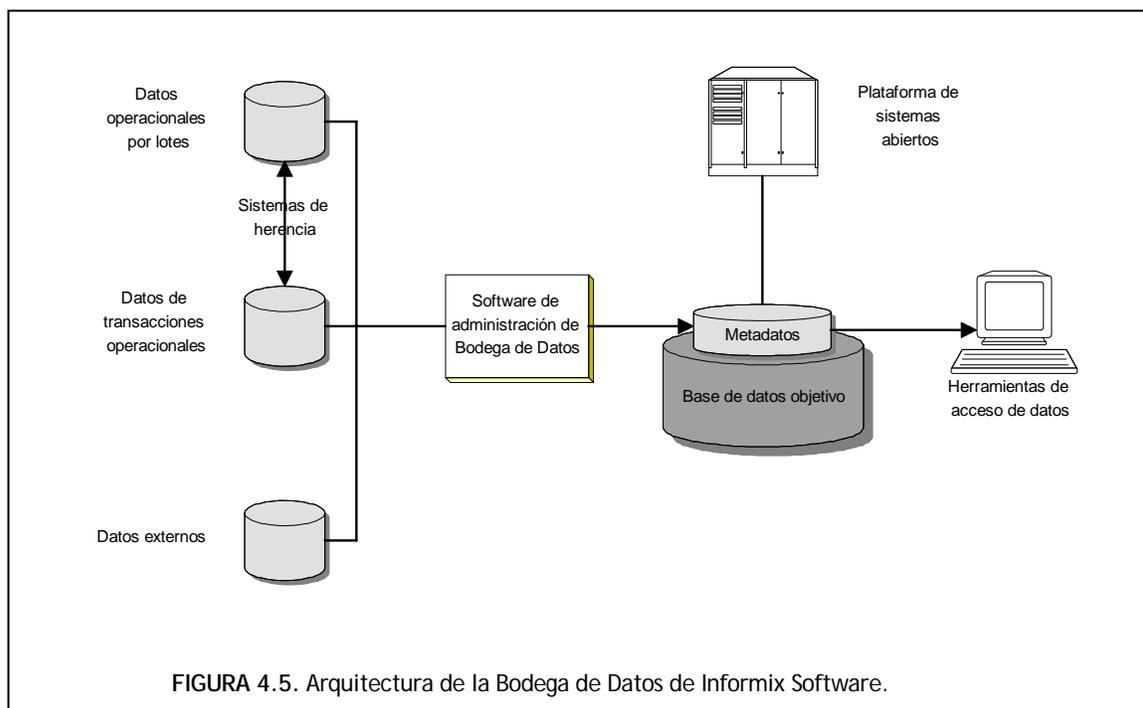


FIGURA 4.5. Arquitectura de la Bodega de Datos de Informix Software.

Informix ha establecido sociedades para tres de estas tecnologías con diversos fabricantes: software de administración de la Bodega de Datos, herramientas de acceso a datos y plataforma de sistemas abiertos. Para mantener competitivo su motor de base de datos, Informix primero adquirió Stanford Technology y su línea de productos OLAP, y después adquirió Illustra Information Technologies por su manejo de datos no tradicionales. La tecnología de Illustra se ha integrado en el motor relacional para mejorar el manejo de datos espaciales, de video, de texto y otros datos no numéricos.

Por tanto, la base de datos relacional que contendrá el almacén principal de la Bodega de Datos se desarrolló en Informix por las ventajas de compatibilidad e integración que ofrece. Las propias herramientas de administración de metadatos lo convierten en una herramienta factible de usar, además de que existen herramientas ampliamente empleadas en el desarrollo de aplicaciones distribuidas que tienen compatibilidad con Informix para el acceso a datos.

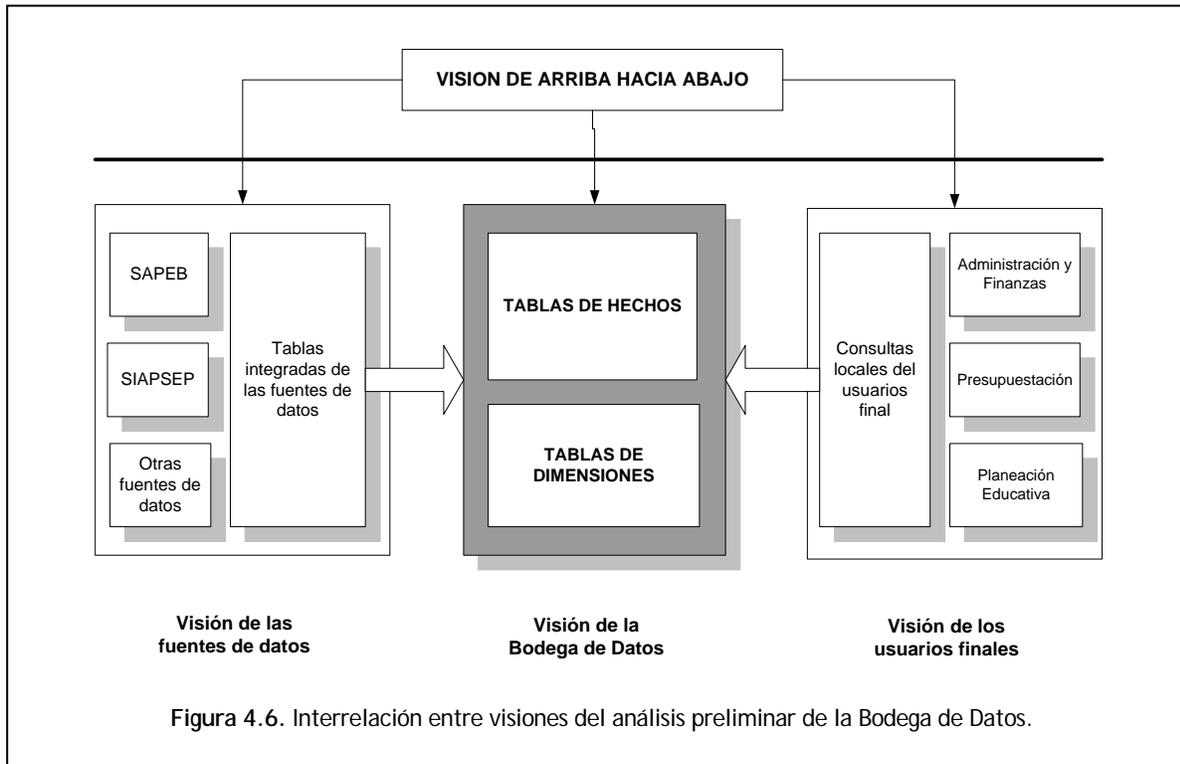
4.3. DISEÑO RELACIONAL DEL ALMACÉN DE DATOS

Después de identificar las categorías de la información de la Bodega de Datos en Empleados, Plazas, Movimientos y Pagos, se procedió al desglose de la información para el diseño de la base de datos. A esta visión se le conoce como visión de “arriba hacia abajo” [Gill, 1996:111] (de lo general a lo particular). Esta visión se describe en la Figura 4.6, en la que se pueden observar tres formas de “ver” la información y de comenzar el diseño de la base de datos: la de las fuentes de datos, la de la Bodega de Datos en sí misma, y la de los usuarios finales.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la Bodega de Datos se ha convertido en una implantación práctica recurrentemente usada para los Sistemas de Apoyo a toma de Decisiones. Sin embargo, es importante considerar que las Bodegas de Datos requieren estrategias para manejar los retos de los propios DSS.

Una de las muchas razones por las que los modelos tradicionales entidad-relación (ER) fallan en el contexto del apoyo a toma de decisiones es el pobre rendimiento de los sistemas administradores de bases de datos [Sanchez, 1998:100]. Los modelos relacionales normalizados están diseñados para proveer de consultas eficientes a datos concurrentes y para evitar redundancias en la información. Por su naturaleza, los DSS tienden a acceder a muchos registros de información concurrentemente y necesitan tener tiempos de respuesta muy cortos para proveer la información ejecutiva.

Por otro lado, los vendedores de sistemas administradores de bases de datos han emergido para la solución de este problema con modelos clásicos E-R, pero adicionando el concepto de “multidimensionalidad”. Las “dimensiones” representan modos de ver la información. Una base de datos multidimensional está organizada de acuerdo a estas dimensiones [Sanchez, 1998:101]. Por ejemplo, un analista podría solicitar información sobre datos de venta ya sea por tiempo, producto o por situación geográfica. De cualquier manera, el diseño de bases de datos relacionales para la toma de decisiones no tiene que ser compleja. Es posible modelar datos multidimensionalmente en un RDBMS clásico, proveyendo una representación intuitiva de las dimensiones definidas, lo que dará un alcance mayor

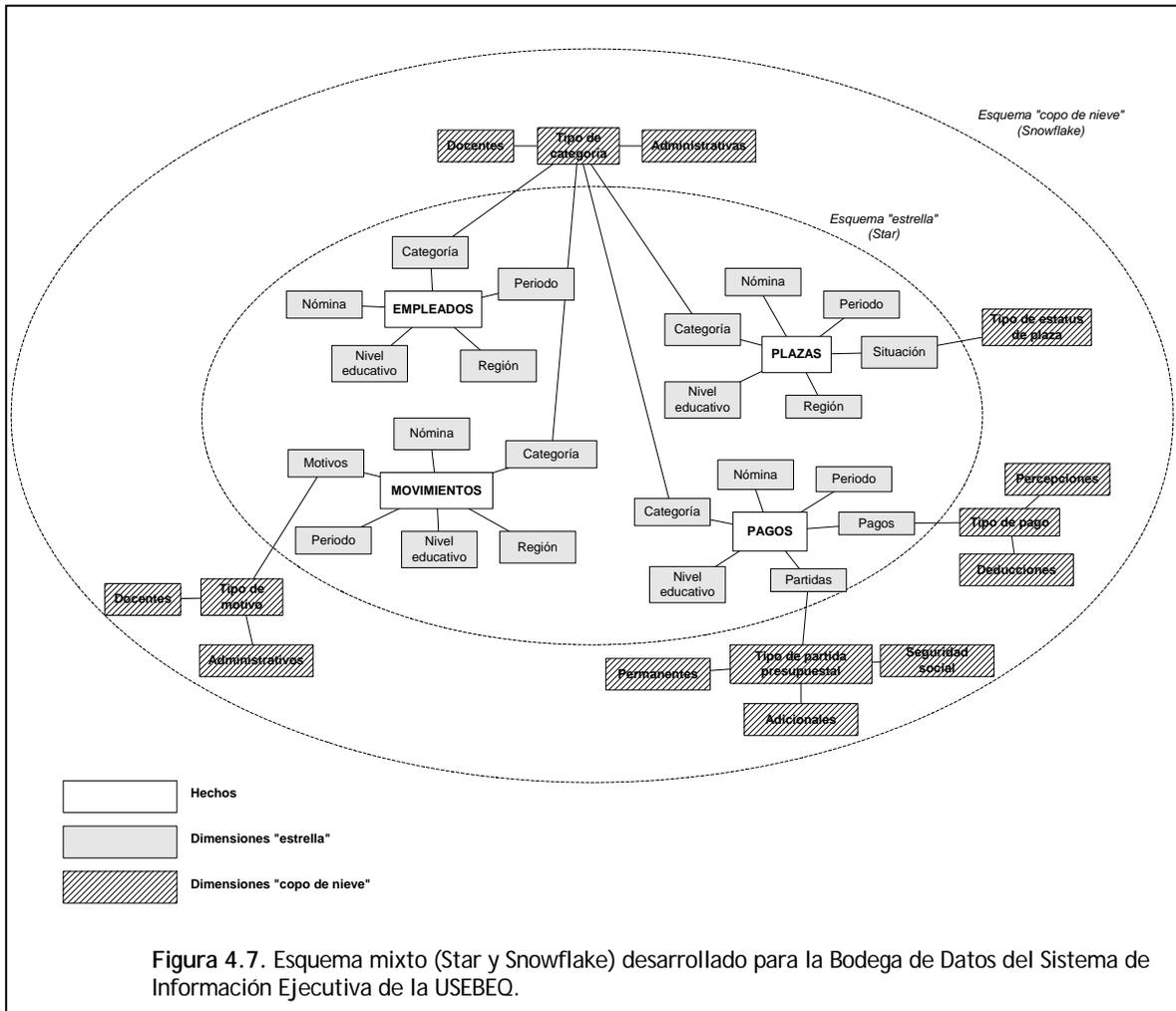


a la Bodega de Datos basado en el paradigma del modelado dimensional [Sanchez, 1998:102].

Por lo anterior, el diseño de una base de datos de apoyo a toma de decisiones basados en el modelo relacional de tablas, debe plantearse como una red de entidades y relaciones altamente estructurada y con la posibilidad de acceder a mucha información sin necesidad de navegar en una serie de decenas o cientos de tablas orientadas a procesos transaccionales operativos que llegan a ser semiestructuradas en sus relaciones o, en algunos casos, sin relaciones coherentes o redundantes que provocan confusión en la consolidación de la información. A partir de esto, se comenzó con la identificación de hechos y dimensiones para construir el modelo de la Bodega. En los hechos, se identificaron claramente las grandes categorías de información: Empleados, Plazas, Movimientos y Pagos. Para las dimensiones, las entidades se pensaron en función de la administración de los metadatos por parte del usuario final, adaptando las dimensiones a las peticiones de los usuarios.

Particularmente en el modelado de la visión de la Bodega de Datos, se desarrolló el esquema mixto de "Estrella" y "Copo de Nieve" que se muestra en la Figura 4.7. En éste se puede observar que existen cuatro estrellas centrales con sus dimensiones, además de una serie de entidades que colaboran con las mismas en la administración de los datos [Anahory, 1997:60]. La identificación de hechos se realizó con base en las transacciones elementales de la institución y las llaves primarias de estas entidades se convirtieron en las dimensiones.

A partir de esta primera aproximación, se modelaron las consultas de acuerdo a la visión del usuario final utilizando la técnica de moldes de consulta por área temática. Ello permitió la búsqueda de candidatos potenciales de tablas de hechos y dimensiones para el modelo relacional de la Bodega de Datos. Utilizando el



método de "red estrella" se pudieron identificar mejor las posibles combinaciones de dimensiones para la disminución del número de ellas [Gill, 1996:121-123], además de los requerimientos de profundización que permitirían diseñar las consultas del usuario final posteriormente. Los moldes de consulta diseñados para los módulos de información de Empleados, Plazas, Movimientos y Pagos se muestran detalladamente en las Figuras 4.8, 4.9, 4.10 y 4.11, respectivamente. Estos modelos permiten pensar en "hipercubos" multidimensionales donde cada dimensión tiene una jerarquía asociada con niveles de profundidad que facilitarían las consultas [Jarke, 2000:88].

En la Figura 4.12 se muestra el diseño relacional definitivo del almacén de datos principal de todo el sistema de apoyo a toma de decisiones ejecutivas de la USEBEQ utilizando un modelo entidad - relación clásico. En esta base de datos la información está organizada para considerar cada una de las dimensiones propuestas en la Bodega de Datos mostradas en la Figura 4.7. Para la creación de la base de datos se ejecutó el programa *sie.sql* que se puede consultar en el Apéndice B desde la herramienta de administración del servidor de base de datos.

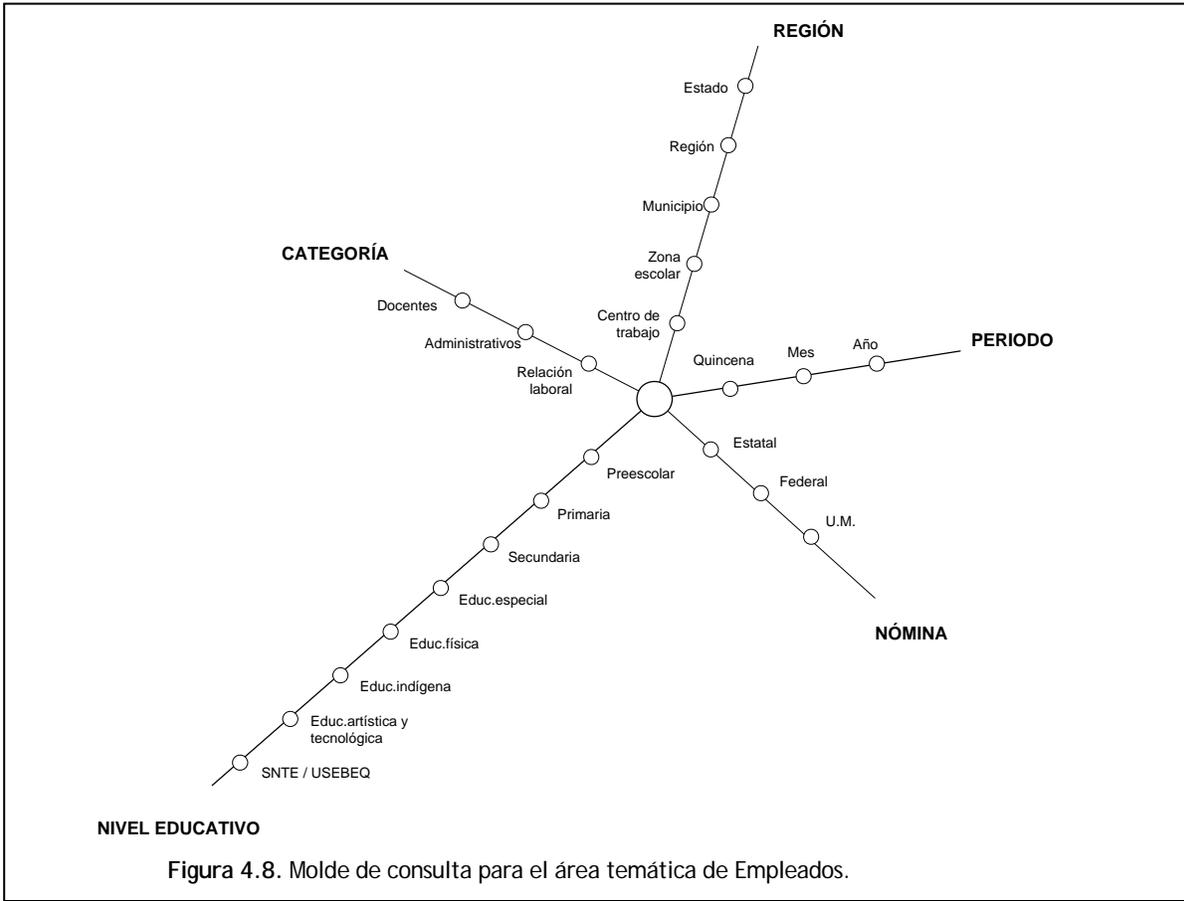


Figura 4.8. Molde de consulta para el área temática de Empleados.

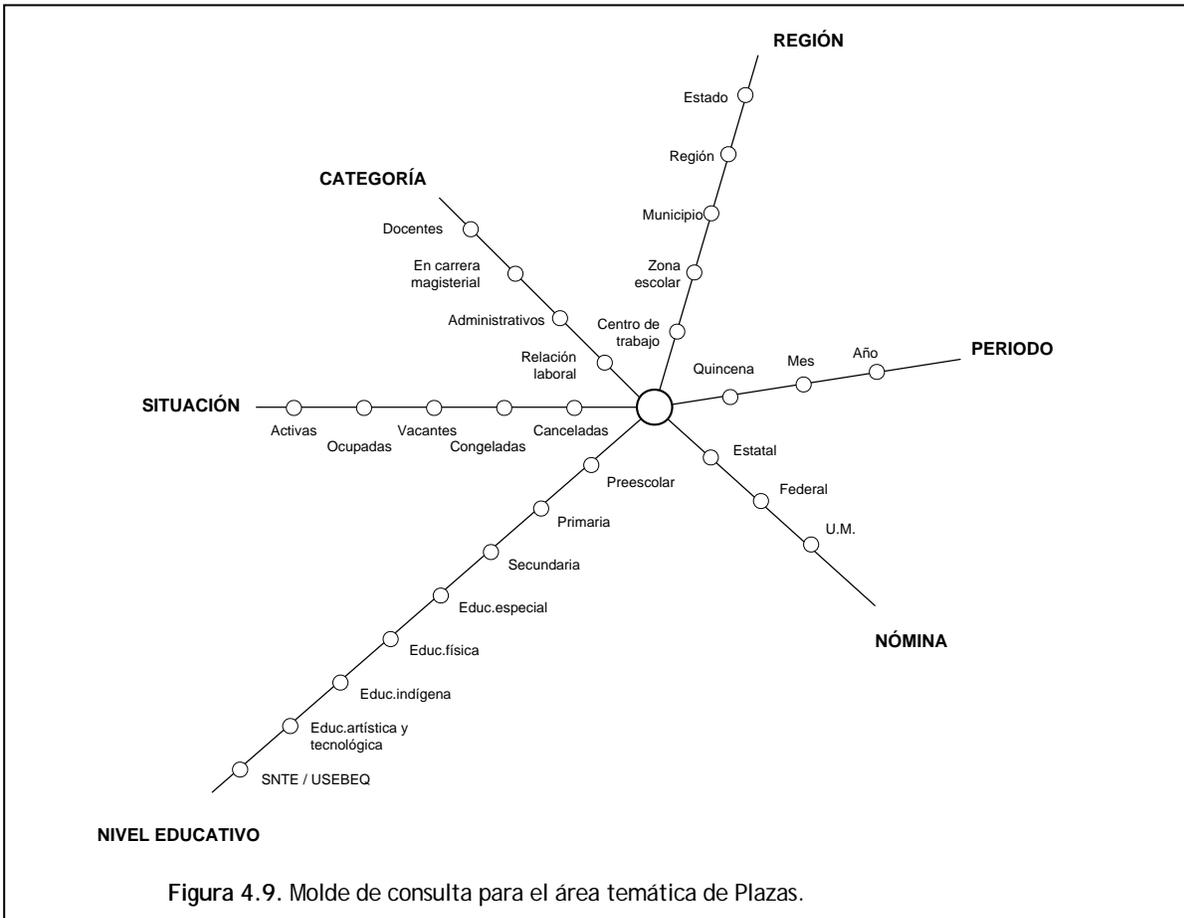
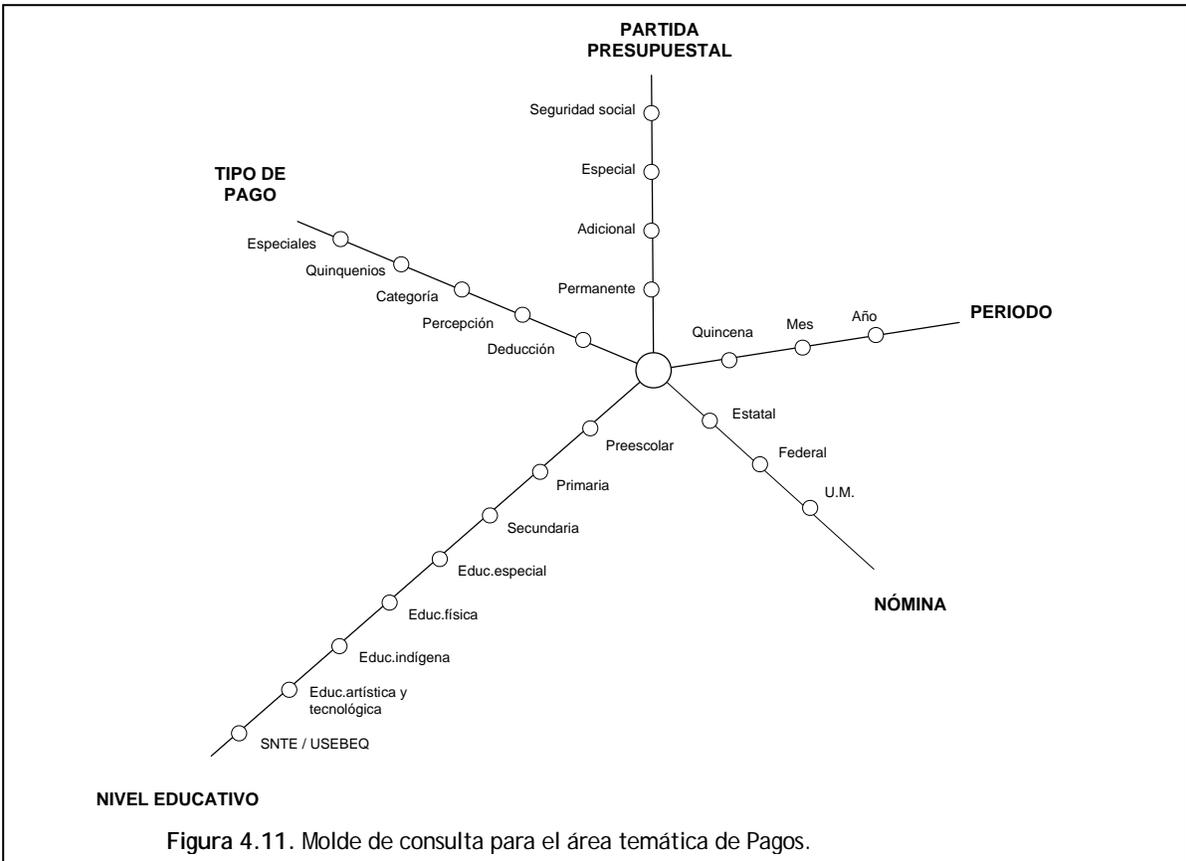
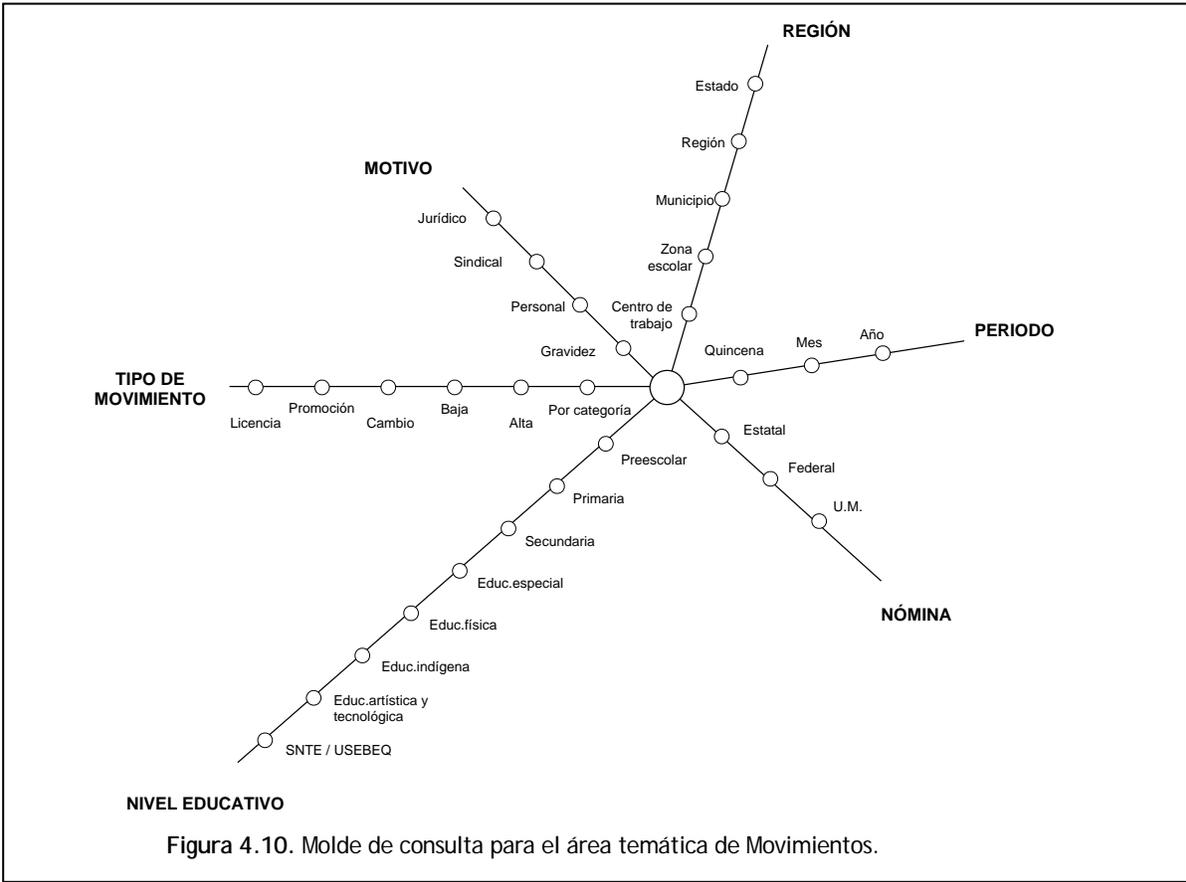


Figura 4.9. Molde de consulta para el área temática de Plazas.



la optimización del tiempo de respuesta y la simplificación del entendimiento para la navegación en los metadatos por parte del desarrollador y los usuarios finales [Poe, 1998]. Sin embargo, también existen limitaciones en el propio modelo que obligaron a la adaptación de algunas técnicas para la optimización de la base de datos. La limitación principal del modelo “estrella” es el crecimiento excesivo de alguna de las tablas de dimensión con la intención de lograr un alto nivel de granularidad en la información [Poe, 1998:208].

Por ello, se puede observar que algunas dimensiones “desaparecieron” como entidades. Tal es el caso de las dimensiones de *periodo* y *nómina*. Estas dimensiones están incorporadas en las tablas de hechos como “llaves inteligentes”, donde cada llave representa a un identificador único para cada elemento en la vida real. El uso de estas llaves inteligentes proveyó algunas ventajas de rendimiento [Anahory, 1997:70-71]. Específicamente, en una situación donde la consulta refiera directamente a las llaves, la consulta será resuelta por la propia tabla de hechos sin necesidad de acceder a tabla de dimensión alguna.

Las dimensiones de *nivel* y *región* se mantuvieron como entidades independientes en la base de datos porque son catálogos usados en las consultas de la interfaz del usuario final a través del Subsistema de Presentación y Análisis en los reportes operacionales. Para el caso de la dimensión *tiempo*, ya existen técnicas muy definidas para optimizar esta dimensión. Se optó por almacenar un rango de tipo fecha [Anahory, 1997:72] en dos campos (año y quincena) ya que es la unidad de tiempo fundamental en la que se pueden obtener datos a través de los sistemas institucionales de nómina.

Adicionalmente, se consideraron la integración geográfica de la información al interior de la USEBEQ a niveles estatal, regional y municipal. Inicialmente se planteó la necesidad de contar una desagregación mayor para llegar a niveles como sector, zona escolar y centro de trabajo. Sin embargo, la accesibilidad de la información existente en los sistemas operacionales era prácticamente imposible.

Las tablas del modelo relacional de la Bodega de Datos se detalla en la Tabla 4.7 donde se pueden apreciar una descripción de cada una de ellas de acuerdo a su función de hechos, dimensión o mixta.

Tabla 4.7. Tablas usadas en el almacén de datos de la Bodega.

TABLA	NOMBRE LOGICO	DESCRIPCION
Tabla de empleados	EMPLEADO	Totales de empleados clasificados por categoría, nómina y nivel
Catálogo de municipios	CA_MPIO	Descripción de los municipios y regiones del Estado
Catálogo de niveles educativos	CA_NIVEL	Descripción de niveles educativos y áreas administrativas
Tabla de plazas	PLAZAS	Totales de plazas clasificadas por nómina y nivel
Tabla de plazas por categoría	CATEGO	Totales de plazas clasificadas por categoría
Tabla de plazas por situación	SIT_PLAZ	Totales de plaza clasificadas por situación de la plaza
Catálogo de situaciones plaza	CA_SITPL	Descripción de las situaciones existentes de plaza
Tabla de movimientos	MOVIMIEN	Totales de movimientos clasificados por nómina y nivel
Tabla de motivos	MOTIVOS	Totales de movimientos clasificados por motivo
Catálogo de movimientos	CA_MOVS	Descripción de los tipos de movimientos existentes

Tabla 4.7. Tablas usadas en el almacén de datos de la Bodega (continuación).

TABLA	NOMBRE LOGICO	DESCRIPCION
Catálogo de motivos	CA_MOTS	Descripción de los tipos de motivos de existentes
Tabla de pagos	PAGOS	Totales de montos clasificados por nómina y nivel
Tabla de partidas	PARTIDAS	Totales de montos clasificados por partida presupuestal
Catálogo de percep./deducc.	CA_PERDE	Descripción de las claves de percepción y deducción
Catálogo de partidas	CA_PARTI	Descripción de las partidas presupuestales

4.4. ALMACENAMIENTO DIMENSIONAL

4.4.1. Diccionario de datos

En la Tabla 4.8. se muestran los datos usados en el módulo de empleados. En las Tablas 4.9, 4.10. y 4.11. se muestran los datos usados en los módulos de plaza, movimientos y pagos, respectivamente.

Tabla 4.8. Datos usados en el módulo de Empleados

CAMPO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORANEA	TIPO	TABLA
admvos			INTEGER	EMPLEADO
ano	(PK)		SMALLINT	EMPLEADO
base			INTEGER	EMPLEADO
confia			INTEGER	EMPLEADO
cve_mpio	(PK)		SMALLINT	CA_MPIO
cve_mpio	(PK)	(FK)	SMALLINT	EMPLEADO
cve_nivel	(PK)		SMALLINT	CA_NIVEL
cve_nivel	(PK)	(FK)	SMALLINT	EMPLEADO
descrip			CHAR(30)	CA_NIVEL
dir2tu			INTEGER	EMPLEADO
docent			INTEGER	EMPLEADO
dochrs			INTEGER	EMPLEADO
docjor			INTEGER	EMPLEADO
empl			INTEGER	EMPLEADO
nombre			CHAR(30)	CA_MPIO
qna	(PK)		SMALLINT	EMPLEADO
region			SMALLINT	CA_MPIO
region_mpio	(PK)		SMALLINT	EMPLEADO
tipnom	(PK)		SMALLINT	EMPLEADO

Tabla 4.9. Datos usados en el módulo de Plazas

CAMPO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORÁNEA	TIPO	TABLA
7acm			INTEGER	PLAZAS
7bcm			INTEGER	PLAZAS
7ccm			INTEGER	PLAZAS
7dcm			INTEGER	PLAZAS
7ecm			INTEGER	PLAZAS
admvas			INTEGER	PLAZAS
ano	(PK)		SMALLINT	PLAZAS
ano	(PK)	(FK)	SMALLINT	CATEGO
ano	(PK)	(FK)	SMALLINT	SIT_PLAZ
base			INTEGER	PLAZAS
bccm			INTEGER	PLAZAS
categoria	(PK)		CHAR(6)	CATEGO
ccm			INTEGER	PLAZAS
confia			INTEGER	PLAZAS
cve_mpio	(PK)		SMALLINT	CA_MPIO
cve_mpio	(PK)	(FK)	SMALLINT	CATEGO
cve_mpio	(PK)	(FK)	SMALLINT	SIT_PLAZ
cve_mpio	(PK)	(FK)	SMALLINT	PLAZAS
cve_nivel	(PK)		SMALLINT	CA_NIVEL
cve_nivel	(PK)	(FK)	SMALLINT	CATEGO
cve_nivel	(PK)	(FK)	SMALLINT	SIT_PLAZ
cve_nivel	(PK)	(FK)	SMALLINT	PLAZAS
descrip			CHAR(30)	CA_NIVEL
descrip			CHAR(30)	CA_SITPL
docent			INTEGER	PLAZAS
dochrs			INTEGER	PLAZAS
docjor			INTEGER	PLAZAS
nombre			CHAR(30)	CA_MPIO
numpza			INTEGER	CATEGO
numpza			INTEGER	SIT_PLAZ
plazas			INTEGER	PLAZAS
qna	(PK)		SMALLINT	PLAZAS
qna	(PK)	(FK)	SMALLINT	CATEGO
qna	(PK)	(FK)	SMALLINT	SIT_PLAZ
region			SMALLINT	CA_MPIO
region	(PK)		SMALLINT	PLAZAS
region	(PK)	(FK)	SMALLINT	CATEGO
region	(PK)	(FK)	SMALLINT	SIT_PLAZ
sitpza	(PK)		SMALLINT	CA_SITPL
sitpza	(PK)	(FK)	SMALLINT	SIT_PLAZ
tipnom	(PK)		SMALLINT	PLAZAS
tipnom	(PK)	(FK)	SMALLINT	CATEGO
tipnom	(PK)	(FK)	SMALLINT	SIT_PLAZ

Tabla 4.10. Datos usados en el módulo de Movimientos

CAMPO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORÁNEA	TIPO	TABLA
ano	(PK)		SMALLINT	MOVIMIEN
ano	(PK)	(FK)	SMALLINT	MOTIVOS
cve_mpio	(PK)		SMALLINT	CA_MPIO
cve_mpio	(PK)	(FK)	SMALLINT	MOTIVOS
cve_mpio	(PK)	(FK)	SMALLINT	MOVIMIEN
cve_nivel	(PK)		SMALLINT	CA_NIVEL
cve_nivel	(PK)	(FK)	SMALLINT	MOTIVOS
cve_nivel	(PK)	(FK)	SMALLINT	MOVIMIEN
cvemot	(PK)		SMALLINT	CA_MOTS
cvemot	(PK)	(FK)	SMALLINT	MOTIVOS
cvemov	(PK)		SMALLINT	CA_MOVS
cvemov		(FK)	SMALLINT	CA_MOTS
cvemov	(PK)	(FK)	SMALLINT	MOTIVOS
cvemov	(PK)	(FK)	SMALLINT	MOVIMIEN
descrip			CHAR(30)	CA_NIVEL
descrip			CHAR(45)	CA_MOVS
descrip			CHAR(55)	CA_MOTS
descrip2			CHAR(10)	CA_MOTS
idcapu	(PK)		CHAR(2)	CA_MOVS
idcapu		(FK)	CHAR(2)	CA_MOTS
idcapu	(PK)	(FK)	CHAR(2)	MOTIVOS
idcapu	(PK)	(FK)	SMALLINT	MOVIMIEN
nombre			CHAR(30)	CA_MPIO
nummov			INTEGER	MOTIVOS
nummov			INTEGER	MOVIMIEN
qna	(PK)		SMALLINT	MOVIMIEN
qna	(PK)	(FK)	SMALLINT	MOTIVOS
region			SMALLINT	CA_MPIO
region	(PK)		SMALLINT	MOVIMIEN
region	(PK)	(FK)	SMALLINT	MOTIVOS
tipnom	(PK)		SMALLINT	MOVIMIEN
tipnom	(PK)	(FK)	SMALLINT	MOTIVOS

Tabla 4.11. Datos usados en el módulo de Pagos

CAMPO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORÁNEA	TIPO	TABLA
ano	(PK)		SMALLINT	PAGOS
ano	(PK)		SMALLINT	PARTIDAS
cantid			INTEGER	PAGOS
cantid			INTEGER	PARTIDAS
catego	(PK)		CHAR(6)	PAGOS
cve_nivel	(PK)		SMALLINT	CA_NIVEL
cve_nivel	(PK)	(FK)	SMALLINT	PAGOS
cve_nivel	(PK)	(FK)	SMALLINT	PARTIDAS
cve_partid	(PK)		SMALLINT	CA_PARTI
cve_partid		(FK)	SMALLINT	CA_PERDE
cve_partid	(PK)	(FK)	SMALLINT	PARTIDAS

Tabla 4.11. Datos usados en el módulo de Pagos (continuación)

CAMPO	LLAVE PRIMARIA	LLAVE FORÁNEA	TIPO	TABLA
cvepd	(PK)		CHAR(3)	CA_PERDE
cvepd	(PK)	(FK)	CHAR(3)	PAGOS
descrip			CHAR(30)	CA_NIVEL
descrip			CHAR(60)	CA_PARTI
descrip			CHAR(30)	CA_PERDE
id_pd	(PK)		CHAR(1)	CA_PERDE
id_pd	(PK)	(FK)	CHAR(1)	PAGOS
qna	(PK)		SMALLINT	PAGOS
qna	(PK)		SMALLINT	PARTIDAS
tipnom	(PK)		SMALLINT	PAGOS
tipnom	(PK)		SMALLINT	PARTIDAS

4.4.2. Administración de metadatos

Por lo general, los metadatos se definen como datos acerca de los datos. En una base de datos los metadatos son la representación de los diversos objetos que definen una base de datos. En una base de datos relacional, esta representación consistiría en las definiciones de tablas, columnas, base de datos y otros objetos. En un sentido más amplio, y para los fines de la Bodega de Datos de la USEBEQ, es cualquier referencia a cualquier objeto de la Bodega. Los metadatos constan de los siguientes elementos [Gill, 1996:147]:

- 1) Ubicación y descripción de servidores, bases de datos, tablas, nombres y resúmenes de la Bodega de Datos.
- 2) Reglas para la profundización automática al detalle o al resumen y a través de jerarquías de dimensión empresarial, tales como productos, mercados y cuadros contables.
- 3) Nombres elegidos o alias definidos por el usuario final para los encabezados y hechos de datos con nombres más técnicos.
- 4) Reglas de cálculos personalizados definidos por el usuario final.
- 5) Seguridad a nivel personal, de grupo de trabajo y de empresa, para visualizar, cambiar y distribuir resúmenes adaptados, cálculos y otros análisis del usuario final.

Basándonos en la arquitectura de referencia, los metadatos deben contemplar también los bloques principales de la Bodega de Datos. En lo referente a la extracción de fuentes de datos, se consideró la identificación de campos fuente, registros de cambios históricos en la organización de los datos y aplicación de valores predeterminados de manera inteligente, para los campos de datos que a propósito o en forma inadvertida no se registraron.

En lo referente al refinamiento y reingeniería de datos, este bloque fue el responsable de depurar los datos de las fuentes, agregar registros de fuente y de fecha, transformar los datos para que coincidan con la organización de la Bodega de Datos, y calcular con anticipación los valores resumidos y derivados. Estas

consideraciones se precisarán en el desarrollo del Subsistema de Extracción de la Bodega de Datos descritos en el capítulo cinco.

4.5. INTEGRACIÓN DE LOS DATOS

El desarrollo de una Bodega de Datos no comienza propiamente con su desarrollo como centro del análisis. Comienza con el análisis de las áreas de la institución cuya información contribuye a la Bodega de Datos y recibe información de ella. Los modelos de datos de las áreas de la USEBEQ describen los más bajos niveles de detalle de los datos apropiados para la construcción de cualquier aplicación de soporte a toma de decisiones para un área específica de la organización [Sanchez, 1998:58].

Cada área de la institución, por lo tanto, está constituida por entidades más específicas que son las que se han definido en este capítulo. Esto nos ha asegurado que la Bodega de Datos esté basada en entidades comunes que pueden ser representadas por una base de datos relacional. Estas entidades particulares tienen todas las características de una base de datos relacional como llaves primarias comunes, atributos y definiciones dentro de la arquitectura de datos. Esta organización de datos asegura también la integración de modelos de datos existentes dentro de USEBEQ y, eventualmente, el desarrollo de nuevos modelos de datos.

En términos de sistemas operacionales de información, las áreas de la USEBEQ están precisadas por los sistemas institucionales de pago de nómina. Estos sistemas generan los pagos al personal y son los que proveen información para las áreas de Finanzas y Recursos Humanos. Se utilizarán los dos sistemas de nómina usados desde 1996 hasta 2000. El Sistema de Administración de Personal de Educación Básica (SAPEB), usado desde 1996 hasta 1999 inclusive, y el Sistema Integral de Administración de la SEP (SIAPSEP), usado desde 2000 hasta la fecha. Adicionalmente, el sistema de Planeación provee toda la información referente a centros de trabajo y niveles de aprovechamiento escolar. Sin embargo, este sistema sólo se usó como referencia ya que contiene fuentes de información semiestructurados que en algunas ocasiones ni siquiera tienen formato electrónico. Las fuentes no electrónicas fueron incorporadas como catálogos en la base de datos relacional y su influencia no ha sido muy significativa en comparación con los sistemas de nómina.

Resumen

La Bodega de Datos de la USEBEQ funcionalmente es una herramienta para el desarrollo de un sistema de información que, por sus características, podemos establecer como un Sistema de Apoyo a Toma de Decisiones y, aún más específicamente, como un Sistema de Información Ejecutiva.

Se tomó como referencia la arquitectura basada en dimensiones de productos, funciones, situación geográfica y nivel educativo. Este modelo tiene cuatro bloques fundamentales a desarrollar: Fuentes de datos, Bodega de datos, Mercado de

datos y Acceso y uso de los datos. Cada uno de los bloques tiene su implantación particular en los niveles del modelo que incorporan no sólo la administración de los datos, sino de metadatos, de infraestructura, transporte y uso de herramientas y tecnología específica.

La definición de necesidades de la Bodega de Datos se estableció a través de métodos iterativos y aproximaciones sucesivas a través del desarrollo de prototipos que fueron retroalimentados por el usuario final. En términos de desarrollo específico de la base de datos, se usó el modelo relacional clásico, aprovechando las condiciones tecnológicas de la USEBEQ, pero enfatizando las dimensiones predefinidas por el usuario en la base de datos producida. Las herramientas tecnológicas usadas, como Informix, permitieron una eficiencia considerable en ello y en la administración de metadatos.

Finalmente, la integración de datos de acuerdo a las fuentes de datos, se hizo basándose en los sistemas operacionales de nómina y los detalles de la extracción serán comentados en el siguiente Capítulo.

CAPÍTULO CINCO

SUBSISTEMA DE EXTRACCIÓN

"- ... ¿alcanzas a ver a alguno de los dos?

- No..., a nadie -declaró Alicia.

- ¡Cómo me gustaría a mí tener tanta vista! -exclamó quejumbroso el Rey-. ¡Ser capaz de ver a *Nadie*! ¡Y a esa distancia! ¡Vamos, como que yo, y con esta luz, ya hago bastante viendo a *alguien*!"

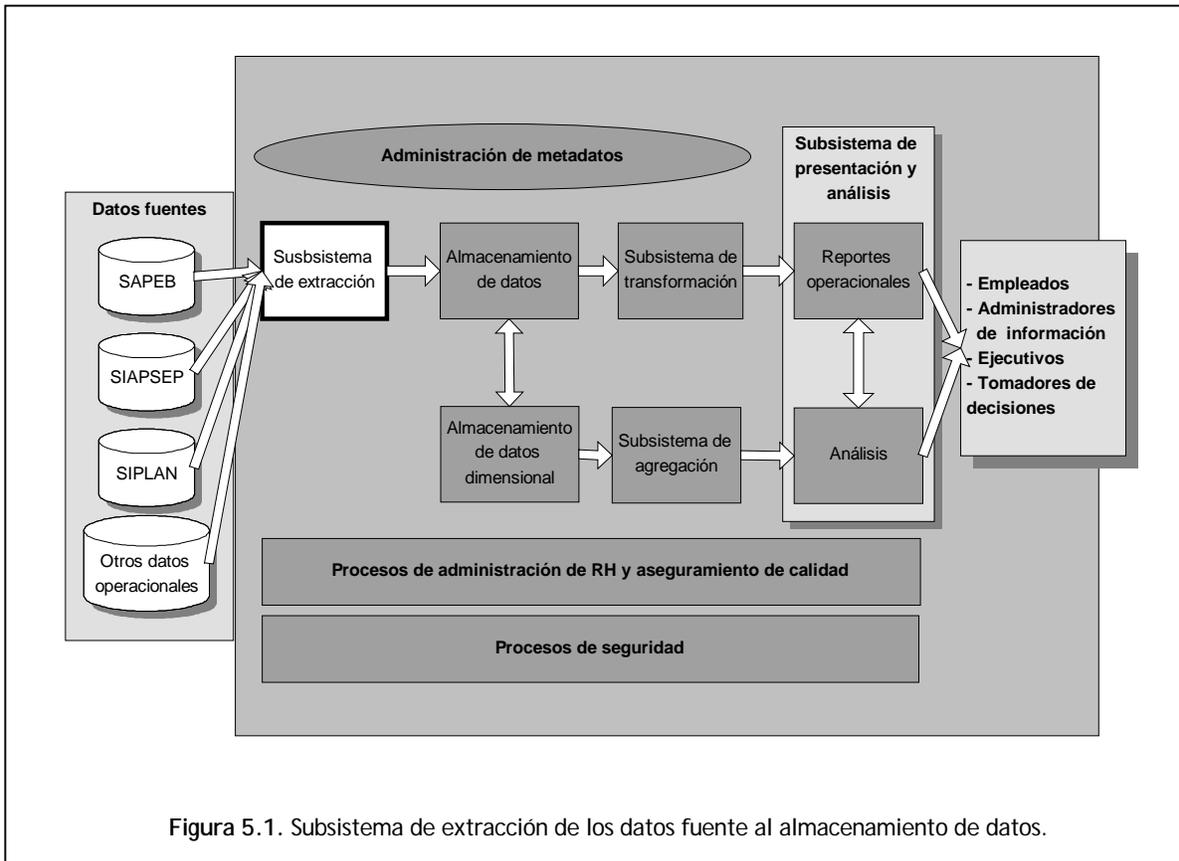
Lewis Carroll en "*Alicia a través del Espejo*"

En el Capítulo anterior se describió el análisis y desarrollo del núcleo de la Bodega de Datos. El análisis estuvo basado en la definición de los tomadores de decisiones usuarios de la Bodega y la definición final se estableció por medio de un modelo clásico de base de datos relacional. En este Capítulo, se describirá el desarrollo de las herramientas desarrolladas para alimentar la base de datos tomando datos de los sistemas institucionales de nómina, que han sido establecidos como la fuente primaria de información. En conjunto, estas herramientas las hemos denominado Subsistema de Extracción.

Construir una Bodega de Datos, en algunos casos, implica comprender la forma como estos sistemas manejan y almacenan datos. Asimismo, significa entender cómo construir extractores, los cuales transfieren datos de los sistemas de producción a la Bodega de Datos, y el software de sincronización que conserva razonablemente actualizada la Bodega con la información del o los sistemas de producción [Gill, 1996:14].

Particularmente, las fuentes de datos de la Bodega de Datos de la USEBEQ son el Sistema de Administración de Personal de Educación Básica (SAPEB) y el Sistema Integral de Administración de Personal de la Secretaría de Educación Pública (SIAPSEP). Estas fuentes de datos se relacionan con el almacén de datos a través del Subsistema de Extracción, como se puede apreciar en la Figura 5.1. Los desarrollos de las rutinas de extracción debieron considerar las plataformas en las que se encuentran desarrollados estos dos sistemas institucionales. El SAPEB se desarrolló en lenguaje FoxPro versión 2.6 para Windows y se ejecuta en una plataforma Windows NT. El SIAPSEP consta de una arquitectura cliente-servidor, con un servidor de base de datos Informix-On-Line versión 7.3, que se ejecuta en una plataforma HP-UX versión 10.20 sobre un equipo HP-9000. Los clientes de este último constan de diversas herramientas de desarrollo nativos de Informix y Sybase, aunque se ejecutan principalmente en plataforma Windows NT.

En el desarrollo de los extractores fue necesaria la recopilación de catálogos que se encontraban en medios no electrónicos o parcialmente concentrados en ambas nóminas. Tal fue el caso de las situaciones de plaza, los tipos de movimientos y los motivos de los movimientos de plazas y empleados. Existieron otras fuentes de información como los catálogos de conceptos de percepciones y deducciones y el catálogo de cuentas presupuestales usadas por las Direcciones de Finanzas y de Planeación Educativa.



5.1. CATÁLOGOS OBTENIDOS DE MEDIOS NO ELECTRÓNICOS

Una de las entidades de información más importante para la Bodega de Datos es la referente a las plazas, cuyo estatus se definió en el catálogo de situaciones de plaza. Las descripciones de este catálogo fueron obtenidas del SAPEB y del SIAPSEP, completando la información con el catálogo de Estatus de Plaza expedido por la Secretaría de Educación Pública. Este catálogo fue depurado con el conocimiento de los usuarios operadores de la nómina ya que existen algunos conceptos que no aplican para el estado de Querétaro. El catálogo de situaciones de plaza consta de dos columnas en las que se tiene una clave consecutiva y la descripción de la situación de la plaza. Consta de 17 registros como posibles estatus de las plazas (ver Apéndice B).

Las plazas y empleados de todo el sistema educativo estatal son sujetos de movimientos que generan información significativa para la toma de decisiones; por ello, se consideró el uso de un catálogo de movimientos y motivos. Para mayor facilidad en la administración de la bodega de datos, se dividió el catálogo original de movimientos y motivos del SAPEB en uno de Movimientos y otro de Motivos de movimientos. Estos catálogos se muestran a detalle en el Apéndice B y se completaron con la información extraída del SIAPSEP y aprovechando el conocimiento empírico de los operadores de la nómina para descartar especialmente tipos de movimientos y motivos que nunca se aplican a plazas o empleados administrativos.

El catálogo de Movimientos consta de tres columnas: un identificador del sujeto del movimiento ('CA' para categoría docente y 'PU' para puesto administrativo); una clave numérica consecutiva; y una descripción. El catálogo de motivos tiene el mismo esquema, ya que utiliza una clave de motivo consecutiva para describir detalladamente los motivos aplicados a cada uno de los movimientos. Adicionalmente, cuenta con una columna llamada descripción genérica que muestra una etiqueta usada en el SIAPSEP para referirse genéricamente al movimiento en cuestión (ver Apéndice B). Para efectos de la Bodega de Datos de este proyecto, esta última columna no fue usada.

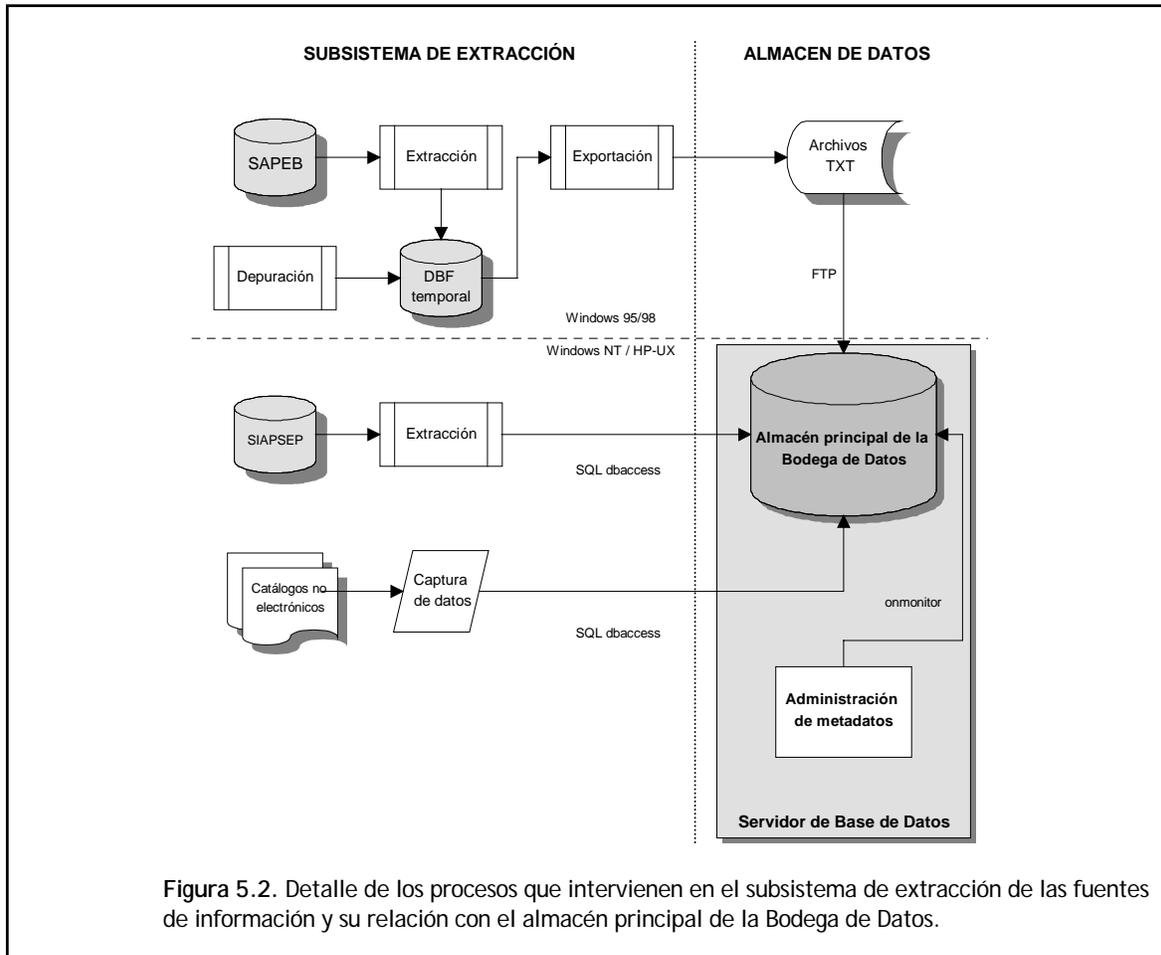
Las claves de concepto de percepciones y deducciones se extrajeron de un catálogo expedido por la SEP en reporte usado principalmente por el SAPEB y depurado por los operadores de la nómina usando el conocimiento empírico adquirido en los años de operación. Durante los procesos de extracción, tanto de SAPEB como de SIAPSEP, se encontraron en las nóminas conceptos especiales sin asignar en el catálogo autorizado por la SEP, adicionándose al final del catálogo y que aparecen sin descripción o con la descripción "Indefinido". Todos los conceptos del catálogo de Percepciones y Deducciones se pueden observar en el Apéndice B.

Adicionalmente, se obtuvo por medio del Sistema de Planeación Educativa, las columnas de clave de partida y de cuenta presupuestal. Estas columnas son la relación directa con el catálogo de partidas presupuestales que se empleó para la clasificación de la información del módulo de pagos por partida presupuestal. Algunos de los conceptos de percepción o deducción aparecen sin asignación a una partida o cuenta presupuestal, ya que no han sido aprobados para el Estado de Querétaro o han sido descontinuados.

El catálogo de Partidas Presupuestales fue extraído de documentos proporcionados por la Dirección de Finanzas de la USEBEQ y contiene la información que permite clasificar los pagos y deducciones por partidas administradas por el Gobierno Federal y el Gobierno del Estado. Este catálogo es particularmente útil cuando se trabaja en los presupuestos y en la asignación de recursos para la planeación anual del sistema educativo estatal. El catálogo de 52 registros en su versión final, mostrado en el Apéndice B, cuenta con una clave de partida y su descripción.

Los procesos de extracción de catálogos no electrónicos o parcialmente electrónicos sufrieron procesos de reingeniería de datos y depuración que aparecen en el contexto del Subsistema de Extracción como se muestra en la Figura 5.2. Estos catálogos fueron parcialmente capturados o extraídos de los sistemas nómina y depurados, de forma manual y a simple vista en la mayoría de los casos. El conocimiento implícito de los miembros de la organización o de los operadores de los sistemas institucionales fue básico para la obtención de la versión final de estos catálogos.

En la Figura 5.2 se puede apreciar el detalle de las aplicaciones desarrolladas para completar todo el Subsistema de Extracción y su relación con el almacén principal de la Bodega de Datos. Este diagrama pretende detallar las relaciones existentes entre ambos subsistemas mostradas de modo general en la Figura 5.1 y en donde



sólo es posible apreciar los bloques del sistema en su totalidad y el flujo de datos del mismo.

Además de los catálogos no electrónicos, se desarrollaron aplicaciones de extracción del SAPEB y del SIAPSEP que se describen a continuación. Estas aplicaciones se ejecutan en diversas plataformas y sistemas operativos, usando interfaces para la transferencia de información. La descripción de estos programas y sus interfaces pueden observarse en la Figura 5.2 y serán comentados en los siguientes párrafos.

5.2. EXTRACCIÓN DEL SAPEB

El Sistema de Administración de Personal de Educación Básica (SAPEB) se desarrolló en sus primeras versiones a partir de 1996 para controlar el procesamiento de pagos de los empleados del sistema educativo estatal, especialmente en lo referente a educación básica. Este sistema pretendió, en su momento, cubrir todos los aspectos de administración de personal pero paulatinamente se especializó en el control de pagos de la nómina quincenal.

Una de las principales razones para elegir este sistema como fuente primaria de extracción de datos fue su consistencia con los procesos administrativos de la

USEBEQ. El control del proceso de pago por las diferentes dependencias que participan en él garantizaba la integridad y fidelidad de sus datos.

Las primeras versiones del SAPEB se desarrollaron en FoxPro en ambiente MS-DOS con tablas de datos en formato estándar *dbf* de dBASE. La última versión utilizada se desarrolló en Microsoft FoxPro para Windows versión 2.6, plataforma que, sin embargo, permitía seguir explotando los datos históricos de la nómina desde enero de 1996.

5.2.1. Organización de la base de datos del SAPEB

El SAPEB consiste fundamentalmente en el procesamiento quincenal de la nómina para la generación de archivos históricos que quedan almacenados en el servidor de aplicaciones Windows NT donde reside el programa principal del SAPEB. Estos datos se respaldan periódicamente en cinta magnética para efectos de seguridad, además del histórico que sigue residiendo permanentemente en el servidor.

Las tablas históricas de pago son archivos con extensión *dbf* que se generan de acuerdo a la quincena procesada, el tipo de nómina y el origen de los recursos de pago. Además, cada histórico se divide en una parte genérica y una parte adicional. La parte genérica del archivo se refiere a los conceptos de percepciones y deducciones que se procesan para todos y cada uno de los empleados, mientras que la parte adicional se refiere a los conceptos pagados o deducidos específicamente para un sector del personal dependiendo de los factores propios de las políticas de pago, como categoría, puesto, nivel educativo, antigüedad, y muchos más.

Aunque el SAPEB tiene casi 60 tablas de datos, se analizaron aquellas que participan en el proceso de pago. Dichas tablas se describen en la Figura 5.3 del lado derecho. Se puede apreciar del lado izquierdo de la misma Figura una serie de tablas que son homónimas de aquellas que fueron implantadas en la Bodega de Datos y que se describieron en la Figura 4.9 del Capítulo anterior. De hecho, tienen la misma estructura, lo que permitiría la exportación directa desde el formato *dbf* al formato manejado por Informix.

Las tablas usadas del SAPEB se describen en la tabla 5.1. y son mostradas en la Figura 5.3. En ellas destacan los catálogos maestros de centros de trabajo plazas y personal, ya que ellos permiten ubicar al empleado en cada una de las dimensiones de la Bodega de Datos, como nivel educativo, región y municipio. Estas tablas se llaman SA120001, SA130001 y SA140001, respectivamente. Fue necesaria la creación de un catálogo auxiliar de áreas llamado AREAS que contuviera la relación entre niveles educativos y dependencias administrativas de la USEBEQ. Adicionalmente se extrajo información del archivo SA243003 que contiene el historial de movimientos efectuados y que son aplicados a la nómina inmediatamente en que son aprobados.

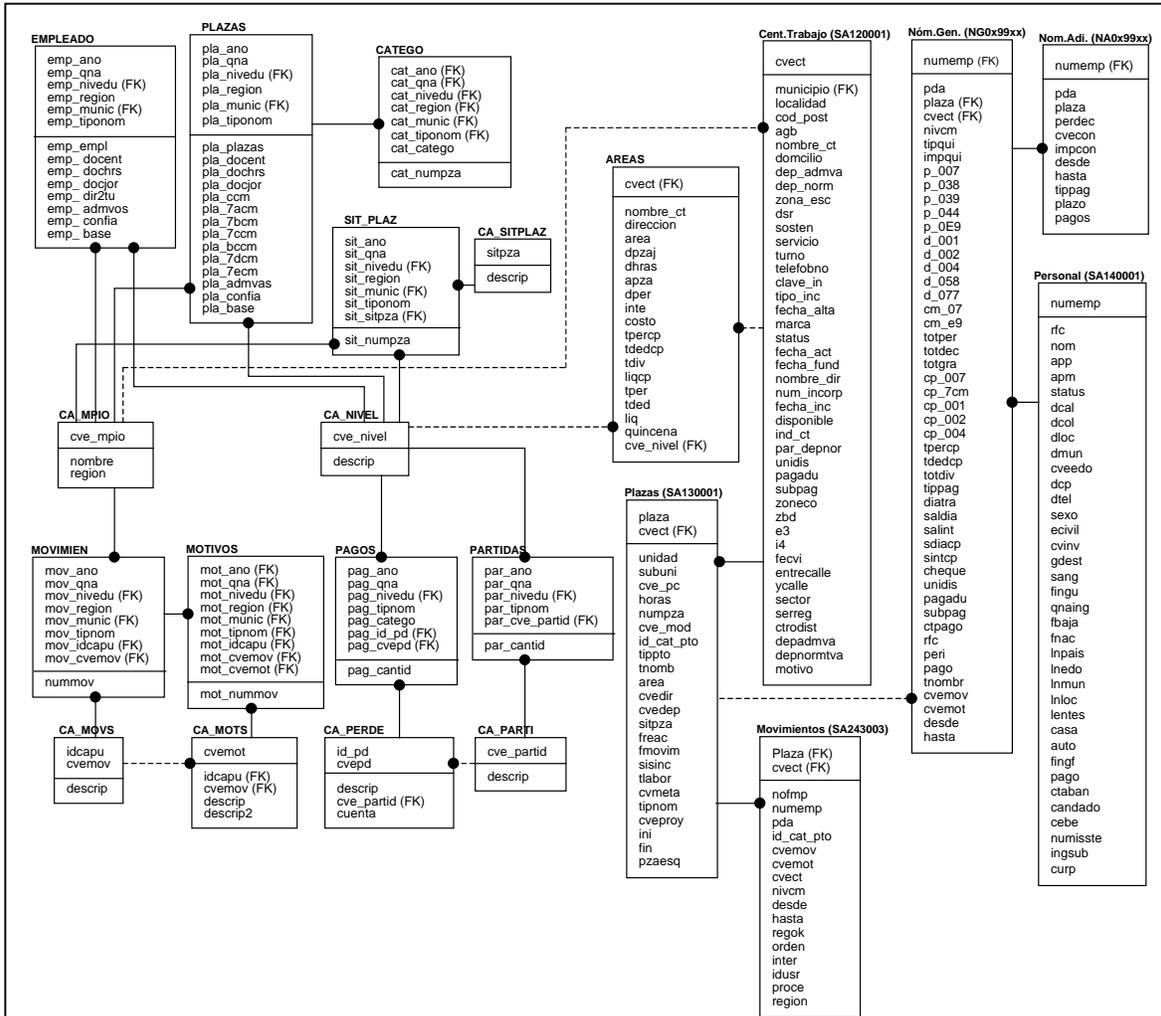


Figura 5.3. Diagrama relacional de la base de datos intermedia y tablas usadas en la extracción de información desde el SAPEB.

Tabla 5.1. Tablas del SAPEB usadas para la extracción de datos

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
SA120001	Catálogo de centros de trabajo
SA130001	Catálogo de plazas
SA140001	Catálogo de personal
AREAS	Catálogo de áreas educativas
SA243003	Movimientos efectuados
NG0t99qq	Nómina genérica
NA0t99qq	Nómina adicional

Particular importancia reviste para el proceso de extracción los archivos históricos de nómina divididos en series quincenales de archivos de nómina genérica y de nómina adicional. Estos archivos, aunque se describen como un par de ellos en la tabla 5.6 llamados NG0t99qq y NA0t99qq, en ocasiones son más de 10 por los tipos de nóminas y el origen de los recursos de donde provienen los pagos.

Para todos los casos el nombre de archivo de la Nómina Genérica indica el tipo de nómina. El nombre de los archivos de nómina tiene un formato de la forma *msOtaaqq*, donde *m* representa el modo de pago de la nómina, pudiendo ser “N” (normal), “R” (retroactiva) o “S” (SAYCOP); la letra *s* representa el archivo de tipo de pago que puede ser “G” (genérico) o “A” (adicional); la *t*, el tipo de nómina (1 para nómina federal, 2 para nómina estatal y 3 para nómina U.M.); *aa* son los dos últimos dígitos del año; y, finalmente, *qq* son el número consecutivo de quincena a la que pertenece el archivo procesado. Por ejemplo, un archivo llamado NA029924 corresponde a la nómina normal adicional, pagado con recursos estatales correspondiente a la quincena 24 de 1999.

5.2.2. Aplicación de extracción del SAPEB

La Figura 5.2 muestra los tres procesos necesarios para la extracción desde el SAPEB para la alimentación del almacén principal de la Bodega de Datos. Los procesos de extracción, depuración y exportación son considerados las etapas básicas de un extractor, especialmente cuando existe una transformación intermedia entre plataformas como lo es el caso del SAPEB y la Bodega de Datos.

Siguiendo esta secuencia del sistema, la aplicación que se desarrolló en lenguaje Microsoft FoxPro 2.6 para Windows tiene la estructura que se muestra en la Figura 5.4 y cuenta con cuatro elementos básicos: un selector de año y quincena a procesar, la ruta de origen donde se encuentran los archivos genéricos y adicionales de la nómina a procesar, el módulo de información que se pretende extraer de acuerdo a la propia arquitectura de la Bodega de Datos y el panel de procesos para ejecutar la acción deseada. Este programa se encuentra residente en el archivo *sie.spr* y puede ser consultado en el Apéndice D.

Es pertinente aclarar que en el panel de módulos de información existe una opción adicional, denominada “Situación de Plazas”, cuyo único objetivo es generar una imagen actual del catálogo maestro de plazas, con el año y quincena establecidos en los selectores correspondientes. Este hecho responde a la condición de que no existe en el SAPEB un historial de plazas, pero en la Bodega de Datos desarrollada era necesario. Además, ello permitiría una congruencia estructural con el SIAPSEP que sí cuenta con una tabla de historial de plazas que permitiría extraer esa información a partir de enero de 2000.

En la Figura 5.5 se puede apreciar la secuencia de activación de los botones para los procesos de extracción, depuración y exportación. Inicialmente, al ejecutar el extractor, el panel de botones se encuentra inhabilitado. Al seleccionar cualquiera de los módulos de información, se activa el botón de procesar. Al seleccionar el módulo de pagos, se habilita el botón de depuración, ya que este módulo es el único que requiere de este proceso. Finalmente, al seleccionar año y quincena, se activa el botón de exportación, existiendo la posibilidad de exportar toda la información de la base de datos y no sólo la referente a una quincena específica.

El proceso de extracción se refiere exclusivamente a la adquisición de datos desde el SAPEB. Para este proceso fue necesaria analizar detalladamente la estructura y datos de cada una de las tablas. En general, cada módulo del sistema obtiene su

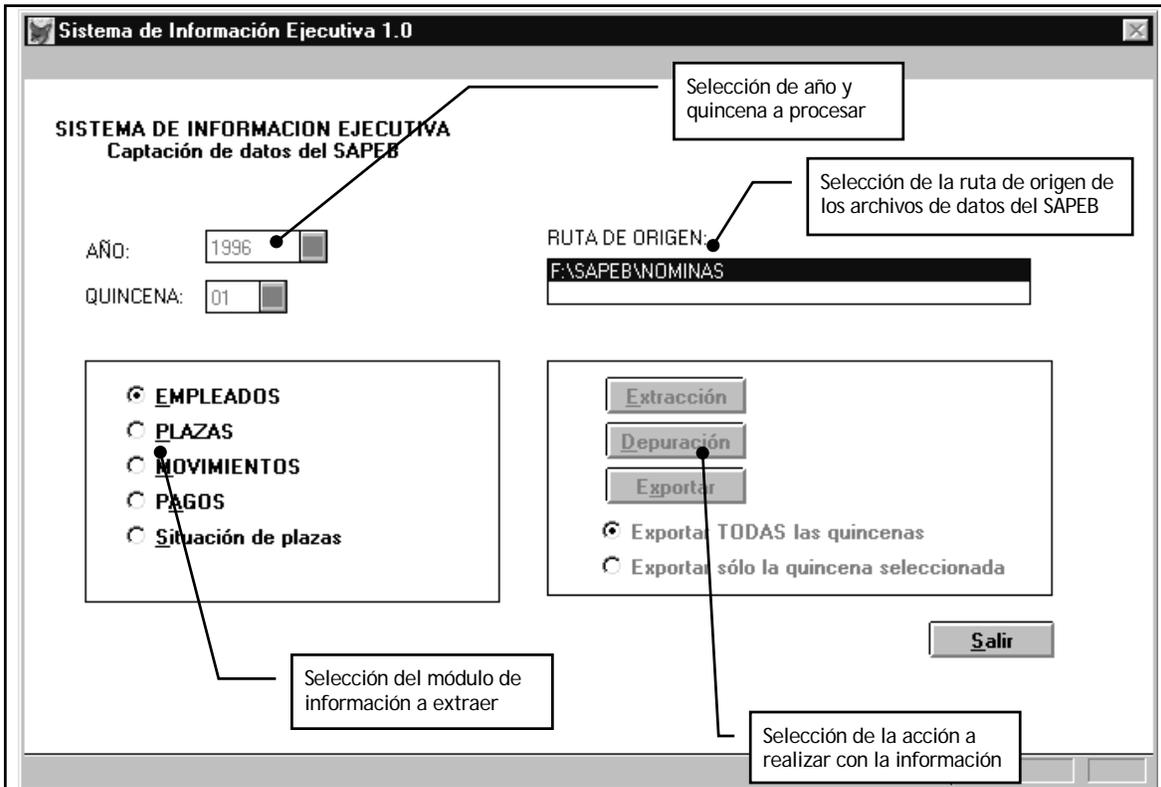


Figura 5.4. Pantalla principal de la aplicación de extracción de datos del SAPEB desarrollada en Microsoft FoxPro 2.6 para Windows.

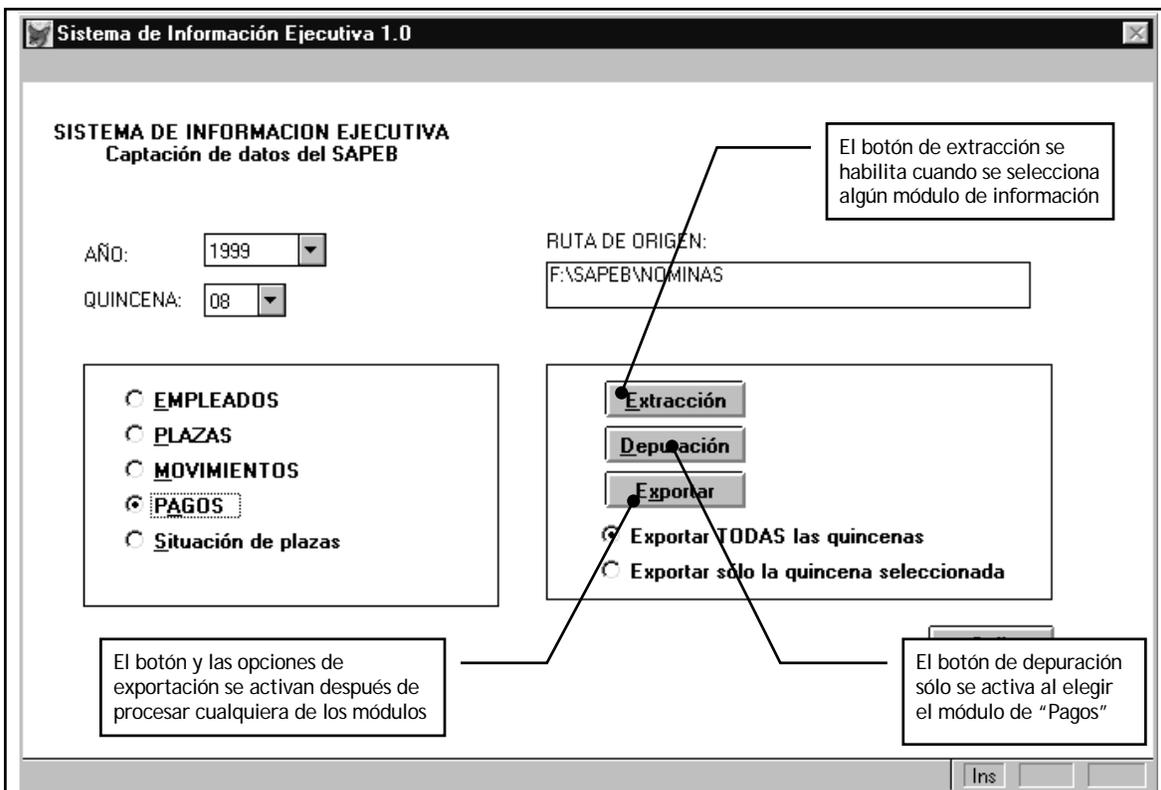


Figura 5.5. Botones de acción de la pantalla principal de la aplicación de extracción de datos del SAPEB.

información de los atributos o campos de cada una de las tablas que se refieren en la tabla 5.2 usando la integridad referencial mostrada en la Figura 5.3.

Por ejemplo, para el módulo de empleados fue necesario utilizar el campo de número de empleado de la tabla de nómina genérica para establecer el número de empleados, además los campos de clave de categoría y horas del maestro de plazas, que permitieron establecer la relación entre empleado y el centro de trabajo, región y municipio, nivel educativo y clasificación.

Tabla 5.2. Requerimientos de información extraídos del SAPEB

ENTIDAD DESTINO	TABLA ORIGEN	ATRIBUTO ORIGEN	DESCRIPCIÓN
Empleados	Nómina genérica normal (NG0taaqq)	numemp	Número de empleado
	Maestro de plazas (SA130001)	cve_pc	Clave de categoría
	Maestro de plazas (SA130001)	horas	Horas de la plaza
Plazas	Nómina genérica normal (NG0taaqq)	plaza	Clave de la plaza
	Maestro de plazas (SA130001)	cve_pc	Clave de categoría
	Maestro de plazas (SA130001)	horas	Horas de la plaza
	Nómina genérica normal (NG0taaqq)	nivcm	Nivel de carrera magisterial
	Maestro de plazas (SA130001)	sitpza	Situación de la plaza
Movimientos	Movimientos (SA243003)	desde	Fecha de aplicación del movimiento
	Movimientos (SA243003)	regok	Identificador de movimiento autorizado
	Movimientos (SA243003)	id_cat_pto	Identificador de categoría o puesto
	Movimientos (SA243003)	cvemov	Clave de movimiento de plaza
	Movimientos (SA243003)	cvemot	Clave de motivo del movimiento
Pagos	Nómina genérica normal (NG0taaqq)	p_007	Importe percepción 07
	Nómina genérica normal (NG0taaqq)	p_038	Importe percepción 38
	Nómina genérica normal (NG0taaqq)	p_039	Importe percepción 39
	Nómina genérica normal (NG0taaqq)	p_044	Importe percepción 44
	Nómina genérica normal (NG0taaqq)	p_0E9	Importe percepción E9
	Nómina genérica normal (NG0taaqq)	d_001	Importe deducción 01
	Nómina genérica normal (NG0taaqq)	d_002	Importe deducción 02
	Nómina genérica normal (NG0taaqq)	d_004	Importe deducción 04
	Nómina genérica normal (NG0taaqq)	d_058	Importe deducción 58
	Nómina genérica normal (NG0taaqq)	d_077	Importe deducción 77
	Nómina genérica normal (NG0taaqq)	cm_07	Importe 07 para carrera magisterial
	Nómina genérica normal (NG0taaqq)	cm_e9	Importe E9 para carrera magisterial
	Nómina genérica normal (NG0taaqq)	nivcm	Nivel de carrera magisterial
	Maestro de plazas (SA130001)	cve_pc	Clave de categoría
	Nómina genérica adicional (NA0taaqq)	impcon	Importe de concepto adicional
	Nómina genérica adicional (NA0taaqq)	perdec	Identificador de percepción o deducción
	qNómina genérica adicional (NA0taaqq)	cvecon	Clave de concepto

De manera similar, el módulo de plazas utiliza la misma información, pero ahora clasificada por clave de categoría para cuantificar el número y tipo de plazas procesadas. El módulo de movimientos obtiene principalmente su información de la tabla de movimientos, en donde destacan la fecha desde la cual tiene la aplicación el movimiento, el indicador de movimiento aplicado, así como las claves internas de movimiento y motivo.

El módulo de pagos obtiene información más precisa de los archivos históricos de la nómina genérica y la adicional, como son los campos referentes a cada uno de los conceptos que se pagan o deducen genéricamente, así como aquellos que se registran en la nómina adicional y que permiten identificar pagos o deducciones especiales a cada uno de los empleados. Para mayor detalle sobre estos programas puede consultarse el código fuente en su localización descrita en el Apéndice D.

Todos los algoritmos del proceso de extracción se encuentran almacenados en el programa *procesa.prg* que contiene los siguientes procedimientos y funciones para su objetivo.

- PROCESA(cRuta, nAño, nQuincena, nOpcion). Procedimiento principal del procesamiento de extracción desde el SAPEB. Recibe como parámetros la ruta desde donde se extraerán los datos, el año y quincena a procesar, y un indicador que señala si se procesa sólo esa quincena o todas las quincenas disponibles en la ruta señalada.
- FEC_A_AÑO(dpFecha). Función que devuelve el año aplicable a cualquier movimiento realizado en la fecha propuesta como parámetro.
- FEC_A_QNA(dpFecha). Función que devuelve la siguiente quincena aplicable a cualquier movimiento realizado en la fecha propuesta pasada como parámetro.
- BUSCA_CONCEPTO(nNumEmp, cAdicional, cCveCon). Función que busca el número de empleado en el archivo adicional de nómina para encontrar una clave de concepto en particular. Recibe como parámetros el número de empleado, el nombre del archivo adicional de nómina a examinar y la clave del concepto a buscar. Devuelve un valor lógico de verdadero si la encuentra y falso, en caso contrario.
- VERIF_EMP(nAño, nQna, nNiv, nReg, nMpio, nTipNom). Verifica la existencia de un registro en la tabla de empleados. Recibe como parámetros todos los campos de la llave primaria de la tabla de empleados (EMPLEADO) y devuelve un valor lógico verdadero si ya existe ese registro. En caso contrario, devuelve falso.
- VERIF_CAT(nAño, nQna, nNiv, nReg, nMpio, nTipNom, cCatego). Verifica la existencia de un registro en la tabla de empleados. Recibe como parámetros todos los campos de la llave primaria de la tabla de plazas por categoría (CATEGO) y devuelve un valor lógico verdadero si ya existe ese registro. En caso contrario, devuelve falso.
- VERIF_SIT(nAño, nQna, nNiv, nReg, nMpio, nTipNom, nSitPza). Verifica la existencia de un registro en la tabla de empleados. Recibe como parámetros todos los campos de la llave primaria de la tabla de plazas por situación (SIT_PLAZ) y devuelve un valor lógico verdadero si ya existe ese registro. En caso contrario, devuelve falso.

- VERIF_MOV(nAno, nQna, nNiv, nReg, nMpio, nTipNom, cldCaPu, nCveMov). Verifica la existencia de un registro en la tabla de empleados. Recibe como parámetros todos los campos de la llave primaria de la tabla de movimientos (MOVIMIEN) y devuelve un valor lógico verdadero si ya existe ese registro. En caso contrario, devuelve falso.
- VERIF_MOT(nAno, nQna, nNiv, nReg, nMpio, nTipNom, cldCaPu, nCveMov, nCveMot). Verifica la existencia de un registro en la tabla de empleados. Recibe como parámetros todos los campos de la llave primaria de la tabla de movimientos por motivo (MOTIVOS) y devuelve un valor lógico verdadero si ya existe ese registro. En caso contrario, devuelve falso.
- VERIF_PAG(nAno, nQna, nNiv, nTipNom, cCatego, cldPD, cCvePD). Verifica la existencia de un registro en la tabla de empleados. Recibe como parámetros todos los campos de la llave primaria de la tabla de pagos (PAGOS) y devuelve un valor lógico verdadero si ya existe ese registro. En caso contrario, devuelve falso.
- VERIF_PAR(nAno, nQna, nNiv, nTipNom, nCvePar). Verifica la existencia de un registro en la tabla de empleados. Recibe como parámetros todos los campos de la llave primaria de la tabla de pagos por partida (PARTIDAS) y devuelve un valor lógico verdadero si ya existe ese registro. En caso contrario, devuelve falso.
- STRZERO(nNum, nLong). Convierte un número a formato carácter, con una longitud determinada por el parámetro de longitud y rellena de ceros a la izquierda.
- ABRE_BD(cpBase, lpExclusivo). Función que abre una tabla de datos cuyo nombre recibe como parámetro. El segundo parámetro permite abrirla en forma exclusiva para procedimientos sobre la tabla. Devuelve un valor lógico verdadero si logró abrirla con éxito.
- CIERRA_BD(cBase). Función que cierra una tabla de datos. Regresa un valor lógico de falso si no consigue cerrarla.

El proceso de depuración es una rutina especial diseñada para el módulo de pagos, ya que se descubrieron algunas inconsistencias en la nómina sobre todo en pagos duplicados en conceptos y empleados específicos. La forma más sencilla de resolver este problema fue consolidar la información de varios registros en uno sólo. Las funciones de este proceso son los procedimientos siguientes que se encuentran en el archivo *depura.prg*, cuyo código puede ser consultado en los programas fuente del sistema:

- BUSCA(). Procedimiento que consolida registros duplicados en la tabla de pagos (PAGOS) de la base de datos.
- BUSCA2(). Procedimiento que consolida registros duplicados en la tabla de pagos por partida presupuestal (PARTIDAS) de la base de datos.

El proceso de exportación convierte los datos solicitados por el panel selector de año y quincena a un formato de texto plano delimitado por el carácter 124 ASCII (|) para ser exportado por medio de FTP a Informix. Los procedimientos de exportación se encuentran en el archivo *exporta.prg* del código fuente y son los siguientes:

- `EXPORTA(nOpcion, lSoloQna, nAno, nQna)`. Procedimiento principal de exportación que convierte el conjunto de tablas de un módulo de información a texto delimitado. Recibe como parámetros el número de opción señalado en el panel de módulos, un indicador verdadero en el caso de procesamiento de una sola quincena o falso en caso de procesamiento total, así como el año y quincena a procesar, de ser necesario.
- `CONV_A_TXT(cArchivo, lSoloQna, nAno, nQna)`. Procedimiento que convierte a texto la tabla especificada como primer parámetro. Si el indicador `lSoloQna` es verdadero, se procesa sólo el año y quincena señalados en los siguientes parámetros, en caso contrario, se procesa toda la tabla de datos.

Finalmente, para la adición de la información al almacén principal, los archivos generados con formato TXT se transfieren vía FTP al sistema HP_UX y se agregan al almacén usando la utilería `dbaccess` de Informix, con un comando SQL como el siguiente:

```
LOAD FROM "empleado.txt" INSERT INTO empleado;
```

5.3. EXTRACCIÓN DEL SIAPSEP

El Sistema Integral de Administración de Personal de la Secretaría de Educación Pública (SIAPSEP) consiste en una compleja base de datos que considera todos los procesos de administración del personal de esta dependencia, con las características particulares de todas las entidades federativas del país concentradas en una serie de procedimientos almacenados en la misma base de datos. Ello permite que la misma base de datos se convierta en un sistema de procesamiento de la nómina y de administración de los recursos humanos del sistema educativo nacional.

Este sistema ha sido desarrollado en Informix-On-Line 7.31 y fue implantado durante el año 2000 en todas las entidades federativas. Particularmente, en el estado de Querétaro, fue liberado para su funcionamiento a partir de enero de 2000 después de una etapa de implantación que se prolongó durante casi seis meses, por lo que sustituyó completamente al SAPEB. A partir de esa fecha, se convirtió en la principal fuente de información del Sistema de Información Ejecutiva y de la Bodega de Datos tema de este proyecto.

5.3.1. Organización de la base de datos

El SIAPSEP se compone de 436 tablas relacionadas entre sí, en las que se agrupan los diferentes procesos de administración del personal educativo. Los

principales procesos identificados como fuente de información para la Bodega son: el historial de pagos; el historial de plazas y su relación con los empleados y centros de trabajo; y los movimientos preparados y aplicados. Las tablas usadas particularmente para esta extracción se muestran en la tabla 5.3.

Tabla 5.3. Tablas del SIAPSEP usadas para la extracción de datos

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
historia_pago	Histórico de pagos
hist_plaza_cpto	Histórico de conceptos de plazas
centro_trabajo	Catálogo de centros de trabajo
cheque_cpto	Detalle de conceptos del pago por cheque
movs_preparados	Histórico de movimientos de plazas y personal
detalle_mov1	Detalle de movimientos realizados
emp_plaza_cpto	Catálogo de relaciones entre empleado, plaza y conceptos habilitados
ptda_concepto	Catálogo de relaciones entre concepto y partida presupuestal

Estas tablas y sus relaciones pueden apreciarse en la Figura 5.6. En este diagrama puede apreciarse particularmente la relación entre el historial de pago y los centros de trabajo a través de la relación entre empleado y plaza. Además, existen otras consideraciones como el uso del detalle de conceptos en el cheque para establecer el tipo de nómina y el uso del catálogo de municipios de la Bodega de Datos, para determinar la región del estado en la que se ubica el centro de trabajo, datos que no fue posible identificar en el SIAPSEP.

5.3.2. Guiones de extracción

Utilizando como base la clasificación de los módulos de información de todo el sistema, se establecieron como requerimientos de información los campos o atributos de las tablas descritas que se muestran en la tabla 5.4. Aquí es posible apreciar las relaciones existentes entre tablas para obtener los datos que conforman las llaves primarias de cada una de las tablas del almacén principal de la Bodega.

La aplicación de extracción se dividió en cuatro guiones de extracción de acuerdo a los módulos del sistema. Estos guiones fueron desarrollados en lenguaje SQL de Informix para ser ejecutados en la propia base de datos. Los guiones son los siguientes:

- *extrae_emp.sql*. Guión de extracción del módulo de Empleados.
- *extrae_pla.sql*. Guión de extracción del módulo de Plazas.
- *extrae_mov.sql*. Guión de extracción del módulo de Movimientos.
- *extrae_pag.sql*. Guión de extracción del módulo de Pagos.

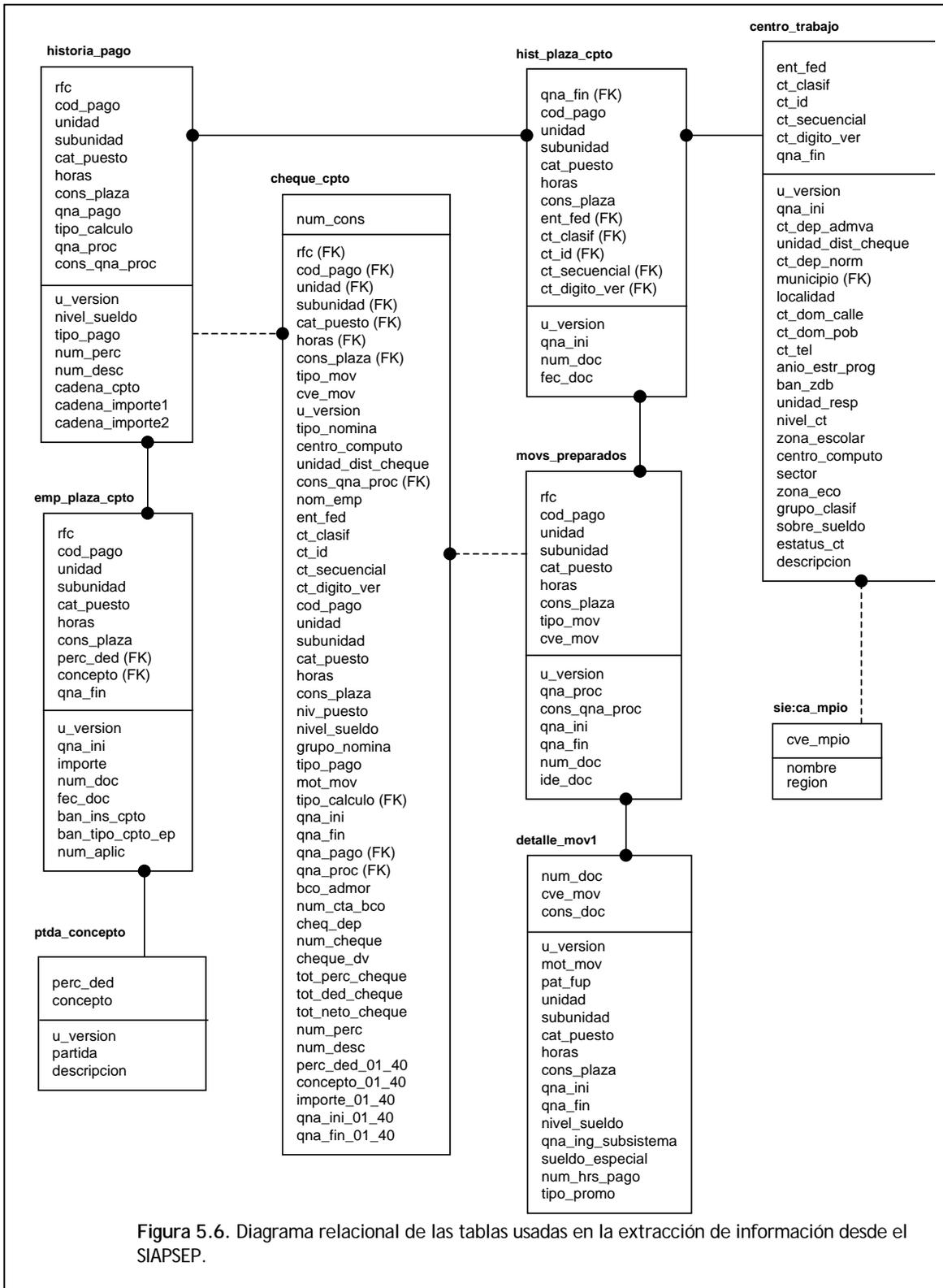


Figura 5.6. Diagrama relacional de las tablas usadas en la extracción de información desde el SIAPSEP.

Tabla 5.4. Requerimientos de información extraídos del SIAPSEP

ENTIDAD DESTINO	TABLA ORIGEN	NOMBRE DEL ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Empleados	historia_pago	qna_pago	Quincena de pago
	centro_trabajo	ct_clasif	Clasificación de centro de trabajo
	ca_mpio	region	Región del municipio
	centro_trabajo	municipio	Clave del municipio
	cheque_cpto	tipo_nomina	Tipo de nómina procesada
	historia_pago	cat_puesto	Clave de categoría o puesto
	historia_pago	horas	Número de horas de la categoría
	emp_plaza_cpto	cat_puesto	Clave de categoría o puesto
Plazas	historia_pago	qna_pago	Quincena de pago
	centro_trabajo	ct_clasif	Clasificación de centro de trabajo
	ca_mpio	region	Región del municipio
	centro_trabajo	municipio	Clave del municipio
	cheque_cpto	tipo_nomina	Tipo de nómina procesada
	historia_pago	cat_puesto	Clave de categoría o puesto
	historia_pago	horas	Número de horas de la categoría
	emp_plaza_cpto	cat_puesto	Clave de categoría o puesto
	emp_plaza_cpto	concepto	Clave de concepto de percepción o deducción
Movimientos	movs_preparados	qna_proc	Quincena de proceso del movimiento
	centro_trabajo	ct_clasif	Clasificación de centro de trabajo
	ca_mpio	region	Región del municipio
	centro_trabajo	municipio	Clave del municipio
	cheque_cpto	tipo_nomina	Tipo de nómina procesada
	movs_preparados	tipo_mov	Clave de tipo de movimiento
	movs_preparados	cve_mov	Tipo de movimiento
	detalle_mov1	mot_mov	Clave de motivo del movimiento
Pagos	historia_pago	qna_pago	Quincena de pago
	centro_trabajo	ct_clasif	Clasificación de centro de trabajo
	cheque_cpto	tipo_nomina	Tipo de nómina procesada
	historia_pago	cat_puesto	Clave de categoría o puesto
	emp_plaza_cpto	perc_ded	Indicador de percepción o deducción
	emp_plaza_cpto	concepto	Clave de concepto de percepción o deducción
	emp_plaza_cpto	importe	Importe del pago
	ptda_concepto	partida	Clave de partida presupuestal del concepto

Cada uno de los guiones tiene una estructura similar y se basa en la inserción de un conjunto de datos seleccionados a través de una consulta SQL. La instrucción utilizada para este propósito fue INSERT INTO con la sintaxis adecuada para la selección de registros a través de una cláusula SELECT. Un ejemplo de ello se puede apreciar en la Figura 5.7 en la que se muestra un fragmento del código del guión *extrae_pag.sql* que obtiene la información del módulo pagos, específicamente para alimentar la tabla de pagos.

En este guión se programó la extracción desde varias tablas simultáneamente. La integridad referencial de dichas tablas se resguarda a través de la cláusula WHERE de la instrucción SELECT. Es notorio observar que las últimas dos líneas de código de esta cláusula, establecen el criterio particular para la consulta. Para lograr la existencia de un solo registro por cada llave primaria de la tabla, se suman

los importes extraídos agrupados por llaves primarias a través de la cláusula GROUP BY.

En otros guiones, como el de empleados y plazas, es necesario hacer subconsultas dentro de la consulta principal, para identificar alguna plaza en particular con características especiales de acuerdo a algún concepto de percepción o deducción específico. El siguiente fragmento de código es parte de la cláusula WHERE del guión *extrae_emp.sql* para la obtención de información de Empleados:

```
WHERE hp.cat_puesto in (
    SELECT cat_puesto
    FROM nomina_gro:emp_plaza_cpto epc
    WHERE epc.perc_ded = 'P'
        AND epc.concepto = 'I4'
        AND epc.rfc = hp.rfc )
```

```
' SISTEMA DE INFORMACION EJECUTIVA 1.0
' EXTRACCION DEL SIAPSEP
' Fecha creación: Enero 15, 2000.
' Fecha ultima modificación: Septiembre 3, 2001.
' Autor: Martín Larios Osorio

' MODULO DE PAGOS
' Creación de registros con total de pagos por categoría y concepto
' Campo a modificar: pagos.cantid

INSERT INTO sie:pagos
( ano,
  qna,
  cve_nivel,
  tipnom,
  catego,
  id_pd,
  cvepd,
  cantid )

SELECT
  int( hp.qna_pago / 100 ) sano,
  hp.qna_pago - int( hp.qna_pago / 100 ) * 100 sqna,
  ct.ct_clasif scve_nivel,
  cc.tipo_nomina stipnom,
  hp.cat_puesto scategoria,
  epc.perc_ded sid_pd,
  epc.concepto scvepd,
  sum( epc.importe ) scantid

FROM
  nomina_gro:historia_pago hp,
  nomina_gro:hist_plaza_ct pc,
  nomina_gro:centro_trabajo ct,
  nomina_gro:cheque_cpto cc,
  nomina_gro:emp_plaza_cpto epc
```

Figura 5.7. Fragmento de código del guión *extrae_pag.sql* para extracción de información del SIAPSEP del módulo de pagos para alimentar la tabla de pagos.

```

WHERE
  hp.cod_pago = pc.cod_pago AND
  hp.unidad = pc.unidad AND
  hp.subunidad = pc.subunidad AND
  hp.cat_puesto = pc.cat_puesto AND
  hp.horas = pc.horas AND
  hp.cons_plaza = pc.cons_plaza AND

  hp.rfc = cc.rfc AND
  hp.cod_pago = cc.cod_pago AND
  hp.unidad = cc.unidad AND
  hp.subunidad = cc.subunidad AND
  hp.cat_puesto = cc.cat_puesto AND
  hp.horas = cc.horas AND
  hp.cons_plaza = cc.cons_plaza AND

  hp.rfc = epc.rfc AND
  hp.cod_pago = epc.cod_pago AND
  hp.unidad = epc.unidad AND
  hp.subunidad = epc.subunidad AND
  hp.cat_puesto = epc.cat_puesto AND
  hp.horas = epc.horas AND
  hp.cons_plaza = epc.cons_plaza AND

  pc.ent_fed = ct.ent_fed AND
  pc.ct_clasif = ct.ct_clasif AND
  pc.ct_id = ct.ct_id AND
  pc.ct_secuencial = ct.ct_secuencial AND
  pc.ct_digito_ver = ct.ct_digito_ver AND

  epc.qna_ini <= hp.qna_pago AND
  epc.qna_fin >= hp.qna_pago

' Para procesar un año y quincena específicos se activan
' las siguientes 2 líneas de código y se sustituyen
' los parámetros requeridos por ? por año y qna. respectivamente
  AND int( hp.qna_pago / 100 ) = ?
  AND hp.qna_pago - int( hp.qna_pago / 100 ) * 100 = ?

GROUP BY
  sano, sqna, scve_nivel, stipnom, scatego, sid_pd, scve_pd;

```

Figura 5.7. Fragmento de código del guión `extrae_pag.sql` para extracción de información del SIAPSEP del módulo de pagos para alimentar la tabla de pagos (continuación).

Finalmente, se debe mencionar que estos guiones se ejecutan quincenalmente desde la utilería `dbaccess` de Informix en el equipo servidor de la base de datos HP-9000 donde residen la base de datos del SIAPSEP y el almacén principal de la Bodega de Datos.

Resumen

Las principales fuentes de información electrónica definidas para la Bodega fueron el Sistema de Administración de Personal de Educación Básica (SAPEB) y el Sistema Integral de Administración de Personal de la SEP (SIAPSEP). Además, se

consideraron catálogos almacenados en medios no electrónicos provistos principalmente por el sistema de Planeación Educativa y extraídos del conocimiento implícitos de algunos de los miembros de la organización. Estos catálogos fueron diseñados, capturados y depurados posteriormente por los propios usuarios del sistema.

La aplicación extractora del SAPEB se desarrolló en FoxPro para Windows considerando la estructura del propio sistema y los tres procesos principales de este subsistema: extracción, depuración y exportación. Estos procesos deben ejecutarse quincenalmente para la actualización de la bodega. Así mismo, la extracción desde el SIAPSEP se desarrolló a través de cuatro guiones de extracción que quincenalmente extraen la información para cada uno de los módulos del sistema: empleados, plazas, movimientos y pagos, respectivamente.

En el siguiente Capítulo se describirá el desarrollo del subsistema de presentación y análisis. Se presentará una justificación de las plataformas elegidas para el desarrollo y la implantación de las herramientas de reportes y de análisis para el usuario tomador de decisiones.

CAPÍTULO SIETE

PRUEBAS Y RESULTADOS

"Ahora bien, la razón por la que el pelo se cae es porque cuelga *hacia abajo*..., y ya sabes que nada puede caerse hacia *arriba* con que... Es un sistema de mi propia invención. Puedes probarlo si quieres".

El Caballero Blanco a Alicia

En el Capítulo anterior se describió el desarrollo de las instrucciones de agregación implantadas para la consolidación de información y su explotación posterior. Estas instrucciones se encuentran en el applet de acceso a la base de datos y se incorporan como un Subsistema de Agregación y suponen la interfaz entre el almacén principal de la Bodega de Datos y el Subsistema de Presentación y Análisis, que representa la interfaz para el usuario final. En este Capítulo se describirán el diseño de pruebas de funcionamiento, los resultados obtenidos y su interpretación, haciendo una comparación con los objetivos planteados inicialmente en esta tesis.

7.1. DISEÑO DE PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Como uno de los objetivos primarios del desarrollo de la Bodega de Datos, se tiene contar con una base de datos relacional en una herramienta versátil y eficiente en su administración. Para ello debe contarse con la estructura y la administración de metadatos adecuadas, además de las herramientas de extracción.

La interfaz final de usuario implementada en el subsistema de presentación debe mostrar series estadísticas de las variables en cada uno de los cuatro módulos definidos para el sistema. Estas series deben presentarse en muestras quincenales a partir de la información histórica existente en la USEBEQ a partir de enero de 1996 y hasta la quincena actual.

Además, deben mostrarse gráficas de distribución acumulada en los mismos periodos, así como tablas de datos con la información originada por estas gráficas. De la misma manera, la aplicación del usuario deberá permitir al usuario visualizar series estadísticas de distintas variables para la configuración de indicadores con el fin de hacer extrapolaciones y predicciones estadísticas.

Toda la interfaz debe ser accesible desde cualquier punto de la red local de computadoras existente y debe ser capaz de exportar información a otras aplicaciones del entorno de Microsoft® Windows.

En lo referente al rendimiento de las consultas, se hizo una matriz de tiempos de respuesta promedio de cada una de las consultas del sistema. Además, se realizó el mismo estudio bajo condiciones controladas de tráfico en la red local, así como en el volumen de las bases de datos principales y en el almacén de datos a través del subsistema de agregación de datos.

7.1.1. Base de datos del almacén principal

Para obtener como resultado la base de datos del almacén principal de la Bodega, se debe ejecutar el guión *sie.sql* desde la herramienta *dbaccess* de Informix, lo que permitirá generar la estructura de la base de datos, así como las tablas de metadatos que permitan administrarla.

La base de datos debe residir en el servidor que fue designado para tal efecto, por lo que se deben garantizar los accesos, tanto a administradores como usuarios del sistema, a través de una autenticación en el nivel del sistema operativo HP-UX y el propio servidor de Informix.

7.1.2. Interfaces de las herramientas de análisis estadístico

Las herramientas de análisis estadística deben ser accedidas a través de una plataforma Intranet, es decir, de una página Web que permita el acceso a toda la información del sistema con un sistema de hipertexto. Estas páginas deben ejecutar el programa gestor y generar cada una de los 81 conjuntos de variables definidas para el seguimiento de variables.

Los applets de conexión de la base de datos deben ser ejecutados por el programa gestor y deben tener la capacidad de generar histogramas y gráficos de distribución porcentual, de acuerdo a criterios de selección que el mismo usuario realice. Estos criterios de selección deben estar regidos por las dimensiones del mercado de datos de la Bodega de Datos; esto es, nivel de agregación geográfica, nivel escolar, tipo de nómina y, por supuesto, rango de fechas.

Se realizó al menos una consulta por cada uno de los módulos del sistema. En cada consulta se seleccionarán no menos de dos variables en un rango de fechas de al menos seis quincenas. Los criterios de selección de nivel escolar, geográfico y la presentación de los datos, se harán de acuerdo a criterios empíricos generados por el conocimiento implícito de los tomadores de decisiones de la propia organización.

7.1.3. Interfaces de los reportes operacionales

Los reportes operacionales deberían ser accesibles desde la ventana principal del applet de la interfaz del usuario. Se establecieron como pruebas el generar una consulta para cada uno de los módulos del sistema. En estas consultas se deben considerar al menos dos variables durante al menos seis quincenas para resultar significativas.

De especial importancia era la velocidad de respuesta en las consultas de los reportes operacionales. Para ello, se estableció una consulta por tabla de la base de datos. Era necesario seleccionar los menús que accedieran a cada una de las 8 tablas operacionales que contiene la base de datos. Para cada una de las consultas se seleccionarán 4 variables a consultar y se definirá un alcance en tiempo de todas las quincenas del año 2000, con un ámbito geográfico estatal y un nivel de granularidad general para nivel escolar y tipo de nómina. Estas consultas se compararían con el número de registros de cada tabla y se establecerá una relación entre tiempo de acceso y número de registros.

7.1.4. Aplicaciones de extracción

Las aplicaciones de extracción deben proveer la información consolidada desde los sistemas de nómina institucionales. El Sistema de Administración de Personal de la Educación Básica (SAPEB) debe proveer la información desde la primera quincena de 1996 y hasta la quinta quincena de 2000, fecha en la que se terminó la operación de este sistema. Debido a la diferencia de plataformas entre el SAPEB y la Bodega de Datos, se deben generar archivos de texto transferibles a través de FTP para ser cargados a la base de datos.

Por su parte, los guiones de extracción del Sistema Integral de Administración de Personal de la Secretaría de Educación Pública (SIAPSEP) deben extraer la información a partir de la sexta quincena de 2000 y, para efectos de este proyecto, hasta la segunda quincena de septiembre de 2001. Esto con fines solamente de evaluación, ya que la Bodega de Datos se sigue actualizando periódicamente a la fecha.

7.2. RESULTADOS OBTENIDOS

Se creó la base de datos del almacén principal al ejecutar el guión *sie.sql* desde la herramienta *dbaccess* de Informix. Esta ejecución se puede apreciar en la Figura 7.1, en la que se generaron las 15 tablas de la base de datos, de las cuales 8 son operativas y contendrán los datos consolidados de los sistemas institucionales, y las restantes 7, son catálogos usados por el mismo sistema.

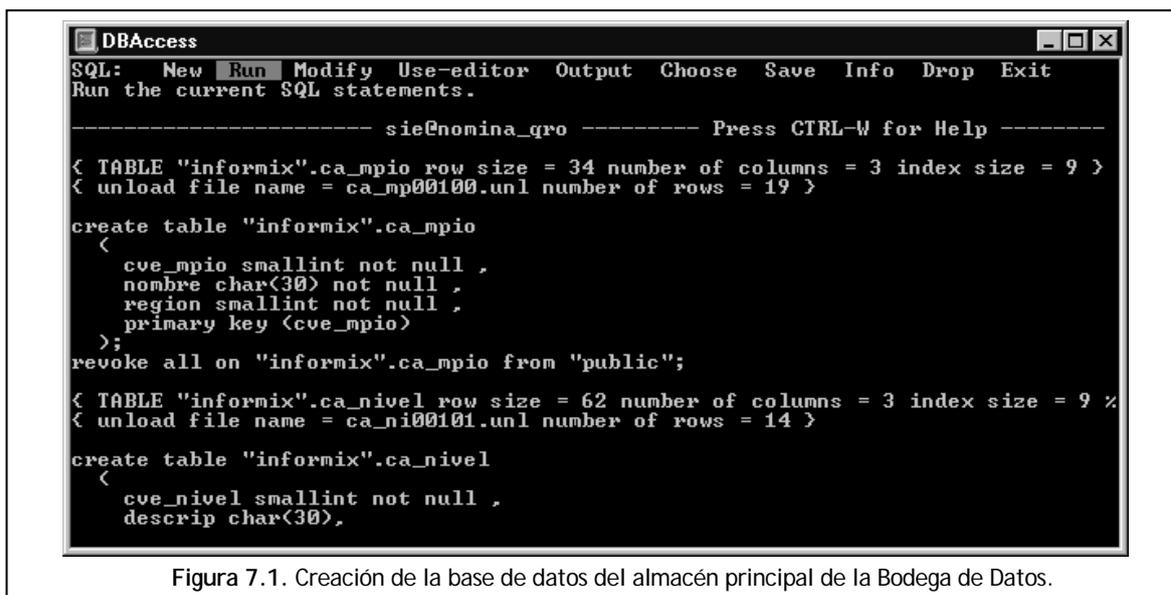


Figura 7.1. Creación de la base de datos del almacén principal de la Bodega de Datos.

Las tablas que se crearon las tablas de metadatos que Informix almacena en las bases de datos *sysmaster* y *sysutils*. A manera de ejemplo, las Figuras 7.2 y 7.3 muestran las columnas de la tabla de empleados, así como las relaciones y restricciones que tiene esta tabla con otras tablas. Los índices generados por la llave primaria y sus llaves foráneas también pueden apreciarse en estas Figuras.

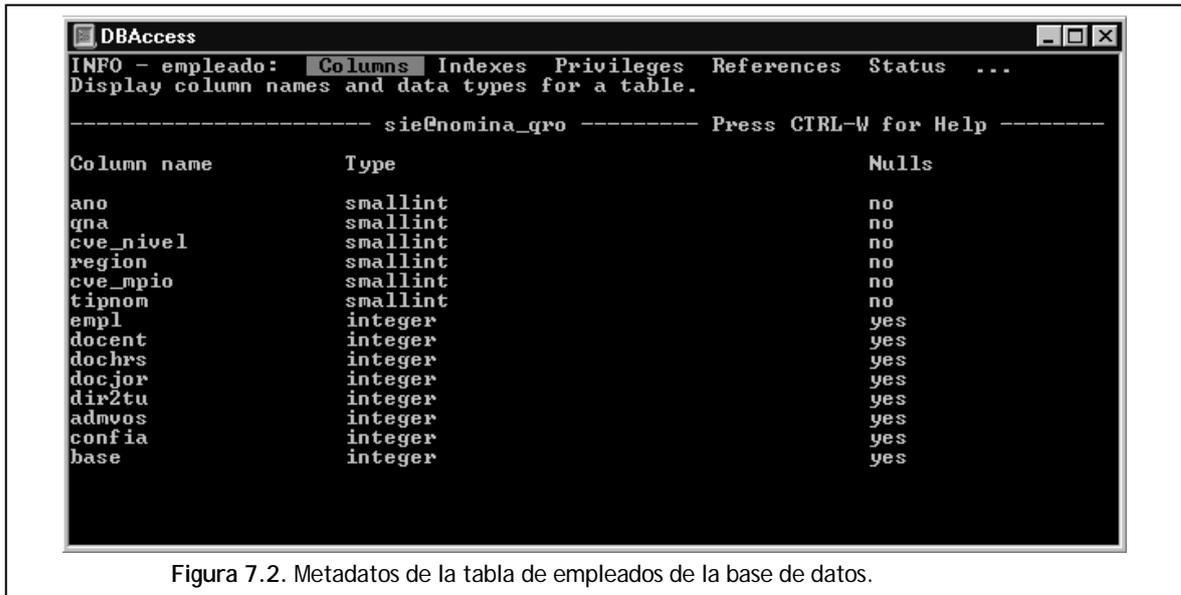


Figura 7.2. Metadatos de la tabla de empleados de la base de datos.

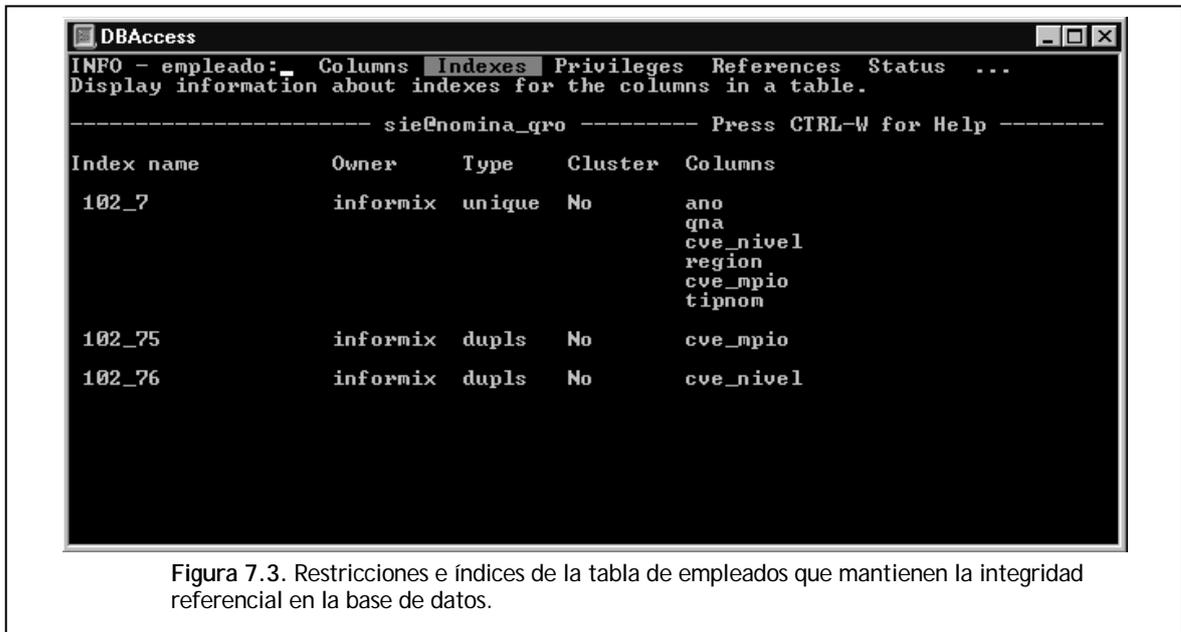


Figura 7.3. Restricciones e índices de la tabla de empleados que mantienen la integridad referencial en la base de datos.

Otra de las tablas creadas fue la de movimientos de plazas que cuenta con sus propias restricciones y columnas. Las columnas y sus tipos se muestran en la Figura 7.4. Así mismo, los índices generados por su llave primaria y llaves foráneas se muestran en la Figura 7.5.

```

DBAccess
INFO - movimien: Columns Indexes Privileges References Status ...
Display column names and data types for a table.

----- sie@nomina_gro ----- Press CTRL-W for Help -----

Column name      Type              Nulls
ano               smallint          no
qna               smallint          no
cve_nivel        smallint          yes
region            smallint          no
cve_mpio         smallint          yes
tipnom            smallint          yes
idcapu            char(2)           no
cvemov           smallint          no
nummov            integer           yes

```

Figura 7.4. Metadatos de las columnas de la tabla de movimientos de plaza.

```

DBAccess
DISPLAY - movimien: Next Restart Exit
Display next page of results.

----- sie@nomina_gro ----- Press CTRL-W for Help -----

Index name      Owner      Type      Cluster  Columns
108_42          informix  unique    No       ano
               qna
               cve_nivel
               region
               cve_mpio
               tipnom
               idcapu
               cvemov
108_86          informix  dupls     No       idcapu
               cvemov
108_87          informix  dupls     No       cve_nivel

Running . . .

```

```

DBAccess
INFO - movimien: Columns Indexes Privileges References Status ...
Display information about indexes for the columns in a table.

----- sie@nomina_gro ----- Press CTRL-W for Help -----

Index name      Owner      Type      Cluster  Columns
108_88          informix  dupls     No       cve_mpio

Running . . .

```

Figura 7.5. Índices y relaciones de la tabla de movimientos de plazas.

Algunas de las consultas realizadas para evaluar las interfaces de usuario se describen en los siguientes párrafos. La primera de ellas fue la realizada para analizar estadísticamente el comportamiento en el número de empleados docentes durante el año de 1996. Esta consulta puede observarse en la Figura 7.6, en la que se aprecia un ligero incremento en el número de empleados a partir de la quincena 18 (segunda quincena de septiembre), hasta llegar a rebasar los 10,000 empleados docentes para la primera quincena de diciembre.

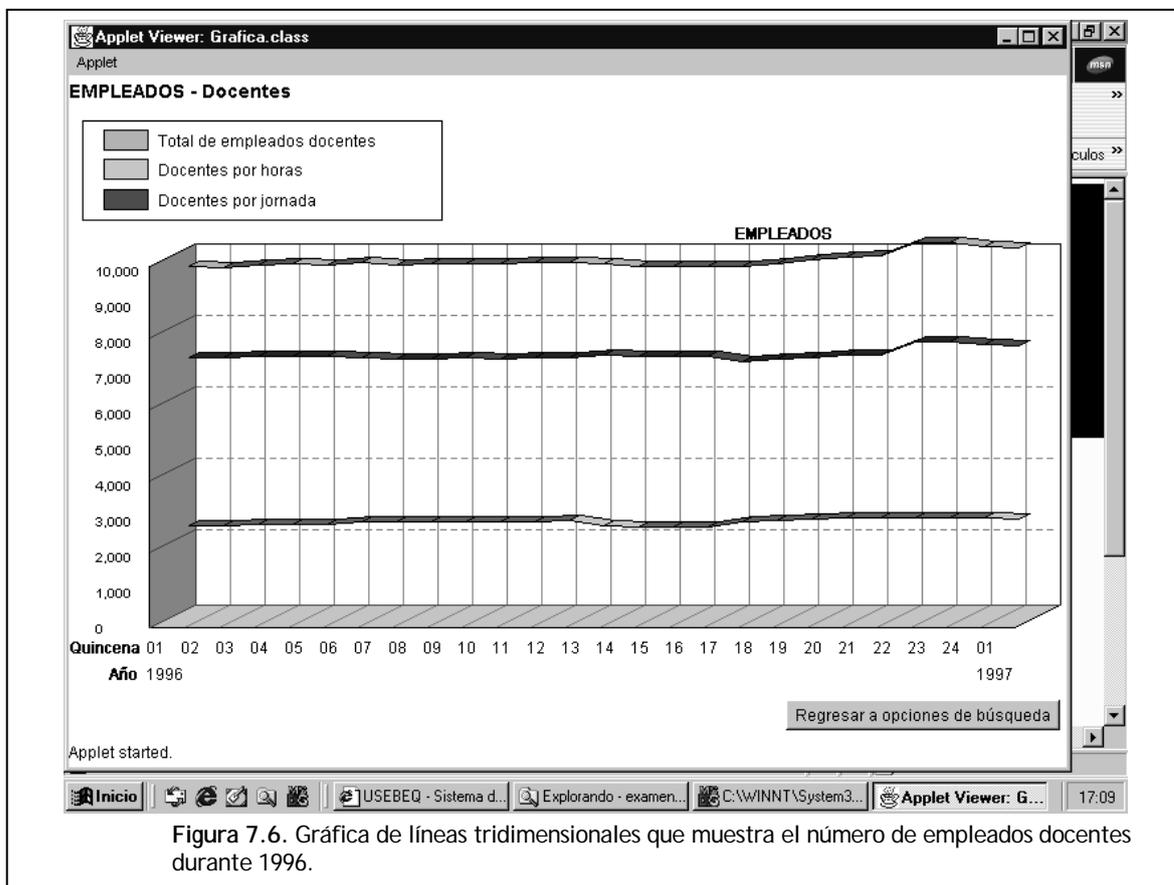


Figura 7.6. Gráfica de líneas tridimensionales que muestra el número de empleados docentes durante 1996.

Se comprobó que la consulta más ilustrativa en primera instancia es la de histograma lineal. Otra de las consultas realizadas fue la de movimientos de plazas. La Figura 7.7 muestra el comportamiento de las licencias a personal docente por motivo durante el año de 1997 por medio de un histograma de líneas tridimensionales. Se puede observar el importante incremento de movimientos por comisión sindical y gravidez durante los periodos cercanos a vacaciones (quincenas 1, 9 y 18).

La consulta al módulo de pagos se realizó utilizando la opción gráfica de histograma de barras. Se eligió la consulta a las primas por antigüedad a empleados docentes (quinquenios) realizadas en la quincena 24 de 1999. El resultado de esta consulta puede apreciarse detalladamente en la Figura 7.8. En ella se puede apreciar la importancia en ese momento de las primas por quinquenios 3 y 5, esto es, 15 y 25 años de antigüedad, respectivamente.

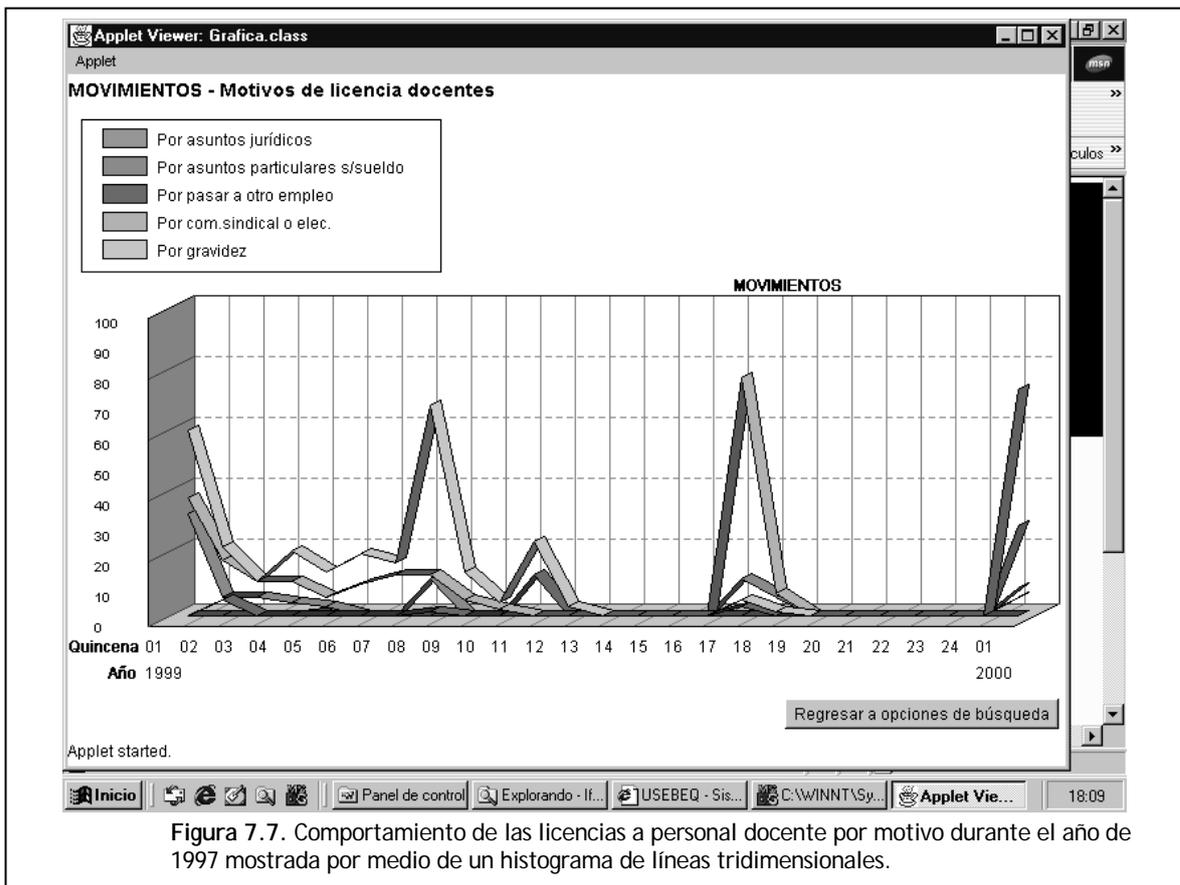


Figura 7.7. Comportamiento de las licencias a personal docente por motivo durante el año de 1997 mostrada por medio de un histograma de líneas tridimensionales.

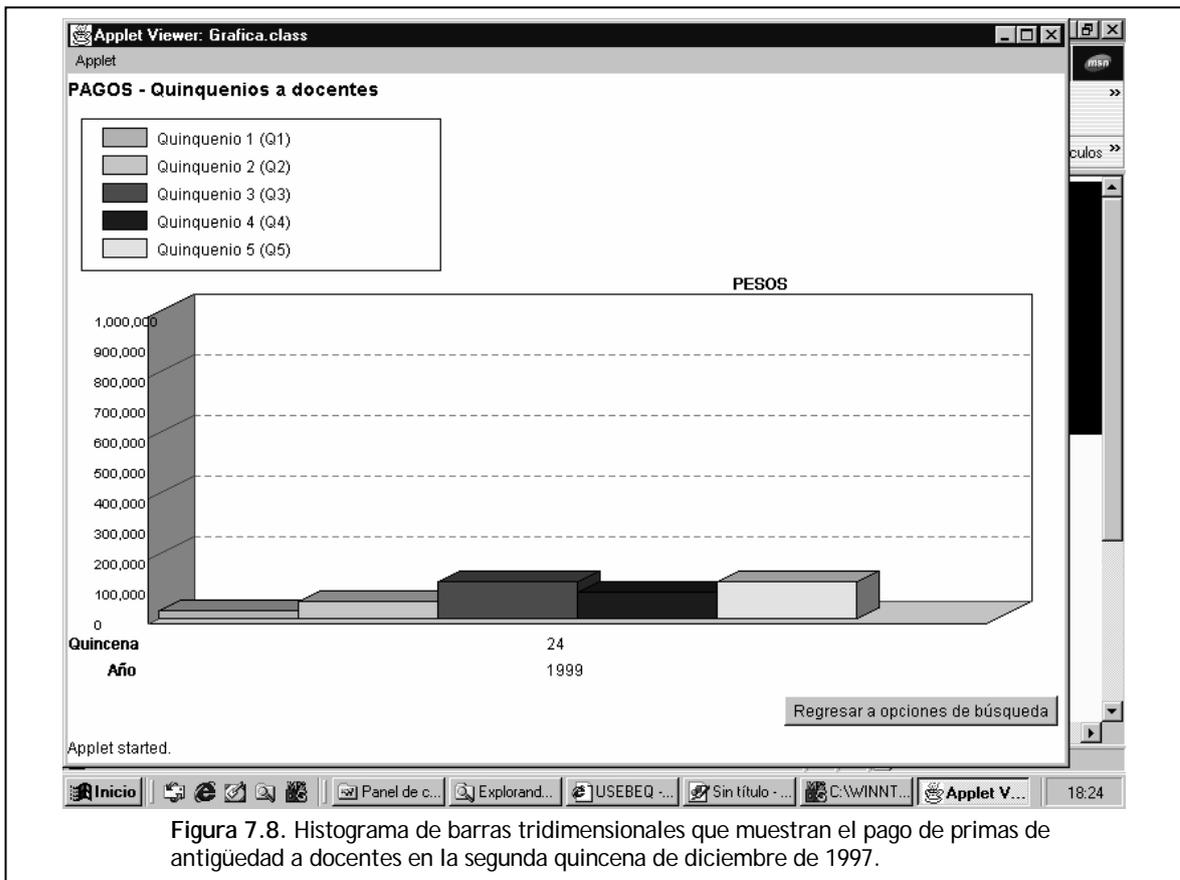
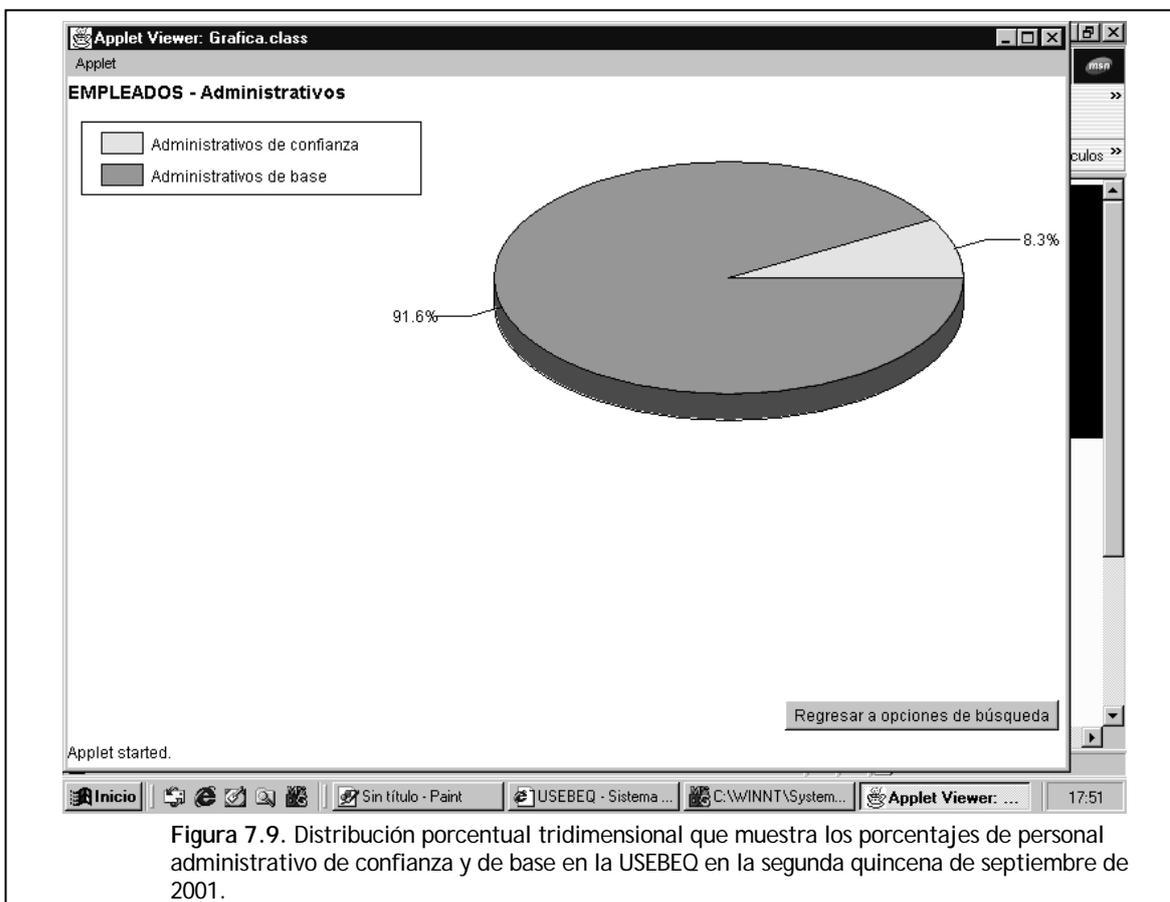


Figura 7.8. Histograma de barras tridimensionales que muestran el pago de primas de antigüedad a docentes en la segunda quincena de diciembre de 1997.

La primera de las consultas empleando la herramienta de análisis estadística por distribución porcentual (gráfica de pastel), se eligieron las variables de empleados administrativos de confianza y de base. Para esta consulta, que se muestra en la Figura 7.9, se estableció como muestra temporal las primeras seis quincenas del año 2000 y todos los niveles escolares.



En la Figura 7.10, se muestra la misma consulta, pero cambian solamente el criterio de selección de nivel escolar. A diferencia de la gráfica de la Figura 7.9, en la que se advierte el amplio porcentaje de empleados administrativos de base, en las oficinas centrales de la USEBEQ se puede notar que existe una marcada polarización de ambas categorías, es decir, casi la mitad son de confianza y la otra mitad, de base.

Se realizó un último cambio en el criterio de selección de nivel escolar, seleccionando el nivel preescolar. La Figura 7.11 muestra el resultado: casi la totalidad de los empleados administrativos en este nivel son de base y sólo un mínimo porcentaje, son empleados de confianza. Se realizó una consulta más para probar las interfaces de selección y su comportamiento en ambientes de constantes cambios de criterios para ampliar la visión en la función del tomador de decisiones. Se seleccionaron las principales situaciones de plazas que existen en el ámbito educativo estatal y, por lo mostrado en la Figura 7.12, se pudo evidenciar la notable mayoría de plazas activas existentes en las primeras seis quincenas de 2001.

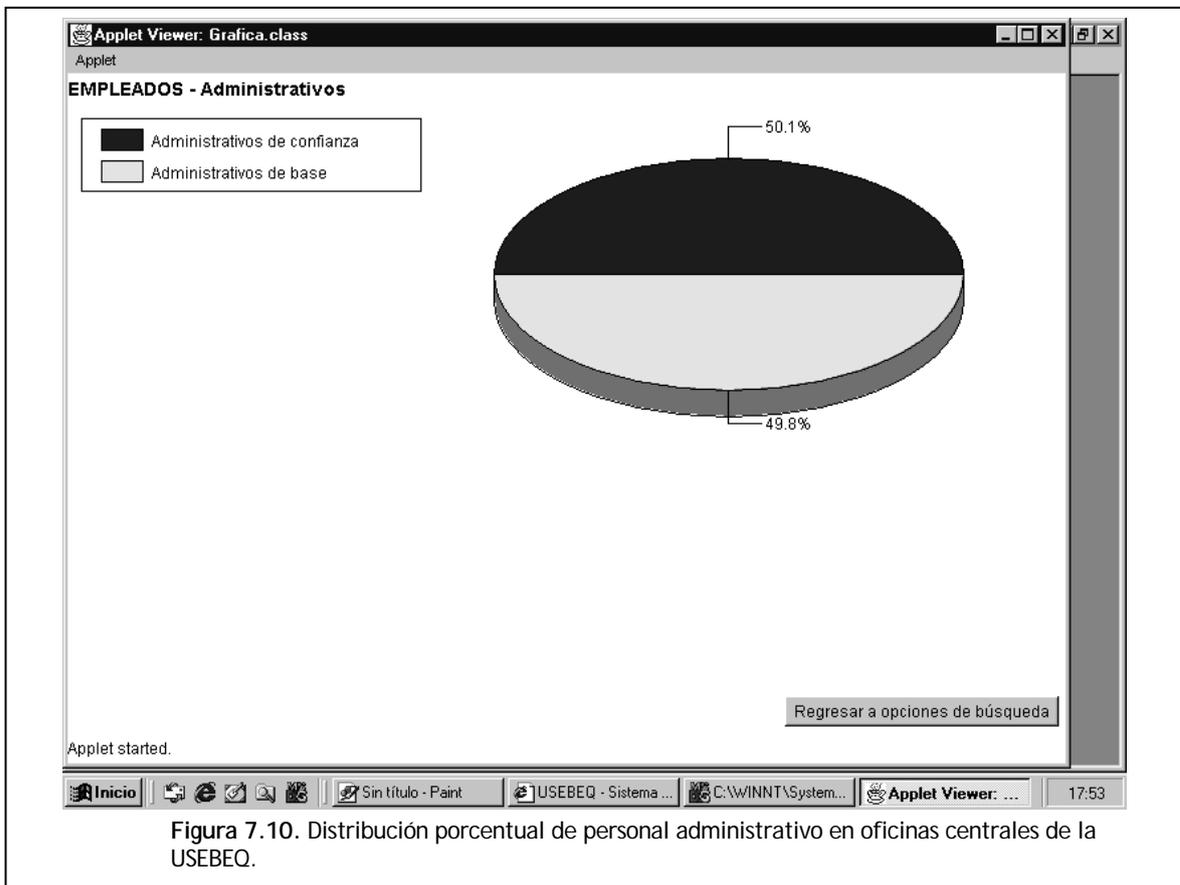


Figura 7.10. Distribución porcentual de personal administrativo en oficinas centrales de la USEBEQ.

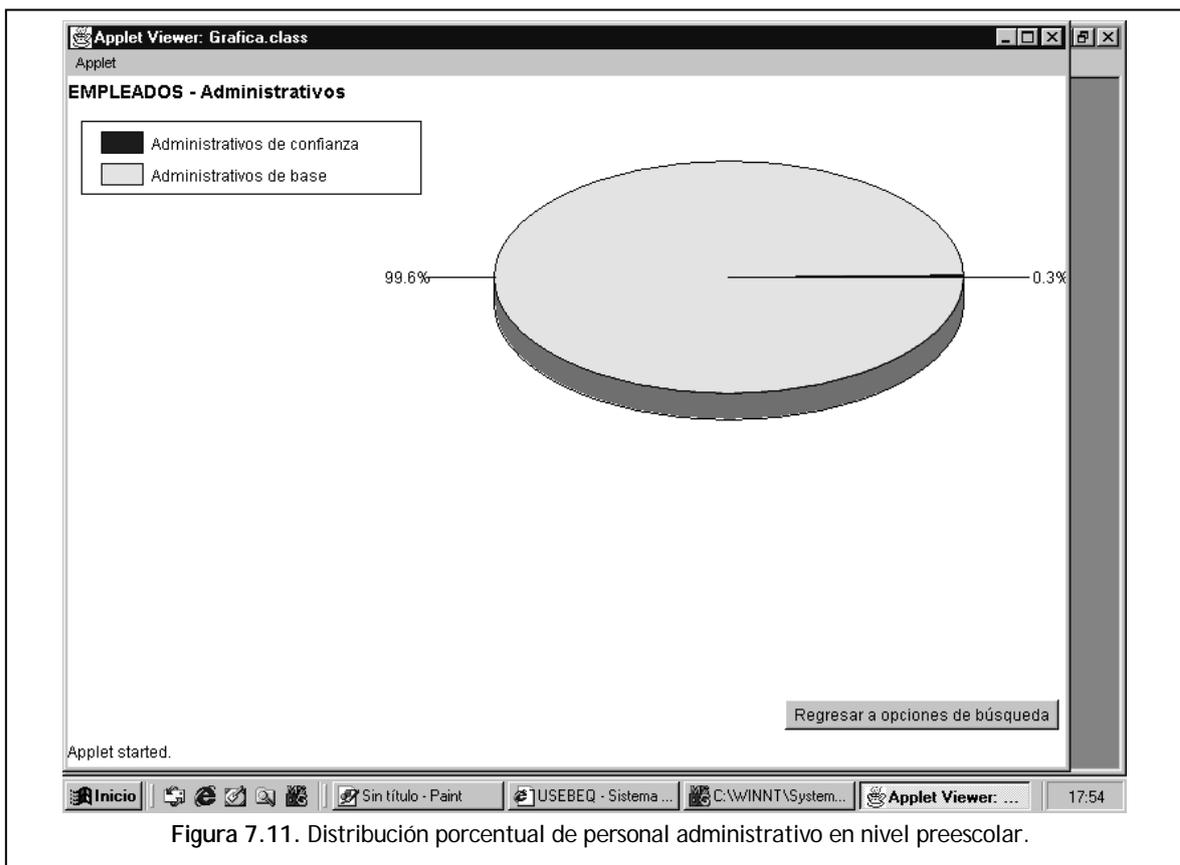


Figura 7.11. Distribución porcentual de personal administrativo en nivel preescolar.

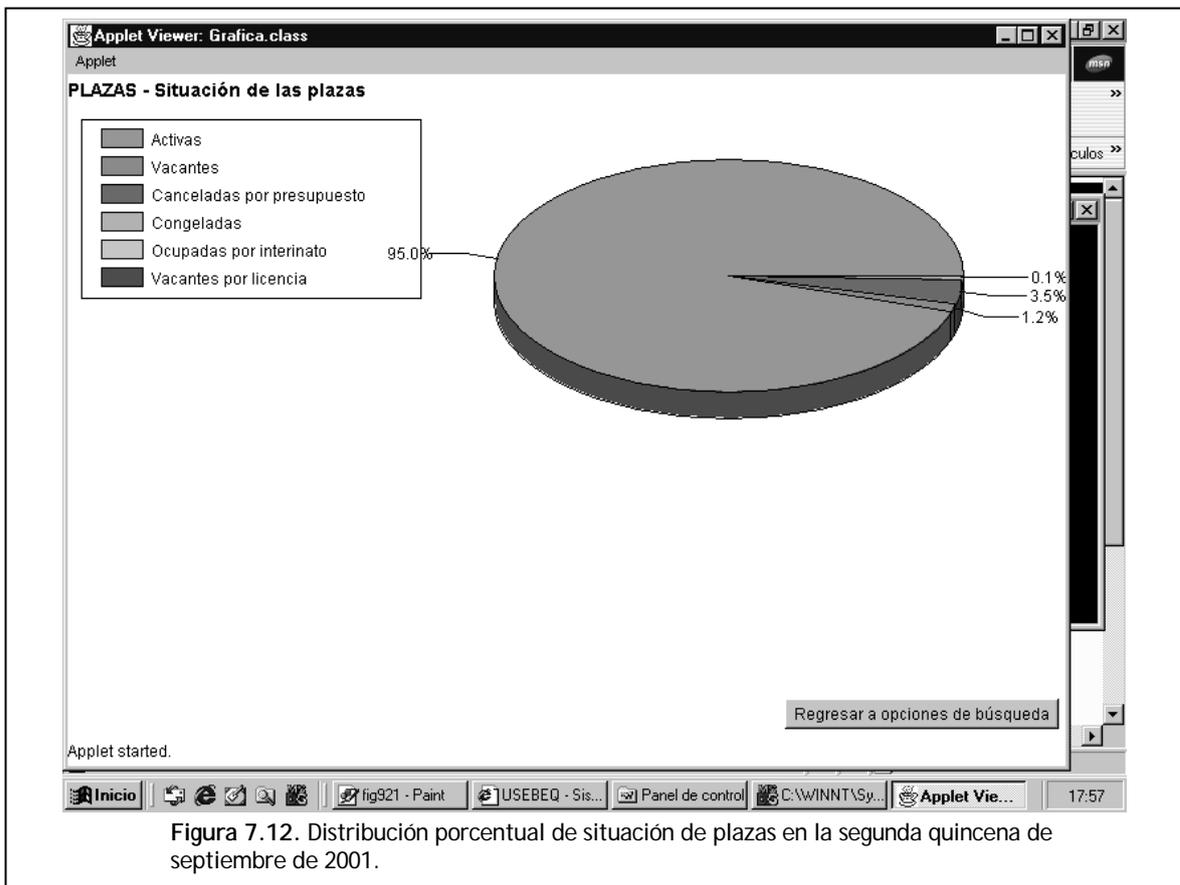


Figura 7.12. Distribución porcentual de situación de plazas en la segunda quincena de septiembre de 2001.

Evidentemente, el resto de los datos agregados no se aprecian de manera particular. Por ello, se realizó una segunda consulta con los mismo criterios, pero sin seleccionar la situación de plaza “activa”. Los resultados se muestran en la Figura 7.13. En ella se puede ver que las situaciones de plaza más comunes (a excepción de la activa, por supuesto) son aquellas que han sido canceladas por presupuesto, seguida en una relación casi de tres a uno con las plazas vacantes.

En lo referente a los reportes operacionales o series estadísticas con datos absolutos, se realizaron las mismas pruebas ya descritas anteriormente, sólo que utilizando la opción de “serie estadística” de la interfaz de usuarios. El primer reporte de empleados docentes durante el año de 1996 y la primer quincena de 1997 se puede observar en la Figura 7.14.

De la misma manera, en la Figura 7.15 se muestran los datos absolutos de la situación de plazas durante las primeras seis quincenas de 2001. Estos datos son los que generaron las gráficas de las Figuras 7.12 y 7.13.

Las pruebas de velocidad se realizaron de acuerdo a los criterios establecidos en los párrafos anteriores. Así mismo, fue necesario contar con los datos ya extraídos de las fuentes de datos generados por las aplicaciones de extracción del propio Subsistema de Extracción de la Bodega de Datos. En la Tabla 7.1 se pueden apreciar las tablas de la base de datos susceptibles de consulta. En esta tabla se anotaron los tiempos promedio en milisegundos de las consultas realizadas a la base de datos.

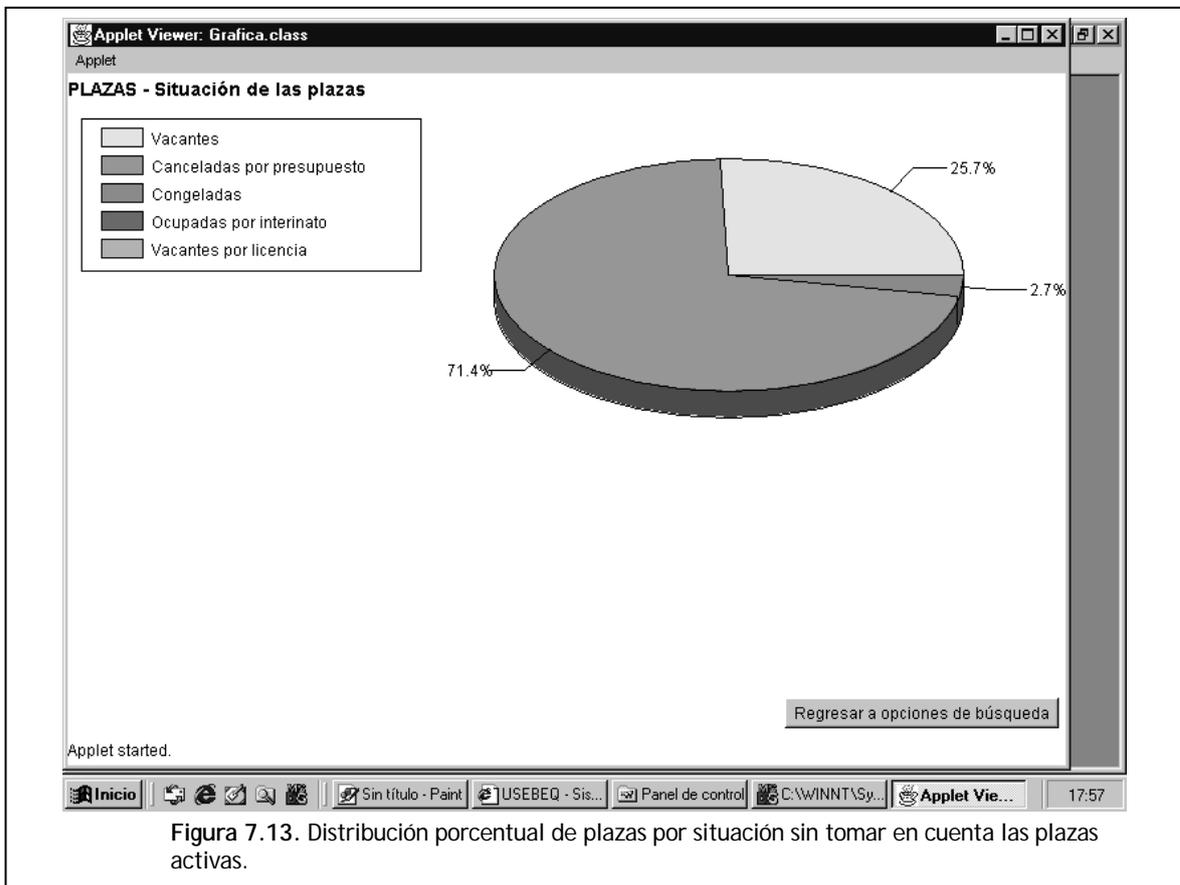


Figura 7.13. Distribución porcentual de plazas por situación sin tomar en cuenta las plazas activas.

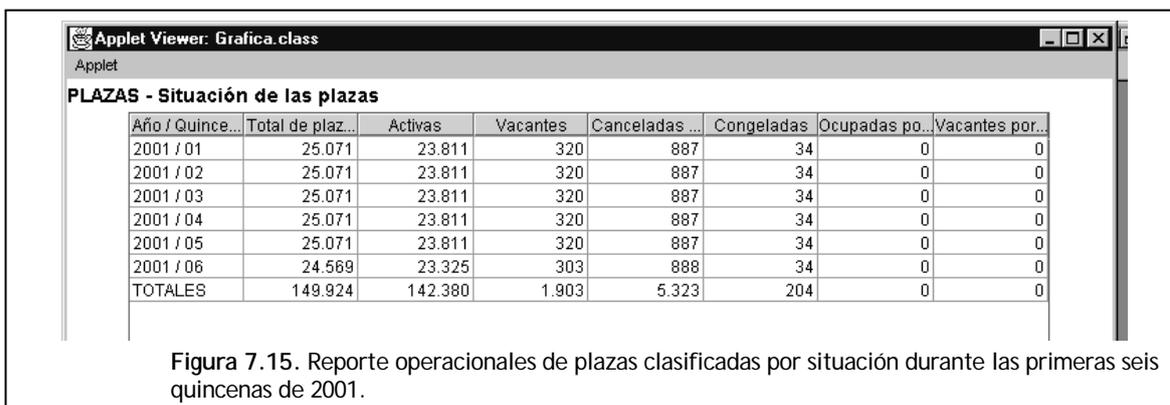
EMPLEADOS - Docentes

Año / Quincena	Total de empleados docentes	Docentes por horas	Docentes por jornada
1996 / 01	9.681	2.518	7.163
1996 / 02	9.670	2.521	7.149
1996 / 03	9.728	2.540	7.188
1996 / 04	9.745	2.547	7.198
1996 / 05	9.739	2.549	7.190
1996 / 06	9.785	2.627	7.158
1996 / 07	9.729	2.607	7.122
1996 / 08	9.753	2.616	7.137
1996 / 09	9.776	2.631	7.145
1996 / 10	9.778	2.637	7.141
1996 / 11	9.783	2.633	7.150
1996 / 12	9.795	2.640	7.155
1996 / 13	9.771	2.526	7.245
1996 / 14	9.687	2.483	7.204
1996 / 15	9.687	2.483	7.204
1996 / 16	9.683	2.483	7.200
1996 / 17	9.688	2.629	7.059
1996 / 18	9.776	2.647	7.129
1996 / 19	9.858	2.680	7.178
1996 / 20	9.932	2.711	7.221
1996 / 21	9.966	2.725	7.241
1996 / 22	10.330	2.745	7.585
1996 / 23	10.347	2.745	7.602
1996 / 24	10.254	2.714	7.540
1997 / 01	10.187	2.699	7.488

Cifras en: EMPLEADOS

Regresar a opciones de búsqueda

Figura 7.14. Reporte operacional de empleados docentes en la USEBEQ durante 1996 y la primera quincena de 1997.



Relacionado con el volumen de información, se estableció un cociente de tiempo entre número de registros que puede servir como indicador de la razón de eficiencia de acceso a los datos de la Bodega.

Tabla 7.1. Tiempos de consulta y razones de eficiencia

TABLA	TOTAL DE REGISTROS	TIEMPO DE ACCESO (s)	EFICIENCIA (ms/registro)
empleado	22,705	11.136	0.4904
plazas	22,622	7.200	0.3182
catego	199,394	17.184	0.0861
sit_plaz	15,288	12.658	0.8279
movimien	17,373	12.849	0.7395
motivos	13,368	12.338	0.9229
pagos	1,289,944	1,004.654	0.7788
partidas	667,351	427.476	0.6420

En la Tabla 7.2 se puede apreciar la totalidad de registros que contiene cada una de las tablas de la base de datos. Además, se puede ver cuántos de ellos provienen del SAPEB o del SIAPSEP. Estos datos se tomaron en la segunda quincena de septiembre de 2001, por lo que la cifra sigue creciendo.

Tabla 7.2. Número de registros extraídos de las fuentes de datos

TABLA	EXTRAIDOS DEL SAPEB	EXTRAIDOS DEL SIAPSEP	TOTAL DE REGISTROS
empleado	16,252	6,453	22,705
plazas	16,223	6,399	22,622
catego	145,732	53,662	199,394
sit_plaz	4,410	10,878	15,288
movimien	9,031	4,337	17,373
motivos	11,759	5,614	13,368
pagos	944,158	345,786	1,289,944
partidas	480,399	186,952	667,351
ca_nivel	14	0	14
ca_mpio	19	0	19
ca_sitpl	17	0	17
ca_mots	139	0	139
ca_movs	34	0	34
ca_perde	226	0	226
ca_parti	52	0	52

La aplicación de extracción desde el SAPEB generó 14 archivos de texto que fueron transferidos hasta el sistema HP-9000 en donde reside la base de datos. La extracción final se realizó a través del *dbaccess* de Informix con el guión que se muestra en la Figura 7.16. Esta información contiene datos desde la primera quincena de 1996 y hasta la quincena 5 de 2000, inclusive.



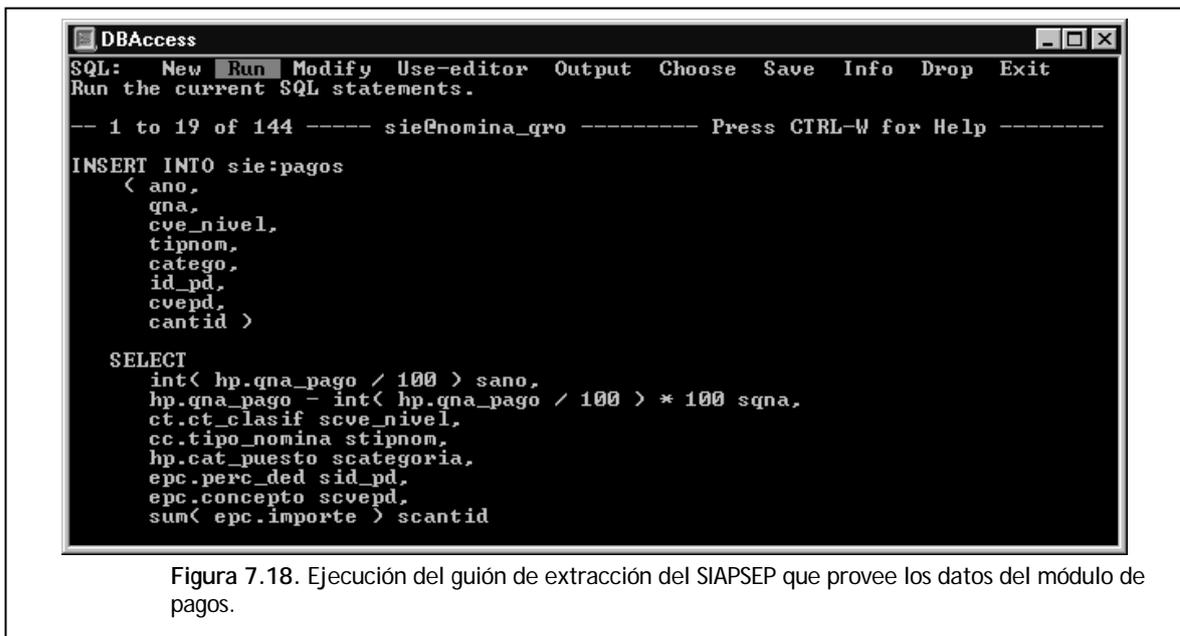
Figura 7.16. Extracción de datos desde el SAPEB desde archivos de texto generados en FoxPro.

Los guiones de extracción que consolidan la información desde el SIAPSEP se han ejecutado desde entonces y hasta la fecha. Dos de ellos se muestran en las Figuras 7.17 y 7.18, correspondientes a los módulos de movimientos de plazas y a pagos. Estos guiones se encuentran escritos en el lenguaje SQL de Informix y extraen la información desde el mismo servidor donde reside el



Figura 7.17. Ejecución del guión de extracción del SIAPSEP que provee los datos del módulo de movimientos de plazas.

SIAPSEP.



7.3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Se concretó una estructura de base de datos estable y flexible que permite ser administrada por un servidor confiable, flexible y seguro, como es Informix Dynamic Server. Este servidor permite llevar un registro de transacciones y monitoreo de uso de la base de datos, además de proveer herramientas para una versátil administración de los metadatos. Además, el soporte de Informix a grandes volúmenes de información, junto con la plataforma de hardware HP-9000, permite suponer una operación óptima del sistema durante los siguientes años.

Las interfaces de usuarios cumplieron con las expectativas del desarrollo y de los usuarios. Permiten acceder a la base de datos a través de una conexión independiente a la plataforma, generar reportes operacionales y herramientas de análisis estadístico con suficiente versatilidad para diversas consultas a la base de datos. Las gráficas de histogramas lineales, de barras o distribuciones porcentuales cumplen con los objetivos de monitorear el comportamiento de hasta 635 variables en el tiempo y con la posibilidad de generar vistas reusables en otras aplicaciones.

Las velocidades de acceso tienen una relación directa con los volúmenes de información de cada tabla que se accede. Aunque todavía son aceptables, es posible que en un futuro, sea necesario buscar optimizar las consultas a la base de datos, ya que el crecimiento hace prever también un crecimiento casi lineal de los tiempos de consulta.

La plataforma de red y las herramientas para el diseño de la Intranet permitieron generar una interfaz estándar para todos los clientes. El uso de tecnología Web permite acceder a la información desde cualquier punto de la red local sin necesidad de instalaciones especiales en hardware o software. Las restricciones de seguridad son administradas por los propios sistema operativo y protocolos de la red, por lo que están garantizadas las condiciones mínimas de acceso y seguridad de la información.

Las aplicaciones de extracción cumplieron con su función. La aplicación de extracción desde el SAPEB no se encuentra más en operación, ya que este

sistema de nómina terminó su vida útil debido a la migración del sistema de administración de recursos humanos a Informix. Las transferencias se completaron exitosamente al generar los archivos de texto, transferirlos por FTP e incorporarlos a la base de datos con las utilerías de Informix. Los guiones de extracción desde el SIAPSEP probaron su funcionalidad, ya que siguen siendo utilizados a la fecha para extraer los datos consolidados de cada quincena después de procesar la nómina.

Resumen

Los resultados obtenidos se pudieron enmarcar en las herramientas a desarrollar y sus alcances de acuerdo a la función que tienen dentro del contexto general de la Bodega de Datos. Estas herramientas fueron la base de datos, las interfaces de análisis y reportes, la plataforma para operación distribuida y las aplicaciones de extracción.

El análisis e interpretación de los resultados supuso el cumplimiento de la totalidad de los objetivos planteados en el proyecto. Se implantó la base de datos con un administrador de bases de datos que permite la integridad y confiabilidad de datos y metadatos. Las interfaces se desarrollaron en su totalidad con los criterios establecidos por los usuarios y las necesidades del propio proyecto. El ambiente distribuido se implantó, aunque los resultados algunas ineficiencias en las consultas que pueden ser mejoradas en un futuro. Finalmente, las aplicaciones de extracción cumplieron con el objetivo para el que fueron diseñadas y mantienen actualizada la Bodega de Datos.

En el siguiente Capítulo se replantean los objetivos de esta tesis, así como las conclusiones por los logros alcanzados. Finalmente, se hacen recomendaciones y se plantea la visión a futuro para el presente proyecto, así como comentarios finales sobre tendencias en Bodegas de Datos para la administración de personal.

CAPÍTULO OCHO

CONCLUSIONES

“Bueno, pues ahora que los dos nos *hemos visto* el uno al otro si tu crees en mí, yo creeré en ti, ¿trato hecho?”

El unicornio a Alicia

“... Siempre quedan en el abismo de las cosas, partes inciertas que todavía se tienen que descubrir”

Gottfried Wilhelm Leibniz

En el Capítulo anterior se describieron los resultados alcanzados con la Bodega de Datos en cada uno de sus componentes. Se hace un análisis sobre los logros alcanzados en el desarrollo de cada una de las herramientas elaboradas para completar la Bodega de Datos y toda su funcionalidad. En este Capítulo se replantean los objetivos iniciales del desarrollo de este proyecto, así como de las metas específicas. Se hace una comparación entre objetivos y resultados estableciendo los logros alcanzados, recomendaciones, perspectivas y tendencias tecnológicas para un proyecto de esta naturaleza, particularmente enfocado a la toma de decisiones en un ámbito de administración de personal educativo.

8.1. LOGROS ALCANZADOS

Para comentar los logros alcanzados con el desarrollo de la Bodega de Datos con interfaces Web para la toma de decisiones ejecutivas en la administración de personal educativo, es necesario reseñar nuevamente los objetivos planteados inicialmente en el Capítulo Tres de esta tesis. Estos objetivos tienen sentido si consideramos que se estableció como campo de estudio y desarrollo al sector de educación básico del Estado de Querétaro, administrado por la Unidad de Servicios para la Educación Básica del Estado de Querétaro (USEBEQ), que representó un área de oportunidad idónea para el desarrollo de un proyecto de esta naturaleza.

El objetivo general de este trabajo fue desarrollar una herramienta computacional que apoye a la toma de decisiones en el sector educativo básico del Estado de Querétaro con las características de confiabilidad, pertinencia y flexibilidad que los procesos y la infraestructura administrativa e informática de este sector demandan.

Los objetivos específicos de esta herramienta computacional abarcaron diferentes aspectos del desarrollo de una Bodega de Datos pero, de manera específica, podemos mencionar la base de datos, la interfaz de usuario, los reportes ejecutivos y las interfaces de extracción entre los sistemas de información operacionales de la USEBEQ y la base de datos de la Bodega.

Se desarrolló una base de datos que representa una herramienta eficiente y confiable para la adquisición y consolidación de información. Las facilidades que otorga el administrador de bases de datos de Informix para el cuidado de la integridad referencial, seguridad y control de concurrencia, representan logros que garantizan la eficiencia y confiabilidad de la base de datos. Adicionalmente, el

servidor de Informix cuenta con herramientas para la administración de los metadatos, que permiten controlar las relaciones internas de los datos y monitorear de manera permanente las condiciones físicas y lógicas de los datos.

Se desarrollaron interfaces gráficas flexibles que permiten monitorear series temporales de acuerdo a las actividades productivas de los usuarios finales definidos por el propio proyecto. Estas gráficas muestran histogramas simples, de valores agregados y de distribución porcentual. Se adaptaron las interfaces del usuario a la plataforma tecnológica, usando páginas y servidores Web para la distribución de información. Ello permite tener los datos en una plataforma abierta que permita la interacción con otras aplicaciones, particularmente para el caso de la USEBEQ, en donde el sistema operativo usado por los clientes es Microsoft® Windows, la posibilidad de intercambiar información entre plataformas Unix y Windows NT con el software de escritorio usado por los usuarios como Office.

Se desarrollaron reportes ejecutivos personalizables que muestran datos absolutos y relativos del comportamiento de las variables seleccionadas en las series de tiempo de las actividades productivas de los usuarios. Estas tablas de datos contienen información verificada por la propias Direcciones de Finanzas y de Recursos Humanos de la USEBEQ, por lo que su validez fue plenamente comprobada.

Se proporcionó una plataforma computacional que permite la operación de la herramienta desarrollada en un ambiente distribuido. Además de las interfaces de usuarios, se comprobó la eficiencia en los manejadores para conectividad de bases de datos en lenguaje Java (JDBC). El manejador para Informix probó su efectividad para la interconexión entre tecnología con diferentes alcances y diferente plataforma. Al residir la base de datos en un servidor Informix para HP-UX y el servidor Web con Internet Information Server para Windows NT Server 4, con clientes Windows 9x, esta interfaz tuvo vital importancia en el desempeño total del sistema.

Finalmente y, como herramientas alimentadoras de la Bodega de Datos, se desarrollaron interfaces de extracción de datos entre los sistemas operacionales de la institución y la base de datos principal de este trabajo. Las aplicaciones desarrolladas en FoxPro e Informix para la extracción de información consolidada desde los sistemas de nómina, implicaron el conocimiento de diferentes plataformas de bases de datos con las diferencias propias de cada una en arquitectura, eficiencia y diversidad de plataforma tecnológica.

8.2. MEJORAS A FUTURO

Aunque en general se cumplieron en su totalidad los objetivos específicos de este proyecto, existen algunos comentarios que no podemos soslayar en referencia a las posibles mejoras que se pueden realizar en la Bodega de Datos con interfaces Web para la toma de decisiones ejecutivas en la USEBEQ.

El análisis estadístico empleado para una toma de decisiones implica más labor que sólo analizar series estadísticas. Se puede proponer explotar la falta de un análisis predictivo, en ello se encuentra una nueva área de oportunidad. El análisis

predictivo, en términos computacionales, supone un desarrollo heurístico para predicciones en comportamientos de acuerdo a la experiencia anterior. Esto también supone el desarrollo de una base de datos de conocimiento que almacene la información histórica de los propios datos agregados del almacén principal de la Bodega de Datos. Ello podría ser el inicio de un proyecto más ambicioso basado en la minería de datos para descubrir “relaciones insospechadas” [Gill, 1996:240] como, por ejemplo, la existente entre nivel de salarios por categoría e incidencia de licencias por motivos personales, o permutas de plazas y nivel educativo en determinado sector o municipio del Estado.

Por otro lado, la exportación de datos a otros formatos o aplicaciones como hojas de cálculo y, en general, con todo el software de escritorio empleado por los usuarios, es otra oportunidad de desarrollos posteriores. De antemano, no existen intercambio directo de información entre los applets Java y las interfaces de un sistema operativo de uso popular como Windows. Aquí se pueden encontrar algunas limitantes por el carácter multiplataforma de Java, pero usando algunas otras tecnologías como OLE de Microsoft se pueden desarrollar interfaces para este efecto.

Finalmente, se puede establecer que la Bodega de Datos desarrollada permite la selección de 635 variables, lo que permite al usuario una amplia gama de posibilidades de monitoreo de información y el comienzo en la definición de indicadores o relaciones interesantes entre variables aparentemente desligadas. La Bodega puede permitir aún mayor flexibilidad en sus consultas si el usuario final es capacitado en la administración de metadatos de la Bodega de Datos, además de la posibilidad de otorgarle mayor capacidad de decisión al usuario, es necesario el desarrollo de una interfaz Web para la administración de los metadatos usando el objeto Connection del manejador JDBC de Informix

8.3. COMENTARIOS FINALES

Una Bodega de Datos es un desarrollo que se construye utilizando muchos componentes que se compran y otros que se desarrollan. Como una solución compleja de integración de sistemas, el efecto de los cambios en cualquiera de estos componentes puede tener un gran alcance y un tremendo impacto negativo si no se maneja adecuadamente.

Por lo general, una Bodega de Datos es una solución compleja entre diversas plataformas, en donde los componentes de la solución, tanto fuentes como almacenes de datos, son una gama muy heterogénea de herramientas computacionales trabajando simultáneamente. Es decir, las fuentes de datos se ejecutan en algún servidor de aplicaciones bajo cierto sistema operativo, mientras que las bases de datos y las interfaces de usuarios se ejecutan en otras. Unas y otras pueden estar desarrolladas en tecnologías relacionales o no relacionales. Vincular todo esto es una maraña de redes de comunicaciones con las consabidas problemáticas en términos de seguridad y eficiencia en comunicación.

El desarrollo de herramientas computacionales que integren el conocimiento de una organización para la toma de decisiones suponen una serie de factores internos y externos a la propia organización, así como imponderables como el

desarrollo de los mercados tecnológicos o de las tecnologías de comunicaciones. Algunos de los retos más importantes se relacionan con el apoyo del fabricante para plataformas específicas. Los fabricantes se conducen por las necesidades empresariales para dar soporte a las plataformas populares y, por tanto, vender grandes cantidades de productos idénticos. El soporte para plataformas no tan popular es, en el mejor de los casos, limitado y, en el peor, inaccesible. Otro factor lo constituye el cambio en la popularidad de las plataformas a través del tiempo. Es difícil predecir cuáles plataformas seguirán siendo populares para intervalos prolongados de tiempo.

La dinámica de información en el mundo actual requiere de profesionales en el campo de las tecnologías de la información que dominen muchas herramientas y que generen interfaces para relacionar entre sí las aplicaciones del mundo informático, los sistemas reales y las diversas plataformas tecnológicas existentes en el mercado. Sin embargo, la posibilidad de conocer todas las herramientas o plataformas existentes rebasa la capacidad de cualquier profesional por brillante que parezca. Por eso, la creatividad y la imaginación del profesional emergen como medios para la transformación del entorno computacional, profesional, organizacional y, evidentemente, para una superación en el ámbito más profundo y trascendente del ser humano.

Resumen

El objetivo general de la Bodega de Datos con interfaces Web para la toma de decisiones ejecutivas para la administración de personal educativo fue el desarrollo de una herramienta computacional que integrara los diferentes factores (tecnológico, humano y organizacional) que intervienen en la toma de decisiones en la administración de personal en el sector educativo básico del estado de Querétaro. Los objetivos particulares de ello establecieron como metas tangibles el desarrollo de una base de datos, de interfaces gráficas, de reportes operacionales ejecutivos, de interfaces que integraran las plataformas empleadas y de aplicaciones de extracción de información desde los sistemas operacionales institucionales de nómina. Todos ellos se cumplieron en su totalidad.

De la misma manera se consideran puntos a desarrollar en un futuro, como mejoras al mismo proyecto, el desarrollo de herramientas de predicción para el análisis estadístico, la exportación de información a otros formatos y la administración de los metadatos desde interfaces Web para darle una mayor versatilidad al propio sistema.

APÉNDICES

- A. Unidades de desempeño definidas para el Sistema de Información Ejecutiva**
- B. Catálogos de la Bodega de Datos**
- C. Manual del usuario del Sistema de Información Ejecutiva de la USEBEQ**
- D. Programas fuente**
- E. Consultas de agregación**

APÉNDICE A

Unidades de desempeño definidas para el Sistema de Información Ejecutiva

Tabla A.1. Unidades de desempeño para el módulo de Empleados

CATEGORIA	UNIDADES DE DESEMPEÑO
Empleados docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Total de empleados docentes • Docentes por horas • Docentes por jornada • Directores con doble turno
Empleados administrativos	<ul style="list-style-type: none"> • Total de empleados administrativos • Empleados administrativos de confianza • Empleados administrativos de base

Tabla A.2. Unidades de desempeño para el módulo de Plazas

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADES DE DESEMPEÑO
Plazas docentes	---	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas docentes • Plazas por horas • Plazas por jornada
Plazas administrativos	---	<ul style="list-style-type: none"> • Total de Plazas administrativos • Plazas administrativos de confianza • Plazas administrativos de base
Plazas docentes por categoría	Preescolar	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas docentes preescolar • Inspector de jardín de Niños • Inspector de sector J.N. • Inspector de CENDI • Directora de Jardín de Niños foránea • Directora para CENDI • Profr. Enseñanzas musicales J.N. • Horas acompañante de música J.N. • Educadora CENDI T.C. FC • Educadora para CENDI • Maestra J.N. ¾ tiempo

Tabla A.2. Unidades de desempeño para el módulo de Plazas (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADES DE DESEMPEÑO
Plazas docentes por categoría (continuación)	Primaria	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas docentes primaria • Inspector de zona primaria • Jefe de sector primaria • Director de primaria foráneo • Mtro. Adiestramiento primaria foránea • Mtro. Grupo primaria foráneo • Mtro. Grupo primaria TCM titulado UPN • Mtro. Grupo primaria ¾ tiempo
	Secundaria General	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas docentes Secundaria General • Inspector Secundaria General • Director Secundaria General • Subdirector Secundaria General • Jefe de enseñanza Sec. Gral. • Profr. Ens. Adiestramiento Sec. Gral. • Profr. Ens. Secundaria foráneo • Profr. Adiestramiento Secundaria foráneo • Horas adiest. Sec. Gral. FC titulado • Profr. Orientador ens. Secundaria • Horas adiest. Sec. Gral. FC • Horas Sec. Gral. Para FC
	Secundaria Técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas docentes Secundaria Técnica • Inspector Sec. Técnica • Director Sec. Técnica • Coordinador Educ. Tecnológica • Subdirector Sec. Técnica • Jefe enseñanza Sec. Técnica • Profr. Adiest. Sec. Técnica • Profr. Ens. Sec. Técnica foránea • Profr. Adiest. Sec. Técnica foránea • Horas adiest. Sec. Técnica FC • Horas adiest. Sec. Técnica FC titulado • Horas Sec. Técnica para FC
	Educación Especial	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas docentes Educ. Especial • Director escuela Educ. Especial • Supervisor Educ. Especial foráneo • Profr. Orientador profesional • Mtro. Escuela exp. Pedagógica • Mtro. Educación especial • Mtro. Psic. Orientador para Educ. Especial
	Educación Física	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas docentes Educ. Física • Coordinador Educ. Física • Inspector normalista Educ. Física • Director Federal Educ. Física • Profesor normalista Educ. Física DF • Profesor normalista Educ. Física foránea • Horas de Educ. Física para FC

Tabla A.2. Unidades de desempeño para el módulo de Plazas (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADES DE DESEMPEÑO
Plazas docentes por categoría (continuación)	Educación Indígena	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas docentes Educ. Indígena • Jefe zona supervisión Educ. Indígena • Director Centro Int. Social Indígena • Profr. A adiest. Indígena • Profr. B adiest. Indígena • Profr. Orientador enfermería foráneo • Inspector bilingüe Educ. Primaria Indígena • Director bilingüe Educ. Primaria Indígena • Mtro. Bilingüe Educ. Primaria Indígena • Mtro. Bilingüe Educ. Primaria Indígena TCM UPN • Promotor bilingüe Educ. Primaria Indígena • Mtra. Bilingüe Educ. Preescolar ¾ tiempo • Mtro. A brigada mejoramiento Indígena • Mtra. Bilingüe Educ. Preescolar ¾ FC • Mtro. B brigada mejoramiento Indígena • Mtro. Centro integración social Indígena
	Telesecundaria	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas docentes Telesecundaria • Jefe sector Telesecundaria foráneo • Inspector zona Telesecundaria foráneo • Director maestro Telesecundaria foráneo • Horas maestro Telesecundaria foráneo • Horas Telesecundaria FC
	Enseñanza tecnológica y artística	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas docentes tecnológicas y artísticas • Profr. Materias profesionales • Profr. Adiest. Enseñanza tecnológica • Profr. Enseñanza tecnológica foráneo • Profr. Enseñanza vocacional foráneo • Profr. Enseñanza técnica superior foráneo • Profr. Enseñanzas artísticas postprimarias • Horas ens. artísticas musicales postprimarias
	Apoyo a docencia	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas apoyo a docencia • Inspector mis. Culturales mtro. Normalista • Mtro. A misión cultural • Mtro. B misión cultural • Mtro. C misión cultural • Inspector Educ. Básica para adultos • Jefe misión motorizada foráneo • Profr. Educ. Básica para adultos nocturna • Profr. Centro enseñanza ocupacional • Ayudante B taller Centro enseñanza • Ayudante C taller foráneo • Ayudante G taller foráneo • Prefecto A foráneo • Prefecto B foráneo • Prefecto C en el DF • Prefecto C foráneo • Horas de ayudante A foráneo • Promotor B Educ. Audiovisual foráneo

Tabla A.2. Unidades de desempeño para el módulo de Plazas (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADES DE DESEMPEÑO
Plazas docentes en carrera magisterial	---	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas docentes en carrera magisterial • Plazas con nivel A • Plazas con nivel B • Plazas con nivel BC • Plazas con nivel C • Plazas con nivel D • Plazas con nivel E
Plazas administrativas por categoría	Administrativas	<ul style="list-style-type: none"> • Total de puestos administrativos • Administrativo especializado • Auxiliar de administrador • Analista administrativo • Jefe de oficina • Ayudante administrativo • Secretaria de apoyo
	Auxiliares de docencia	<ul style="list-style-type: none"> • Total de puestos auxiliares de docencia • Editor • Operador de equipo de comunicaciones • Tutor escolar
	De confianza	<ul style="list-style-type: none"> • Total de puestos de confianza • Jefe de departamento • Chofer de SPS • Secretaria Ejecutiva D • Secretaria Ejecutiva C • Secretaria Ejecutiva B • Secretaria Ejecutiva A • Responsable de fondos y valores • Supervisor • Coordinador de técnicos en computación • Analista programador B • Especialista en teleinformática • Analista de sistemas de macrocomputadora • Auditor • Especialista técnico • Técnico superior • Auxiliar de administrador • Analista administrativo • Jefe de oficina • Asistente de almacén • Director General • Director de Area • Secretario Particular de SPS-33
	Profesionistas	<ul style="list-style-type: none"> • Total de puestos de profesionistas • Médico • Psicólogo

Tabla A.2. Unidades de desempeño para el módulo de Plazas (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADES DE DESEMPEÑO
Plazas administrativas por categoría (continuación)	Auxiliares de servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Total de puesto de auxiliares de servicio • Oficial de servicios de mantenimiento • Asistente de servicios en plantel • Asistente de servicios y mantenimiento • Auxiliar de servicios y mantenimiento • Cocinera • Ecónomo • Asistente de cocina • Chofer • Técnico medio en imprenta
	Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> • Total de puestos técnicos • Técnico medio • Especialista técnico • Técnico bibliotecario • Operador de equipo • Dibujante • Enfermera • Enfermera especializada • Puericultor • Niñera especializada • Operador de equipo especializado • Trabajadora social
Situación de las plazas	---	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas • Plazas activas • Plazas vacantes • Plazas canceladas por presupuesto • Plazas congeladas • Plazas ocupadas por interinato • Plazas vacantes por licencia • Plazas en espera de reanudación • Plazas vacantes homologadas • Plazas canceladas homologadas • Plazas ocupadas homologadas • Plazas congeladas homologadas • Plazas congeladas por regularización

Tabla A.3. Unidades de desempeño para el módulo de Movimientos

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADES DE DESEMPEÑO
Movimientos docentes	---	<ul style="list-style-type: none"> • Total de movimientos • Nuevo ingreso • Alta plaza adicional • Alta percepción o deducción • Alta guión • Baja de persona • Baja en plaza • Baja percepción o deducción • Baja guión • Cambio de datos de persona • Promoción • Cambio de percepción o deducción • Cambio de guión • Cambio de centro de trabajo • Licencia • Reanudación • Alta en prestación • Alta en carrera magisterial • Baja de carrera magisterial • Promoción en carrera magisterial • Permutación de plazas • Compactación de plazas
Movimientos administrativos	---	<ul style="list-style-type: none"> • Total de movimientos • Nuevo ingreso • Cambio de percepciones • Cambio de guión • Transferencia de plaza • Cambio de plaza • Licencia • Reanudación • Cambio de prestación • Baja de persona • Alta en plaza adicional • Baja de plaza
Motivos de movimientos docentes	Nuevo ingreso	<ul style="list-style-type: none"> • Total de movimientos de nuevo ingreso • Alta inicial • Alta definitiva • Alta interina limitada • Alta en gravidez • Alta en pensión • Alta provisional
Motivos de movimientos docentes	Alta plaza adicional	<ul style="list-style-type: none"> • Total de movimientos de alta plaza adicional • Alta inicial • Alta en propiedad o dictamen • Alta interina limitada • Alta en gravidez • Alta en pensión • Alta provisional

Tabla A.3. Unidades de desempeño para el módulo de Movimientos (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADES DE DESEMPEÑO
Motivos de movimientos docentes (continuación)	Alta de percepción o deducción	<ul style="list-style-type: none"> Total de movimientos de alta percepción o deducción Alta percepción o deducción Asignación concepto E3 Asignación concepto I4
	Alta guión	<ul style="list-style-type: none"> Total de movimientos de alta guión
	Baja de persona	<ul style="list-style-type: none"> Total de movimientos de baja de persona Por defunción Por renuncia Por jubilación o pensión Por abandono de empleo Por término de nombramiento Por pasar a otro empleo Por insubsistencia de nombramiento Por regularización de plantilla Por sentencia judicial Por resolución del TCA Por incapacidad del ISSSTE Por cambio de adscripción
	Baja en plaza	<ul style="list-style-type: none"> Total de movimientos de baja en plaza Por renuncia Por abandono de empleo Por término de nombramiento Por dictamen escalafonario Por pasar a otro empleo Por insubsistencia de nombramiento Por regularización de plantilla Por sentencia judicial Por resolución del TCA
	Baja de percepción, deducción o prestación	<ul style="list-style-type: none"> Total de movimientos de baja de percepción, deducción o prestación
	Baja guión	<ul style="list-style-type: none"> Total de movimientos de baja guión
	Cambio de datos de persona	<ul style="list-style-type: none"> Total de movimientos de cambio de datos de persona
	Promoción	<ul style="list-style-type: none"> Total de movimientos de promoción Alta definitiva Baja por dictamen escalafonario Baja por pasar a otro empleo Alta provisional
	Cambio de percepción, deducción o prestación	<ul style="list-style-type: none"> Total de movimientos por cambio de percepción, deducción o prestación Cambio de percepción o deducción Baja de concepto E3 Baja de concepto I4
	Cambio de guión	<ul style="list-style-type: none"> Total de movimientos de cambio de guión
Cambio de centro de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Total de movimientos de cambio de centro de trabajo 	

Tabla A.3. Unidades de desempeño para el módulo de Movimientos (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADES DE DESEMPEÑO
Motivos de movimientos docentes (continuación)	Licencia	<ul style="list-style-type: none"> • Total de movimientos de licencia • Por asuntos jurídicos • Por asuntos particulares sin goce de sueldo • Por pasar a otro empleo • Por comisión sindical o cargo de elección • Por gravidez • Por incapacidad médica ½ sueldo • Por incapacidad médica sin goce de sueldo • Por beca en el extranjero • Prepensionaria • Por cargo de elección popular • Prórroga lic. Dictamen jurídico • Prórroga lic. Asuntos particulares • Prórroga lic. Otro empleo • Prórroga lic. Comisión sindical • Prórroga lic. Incapacidad médica ½ sueldo • Prórroga lic. Incapacidad médica sin goce de sueldo • Prórroga lic. Beca en extranjero
	Reanudación	<ul style="list-style-type: none"> • Total de movimientos de reanudación • Término de licencia dictamen jurídico • Término de licencia 41 • Término de licencia 42 • Término de licencia 43 • Término de licencia 45 • Término de licencia 46 • Término de licencia 47 • Por cong. de titular
	Alta en prestación	<ul style="list-style-type: none"> • Total de movimientos de alta en prestación
	Alta en carrera magisterial	<ul style="list-style-type: none"> • Total de movimientos de alta en carrera magisterial
	Baja de carrera magisterial	<ul style="list-style-type: none"> • Total de movimientos de baja de carrera magisterial
	Promoción en carrera magisterial	<ul style="list-style-type: none"> • Total de movimientos de promoción en carrera magisterial
	Permuta de plazas	<ul style="list-style-type: none"> • Total de movimientos de permuta de plazas • Baja por permuta de plaza • Alta por permuta de plaza
	Compactación de plazas	<ul style="list-style-type: none"> • Total de movimientos de compactación de plazas • Alta por dictamen • Baja por compactación • Alta provisional por compactación
Motivos de movimientos de puestos administrativos	Nuevo ingreso	<ul style="list-style-type: none"> • Total de movimientos de nuevo ingreso • Alta inicial • Alta definitiva • Alta interina limitada • Alta en gravidez • Alta en pensión • Alta provisional • Alta de confianza

Tabla A.3. Unidades de desempeño para el módulo de Movimientos (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADES DE DESEMPEÑO
Motivos de movimientos de puestos administrativos (continuación)	Cambio de percepciones	<ul style="list-style-type: none"> Total de movimientos de cambio de percepciones
	Cambio de guión	<ul style="list-style-type: none"> Total de movimientos de cambio de guión
	Transferencia de plaza	<ul style="list-style-type: none"> Total de movimientos de transferencia de plaza
	Cambio de plaza	<ul style="list-style-type: none"> Total de movimientos de cambio de plaza Alta inicial Alta definitiva Baja por dictamen escalafonario Baja por pasar a otro empleo Alta provisional Alta de confianza
	Licencia	<ul style="list-style-type: none"> Total de movimientos de licencia Por asuntos particulares sin goce de sueldo Por pasar a otro empleo Por comisión sindical o cargo de elección Por gravidez Por incapacidad médica ½ sueldo Por incapacidad médica sin goce de sueldo Por beca en el extranjero Prepensionaria Por cargo de elección popular Prórroga lic. Asuntos particulares Prórroga lic. Otro empleo Prórroga lic. Comisión sindical Prórroga lic. Incapacidad médica ½ sueldo Prórroga lic. Incapacidad médica sin goce de sueldo Prórroga lic. Beca en extranjero
	Reanudación	<ul style="list-style-type: none"> Total de movimientos de reanudación Por término de licencia 41 Por término de licencia 42 Por término de licencia 43 Por término de licencia 45 Por término de licencia 46 Por término de licencia 47
	Cambio de prestación	<ul style="list-style-type: none"> Total de movimientos de cambio de prestación
	Baja de persona	<ul style="list-style-type: none"> Total de movimientos de baja de persona Por defunción Por renuncia Por jubilación o pensión Por abandono de empleo Por término de nombramiento Por pasar a otro empleo Por insubsistencia de nombramiento Por regularización de plantilla Por sentencia judicial Por resolución del TCA Por incapacidad del ISSSTE Por cambio de adscripción

Tabla A.3. Unidades de desempeño para el módulo de Movimientos (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADES DE DESEMPEÑO
Motivos de movimientos de puestos administrativos (continuación)	Alta de plaza adicional	<ul style="list-style-type: none"> • Total de movimientos de alta de plaza adicional • Alta inicial • Alta definitiva • Alta interina limitada • Alta en gravidez • Alta en pensión • Alta provisional • Alta de confianza
	Baja de plaza	<ul style="list-style-type: none"> • Total de movimientos de baja de plaza • Por renuncia • Por término de nombramiento • Por insubsistencia de nombramiento

Tabla A.4. Unidades de desempeño para el módulo de Pagos

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADES DE DESEMPEÑO
Percepciones y deducciones genéricas	Percepciones genéricas	<ul style="list-style-type: none"> • Total de percepciones • 07. Sueldo compactado • 38. Despensa • 39. Material didáctico • 44. Prevención social múltiple • E9. Asignación docente genérica • 7A. Sueldo C.M. nivel A • 7B. Sueldo C.M. nivel B • BC. Sueldo C.M. nivel BC • 7C. Sueldo C.M. nivel C • 7D. Sueldo C.M. nivel D • 7E. Sueldo C.M. nivel E • EA. Asignación docente genérica C.M. • EB. Asignación docente genérica C.M. • EC. Asignación docente genérica C.M.
	Deducciones genéricas	<ul style="list-style-type: none"> • Total de deducciones • 01. Impuesto Sobre la Renta • 02. Fondo pensiones ISSSTE • 04. Servicio médico y maternal • 58. Cuotas sindicales • 77. Seguro de retiro AHISA
Percepciones por categoría	Preescolar	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas docentes preescolar • Inspector de jardín de Niños • Inspector de sector J.N. • Inspector de CENDI • Directora de Jardín de Niños foránea • Directora para CENDI • Profr. Enseñanzas musicales J.N. • Horas acompañante de música J.N. • Educadora CENDI T.C. FC • Educadora para CENDI • Maestra J.N. ¾ tiempo

Tabla A.4. Unidades de desempeño para el módulo de Pagos (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADES DE DESEMPEÑO
Percepciones por categoría (continuación)	Primaria	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas docentes primaria • Inspector de zona primaria • Jefe de sector primaria • Director de primaria foráneo • Mtro. Adiestramiento primaria foránea • Mtro. Grupo primaria foráneo • Mtro. Grupo primaria TCM titulado UPN • Mtro. Grupo primaria ¾ tiempo
	Secundaria General	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas docentes Secundaria General • Inspector Secundaria General • Director Secundaria General • Subdirector Secundaria General • Jefe de enseñanza Sec. Gral. • Profr. Ens. Adiestramiento Sec. Gral. • Profr. Ens. Secundaria foráneo • Profr. Adiestramiento Secundaria foráneo • Horas adiest. Sec. Gral. FC titulado • Profr. Orientador ens. Secundaria • Horas adiest. Sec. Gral. FC • Horas Sec. Gral. Para FC
	Secundaria Técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas docentes Secundaria Técnica • Inspector Sec. Técnica • Director Sec. Técnica • Coordinador Educ. Tecnológica • Subdirector Sec. Técnica • Jefe enseñanza Sec. Técnica • Profr. Adiest. Sec. Técnica • Profr. Ens. Sec. Técnica foránea • Profr. Adiest. Sec. Técnica foránea • Horas adiest. Sec. Técnica FC • Horas adiest. Sec. Técnica FC titulado • Horas Sec. Técnica para FC
	Educación Especial	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas docentes Educ. Especial • Director escuela Educ. Especial • Supervisor Educ. Especial foráneo • Profr. Orientador profesional • Mtro. Escuela exp. Pedagógica • Mtro. Educación especial • Mtro. Psic. Orientador para Educ. Especial
	Educación Física	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas docentes Educ. Física • Coordinador Educ. Física • Inspector normalista Educ. Física • Director Federal Educ. Física • Profesor normalista Educ. Física DF • Profesor normalista Educ. Física foránea • Horas de Educ. Física para FC

Tabla A.4. Unidades de desempeño para el módulo de Pagos (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADES DE DESEMPEÑO
Percepciones por categoría (continuación)	Educación Indígena	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas docentes Educ. Indígena • Jefe zona supervisión Educ. Indígena • Director Centro Int. Social Indígena • Profr. A adiest. Indígena • Profr. B adiest. Indígena • Profr. Orientador enfermería foráneo • Inspector bilingüe Educ. Primaria Indígena • Director bilingüe Educ. Primaria Indígena • Mtro. Bilingüe Educ. Primaria Indígena • Mtro. Bilingüe Educ. Primaria Indígena TCM UPN • Promotor bilingüe Educ. Primaria Indígena • Mtra. Bilingüe Educ. Preescolar ¾ tiempo • Mtro. A brigada mejoramiento Indígena • Mtra. Bilingüe Educ. Preescolar ¾ FC • Mtro. B brigada mejoramiento Indígena • Mtro. Centro integración social Indígena
	Telesecundaria	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas docentes Telesecundaria • Jefe sector Telesecundaria foráneo • Inspector zona Telesecundaria foráneo • Director maestro Telesecundaria foráneo • Horas maestro Telesecundaria foráneo • Horas Telesecundaria FC
	Enseñanza tecnológica y artística	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas docentes tecnológicas y artísticas • Profr. Materias profesionales • Profr. Adiest. Enseñanza tecnológica • Profr. Enseñanza tecnológica foráneo • Profr. Enseñanza vocacional foráneo • Profr. Enseñanza técnica superior foráneo • Profr. Enseñanzas artísticas postprimarias • Horas ens. artísticas musicales postprimarias
	Apoyo a docencia	<ul style="list-style-type: none"> • Total de plazas apoyo a docencia • Inspector mis. Culturales mtro. Normalista • Mtro. A misión cultural • Mtro. B misión cultural • Mtro. C misión cultural • Inspector Educ. Básica para adultos • Jefe misión motorizada foráneo • Profr. Educ. Básica para adultos nocturna • Profr. Centro enseñanza ocupacional • Ayudante B taller Centro enseñanza • Ayudante C taller foráneo • Ayudante G taller foráneo • Prefecto A foráneo • Prefecto B foráneo • Prefecto C en el DF • Prefecto C foráneo • Horas de ayudante A foráneo • Promotor B Educ. Audiovisual foráneo

Tabla A.4. Unidades de desempeño para el módulo de Pagos (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADES DE DESEMPEÑO
Percepciones por categoría (continuación)	Administrativas	<ul style="list-style-type: none"> • Total de puestos administrativos • Administrativo especializado • Auxiliar de administrador • Analista administrativo • Jefe de oficina • Ayudante administrativo • Secretaria de apoyo
	Auxiliares de docencia	<ul style="list-style-type: none"> • Total de puestos auxiliares de docencia • Editor • Operador de equipo de comunicaciones • Tutor escolar
	De confianza	<ul style="list-style-type: none"> • Total de puestos de confianza • Jefe de departamento • Chofer de SPS • Secretaria Ejecutiva D • Secretaria Ejecutiva C • Secretaria Ejecutiva B • Secretaria Ejecutiva A • Responsable de fondos y valores • Supervisor • Coordinador de técnicos en computación • Analista programador B • Especialista en teleinformática • Analista de sistemas de macrocomputadora • Auditor • Especialista técnico • Técnico superior • Auxiliar de administrador • Analista administrativo • Jefe de oficina • Asistente de almacén • Director General • Director de Area • Secretario Particular de SPS-33
	Profesionistas	<ul style="list-style-type: none"> • Total de puestos de profesionistas • Médico • Psicólogo
	Auxiliares de servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Total de puesto de auxiliares de servicio • Oficial de servicios de mantenimiento • Asistente de servicios en plantel • Asistente de servicios y mantenimiento • Auxiliar de servicios y mantenimiento • Cocinera • Ecónomo • Asistente de cocina • Chofer • Técnico medio en imprenta

Tabla A.4. Unidades de desempeño para el módulo de Pagos (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADES DE DESEMPEÑO
Percepciones por categoría (continuación)	Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> • Total de puestos técnicos • Técnico medio • Especialista técnico • Técnico bibliotecario • Operador de equipo • Dibujante • Enfermera • Enfermera especializada • Puericultor • Niñera especializada • Operador de equipo especializado • Trabajadora social
Prestaciones especiales	---	<ul style="list-style-type: none"> • Total de prestaciones especiales • 14. Comp. Sust. Profras. Edo. Grávido • 15. Comp. Sust. Profras. Lic. Prejub. • 17. Compensación por servicios especiales • 24. Gratificación de fin de año • 30. Compensación por servicios especiales • 32. Prima vacacional • 35. Compensación por servicios adicionales • 36. Estímulo al personal • 37. Compensación garantizada • 62. Pago por renuncia • 63. Gratificación por jubilación • 65. Ajuste de calendario • 66. Días económicos no disfrutados • 67. Días de descanso obligatorio no disfrutados • 68. Estímulo por antigüedad • 69. Asistencia y puntualidad • 70. Canastilla maternal • I2. Compensación adicional por servicios especiales • I4. Compensación adicional al personal docente
Quinquenios por plazas	Quinquenios pagados a plazas docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Total de quinquenios a docentes • Q1. Quinquenio 1 • Q2. Quinquenio 2 • Q3. Quinquenio 3 • Q4. Quinquenio 4 • Q5. Quinquenio 5
	Quinquenios pagados a plazas administrativas	<ul style="list-style-type: none"> • Total de quinquenios a puestos administrativos • A1. Quinquenio 1 • A2. Quinquenio 2 • A3. Quinquenio 3 • A4. Quinquenio 4 • A5. Quinquenio 5
Prestaciones de arraigo comunitario	---	<ul style="list-style-type: none"> • Total de pagos para arraigo comunitario

Tabla A.4. Unidades de desempeño para el módulo de Pagos (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADES DE DESEMPEÑO
Percepciones por partida presupuestal	Remuneraciones al personal de carácter permanente	<ul style="list-style-type: none"> • Total de remuneraciones al personal • Sueldos compactados • Compensaciones por sustitución de profesoras en estado grávido
	Remuneraciones adicionales y especiales	<ul style="list-style-type: none"> • Total de remuneraciones adicionales • Prima por quince años de servicios prestados • Acreditación por años de servicio docente • Acreditación por titulación • Prima de vacaciones y dominical • Gratificación de fin de año • Compensación por servicios especiales • Compensación adicional por servicios especiales • Material didáctico
	Pagos por conceptos de seguridad social	<ul style="list-style-type: none"> • Total de pagos de seguridad social • Prestaciones de retiro • Estímulos al personal • Otras prestaciones

APÉNDICE B

Catálogos de la Bodega de Datos

Tabla B.1. Catálogo de situaciones de plazas

CLAVE	DESCRIPCIÓN
1	Activa
2	Vacante
3	Baja
4	Cancelada por presupuesto
5	Congelada
6	Ocupada por interinato
7	Vacante por licencia
8	Fuera de presupuesto
9	Transitoria
10	Sin cobrar en el periodo
11	Espera de reanudación
12	No operada
13	Vacante por homologación
14	Cancelada por homologación
15	Ocupada por homologación
16	Congelada por homologación
17	Congelada por regularización

Tabla B.2. Catálogo de movimientos de plazas

IDENTIFICADOR	CLAVE	DESCRIPCIÓN
CA	1	Nuevo ingreso
CA	2	Alta plaza adicional
CA	3	Alta percepción/deducción
CA	4	Alta guión
CA	5	Baja de persona
CA	6	Baja en plaza
CA	7	Baja a percepción/deducción/prestación
CA	8	Baja guión
CA	9	Cambio a datos de persona
CA	10	Cambio de plaza (promoción)
CA	11	Cambio de percepción/deducción/prestación
CA	12	Cambio de guión
CA	13	Transferencia plaza con persona (cambio
CA	14	Licencia
CA	15	Reanudación
CA	16	Alta en prestación

Tabla B.2. Catálogo de movimientos de plazas (continuación)

IDENTIFICADOR	CLAVE	DESCRIPCIÓN
CA	17	Alta en carrera magisterial
CA	18	Baja de carrera magisterial
CA	19	Promoción en carrera magisterial
CA	20	Permuta de plazas
CA	21	Compactación de plazas
PU	1	Nuevo ingreso
PU	2	Cambio de percepciones
PU	3	Cambio de guión
PU	4	Transferencia de plaza
PU	5	Cambio de plaza
PU	6	Licencia
PU	7	Reanudación
PU	8	Cambio en prestación
PU	9	Baja de persona
PU	10	Alta de plaza adicional
PU	11	Baja de plaza
PU	14	Licencia
PU	15	Reanudación

Tabla B.3. Catálogo de motivos de movimientos de plazas

ID.	CLAVE DE MOVIMIENTO	CLAVE DE MOTIVO	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN GENÉRICA
CA	1	9	Alta inicial	ALTA
CA	1	10	Alta definitiva o propiedad	ALTA
CA	1	20	Alta interina limitada	ALTA
CA	1	24	Alta en gravidez	ALTA
CA	1	25	Alta en pensión	ALTA
CA	1	95	Alta provisional	ALTA
CA	2	9	Alta inicial (plaza adicional)	ALTA
CA	2	10	Alta en propiedad o dictamen	ALTA
CA	2	20	Alta interina limitada (plaza adicional)	ALTA
CA	2	24	Alta en gravidez (plaza adicional)	ALTA
CA	2	25	Alta en pensión (plaza adicional)	ALTA
CA	2	95	Alta provisional (plaza adicional)	ALTA
CA	3	0	Alta percepción/deducción	ALTA
CA	5	31	Baja por defunción	BAJA
CA	5	32	Baja por renuncia	BAJA
CA	5	33	Baja por jubilación o pensión	BAJA
CA	5	34	Baja por abandono de empleo	BAJA
CA	5	35	Baja por término de nombramiento	BAJA
CA	5	37	Baja por pasar a otro empleo	BAJA
CA	5	38	Baja por insubsistencia de nombramiento	BAJA
CA	5	39	Baja por regularización de plantilla	BAJA
CA	5	73	Baja por sentencia judicial	BAJA
CA	5	74	Baja por resolución del tribunal de conciliación y arbitraje	BAJA
CA	5	75	Baja por incapacidad ISSSTE	BAJA
CA	5	76	Baja por cambio de adscripción	BAJA

Tabla B.3. Catálogo de motivos de movimientos de plazas (continuación)

ID.	CLAVE DE MOVIMIENTO	CLAVE DE MOTIVO	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN GENÉRICA
CA	6	32	Baja por renuncia	BAJA
CA	6	34	Baja por abandono de empleo	BAJA
CA	6	35	Baja por término de nombramiento	BAJA
CA	6	36	Baja por dictamen escalafonario	BAJA
CA	6	37	Baja por pasar a otro empleo	BAJA
CA	6	38	Baja por insubsistencia de nombramiento	BAJA
CA	6	39	Baja por regularización de plantilla	BAJA
CA	6	73	Baja por sentencia judicial	BAJA
CA	6	74	Baja por resolución del tribunal de conciliación y arbitraje	BAJA
CA	7	0	Baja percepción/deducción/prestación	BAJA
CA	8	0	Baja guión	BAJA
CA	9	0	Cambio a datos de persona	CAMBIOS
CA	10	10	Alta definitiva (promoción)	PROMOCION
CA	10	36	Baja por dictamen escalafonario (promoción)	PROMOCION
CA	10	37	Baja por pasar a otro empleo (promoción)	PROMOCION
CA	10	95	Alta provisional (promoción)	PROMOCION
CA	11	0	Cambio de percepción/deducción/prestación	CAMBIOS
CA	12	0	Cambio de guión	CAMBIOS
CA	13	0	Transferencia de plaza con persona (cambio de Centro de Trabajo)	CAMBIOS
CA	14	40	Licencia por asuntos jurídicos	LICENCIA
CA	14	41	Licencia por asuntos particulares sin sueldo	LICENCIA
CA	14	42	Licencia por pasar a otro empleo	LICENCIA
CA	14	43	Licencia por comisión sindical o elección popular	LICENCIA
CA	14	44	Licencia por gravidez	LICENCIA
CA	14	45	Licencia por incapacidad medica con medio sueldo	LICENCIA
CA	14	46	Licencia por incapacidad medica sin sueldo	LICENCIA
CA	14	47	Licencia por beca en el extranjero	LICENCIA
CA	14	48	Licencia prepensionaria	LICENCIA
CA	14	49	Licencia por elección popular	LICENCIA
CA	14	50	Prórroga por licencia dictamen jurídico	PRÓRROGA
CA	14	51	Prórroga de licencia por asuntos particulares	PRÓRROGA
CA	14	52	Prórroga de licencia por otro empleo	PRÓRROGA
CA	14	53	Prórroga por comisión sindical o elección popular	PRÓRROGA
CA	14	55	Prórroga de lic. por incapacidad medica con medio sueldo	PRÓRROGA
CA	14	56	Prórroga de lic. por incapacidad médica sin goce de sueldo	PRÓRROGA
CA	14	57	Prórroga de licencia por beca en el extranjero	PRÓRROGA
CA	15	60	Reanudación licencia dictamen jurídico	REANUDACIÓN
CA	15	61	Reanudación de labores por término de licencia 41	REANUDACIÓN
CA	15	62	Reanudación de labores por término de licencia 42	REANUDACIÓN
CA	15	63	Reanudación de labores por término de licencia 43	REANUDACIÓN
CA	15	65	Reanudación de labores por término de licencia 45	REANUDACIÓN
CA	15	66	Reanudación de labores por término de licencia 46	REANUDACIÓN
CA	15	67	Reanudación de labores por término de licencia 47	REANUDACIÓN
CA	15	69	Reanudación de lic. por cong. de titular	REANUDACIÓN
CA	16	0	Alta en prestación	ALTA

Tabla B.3. Catálogo de motivos de movimientos de plazas (continuación)

ID.	CLAVE DE MOVIMIENTO	CLAVE DE MOTIVO	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN GENÉRICA
CA	17	0	Alta en carrera magisterial	ALTA
CA	18	0	Baja de carrera magisterial	BAJA
CA	19	0	Promoción en carrera magisterial	PROMOCION
CA	20	98	Baja por permuta de plaza	PERMUTA
CA	20	99	Alta por permuta de plaza	PERMUTA
CA	21	10	Alta por dictamen (compactación)	ALTA
CA	21	37	Baja por compactación	BAJA
CA	21	95	Alta provisional por compactación	ALTA
PU	1	9	Alta inicial	ALTA
PU	1	10	Alta definitiva	ALTA
PU	1	20	Alta interina limitada	ALTA
PU	1	24	Alta en gravidez	ALTA
PU	1	25	Alta en pensión	ALTA
PU	1	95	Alta provisional	ALTA
PU	1	96	Alta de confianza	ALTA
PU	2	0	Cambio de percepciones	CAMBIOS
PU	3	0	Cambio de guión	CAMBIOS
PU	4	0	Transferencia de plaza	CAMBIOS
PU	5	9	Alta inicial (cambio de plaza)	CAMBIOS
PU	5	10	Alta definitiva (cambio de plaza)	CAMBIOS
PU	5	36	Baja por dictamen escalafonario (cambio de plaza)	CAMBIOS
PU	5	37	Baja por pasar a otro empleo (cambio de plaza)	CAMBIOS
PU	5	95	Alta provisional (cambio de plaza)	CAMBIOS
PU	5	96	Alta de confianza (cambio de plaza)	CAMBIOS
PU	6	41	Licencia por asuntos particulares sin sueldo	LICENCIA
PU	6	42	Licencia por pasar a otro empleo	LICENCIA
PU	6	43	Licencia por comisión sindical o elección popular	LICENCIA
PU	6	44	Licencia por gravidez	LICENCIA
PU	6	45	Licencia por incapacidad medica con medio sueldo	LICENCIA
PU	6	46	Licencia por incapacidad medica sin sueldo	LICENCIA
PU	6	47	Licencia por beca en el extranjero	LICENCIA
PU	6	48	Licencia prepensionaria	LICENCIA
PU	6	49	Licencia elección popular o congelamiento de plaza	LICENCIA
PU	6	51	Prórroga de licencia por asuntos particulares	PRÓRROGA
PU	6	52	Prórroga de licencia por otro empleo	PRÓRROGA
PU	6	53	Prórroga por comisión sindical o elección popular	PRÓRROGA
PU	6	55	Prórroga de licencia por incapacidad médica con sueldo	PRÓRROGA
PU	6	56	Prórroga de licencia por incapacidad médica sin sueldo	PRÓRROGA
PU	6	57	Prórroga de licencia por beca en el extranjero	PRÓRROGA
PU	7	61	Reanudación de labores por término de licencia 41	REANUDACIÓN
PU	7	62	Reanudación de labores por término de licencia 42	REANUDACIÓN
PU	7	63	Reanudación de labores por término de licencia 43	REANUDACIÓN
PU	7	65	Reanudación de labores por término de licencia 45	REANUDACIÓN
PU	7	66	Reanudación de labores por término de licencia 46	REANUDACIÓN
PU	7	67	Reanudación de labores por término de licencia 47	REANUDACIÓN
PU	7	69	Reanudación de labores por término de licencia 49	REANUDACIÓN
PU	8	0	Cambio en prestación	CAMBIOS

Tabla B.3. Catálogo de motivos de movimientos de plazas (continuación)

ID.	CLAVE DE MOVIMIENTO	CLAVE DE MOTIVO	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN GENÉRICA
PU	9	31	Baja por defunción	BAJA
PU	9	32	Baja por renuncia	BAJA
PU	9	33	Baja por jubilación o pensión	BAJA
PU	9	34	Baja por abandono de empleo	BAJA
PU	9	35	Baja por término de nombramiento	BAJA
PU	9	37	Baja por pasar a otro empleo	BAJA
PU	9	38	Baja por insubsistencia de nombramiento	BAJA
PU	9	39	Baja por regularización de plantilla	BAJA
PU	9	73	Baja por sentencia judicial	BAJA
PU	9	74	Baja por resolución del tribunal de conciliación y arbitraje	BAJA
PU	9	75	Baja por incapacidad ISSSTE	BAJA
PU	9	76	Baja por cambio de adscripción	BAJA
PU	10	9	Alta inicial (plaza adicional)	ALTA
PU	10	10	Alta definitiva por dictamen escalafonario	DICTAMEN
PU	10	20	Alta interina limitada (plaza adicional)	ALTA
PU	10	24	Alta en gravidez (plaza adicional)	ALTA
PU	10	25	Alta en pensión (plaza adicional)	ALTA
PU	10	95	Alta provisional (plaza adicional)	ALTA
PU	10	96	Alta de confianza (plaza adicional)	ALTA
PU	11	32	Baja por renuncia	BAJA
PU	11	35	Baja por término de nombramiento	BAJA
PU	11	38	Baja por insubsistencia de nombramiento	BAJA

Tabla B.4. Catálogo de conceptos de percepciones y deducciones

ID.	CLAVE	DESCRIPCION	CLAVE DE PARTIDA	CUENTA PRESUPUESTAL
D	001	ISR	0	213100001000
D	002	Fondo de pensiones y préstamos ISSSTE	0	212300001000
D	003	Préstamo a c. Plazo del ISSSTE	0	212300001000
D	004	Servicio medico y maternal	0	212300001000
D	008	ISSSTE Préstamos hipotecarios	0	551100002000
D	017	Faltas y retardos	1000	551100002000
D	018	Retardos y faltas (año anterior)	1000	551100002000
D	019	Reintegro de partidas presupuestales	0	551100002000
D	020	Recuperaciones de anticipos de	1000	113300000000
D	021	Forte (fondo de ahorro para el retiro)	0	212300005000
D	026	Fondo de garantía reintegro al erario	0	0
D	030	Larousse	0	212300008000
D	031	Préstamo caja SNTE	0	212300044000
D	032	Pirasol	0	212300006000
D	033	Aseguradora Génesis	0	212300036000
D	051	Seguro individual y adicional	0	212300003000
D	053	Seguro del maestro	0	212300007000
D	055	Préstamos hipot. FOVISSTE fondo de vivienda	0	212300002000
D	056	Descuento hipotecario creciente	0	212300002000
D	057	Seguro de vida adicional AHISA	0	212300003000
D	058	Cuotas sindicales	0	212300004000

Tabla B.4. Catálogo de conceptos de percepciones y deducciones (continuación)

ID.	CLAVE	DESCRIPCION	CLAVE DE PARTIDA	CUENTA PRESUPUESTAL
D	062	Descuento de pensión alimenticia	0	212300045000
D	064	Rentas FOVISSTE fondo de la vivienda	0	212300002000
D	077	Seguro del retiro AHISA	0	212300003000
D	D02	Devolución fondo pensiones	0	0
D	D04	Devolución servicio medico y maternal	0	0
D	PCE	Préstamos plan cebe	0	212300047000
D	PFV	Préstamos FOVIM-Qro.	0	212300048000
D	RCI	Recuperación de cobros indebidos	0	113770000000
D	SAO	Seguro de automóvil asegurador	0	212300046000
P	005	Honorarios y comisiones	1201	551500001000
P	007	Sueldo compactado	1104	551100002000
P	014	Comp. a sustitutos profras. en estado grávido	1205	551200002000
P	015	Comp. a sustitutos profrs. en lic. prejubilatoria	1205	551200002000
P	016	Compensación adicional por servicios	1323	551200002000
P	017	Compensación adicional por servicios	1323	551200002000
P	024	Gratificación de fin de año	1306	551300006000
P	027	Pagos diversos	1507	551300023000
P	030	Compensación por servicios especiales	1323	551200002000
P	032	Prima vacacional	1305	551300005000
P	034	Cuota fija para personal de asign.	1507	551300024000
P	035	Compensación por servicios adicionales	1507	551300007000
P	036	Estimulo al personal	1507	551300007000
P	037	Compensación garantizada	1506	551300007000
P	038	Dispensa	1507	551300017000
P	039	Material didáctico	0	551300020000
P	040	Ayuda gastos traslado y mantenimiento	1507	551300024000
P	043	Servicio de guardería	1507	551300023000
P	044	Prevención social múltiple	1507	551300008000
P	048	Sustituto de becario	1205	551300022000
P	052	Liq. indemnización sueldos y salarios	1317	551300023000
P	062	Pago por renuncia al personal	1505	551300023000
P	063	Gratificación por jubilación	1505	551300029000
P	064	Incapacidad permanente	1505	551300023000
P	065	Ajuste de calendario	1506	551300023000
P	066	Días económicos no disfrutados	1506	551300014000
P	067	Días de descanso obligatorios	1506	551300014000
P	068	Estimulo por antigüedad	1506	551300007000
P	069	Puntualidad y asistencia mejor	1506	551300015000
P	070	Canastilla maternal	1507	551300023000
P	07A	Sueldo compactado C.M. nivel "7A"	1104	551100003000
P	07B	Sueldo compactado C.M. nivel "7B"	1104	551100003000
P	07C	Sueldo compactado C.M. nivel "7C"	1104	551100003000
P	07D	Sueldo compactado C.M. nivel "7D"	1104	551100003000
P	07E	Sueldo compactado C.M. nivel "7E"	1104	551100003000
P	099	Concepto puente ajusta doctos.	1507	551300023000
P	0A1	Prima quinquenal por 5 años de servicio	1301	551300003000
P	0A2	Prima quinquenal por 10 años de servicio	1301	551300003000

Tabla B.4. Catálogo de conceptos de percepciones y deducciones (continuación)

ID.	CLAVE	DESCRIPCION	CLAVE DE PARTIDA	CUENTA PRESUPUESTAL
P	0A3	Prima quinquenal por 15 años de servicio	1301	551300003000
P	0A4	Prima quinquenal por 20 años de servicio	1301	551300003000
P	0A5	Prima quinquenal por 25 años de servicio	1301	551300003000
P	0AA	Acreditación por 5 años de servicio	1302	551300004000
P	0AB	Acreditación por 6 años de servicio	1302	551300004000
P	0AC	Acreditación por 7 años de servicio	1302	551300004000
P	0AD	Acreditación por 8 años de servicio	1302	551300004000
P	0AE	Acreditación por 9 años de servicio	1302	551300004000
P	0AR	Acreditación por 22 años de servicio	1302	551300004000
P	0AS	Acreditación por 23 años de servicio	1302	551300004000
P	0AT	Acreditación por 24 años de servicio	1302	551300004000
P	0AU	Acreditación por 25 años de servicio	1302	551300004000
P	0AV	Acreditación por 26 años de servicio	1302	551300004000
P	0AX	Acreditación por 27 años de servicio	1302	551300004000
P	0AY	Acreditación por 28 años de servicio	1302	551300004000
P	0AZ	Acreditación por 29 años de servicio	1302	551300004000
P	0BA	Bono anual personal de apoyo y de confianza	0	551300007000
P	0BC	Sueldo compactado C.M. Nivel "BC"	1104	551100003000
P	0BD	Bono docente	1507	551300007000
P	0CA	Compensación adicional a director	1323	551100003000
P	0CB	Asignación docente genérica ni	1507	551100003000
P	0CC	Compensación adicional a director	1323	551100003000
P	0CD	Complemento de despensa	1323	551100003000
P	0CV	Compensación adicional a director	1323	551100003000
P	0DF	Diferencial fijo	1323	551100002000
P	0DI	Dividendo	0	551200002000
P	0DO	Doctorado	1303	551300011000
P	0DV	Diferencial variable	1323	551100002000
P	0E2	Asignación pedagógica específica	1506	551300018000
P	0E3	Compensación de arraigo comunitario	1507	551300019000
P	0E5	Asignación docente específica	1507	551300018000
P	0E9	Asignación docente genérica	1507	551300018000
P	0EA	Asignación docente genérica	1507	551100003000
P	0EB	Asignación docente genérica	1507	551100003000
P	0AF	Acreditación por 10 años de servicio	1302	551300004000
P	0AG	Acreditación por 11 años de servicio	1302	551300004000
P	0AH	Acreditación por 12 años de servicio	1302	551300004000
P	0AI	Acreditación por 13 años de servicio	1302	551300004000
P	0AJ	Acreditación por 14 años de servicio	1302	551300004000
P	0AK	Acreditación por 15 años de servicio	1302	551300004000
P	0AL	Acreditación por 16 años de servicio	1302	551300004000
P	0AM	Acreditación por 17 años de servicio	1302	551300004000
P	0AN	Acreditación por 18 años de servicio	1302	551300004000
P	0AO	Acreditación por 19 años de servicio	1302	551300004000
P	0AP	Acreditación por 20 años de servicio	1302	551300004000
P	0AQ	Acreditación por 21 años de servicio	1302	551300004000
P	0EC	Asignación docente genérica	1507	551300007000

Tabla B.4. Catálogo de conceptos de percepciones y deducciones (continuación)

ID.	CLAVE	DESCRIPCION	CLAVE DE PARTIDA	CUENTA PRESUPUESTAL
P	0ED	Asignación docente genérica	1507	551100003000
P	0EE	Asignación docente genérica	1507	551100003000
P	0ET	Eficiencia en trabajo para personal docente	1507	551300007000
P	0FC	Compensación por la dirección y subdirección	1323	551200002000
P	0I2	Compensación adicional por servicio	1323	551200002000
P	0I4	Compensación adicional a personal docente	1323	551200002000
P	0I8	Compensación adicional por servicio	1323	551200002000
P	0I9	Compensación adicional por servicio	1323	551200002000
P	0L1	Acreditación por años de licencia	1304	551300004000
P	0L2	Acreditación por años de licencia	1304	551300004000
P	0L3	Acreditación por años de licencia	1304	551300004000
P	0LT	Acreditación por años de licencia	1304	551300004000
P	0MA	Maestría	1303	551300011000
P	0PA	Acreditación por 30 años de servicio	1302	551300004000
P	0PB	Acreditación por 31 años de servicio	1302	551300004000
P	0PC	Acreditación por 32 años de servicio	1302	551300004000
P	0PD	Acreditación por 33 años de servicio	1302	551300004000
P	0PE	Acreditación por 34 años de servicio	1302	551300004000
P	0PF	Acreditación por 35 años de servicio	1302	551300004000
P	0PG	Acreditación por 36 años de servicio	1302	551300004000
P	0PH	Acreditación por 37 años de servicio	1302	551300004000
P	0PI	Acreditación por 38 años de servicio	1302	551300004000
P	0PJ	Acreditación por 39 años de servicio	1302	551300004000
P	0PK	Acreditación por 40 años de servicio	1302	551300004000
P	0PL	Acreditación por 41 años de servicio	1302	551300004000
P	0PM	Acreditación por 42 años de servicio	1302	551300004000
P	0PN	Acreditación por 43 años de servicio	1302	551300004000
P	0PO	Acreditación por 44 años de servicio	1302	551300004000
P	0PP	Acreditación por 45 años de servicio	1302	551300004000
P	0PQ	Acreditación por 46 años de servicio	1302	551300004000
P	0PR	Acreditación por 47 años de servicio	1302	551300004000
P	0PS	Acreditación por 48 años de servicio	1302	551300004000
P	0PT	Acreditación por 49 años de servicio	1302	551300004000
P	0PU	Acreditación por 50 años de servicio	1302	551300004000
P	0PV	Acreditación por 51 años de servicio	1302	551300004000
P	0PX	Acreditación por 52 años de servicio	1302	551300004000
P	0PY	Acreditación por 53 años de servicio	1302	551300004000
P	0PZ	Acreditación por 54 años de servicio	1302	551300004000
P	0Q1	Acreditación por 5 años de servicio	1302	551300004000
P	0Q2	Acreditación por 10 años de servicio	1302	551300004000
P	0Q3	Acreditación por 15 años de servicio	1302	551300004000
P	0Q4	Acreditación por 20 años de servicio	1302	551300004000
P	0Q5	Acreditación por 25 años de servicio	1302	551300004000
P	0QA	Acreditación por 5 años de servicio	1302	551300004000
P	0QB	Acreditación por 6 años de servicio	1302	551300004000
P	0QC	Acreditación por 7 años de servicio	1302	551300004000
P	0QD	Acreditación por 8 años de servicio	1302	551300004000

Tabla B.4. Catálogo de conceptos de percepciones y deducciones (continuación)

ID.	CLAVE	DESCRIPCION	CLAVE DE PARTIDA	CUENTA PRESUPUESTAL
P	0QE	Acreditación por 9 años de servicio	1302	551300004000
P	0QF	Acreditación por 10 años de servicio	1302	551300004000
P	0QG	Acreditación por 11 años de servicio	1302	551300004000
P	0QH	Acreditación por 12 años de servicio	1302	551300004000
P	0QI	Acreditación por 13 años de servicio	1302	551300004000
P	0QJ	Acreditación por 14 años de servicio	1302	551300004000
P	0QK	Acreditación por 15 años de servicio	1302	551300004000
P	0QL	Acreditación por 16 años de servicio	1302	551300004000
P	0QM	Acreditación por 17 años de servicio	1302	551300004000
P	0QN	Acreditación por 18 años de servicio	1302	551300004000
P	0QO	Acreditación por 19 años de servicio	1302	551300004000
P	0QP	Acreditación por 20 años de servicio	1302	551300004000
P	0QQ	Acreditación por 21 años de servicio	1302	551300004000
P	0QR	Acreditación por 22 años de servicio	1302	551300004000
P	0QS	Acreditación por 23 años de servicio	1302	551300004000
P	0QT	Acreditación por 24 años de servicio	1302	551300004000
P	0QU	Acreditación por 25 años de servicio	1302	551300004000
P	0QV	Acreditación por 26 años de servicio	1302	551300004000
P	0QX	Acreditación por 27 años de servicio	1302	551300004000
P	0QY	Acreditación por 28 años de servicio	1302	551300004000
P	0QZ	Acreditación por 29 años de servicio	1302	551300004000
P	0RA	Regularización por antigüedad	1303	551300012000
P	0SC	Asignación por servicios cocur.	1506	551300025000
P	0ST	Diferencial sobre doble tabulación	1506	551100002000
P	0T1	Acreditación por titulación en	1303	551300004000
P	0T2	Acreditación por titulación en	1303	551300004000
P	0T3	Acreditación por titulación en	1303	551300004000
P	0UE	Útiles escolares	1507	551300028000
P	0VC	Asignación docente genérica	1507	551100003000
P	AAC	Asignación por actividades culturales	1507	551300018000
P	APA	Apoyo al personal administrativo	1506	551300026000
P	ASD	Ayuda por servicios a la docencia	1200	551300007000
P	BAN	Bono anual noviembre	1506	551300007000
P	BEM	Bono especial magisterial	1200	551300007000
P	CCA	Compensación categorías E0440	1300	551300018000
P	CPC	Compensación provisional comp.	1506	551300007000
P	D10	10 días sueldo tabular	1200	551300026000
P	EPA	Estímulo a personal de apoyo	1507	551300026000
P	OCE	Organización ciclo escolar	1506	551300027000
P	ZBD	Compensación por zona de bajo	1506	551200002000
P	0I5	(Sin descripción)	0	0
D	006	(Sin descripción)	0	0
P	0DR	(Sin descripción)	0	0
P	00A	(Sin descripción)	0	0
P	0QW	(Sin descripción)	0	0
P	021	(Sin descripción)	0	0
P	018	(Sin descripción)	0	0

Tabla B.4. Catálogo de conceptos de percepciones y deducciones (continuación)

ID.	CLAVE	DESCRIPCION	CLAVE DE PARTIDA	CUENTA PRESUPUESTAL
P	019	(Sin descripción)	0	0
P	0CE	(Sin descripción)	0	0
P	0D0	(Sin descripción)	0	0
P	CSC	(Sin descripción)	0	0
P	INF	(Sin descripción)	0	0
D	005	(Sin descripción)	0	0
D	007	(Sin descripción)	0	0
	0L3	(Sin descripción)	0	0
	0LT	(Sin descripción)	0	0
	0T3	(Sin descripción)	0	0
	0MA	(Sin descripción)	0	0
D	037	(Sin descripción)	0	0
P	OBD	(Sin descripción)	0	0
D	045	(Indefinido)	0	0000
P	006	(Indefinido)	0	0000
D	040	(Indefinido)	0	0000
P	OSC	(Indefinido)	0	0000

Tabla B.5. Catálogo de partidas presupuestales

CLAVE	DESCRIPCION
0	Sin asignar
1000	Servicios personales
1100	Remuneraciones al personal de carácter permanente
1101	Dietas
1102	Sueldos base
1103	Haberes
1104	Sueldos compactados
1105	Sueldos compactados al personal
1106	Sobresueldos
1107	Sobrehaberes
1200	Remuneraciones al personal de carácter transitorio
1201	Honorarios y comisiones
1202	Salarios compactados al personal eventual
1203	Compensaciones por servicios de carácter social
1204	Retribuciones por servicios de carácter social
1205	Compensaciones a sustitutos de profesoras en estado grávido
1300	Remuneraciones adicionales y especiales
1301	Prima quincenal por años de servicios efectivos prestados
1302	Acreditación por años de servicio en la docencia y al persona
1303	Acreditación por titulación en la docencia
1304	Acreditación por años de estudio de licenciatura
1305	Primas de vacaciones y dominical
1306	Gratificación de fin de año
1307	Compensaciones por servicios especiales
1308	Compensaciones por servicios eventuales
1309	Asignación de técnico

Tabla B.5. Catálogo de partidas presupuestales (continuación)

CLAVE	DESCRIPCION
1316	Participaciones por vigilancia en el cumplimiento de las ley
1317	Liquidaciones por indemnizaciones y por sueldos y salarios
1318	Liquidaciones por haberes caídos
1319	Compensaciones de retiro
1320	Remuneraciones por horas extraordinarias
1321	Compensaciones de servicios
1322	Prima de perseverancia por años de servicio en el activo
1323	Compensaciones adicionales por servicios especiales
1325	Material didáctico
1400	Pagos por concepto de seguridad social
1401	Cuotas al ISSSTE
1402	Cuotas al IMSS
1403	Cuotas al ISSFAM
1404	Cuotas para la vivienda
1405	Cuotas para el seguro de vida del personal civil
1406	Cuotas para el seguro de vida del personal militar
1407	Cuotas para el seguro de retiro del personal civil
1408	Cuotas para el seguro capitalizable del personal civil
1500	Pagos por otras prestaciones de seguridad social
1501	Cuotas para el fondo de ahorro del personal civil
1502	Cuotas para el fondo de ahorro de generales, almirantes, jefes
1503	Cuotas para el fondo de trabajo del personal del ejercito y
1504	Indemnizaciones por accidentes en el trabajo
1505	Prestaciones de retiro
1506	Estímulos al personal
1507	Otras prestaciones

Tabla B.6. Catálogo de niveles de adscripción de plaza

CLAVE	DESCRIPCION
1	Oficinas administrativas de USEBEQ
2	Educación Inicial
3	Educación Preescolar
4	Educación Primaria
5	Educación Indígena
6	Secundaria General
7	Secundaria Técnica
8	Telesecundaria
9	Educación Física
10	Educación Especial
11	Mejoramiento profesional
12	Personal comisionado
13	Asignadas al S.N.T.E.

Tabla B.6. Catálogo de municipios y regiones de Querétaro

CLAVE	NOMBRE DEL MUNICIPIO	REGION
1	Amealco de Bonfil	3. San Juan del Rio
2	Pinal de Amoles	1. Jalpan
3	ArroyoSeco	1. Jalpan
4	Cadereyta de Montes	2. Cadereyta
5	Colón	2. Cadereyta
6	Corregidora	4. Querétaro
7	Ezequiel Montes	3. San Juan del Rio
8	Huimilpan	4. Querétaro
9	Jalpan de Serra	1. Jalpan
10	Landa de Matamoros	1. Jalpan
11	El Marqués	4. Querétaro
12	Pedro Escobedo	3. San Juan del Rio
13	Peñamiller	2. Cadereyta
14	Querétaro	4. Querétaro
15	San Joaquín	2. Cadereyta
16	San Juan del Río	3. San Juan del Rio
17	Tequisquiapan	3. San Juan del Rio
18	Tolimán	2. Cadereyta

APÉNDICE C

Manual del usuario del Sistema de Información Ejecutiva de la USEBEQ

PRESENTACION

La USEBEQ en el ámbito educativo estatal

La Unidad de Servicios para la Educación Básica del Estado de Querétaro (USEBEQ) es la entidad responsable de la administración de todo el sector educativo, específicamente en lo que se refiere a los niveles básicos como son preescolar, primaria y secundaria. Tiene a su cargo la administración de los recursos humanos y financieros para cumplir con los objetivos y metas que plantea el Gobierno del Estado de Querétaro en materia de Educación y de prestar el servicio de educación a la sociedad queretana en su conjunto.

La USEBEQ tiene a su cargo alrededor de 13 mil empleados y ejerce alrededor del 55% del presupuesto del gobierno estatal (FUENTE: 2o. Informe de Gobierno. Julio 1999) por lo que ello dará una idea de la magnitud y el impacto que el sector educativo tiene en el contexto social de Querétaro.

Necesidad de herramientas para la toma de decisiones

Sin duda, la administración del sector educativo reviste gran importancia especialmente en una época donde se concibe la educación como un baluarte del desarrollo social en su conjunto. Por eso es de trascendental importancia contar con elementos de juicio para establecer planes y programas de desarrollo educativo a largo y mediano plazo.

Dados los volúmenes de información que maneja USEBEQ como parte de su operación diaria, la toma de decisiones tiene que involucrar una cantidad enorme de variables cuya movilidad en el tiempo no permiten tener una visión clara del entorno. Dichas variables de información tienen que ver con la administración del personal, la planeación financiera y la planeación educativa en general.

Sin embargo, el no contar con la información precisa en forma al momento de tomar decisiones plantea el problema de involucrarse en procesos de planeación sin tener elementos de juicio correctos y, muy frecuentemente, apreciaciones personales sin fundamentos reales. Es por ello que el problema se puede definir

como la falta de una herramienta que proporcione información ejecutiva consolidada sobre los procesos productivos del sector de la educación básica en el Estado de Querétaro.

Definición y alcances del SIE

El Sistema de Información Ejecutiva de la USEBEQ ha sido concebido como la herramienta que permita a las autoridades tener a la mano indicadores significativos de la función educativa en el Estado para apoyo a la toma de decisiones, así como proyecciones futuras sobre tendencias propias de la administración pública estatal.

El sistema tendrá los alcances que las autoridades educativas del Estado impongan, pero se pueden identificar áreas muy precisas de planeación que serán:

- Planeación educativa;
- Administración de personal; y
- Planeación financiera y presupuesto.

Objetivos del SIE

El objetivo general del Sistema de Información Ejecutiva es apoyar a la toma de decisiones dando a las autoridades educativas elementos de juicio precisos y oportunos para la planeación estratégica a largo plazo del sector educativo básico del Estado de Querétaro.

Los objetivos específicos del SIE son:

- Contar con una herramienta eficiente y confiable para la adquisición y consolidación de información.
- Contar con información que permita tomar decisiones de planeación educativa en todos los ámbitos que a ella atañe.
- Contar con información referente a la administración de personal educativo.
- Contar con información referente a la planeación financiera del sector educativo estatal.

Plataforma tecnológica

El SIE fue desarrollado en ambiente distribuido para ser consultado a través de la red computacional de la USEBEQ. Realiza una extracción de datos del Sistema de Nómina y deposita los datos en un almacén de datos desarrollado en el motor de base de datos Informix. Para la consulta, se desarrollaron interfaces gráficas que, a

través de un navegador de Internet, pueden ser consultadas. Dichas interfaces se desarrollaron en los lenguajes HTML y Java de Sun Microsystems.

ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Series estadísticas

El Sistema de Información Ejecutiva está organizado en series estadísticas con muestras que se levantan cada quincena de pagos de la nómina de pagos de la USEBEQ. Existen varias categorías de series que se pueden seleccionar en cada una de las más de 630 variables con que cuenta el Sistema. Las 4 categorías de series estadísticas disponibles, de acuerdo a las unidades de desempeño cuantificadas, son:

- Empleados;
- Plazas;
- Movimientos; y
- Pagos.

Información disponible

El Sistema de Información Ejecutiva cuenta con series estadísticas a partir de la primera quincena (1º. al 15 de enero) de 1996 y hasta la fecha en que se indique en la pantalla de acceso al sistema. La posibilidad de tener datos históricos se debe a la existencia del almacenamiento y electrónico de esta información debidamente clasificada a partir de esa fecha.

Clasificación de la información

La información del Sistema de Información Ejecutiva, en cada una de sus series estadísticas, se encuentra clasificada por criterios generales que pueden generar datos desagregados de acuerdo a las necesidades del usuario. Estos criterios son:

- NIVEL EDUCATIVO. El nivel o área donde se encuentran los recursos que generan la información.
- TIPO DE NÓMINA. Federal, Estatal o perteneciente al programa U.M.
- REGIÓN Y MUNICIPIO. De acuerdo a las regiones estatales siguientes predefinidas por el Gobierno Estatal:
 - Región 1. Pinal de Amoles, Arroyo Seco, Jalpan de Serra y Landa de Matamoros.

- Región 2. Cadereyta de Montes, Colón, Peñamiller, San Joaquín y Tolinán.
- Región 3. Amealco de Bonfil, Ezequiel Montes, Pedro Escobedo, San Juan del Río y Tequisquiapan.
- Región 4. Corregidora, Huimilpan, El Marqués y Querétaro.

OPERACIÓN DEL SISTEMA

Navegación en los menús

Seleccione el módulo del sistema del que desea extraer información: EMPLEADOS, PLAZAS, MOVIMIENTOS o PAGOS presionando el ratón en las pestañas que aparecen en la parte superior de la pantalla.

Dentro de cada uno de ellos encontrará una serie de opciones que le permitirán acceder a través de los menús a cada una de las más de 630 series estadísticas disponibles.

[+] Indica que existen más posibilidades de consulta.

[-] Regresa al menú jerárquico inmediato anterior.

Ver información

Para ver las variables que puede usted consultar, seleccione Ver información en cada uno de los menús disponibles del Sistema. Inmediatamente después de presionar el botón del ratón sobre el rótulo, aparecerá en su pantalla un cuadro de diálogo del explorador que esté utilizando y le preguntará si desea ejecutar el programa o guardar el archivo a disco.

Seleccione Ejecutar el programa desde Internet y espere un momento.

En la parte superior de la pantalla que aparecerá en su monitor se encuentran las variables disponibles para esta categoría. Usted debe seleccionar la o las opciones que desee consultar (no hay límite, ¡puede seleccionar todas!).

EMPLEADOS - Docentes

- Total de empleados docentes
- Docentes por horas
- Docentes por jornada
- Directores con doble turno

En cada una de las categorías de series estadísticas, la primer variable corresponde al total de la categoría y es la suma aritmética del resto de las

variables. Esta es muy útil cuando se pretenden hacer comparaciones con respecto al total de los datos.

Selección de criterios de búsqueda

Seleccione el rango de quincenas que desea ver en la pantalla. Deberá seleccionar el año y quincena de las fechas de inicio y finalización de su serie estadística. Obviamente, la fecha de finalización deberá ser posterior a la de inicio, de lo contrario el Sistema no mostrará datos en la pantalla.

OPCIONES DE CONSULTA

Consulta a partir de (Año/Quincena):	1996	01 (Enero 1-15)
Consulta hasta (Año/Quincena):	1996	01 (Enero 1-15)
Nivel educativo y tipo de nómina:	[Todos los niveles]	[Todos los tipos]
Región y municipio:	<ul style="list-style-type: none"> U.S.E.B.E.Q Inicial Preescolar Primaria Indígena Secundaria general Secundaria técnica Telesecundaria 	[Todos los municipios]

Enseguida, podrá usted seleccionar los criterios de búsqueda de su serie estadística. Existen algunas restricciones para el uso de ellos:

- Nivel educativo. Disponible para todos los módulos.
- Tipo de nómina. Sólo disponible para EMPLEADOS, PLAZAS y PAGOS.
- Región y municipio. Sólo disponible para EMPLEADOS, PLAZAS y MOVIMIENTOS.

Los valores por omisión seleccionan todas las opciones de cada uno de los criterios. Si usted seleccionó algún criterio y su búsqueda no obtuvo resultados, significa que las excepciones descritas anteriormente no fueron respetadas.

Vistas disponibles

Debe seleccionar el tipo de gráfica que quiere ver. Las líneas y las barras muestran las series estadísticas en escalas apropiadas que permitan la comparación de progresiones. El tipo pastel permite ver una distribución porcentual de las variables

TIPO DE GRAFICA

Líneas

Barras

Pastel

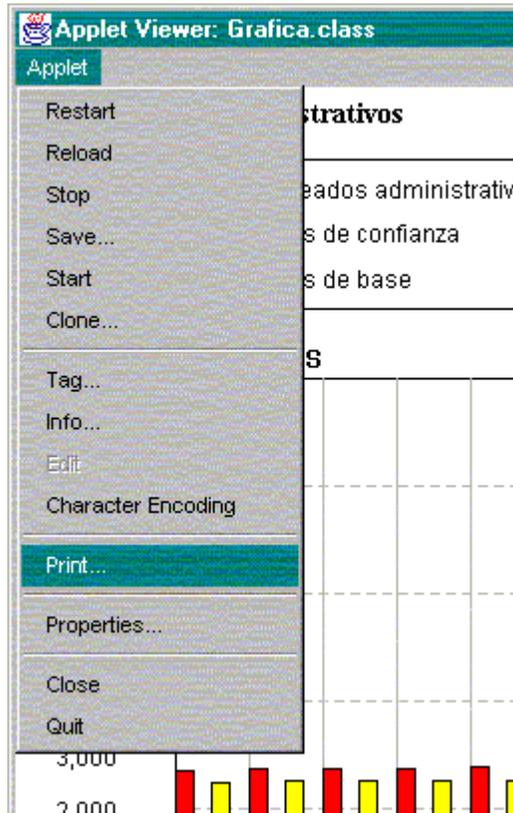
seleccionadas, tomando como base la sumatoria total de las variables seleccionadas.

Finalmente, para ver la información en la pantalla, presione cualquiera de los botones: Gráfica o Serie estadística, para ver la progresión estadística o los valores que la generaron, respectivamente.



Imprimir

Cualquiera de las vistas generadas anteriormente pueden ser impresas utilizando la opción Print del menú Applet de la ventana en la que se despliegan los datos



Se recomienda imprimir en hojas con orientación horizontal, debido al tamaño de la ventana a imprimir. Puede modificar esta opción presionando el botón Propiedades de la pantalla de impresión.

Ayuda

El icono de ayuda o la liga de Opciones de consulta permite consultar una breve explicación de la organización de la información y de la operación del Sistema de Información Ejecutiva de la USEBEQ.

APÉNDICE D

Programas fuente

Estructura del disco compacto

Los programas fuente del Sistema de Información Ejecutiva desarrollado para la implementación de la Bodega de Datos con Interfaces Web para la administración del personal educativo en la USEBEQ se encuentran en un disco compacto que tiene la estructura mostrada en la figura D.1. Las carpetas del disco compacto se muestran en la tabla siguiente.

CARPETA	CONTENIDO
\Bodega	Guión de creación de la base de datos del almacén principal.
\Sapeb	Extracción del SAPEB.
\Siapsep	Extracción del SIAPSEP.
\SIEservidor	Páginas Web de la Intranet del SIE residentes en el servidor.
\SIEservidor\Grafica	Código Java de los applets de presentación y análisis.
\SIEcliente	Guiones de ejecución de los applets para conexión con la base de datos.

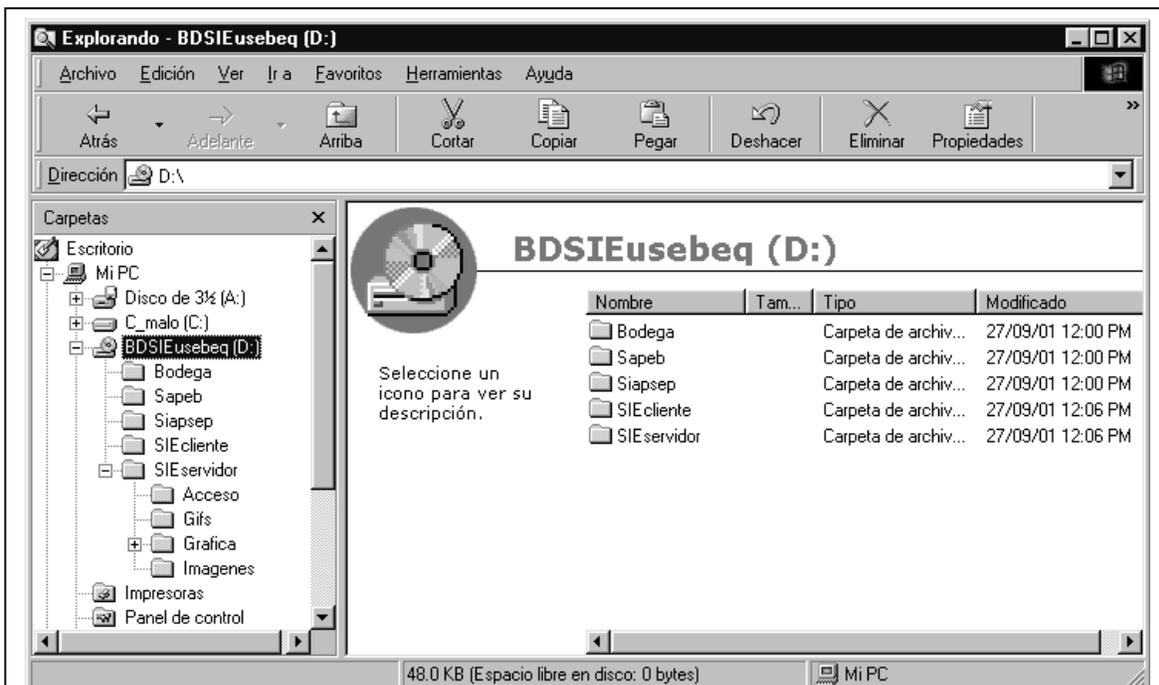


Figura D.1. Estructura del disco de compacto de programas fuente del SIE.

\Bodega

En la carpeta \Bodega se encuentran los programas para la administración del almacén principal de la Bodega de Datos.

PROGRAMA	DESCRIPCIÓN
sie.sql	Programa para la creación de la base de datos principal de la Bodega de Datos de la USEBEQ escrito en lenguaje SQL de Informix-On-Line 7.23.

\Sapeb

En la carpeta \Sapeb se encuentran los componentes de la aplicación de extracción de información del SAPEB. Los programas fuente son los siguientes.

PROGRAMA	DESCRIPCIÓN
sie.spr	Programa principal del módulo de extracción de datos del Sistema de Administración de Personal de Educación Básica (SAPEB). Este programa se diseña en un ambiente visual y el código es generado automáticamente por FoxPro 2.6.
procesa.prg	Programa de procesamiento quincenal para extracción de información del SAPEB para alimentación del almacén principal de la Bodega de Datos.
depura.prg	Funciones de reingeniería y depuración de datos a tablas extraídas del SAPEB para la alimentación del almacén principal de la Bodega de Datos.
exporta.prg	Programa de exportación a archivos de texto para transferencia de información extraída del SAPEB para la alimentación del almacén principal de la Bodega de Datos.

Adicionalmente, esta aplicación cuenta con algunos otros archivos que contienen las tablas de datos y los índices de las mismas. Estos archivos se encuentran en la siguiente tabla.

ARCHIVO	DESCRIPCIÓN
ca_mots.dbf	Tabla del Catálogo de motivos.
ca_movs.dbf	Tabla del Catálogo de movimientos.
ca_mpio.dbf	Tabla del Catálogo de municipios y regiones.
ca_nivel.dbf	Tabla del Catálogo de niveles educativos.
ca_parti.dbf	Tabla del Catálogo de partidas presupuestales.
ca_perde.dbf	Tabla del Catálogo de conceptos de percepciones y deducciones.
ca_sitpl.dbf	Tabla del Catálogo de situaciones de plaza.
catago.dbf	Tabla de Plazas clasificadas por categoría.
empleado.dbf	Tabla de Empleados.
foxuser.dbf	Tabla auxiliar para la ejecución de aplicaciones en FoxPro 2.6.
motivos.dbf	Tabla de Movimientos clasificados por motivos.
movimien.dbf	Tabla de Movimientos.
pagos.dbf	Tabla de Pagos.
partidas.dbf	Tabla de Pagos clasificados por partida presupuestal.
plazas.dbf	Tabla de Plazas.
sit_plaz.dbf	Tabla de Plazas clasificadas por estatus o situación de plaza.
arexct.idx	Índice del Catálogo de Áreas por centro de trabajo.
catxcve.idx	Índice de Categorías por clave de plaza.
cmtxcve.idx	Índice del Catálogo de Motivos por clave.
cmvxcve.idx	Índice del Catálogo de Movimientos por clave.
cpdxcve.idx	Índice del Catálogo de Percepción o Deducción por clave.
cppxcve.idx	Índice del Catálogo de Partidas Presupuestales por clave.

ARCHIVO	DESCRIPCIÓN
cspxcve.idx	Índice del Catálogo de Situaciones de Plaza por clave.
ctxcve.idx	Índice de Centros de Trabajo por clave.
empxcve.idx	Índice de Empleados por clave de plaza.
motxcve.idx	Índice de Motivos por clave de plaza.
movxcve.idx	Índice de Movimientos por clave de plaza.
munxcve.idx	Índice del Catálogo de Municipios por clave.
nivxcve.idx	Índice del Catálogo de Niveles educativos por clave.
nomxemp.idx	Índice de la Nómina Genérica por número de empleado.
pagxcve.idx	Índice de Pagos por clave de plaza.
parxcve.idx	Índice de Partidas por clave de plaza.
pzaxcve.idx	Índice de Plazas por clave de plaza.
sitxcve.idx	Índice de Situaciones de Plaza por clave de plaza.

\SIapsep

PROGRAMA	DESCRIPCIÓN
extrae_emp.sql	Guión de extracción de información para el módulo de Empleados desde el Sistema Integral de Administración de Personal de la Secretaría de Educación Pública.
extrae_pla.sql	Guión de extracción de información para el módulo de Plazas desde el SIAPSEP.
extrae_mov.sql	Guión de extracción de información para el módulo de Movimientos desde el SIAPSEP.
extrae_pag.sql	Guión de extracción de información para el módulo de Pagos desde el SIAPSEP.

\SIEservidor

La carpeta \SIEservidor contiene las aplicaciones y páginas Web que se ejecutan desde el servidor y que generan la presentación final de todo el sistema. Todas las página Web fueron desarrolladas en lenguaje HTML 3.0 estándar. Las páginas pueden ser de dos tipos: aquellas que muestran un menú de opciones, o aquellas que dan acceso directamente a los datos de la Bodega.

Las páginas del primer tipo sólo tienen la función de dar acceso a uno o varios submenús que accederán al applet que trabaja como interfaz final de usuario. Dichas páginas son las siguientes.

PROGRAMA	DESCRIPCIÓN
inicio.htm	Página principal de la Intranet del Sistema de Información Ejecutiva.
acceso.htm	Página de acceso al sistema.
ayuda.htm	Página de ayuda y manual de usuario.
presenta.htm	Página de información de presentación del sistema.
empleados.htm	Menú del módulo de empleados.
plazas.htm	Menú del módulo de plazas.
plazas_dcat.htm	Menú de plazas docentes clasificadas por categoría.
plazas_acat.htm	Menú de plazas administrativas clasificadas por categoría.
movim.htm	Menú del módulo de movimientos.
movim_mtc.htm	Menú de movimientos de plazas docentes.
movim_mtp.htm	Menú de movimientos administrativos o puestos.
pagos.htm	Menú del módulo de pagos.
pagos_mes.htm	Menú de pagos genéricos mensuales.
pagos_qui.htm	Menú de pagos de quinquenios.

PROGRAMA	DESCRIPCIÓN
pagos_cat.htm	Menú de pagos por categoría.
pagos_cue.htm	Menú de pagos por cuenta de partida presupuestal.

El segundo tipo de páginas a la interfaz final de usuario implementada como un applet llamado Grafica.class. Existen, además de esta página, otros ochenta menús que tienen una estructura similar y sólo cambian los menús y submenús a los que se tiene acceso directo.

PROGRAMA	DESCRIPCIÓN
empleados_doc.htm	Docentes del módulo de Empleados.
empleados_adm.htm	Administrativos del módulo de Empleados.
plazas_doc.htm	Docentes por hora y jornada del módulo de Plazas.
plazas_adm.htm	Administrativas por hora y jornada del módulo de Plazas.
plazas_dcat_pre.htm	Docentes preescolar del módulo de Plazas.
plazas_dcat_pri.htm	Docentes primaria del módulo de Plazas.
plazas_dcat_seg.htm	Docentes secundaria general del módulo de Plazas.
plazas_dcat_set.htm	Docentes secundaria técnica del módulo de Plazas.
plazas_dcat_esp.htm	Docentes educación especial del módulo de Plazas.
plazas_dcat_edf.htm	Docentes educación física del módulo de Plazas.
plazas_dcat_ind.htm	Docentes educación indígena del módulo de Plazas.
plazas_dcat_tel.htm	Docentes telesecundaria del módulo de Plazas.
plazas_dcat_eta.htm	Docentes educación tecnológica y artística del módulo de Plazas.
plazas_dcat_ado.htm	Apoyo a docentes del módulo de Plazas.
plazas_acat_a.htm	Puestos administrativos del módulo de Plazas.
plazas_acat_cd.htm	Auxiliares de docencia del módulo de Plazas.
plazas_acat_f.htm	Puesto de confianza del módulo de Plazas.
plazas_acat_p.htm	Profesionistas del módulo de Plazas.
plazas_acat_s.htm	Auxiliares de servicio del módulo de Plazas.
plazas_acat_t.htm	Técnicos del módulo de Plazas.
plazas_dcmag.htm	Docentes en carrera magisterial del módulo de Plazas.
plazas_stat.htm	Plazas por estatus del módulo de Plazas.
movim_mvc.htm	Movimientos docentes del módulo de Movimientos.
movim_mvp.htm	Movimientos administrativos del módulo de Movimientos.
movim_mtc_01.htm	Motivos docentes de nuevo ingreso del módulo de Movimientos.
movim_mtc_02.htm	Motivos docentes de alta en plaza adicional del módulo de Movimientos.
movim_mtc_03.htm	Motivos docentes de alta de concepto del módulo de Movimientos.
movim_mtc_04.htm	Motivos docentes de alta de guión del módulo de Movimientos.
movim_mtc_05.htm	Motivos docentes de baja de persona del módulo de Movimientos.
movim_mtc_06.htm	Motivos docentes de baja en plaza del módulo de Movimientos.
movim_mtc_07.htm	Motivos docentes de baja a concepto del módulo de Movimientos.
movim_mtc_08.htm	Motivos docentes de baja de guión del módulo de Movimientos.
movim_mtc_09.htm	Motivos docentes de cambio de datos de persona del módulo de Movimientos.
movim_mtc_10.htm	Motivos docentes de cambio de plaza del módulo de Movimientos.
movim_mtc_11.htm	Motivos docentes de cambio de concepto del módulo de Movimientos.
movim_mtc_12.htm	Motivos docentes de cambio de guión del módulo de Movimientos.
movim_mtc_13.htm	Motivos docentes de cambio de centro de trabajo del módulo de Movimientos.
movim_mtc_14.htm	Motivos docentes de licencia del módulo de Movimientos.
movim_mtc_15.htm	Motivos docentes de reanudación del módulo de Movimientos.
movim_mtc_16.htm	Motivos docentes de alta en prestación del módulo de Movimientos.

PROGRAMA	DESCRIPCIÓN
movim_mtc_17.htm	Motivos docentes de alta en carrera magisterial del módulo de Movimientos.
movim_mtc_18.htm	Motivos docentes de baja de carrera magisterial del módulo de Movimientos.
movim_mtc_19.htm	Motivos docentes de promoción en carrera magisterial del módulo de Movimientos.
movim_mtc_20.htm	Motivos docentes de permuta de plazas del módulo de Movimientos.
movim_mtc_21.htm	Motivos docentes de compactación de plazas del módulo de Movimientos.
movim_mtp_01.htm	Motivos administrativos de nuevo ingreso del módulo de Movimientos.
movim_mtp_02.htm	Motivos administrativos de cambio de percepciones del módulo de Movimientos.
movim_mtp_03.htm	Motivos administrativos de cambio de guión del módulo de Movimientos.
movim_mtp_04.htm	Motivos administrativos de transferencia de plaza del módulo de Movimientos.
movim_mtp_05.htm	Motivos administrativos de cambio de plaza del módulo de Movimientos.
movim_mtp_06.htm	Motivos administrativos de licencia del módulo de Movimientos.
movim_mtp_07.htm	Motivos administrativos de reanudación del módulo de Movimientos.
movim_mtp_08.htm	Motivos administrativos de cambio de prestación del módulo de Movimientos.
movim_mtp_09.htm	Motivos administrativos de baja de persona del módulo de Movimientos.
movim_mtp_10.htm	Motivos administrativos de alta de plaza adicional del módulo de Movimientos.
movim_mtp_11.htm	Motivos administrativos de baja de plaza del módulo de Movimientos.
pagos_mes_per.htm	Percepciones genéricas del módulo de Pagos.
pagos_mes_ded.htm	Deducciones genéricas del módulo de Pagos.
pagos_pre.htm	Prestaciones especiales del módulo de Pagos.
pagos_cat_pre.htm	Docentes preescolar del módulo de Pagos.
pagos_cat_pri.htm	Docentes primaria del módulo de Pagos.
pagos_cat_seg.htm	Docentes secundaria general del módulo de Pagos.
pagos_cat_set.htm	Docentes secundaria técnica del módulo de Pagos.
pagos_cat_esp.htm	Docentes educación especial del módulo de Pagos.
pagos_cat_edf.htm	Docentes educación física del módulo de Pagos.
pagos_cat_ind.htm	Docentes educación indígena del módulo de Pagos.
pagos_cat_tel.htm	Docentes telesecundaria del módulo de Pagos.
pagos_cat_eta.htm	Docentes educación tecnológica y artística del módulo de Pagos.
pagos_cat_ado.htm	Personal de apoyo a docencia del módulo de Pagos.
pagos_cat_a.htm	Puestos administrativos del módulo de Pagos.
pagos_cat_cd.htm	Administrativos auxiliares de docencia del módulo de Pagos.
pagos_cat_f.htm	Administrativos de confianza del módulo de Pagos.
pagos_cat_p.htm	Administrativos profesionistas del módulo de Pagos.
pagos_cat_s.htm	Administrativos auxiliares de servicio del módulo de Pagos.
pagos_cat_t.htm	Administrativos técnicos del módulo de Pagos.
pagos_cue_per.htm	Pagos permanentes del módulo de Pagos.
pagos_cue_adi.htm	Pagos adicionales del módulo de Pagos.
pagos_cue_otr.htm	Pagos por seguridad social del módulo de Pagos.
pagos_qui_doc.htm	Quinquenios a docentes del módulo de Pagos.
pagos_qui_adm.htm	Quinquenios a administrativos del módulo de Pagos.
pagos_arr.htm	Pagos para arraigo comunitario del módulo de Pagos.

\\SIEServidor\Grafica

En la carpeta \\SIEServidor\Grafica se encuentran los programas fuente del applet que da acceso a los datos de la Bodega. Estos programas escritos en lenguaje Java 2 de Sun Microsystems y desarrollado con el Java Development Kit versión 1.2.2.

PROGRAMA	DESCRIPCIÓN
Grafica.java	Applet principal que presenta los datos del Subsistema de Presentación y Análisis
TablaPanel.java	Panel de criterios de consulta a la base de datos
BotonPanel.java	Panel de selección del tipo de gráfica y de botones para mostrar gráfica o tabla de la serie estadística
RegresaPanel.java	Panel que muestra el botón de regreso del lienzo de gráficas a la pantalla de opciones de búsqueda en la base de datos
VentanaDatos.java	Marco auxiliar que muestra un menú de impresión y con un método para creación del título del menú
LienzoGrafica.java	Panel que muestra el botón de regreso del lienzo de gráficas a la pantalla de opciones de búsqueda en la base de datos
OpcionesPanel.java	Panel que muestra la pantalla de opciones de búsqueda en la base de datos

APÉNDICE E

Consultas de agregación

Instrucciones de consulta SQL para agregación de información

Tabla E.1. Instrucciones para el módulo de Empleados

CATEGORIA	INSTRUCCIONES DE CONSULTA SQL
Empleados docentes	<pre>select sum(docent) from empleado select sum(dochrs) from empleado select sum(docjor) from empleado select sum(dir2tu) from empleado</pre>
Empleados administrativos	<pre>select sum(activos) from empleado select sum(confia) from empleado select sum(base) from empleado</pre>

Tabla E.2. Instrucciones para el módulo de Plazas

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	INSTRUCCIONES DE CONSULTA SQL
Plazas docentes	---	<pre>select sum(docent) from plazas select sum(dochrs) from plazas select sum(docjor) from plazas</pre>
Plazas administrativos	---	<pre>select sum(activos) from plazas select sum(confia) from plazas select sum(base) from plazas</pre>
Plazas docentes por categoría	Preescolar	<pre>select sum(nunpza) from catego where categoria matches ' E01*' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0101' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0105' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0113' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0121' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0125' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0165' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0181' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0183' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0190' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0195' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0199'</pre>
	Primaria	<pre>select sum(nunpza) from catego where categoria matches ' E02*' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0201' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0205' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0221' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0261' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0281' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0285' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0299'</pre>
	Secundaria General	<pre>select sum(nunpza) from catego where categoria matches ' E03*' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0301' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0321' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0341' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0351' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0361' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0363' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0365' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0366' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0371' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0390' select sum(nunpza) from catego where categoria=' E0392'</pre>

Tabla E.2. Instrucciones para el módulo de Plazas (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	INSTRUCCIONES DE CONSULTA SQL
Plazas docentes por categoría (continuación)	Secundaria	select sum(numpza) from catego where categoria matches ' E04*''
	Técnica	select sum(numpza) from catego where categoria=' E0401'
		select sum(numpza) from catego where categoria=' E0421'
		select sum(numpza) from catego where categoria=' E0440'
		select sum(numpza) from catego where categoria=' E0441'
		select sum(numpza) from catego where categoria=' E0451'
		select sum(numpza) from catego where categoria=' E0461'
select sum(numpza) from catego where categoria=' E0463'		
select sum(numpza) from catego where categoria=' E0465'		
select sum(numpza) from catego where categoria=' E0466'		
select sum(numpza) from catego where categoria=' E0490'		
select sum(numpza) from catego where categoria=' E0492'		
Educación Especial	select sum(numpza) from catego where categoria matches ' E06*''	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E0629'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E0633'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E0671'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E0681'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E0687'	
Educación Física	select sum(numpza) from catego where categoria matches ' E07*''	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E0700'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E0701'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E0723'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E0762'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E0763'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E0792'	
Educación Indígena	select sum(numpza) from catego where categoria matches ' E14*''	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E1411'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E1421'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E1441'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E1443'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E1451'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E1481'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E1483'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E1485'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E1486'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E1487'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E1489'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E1491'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E1492'	
select sum(numpza) from catego where categoria=' E1493'		
select sum(numpza) from catego where categoria=' E1494'		
select sum(numpza) from catego where categoria=' E1495'		
select sum(numpza) from catego where categoria=' E1499'		
Telesecundaria	select sum(numpza) from catego where categoria matches ' E27*''	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E2709'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E2711'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E2725'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E2781'	
select sum(numpza) from catego where categoria=' E2792'		
Enseñanza tecnológica y artística	select sum(numpza) from catego where categoria matches ' E08*' or categoria matches ' E09*' or categoria matches ' E10*'";	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E0873'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E0961'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E0963'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E0969'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E0973'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E1063'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E1067'	
	select sum(numpza) from catego where categoria=' E1092'	

Tabla E.2. Instrucciones para el módulo de Plazas (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	INSTRUCCIONES DE CONSULTA SQL
Plazas docentes por categoría (continuación)	Apoyo a docencia	<pre> select sum(numpza) from catego where categoria matches 'E13*' select sum(numpza) from catego where categoria=' E1303' select sum(numpza) from catego where categoria=' E1331' select sum(numpza) from catego where categoria=' E1333' select sum(numpza) from catego where categoria=' E1335' select sum(numpza) from catego where categoria=' E1501' select sum(numpza) from catego where categoria=' E1541' select sum(numpza) from catego where categoria=' E1587' select sum(numpza) from catego where categoria=' E1589' select sum(numpza) from catego where categoria=' E1903' select sum(numpza) from catego where categoria=' E2225' select sum(numpza) from catego where categoria=' E2233' select sum(numpza) from catego where categoria=' E2331' select sum(numpza) from catego where categoria=' E2333' select sum(numpza) from catego where categoria=' E2334' select sum(numpza) from catego where categoria=' E2335' select sum(numpza) from catego where categoria=' E2401' select sum(numpza) from catego where categoria=' E2503' </pre>
Plazas docentes en carrera magisterial	---	<pre> select sum(ccm) from plazas select sum(cm_7a) from plazas select sum(cm_7b) from plazas select sum(cm_7c) from plazas select sum(cm_7d) from plazas select sum(cm_7e) from plazas </pre>
Plazas administrativas por categoría	Administrativas	<pre> select sum(numpza) from catego where categoria matches 'A*' select sum(numpza) from catego where categoria='A01803' select sum(numpza) from catego where categoria='A01805' select sum(numpza) from catego where categoria='A01806' select sum(numpza) from catego where categoria='A01807' select sum(numpza) from catego where categoria='A01820' select sum(numpza) from catego where categoria='A03803' </pre>
	Auxiliares de docencia	<pre> select sum(numpza) from catego where (categoria matches 'C*' or categoria matches 'D*') select sum(numpza) from catego where categoria='C01806' select sum(numpza) from catego where categoria='C02802' select sum(numpza) from catego where categoria='D02810' </pre>
	De confianza	<pre> select sum(activas) from plazas where categoria matches 'F*' select sum(numpza) from catego where categoria='F01059' select sum(numpza) from catego where categoria='F03809' select sum(numpza) from catego where categoria='F04805' select sum(numpza) from catego where categoria='F04806' select sum(numpza) from catego where categoria='F04807' select sum(numpza) from catego where categoria='F04808' select sum(numpza) from catego where categoria='F07817' select sum(numpza) from catego where categoria='F08822' select sum(numpza) from catego where categoria='F12803' select sum(numpza) from catego where categoria='F12804' select sum(numpza) from catego where categoria='F12814' select sum(numpza) from catego where categoria='F12825' select sum(numpza) from catego where categoria='F21803' select sum(numpza) from catego where categoria='F33821' select sum(numpza) from catego where categoria='F33834' select sum(numpza) from catego where categoria='F33892' select sum(numpza) from catego where categoria='F34807' select sum(numpza) from catego where categoria='F34810' select sum(numpza) from catego where categoria='F34813' select sum(numpza) from catego where categoria='F34844' select sum(numpza) from catego where categoria='F52118' select sum(numpza) from catego where categoria='F52317' select sum(numpza) from catego where categoria='F53083' </pre>
	Profesionistas	<pre> select sum(activas) from plazas where categoria matches 'P*' select sum(numpza) from catego where categoria='P02802' select sum(numpza) from catego where categoria='P04803' </pre>
	Auxiliares de servicio	<pre> select sum(activas) from plazas where categoria matches 'S*' select sum(numpza) from catego where categoria='S01803' select sum(numpza) from catego where categoria='S01807' select sum(numpza) from catego where categoria='S01808' select sum(numpza) from catego where categoria='S01812' select sum(numpza) from catego where categoria='S02804' select sum(numpza) from catego where categoria='S02805' select sum(numpza) from catego where categoria='S02810' select sum(numpza) from catego where categoria='S03802' select sum(numpza) from catego where categoria='S05805' </pre>

Tabla E.2. Instrucciones para el módulo de Plazas (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	INSTRUCCIONES DE CONSULTA SQL
Plazas administrativas por categoría (continuación)	Técnicos	<pre> select sum(achvas) from plazas where categoria matches '* select sum(numpza) from catego where categoria='T03803' select sum(numpza) from catego where categoria='T03804' select sum(numpza) from catego where categoria='T05808' select sum(numpza) from catego where categoria='T06806' select sum(numpza) from catego where categoria='T08803' select sum(numpza) from catego where categoria='T09802' select sum(numpza) from catego where categoria='T09803' select sum(numpza) from catego where categoria='T14805' select sum(numpza) from catego where categoria='T14807' select sum(numpza) from catego where categoria='T17804' select sum(numpza) from catego where categoria='T26803' </pre>
Situación de las plazas	---	<pre> select sum(numpza) from sit_plaz select sum(numpza) from sit_plaz where sitpza=1 select sum(numpza) from sit_plaz where sitpza=2 select sum(numpza) from sit_plaz where sitpza=4 select sum(numpza) from sit_plaz where sitpza=5 select sum(numpza) from sit_plaz where sitpza=6 select sum(numpza) from sit_plaz where sitpza=7 select sum(numpza) from sit_plaz where sitpza=11 select sum(numpza) from sit_plaz where sitpza=13 select sum(numpza) from sit_plaz where sitpza=14 select sum(numpza) from sit_plaz where sitpza=15 select sum(numpza) from sit_plaz where sitpza=16 select sum(numpza) from sit_plaz where sitpza=17 </pre>

Tabla E.3. Instrucciones de consulta SQL para el módulo de Movimientos

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	INSTRUCCIONES DE CONSULTA SQL
Movimientos docentes	---	<pre> select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=01 select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=02 select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=03 select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=04 select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=05 select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=06 select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=07 select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=08 select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=09 select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=10 select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=11 select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=12 select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=13 select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=14 select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=15 select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=16 select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=17 select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=18 select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=19 select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=20 select sum(nummov) from movimien where idcapu='CA' and cvenov=21 </pre>
Movimientos admvos.	---	<pre> select sum(nummov) from movimien where idcapu='PU' select sum(nummov) from movimien where idcapu='PU' and cvenov=01 select sum(nummov) from movimien where idcapu='PU' and cvenov=02 select sum(nummov) from movimien where idcapu='PU' and cvenov=03 select sum(nummov) from movimien where idcapu='PU' and cvenov=04 select sum(nummov) from movimien where idcapu='PU' and cvenov=05 select sum(nummov) from movimien where idcapu='PU' and cvenov=06 select sum(nummov) from movimien where idcapu='PU' and cvenov=07 select sum(nummov) from movimien where idcapu='PU' and cvenov=08 select sum(nummov) from movimien where idcapu='PU' and cvenov=09 select sum(nummov) from movimien where idcapu='PU' and cvenov=10 select sum(nummov) from movimien where idcapu='PU' and cvenov=11 </pre>
Motivos de movimientos docentes	Nuevo ingreso	<pre> select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=01 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=01 and cvenot=09 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=01 and cvenot=10 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=01 and cvenot=20 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=01 and cvenot=24 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=01 and cvenot=25 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=01 and cvenot=95 </pre>

Tabla E.3. Instrucciones de consulta SQL para el módulo de Movimientos (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	INSTRUCCIONES DE CONSULTA SQL
Motivos de movimientos docentes (continuación)	Alta plaza adicional	select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=02 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=02 and cvenot=09 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=02 and cvenot=10 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=02 and cvenot=20 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=02 and cvenot=24 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=02 and cvenot=25 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=02 and cvenot=95
	Alta de percepción o deducción	select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=03 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=03 and cvenot=00 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=03 and cvenot=E3 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=03 and cvenot=I4
	Alta guión	select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=04
	Baja de persona	select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=05 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=05 and cvenot=31 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=05 and cvenot=32 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=05 and cvenot=33"); select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=05 and cvenot=34 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=05 and cvenot=35 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=05 and cvenot=37 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=05 and cvenot=38 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=05 and cvenot=39 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=05 and cvenot=73 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=05 and cvenot=74 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=05 and cvenot=75 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=05 and cvenot=76
	Baja en plaza	select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=06 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=06 and cvenot=32 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=06 and cvenot=34 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=06 and cvenot=35 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=06 and cvenot=36 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=06 and cvenot=37 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=06 and cvenot=38 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=06 and cvenot=39 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=06 and cvenot=73 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=06 and cvenot=74
	Baja de percepción, deducción o prestación	select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=07
	Baja guión	select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=08
	Cambio de datos de persona	select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=09
	Promoción	select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=10 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=10 and cvenot=10 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=10 and cvenot=36 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=10 and cvenot=37 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=10 and cvenot=95
	Cambio de percepción, deducción o prestación	select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=11 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=11 and cvenot=00 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=11 and cvenot=E3 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=11 and cvenot=I4
	Cambio de guión	select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=12
	Cambio de centro de trabajo	select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=13

Tabla E.3. Instrucciones de consulta SQL para el módulo de Movimientos (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	INSTRUCCIONES DE CONSULTA SQL	
Motivos de movimientos docentes (continuación)	Licencia	select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=14 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=14 and cvenot=40 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=14 and cvenot=41 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=14 and cvenot=42 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=14 and cvenot=43 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=14 and cvenot=44 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=14 and cvenot=45 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=14 and cvenot=46 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=14 and cvenot=47 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=14 and cvenot=48 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=14 and cvenot=49 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=14 and cvenot=50 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=14 and cvenot=51 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=14 and cvenot=52 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=14 and cvenot=53 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=14 and cvenot=55 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=14 and cvenot=56 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=14 and cvenot=57	
	Reanudación	select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=15 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=15 and cvenot=60 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=15 and cvenot=61 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=15 and cvenot=62 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=15 and cvenot=63 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=15 and cvenot=65 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=15 and cvenot=66 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=15 and cvenot=67 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=15 and cvenot=69	
	Alta en prestación	select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=16	
	Alta en carrera magisterial	select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=17	
	Baja de carrera magisterial	select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=18	
	Promoción en carrera magisterial	select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=19	
	Permuta de plazas	select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=20 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=20 and cvenot=98 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=20 and cvenot=99	
	Compactación de plazas	select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=21 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=21 and cvenot=10 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=21 and cvenot=37 select sum(nummov) from motivos where idcapu='CA' and cvenov=21 and cvenot=95	
	Motivos de movimientos de puestos admvos.	Nuevo ingreso	select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=01 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=01 and cvenot=09 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=01 and cvenot=10 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=01 and cvenot=20 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=01 and cvenot=24 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=01 and cvenot=25 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=01 and cvenot=95 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=01 and cvenot=96
		Cambio de percepciones	select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=02
		Cambio de guión	select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=03
		Transferencia de plaza	select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=04
		Cambio de plaza	select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=05 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=05 and cvenot=09 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=05 and cvenot=10 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=05 and cvenot=36 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=05 and cvenot=37 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=05 and cvenot=95 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=05 and cvenot=96

Tabla E.3. Instrucciones de consulta SQL para el módulo de Movimientos (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	INSTRUCCIONES DE CONSULTA SQL
Motivos de movimientos de puestos admvns. (continuación)	Licencia	select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=06 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=06 and cvenot=41 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=06 and cvenot=42 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=06 and cvenot=43 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=06 and cvenot=44 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=06 and cvenot=45 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=06 and cvenot=46 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=06 and cvenot=47 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=06 and cvenot=48 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=06 and cvenot=49 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=06 and cvenot=51 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=06 and cvenot=52 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=06 and cvenot=53 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=06 and cvenot=55 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=06 and cvenot=56 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=06 and cvenot=57
	Reanudación	select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=07 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=07 and cvenot=61 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=07 and cvenot=62 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=07 and cvenot=63 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=07 and cvenot=65 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=07 and cvenot=66 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=07 and cvenot=67
	Cambio de prestación	select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=08
	Baja de persona	select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=09 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=09 and cvenot=31 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=09 and cvenot=32 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=09 and cvenot=33 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=09 and cvenot=34 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=09 and cvenot=35 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=09 and cvenot=37 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=09 and cvenot=38 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=09 and cvenot=39 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=09 and cvenot=73 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=09 and cvenot=74 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=09 and cvenot=75 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=09 and cvenot=76
	Alta de plaza adicional	select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=10 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=10 and cvenot=09 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=10 and cvenot=10 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=10 and cvenot=20 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=10 and cvenot=24 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=10 and cvenot=25 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=10 and cvenot=95 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=10 and cvenot=96
	Baja de plaza	select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=11 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=11 and cvenot=32 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=11 and cvenot=35 select sum(nummov) from motivos where idcapu='PU' and cvenov=11 and cvenot=38

Tabla E.4. Instrucciones de consulta SQL para el módulo de Pagos

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	INSTRUCCIONES DE CONSULTA SQL
Percepciones y deducciones genéricas	Percepciones genéricas	<pre>select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='007' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='038' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='039' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='044' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='0B9' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='07A' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='07B' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='0BC' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='07C' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='07D' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='07E' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='0EA' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='0EB' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='0BC'</pre>
	Deducciones genéricas	<pre>select sum(cantid) from pagos where id_pd='D' select sum(cantid) from pagos where id_pd='D' and cvepd='001' select sum(cantid) from pagos where id_pd='D' and cvepd='002' select sum(cantid) from pagos where id_pd='D' and cvepd='004' select sum(cantid) from pagos where id_pd='D' and cvepd='058' select sum(cantid) from pagos where id_pd='D' and cvepd='077'</pre>
Percepciones por categoría	Preescolar	<pre>select sum(cantid) from pagos where catego matches ' E01*' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0101' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0105' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0113' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0121' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0125' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0165' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0181' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0183' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0190' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0195' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0199'</pre>
	Primaria	<pre>select sum(cantid) from pagos where catego matches ' E02*' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0201' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0205' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0221' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0261' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0281' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0285' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0299'</pre>
	Secundaria General	<pre>select sum(cantid) from pagos where catego matches ' E03*' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0301' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0321' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0341' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0351' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0361' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0363' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0365' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0366' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0371' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0390' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0392'</pre>
	Secundaria Técnica	<pre>select sum(cantid) from pagos where catego matches ' E04*' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0401' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0421' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0440' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0441' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0451' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0461' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0463' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0465' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0466' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0490' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0492'</pre>
	Educación Especial	<pre>select sum(cantid) from pagos where catego matches ' E06*' select sum(cantid) from pagos where categoria=' E0629' select sum(cantid) from pagos where categoria=' E0633' select sum(cantid) from pagos where categoria=' E0671' select sum(cantid) from pagos where categoria=' E0681' select sum(cantid) from pagos where categoria=' E0687' select sum(cantid) from pagos where categoria=' E0689'</pre>

Tabla E.4. Instrucciones de consulta SQL para el módulo de Pagos (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	INSTRUCCIONES DE CONSULTA SQL
Percepciones por categoría (continuación)	Educación Física	<pre>select sum(cantid) from pagos where catego matches ' E14*' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1411' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1421' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1441' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1443' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1451' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1481' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1483' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1485' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1486' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1487' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1489' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1491' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1492' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1493' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1494' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1495' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1499'</pre>
	Educación Indígena	<pre>select sum(cantid) from pagos where catego matches ' E27*' select sum(cantid) from pagos where catego=' E2709' select sum(cantid) from pagos where catego=' E2711' select sum(cantid) from pagos where catego=' E2725' select sum(cantid) from pagos where catego=' E2781' select sum(cantid) from pagos where catego=' E2792'</pre>
	Telesecundaria	<pre>select sum(cantid) from pagos where catego matches ' E07*' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0700' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0701' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0723' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0762' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0763' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0792'</pre>
	Enseñanza tecnológica y artística	<pre>select sum(cantid) from pagos where catego matches ' E08*' or catego matches ' E09*' or catego matches ' E10*' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0873' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0961' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0963' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0969' select sum(cantid) from pagos where catego=' E0973' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1063' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1067' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1092'</pre>
	Apoyo a docencia	<pre>select sum(cantid) from pagos where catego matches ' E13*' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1303' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1331' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1333' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1335' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1501' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1541' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1587' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1589' select sum(cantid) from pagos where catego=' E1903' select sum(cantid) from pagos where catego=' E2225' select sum(cantid) from pagos where catego=' E2233' select sum(cantid) from pagos where catego=' E2331' select sum(cantid) from pagos where catego=' E2333' select sum(cantid) from pagos where catego=' E2334' select sum(cantid) from pagos where catego=' E2335' select sum(cantid) from pagos where catego=' E2401' select sum(cantid) from pagos where catego=' E2503'</pre>
	Administrativas	<pre>select sum(cantid) from pagos where catego matches 'A*' select sum(cantid) from pagos where catego='A01803' select sum(cantid) from pagos where catego='A01805' select sum(cantid) from pagos where catego='A01806' select sum(cantid) from pagos where catego='A01807' select sum(cantid) from pagos where catego='A01820' select sum(cantid) from pagos where catego='A03803'</pre>
	Auxiliares de docencia	<pre>select sum(cantid) from pagos where (catego matches 'C*' or catego matches 'D*') select sum(cantid) from pagos where catego='C01806' select sum(cantid) from pagos where catego='C02802' select sum(cantid) from pagos where catego='D02810'</pre>

Tabla E.4. Instrucciones de consulta SQL para el módulo de Pagos (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	INSTRUCCIONES DE CONSULTA SQL
Percepciones por categoría (continuación)	De confianza	<pre>select sum(cantid) from pagos where catego matches 'F*' select sum(cantid) from pagos where catego='F01059' select sum(cantid) from pagos where catego='F03809' select sum(cantid) from pagos where catego='F04805' select sum(cantid) from pagos where catego='F04806' select sum(cantid) from pagos where catego='F04807' select sum(cantid) from pagos where catego='F04808' select sum(cantid) from pagos where catego='F07817' select sum(cantid) from pagos where catego='F08822' select sum(cantid) from pagos where catego='F12803' select sum(cantid) from pagos where catego='F12804' select sum(cantid) from pagos where catego='F12814' select sum(cantid) from pagos where catego='F12825' select sum(cantid) from pagos where catego='F21803' select sum(cantid) from pagos where catego='F33821' select sum(cantid) from pagos where catego='F33834' select sum(cantid) from pagos where catego='F33892' select sum(cantid) from pagos where catego='F34807' select sum(cantid) from pagos where catego='F34810' select sum(cantid) from pagos where catego='F34813' select sum(cantid) from pagos where catego='F34844' select sum(cantid) from pagos where catego='F52118' select sum(cantid) from pagos where catego='F52317' select sum(cantid) from pagos where catego='F53083'</pre>
	Profesionistas	<pre>select sum(cantid) from pagos where catego matches 'P*' select sum(cantid) from pagos where catego='P02802' select sum(cantid) from pagos where catego='P04803'</pre>
	Auxiliares de servicio	<pre>select sum(cantid) from pagos where catego matches 'S*' select sum(cantid) from pagos where catego='S01803' select sum(cantid) from pagos where catego='S01807' select sum(cantid) from pagos where catego='S01808' select sum(cantid) from pagos where catego='S01812' select sum(cantid) from pagos where catego='S02804' select sum(cantid) from pagos where catego='S02805' select sum(cantid) from pagos where catego='S02810' select sum(cantid) from pagos where catego='S03802' select sum(cantid) from pagos where catego='S05805'</pre>
	Técnicos	<pre>select sum(cantid) from pagos where catego matches 'T*' select sum(cantid) from pagos where catego='T03803' select sum(cantid) from pagos where catego='T03804' select sum(cantid) from pagos where catego='T05808' select sum(cantid) from pagos where catego='T06806' select sum(cantid) from pagos where catego='T08803' select sum(cantid) from pagos where catego='T09802' select sum(cantid) from pagos where catego='T09803' select sum(cantid) from pagos where catego='T14805' select sum(cantid) from pagos where catego='T14807' select sum(cantid) from pagos where catego='T17804' select sum(cantid) from pagos where catego='T26803'</pre>
Prestaciones especiales	---	<pre>select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='014' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='015' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='017' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='024' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='030' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='032' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='035' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='036' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='037' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='062' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='063' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='065' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='066' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='067' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='068' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='069' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='070' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='012' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='014'</pre>
Quinquenios por plazas	Quinquenios pagados a plazas docentes	<pre>select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd matches (0Q*) select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='0Q1' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='0Q2' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='0Q3' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='0Q4' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='0Q5'</pre>

Tabla E.4. Instrucciones de consulta SQL para el módulo de Pagos (continuación)

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	INSTRUCCIONES DE CONSULTA SQL
Quinquenios por plazas (continuación)	Quinquenios pagados a plazas administrativas	<pre>select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd matches(0A*) select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='0A1' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='0A2' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='0A3' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='0A4' select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='0A5'</pre>
Prestaciones de arraigo comunitario	---	<pre>select sum(cantid) from pagos where id_pd='P' and cvepd='0E3'</pre>
Percepciones por partida presupuestal	Remuneraciones al personal de carácter permanente	<pre>select sum(cantid) from partidas where cve_partid > 1100 and cve_partid < 1300 select sum(cantid) from partidas where cve_partid= 1104 select sum(cantid) from partidas where cve_partid= 1205</pre>
	Remuneraciones adicionales y especiales	<pre>select sum(cantid) from partidas where cve_partid > 1300 and cve_partid < 1400 select sum(cantid) from partidas where cve_partid= 1301 select sum(cantid) from partidas where cve_partid= 1302 select sum(cantid) from partidas where cve_partid= 1303 select sum(cantid) from partidas where cve_partid= 1305 select sum(cantid) from partidas where cve_partid= 1306 select sum(cantid) from partidas where cve_partid= 1307 select sum(cantid) from partidas where cve_partid= 1323 select sum(cantid) from partidas where cve_partid= 1325</pre>
	Pagos por conceptos de seguridad social	<pre>select sum(cantid) from partidas where cve_partid > 1500 and cve_partid < 1600 select sum(cantid) from partidas where cve_partid= 1505 select sum(cantid) from partidas where cve_partid= 1506 select sum(cantid) from partidas where cve_partid= 1507</pre>

BIBLIOGRAFÍA

- [Anahory, 1997] **ANAHORY, SAM; DENNIS MURRAY.** *Datawarehousing in the Real World: A Practical Guide for Building Decision Support Systems.* Addison-Wesley. USA. 1997. 566 p.p.
- [Anthony, 1965] **ANTHONY, ROBERT N.** *Planning and Control Systems: A Framework for Analysis.* Division of Research, Harvard University, Boston, MA, U.S.A. 1965.
- [Baan, 2000] *Baan Business Intelligence Suite. Decision Maker 1.3.* White Paper. Baan, 2000. www.baan.com/solutions/bis/decision_maker.
- [Bobadilla, 1999] **BOBADILLA SANCHO, JESUS; ALEJANDRO ALCOCER JARABO.** *Creación de aplicaciones Web en Windows NT: Active Server Pages.* Alfaomega Grupo Editor. s.e. México. 1999. 508 p.p.
- [Choo, 1998] **CHOO, CHUN WEI.** *La organización inteligente.* Oxford University Press. México. s.e. 1999. 366 p.p.
- Traducido de:
CHOO, CHUN WEI. *The knowing organization.* Oxford University Press, Inc. s.l. 1998.
- [Clemper, 2000] **CLEMPNER KERIK, JULIO; AGUSTIN GUTIERREZ TORNES.** *Una primera aproximación en planeación estratégica de Tecnología de la Información.* Presentado en Congreso Internacional de Computación. Centro de Investigación en Computación. Instituto Politécnico Nacional. Noviembre 2000. Memorias. p. 497.
- [Cohen, 2000] **COHEN KARE, DANIEL; ENRIQUE ASIN LARES.** *Sistemas de Información para los Negocios. Un enfoque de toma de decisiones.* McGraw-Hill. México. 3ª edición. 2000. 414 p.p.
- [Eco, 1977] **ECO, UMBERTO.** *Cómo se hace una tesis.* Editorial Gedisa. Barcelona, España. 19ª edición. 1996. 235 p.p.
- Traducido de:
ECO, UMBERTO. *Come si fa una tesi di laurea.* Tascabili Bompiani. Italia. 1977.
- [Evans, 1996] **EVANS, TIM.** *Construya su propia Intranet.* Prentice-Hall Hispanoamericana. s.e. México. 1997. 708 p.p.
- Traducido de:
EVANS, TIM. *Building an Intranet.* Sams.net Publishing. s.e. s.l. 1996.
- [Gill, 1996] **GILL, HARJINDER S.; PRAKASH C. RAO.** *Data Warehousing La integración de información para la mejor toma de decisiones.* Prentice-Hall Hispanoamericana. México. 1996. 382 p.p.
- Traducido de:
GILL, HARJINDER S.; PRAKASH C. RAO. *The oficial guide to Data Warehousing.* QUE Corporation. s.l. 1996.

- [Greer, 1997] **GREER, TYSON.** *Así son las Intranets.* McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. Madrid, España. 1ª edición. 1998. 340 p.p.
Traducido de:
GREER, TYSON. *Understanding Intranets.* Microsoft Corporation. 1ª edición. USA. 1997.
- [Goldratt, 1990] **GOLDRATT, ELIYAHU M.** *El síndrome del pajar: Cómo extraer información del océano de datos.* Ediciones Castillo. Monterrey, N.L. México. 1ª edición. 1992. 284 p.p.
Traducido de:
GOLDRATT, ELIYAHU M. *The Haystack Syndrome.* New Haven. USA. s.e. 1990.
- [Hobbs, 1997] **HOBBS, ASHTON.** *Aprendiendo Programación para bases de datos con JDBC en 21 días.* Prentice-Hall Hispanoamericana. México. s.e. 1998. 546 p.p.
Traducido de:
HOSBBS, ASHTON. *Teach yourself database programming with JDBC in 21 days.* SAMS. s.l. s.e. 1997
- [Informix, 1995] *SQL Quick Syntax Guide.* Informix Press. Menlo Park, CA. USA. s.e. 1995. 120 p.p.
- [Informix, 1996a] *Relational Database Design.* Informix Press. Menlo Park, CA. USA. s.e. 1996. 214 p.p.
- [Informix, 1996b] *Structured Query Language.* Informix Press. Menlo Park, CA. USA. s.e. 1996. 322 p.p.
- [Informix, 1999] *Informix JDBC Driver Programmer's Guide.* Informix Press. Menlo Park, CA. USA. s.e. 1999.
- [Informix, 2001] *INFORMIX JDBC Driver. Version 2.20. A platform-independent, industry-standard type 4 JDBC driver.* Technical Brief. www.informix.com/informix/techbriefs/jdbc/jdbc.htm
- [Inmon, 1997] **INMON, WILLIAM H.; J.D. WELCH; KETHERINE L. GLASSEY.** *Managing the Data Warehouse.* Wiley. New York, NY. USA. s.e. 1997. 405 p.p.
- [Inmon, 2000] **INMON, WILLIAM H.** *ERP and Data Warehouse: Reading Tea Leaves.* Publicado en DM Review Magazine. August, 2000. www.dmreview.com
- [Kanter, 1987] **KANTER, JEROME.** *Computer essays for management.* Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, NJ, USA. s.e. 1987. 124 p.p.
- [Jarke, 2000] **JARKE, MATTIAS; MAURIZIO LENZERINI; YANNIS VASSILIOU; PANOS VASSILIADOS.** *Fundamentals of Datawarehouses.* Springer. Berlin - New York. 2000. 207 p.p.
- [Jaworski, 2000] **JAWORSKI, JAMIE; PAUL PERRONE; VENKATA S.R. KRISHNA CHAGANTI.** *Java Security Handbook.* Sams Publishing. Indianapolis, IN. USA. s.e. 2000. 552 p.p.
- [Kendall, 1988] **KENDALL, KENNETH E.; JULIE E. KENDALL.** *Systems Analysis and Design.* Prentice-Hall, Inc. Upper Sadle River, NJ. USA. 3ª edición. 1995. 928 p.p.
- [Kogan, 1986] **KOGAN, J.M.** *Information for Motivation: A Key to Executive Information Systems that Translate Strategy Into Results for Management.*
Tomado de:
FEDOROWICKZ, J. *DSS-86.* Sixth Annual Conference on DSS. Washington, D.C.: The Institute of Management Sciences.

- [Laudon, 1994] **LAUDON, KENNETH C; JANE PRICE LAUDON.** *Administración de los Sistemas de Información. Organización y Tecnología.* Prentice-Hall Hispanoamericana. México. 3ª edición. s.f. 926 p.p.
Traducido de:
LAUDON, KENNETH; JANE PRICE LAUDON. *Management Information Systems. Organization and Technology.* Macmillan College Publishing Company Inc. USA. s.e. 1994.
- [Lemay, 1996] **LEMAY, LAURA; CHARLES L. PERKINS.** *Aprendiendo Java en 21 días.* Prentice-Hall Hispanoamericana. México. s.e. 1996. 540 p.p.
Traducido de:
LEMAY, LAURA; CHARLES L. PERKINS. *Teach Yourself JAVA in 21 Days.* SAMS.NET. s.l. s.e. 1996.
- [Meyer, 1989] **MEYER, N. DEAN; MARY E. BOONE.** *La informática en la gerencia.* Legis Editores. Bogotá, Colombia. s.e. 1990. 402 p.p.
Traducido de:
MEYER, N. DEAN; MARY E. BOONE. *The Information Edge.* Dow Jones – Irwin, Inc. Homewood, Ill. USA. 2ª edición. 1989.
- [NGA, 1997] *Restructuring and Reinventing State Workforce Development Systems.* National Governor's Association. USA. 1997.
www.nga.org/Pubs/IssueBriefs/1997/970115StateWorkforce.asp
- [Nonaka, 1995] **NONAKA, IKUJIRO; IROTAKA TAKEUCHI.** *La organización creadora de conocimiento.* Oxford University Press. México. 1ª edición. 1999. 336 p.p.
Traducido de:
NONAKA, IKUJIRO; IROTAKA TAKEUCHI. *The knowledge-creating Company.* Oxford University Press. s.l. 1ª edición.
- [Noonan, 2000] **NOONAN, JACK.** *Data Mining Strategies.* Publicado en DM Review Magazine. July, 2000. www.dmreview.com
- [Palacio, 1999] **PALACIO BAÑERES, JUAN.** *PERL: Páginas Web interactivas.* Alfaomega Grupo Editor. s.e. México. 1999. 408 p.p.
- [Peoplesoft, 2000] *Productos y Soluciones.* PeopleSoft, 2000.
www.peoplesoft.com/es/mx/products/applications/bussolutions.html
- [Poe, 1998] **POE, VIDETTE; PATRICIA KLAUER; STEPHEN BROBST.** *Building Data Warehouse for Decision Support.* Prentice Hall PTR. Upper Saddle River, NJ. USA. 1998. 2ª. ed. 326 p.p.
- [Rockart, 1986] **ROCKART, JOHN F.; CRISTINE V. BULLEN.** *The Rise Managerial Computing: the best of the CISR Sloan School of Management MIT.* Dow-Jones Irwin. Homewood, Ill. USA. s.e. 1986. 472 p.p.
- [Rockart, 1988] **ROCKART, JOHN F.; DAVID W. DE LONG.** *Executive Support Systems. Bussiness One Irwin.* Homewood, Ill. USA. s.e. 1988. 288 p.p.
- [Rodgers, 1990] **RODGERS, ULKA.** *Unix Database Management Systems.* Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, NJ. USA. s.e. 1990. 352 p.p.
- [Russom, 2000b] **RUSSOM, PHILLIP.** *Analyst's Corner: Assesing Data Warehouse Solutions that Support SAP R/3.* Publicado en DM Review Magazine. June, 2000. www.dmreview.com.

- [Sanchez, 1998] **SANCHEZ, ANGELA.** *Data Warehousing with Informix: Best Practices.* Informix Press. Prentice-Hall. Upper Saddle River, NJ. USA. 1ª edición, 1998. 352 p.p.
- [SAP, 2000] *SAP Business Information Warehouse. Standard Application Benchmark.* SAP AG. White Paper, 2000. www.sap.com/solutions/bi.
- [Schroek, 1999] **SCHROEK, MICHAEL J.** *Data Warehousing in Human Resource Management Systems.* Publicado en DM Review Magazine. June, 1999. www.dmreview.com.
- [Schroek, 2000a] **SCHROEK, MICHAEL J.** *Implementing Successful Data Warehouse Solutions in Public Sector.* Publicado en DM Review Magazine. July, 2000. www.dmreview.com.
- [Schroek, 2000b] **SCHROEK, MICHAEL J.** *E-Analytics – The Next Generation of Data Warehousing.* Publicado en DM Review Magazine. August, 2000. www.dmreview.com
- [Servati, 1996] **SERVATI, AL; LYNN BREMNER; ANTHONY IASI.** *La Biblia de Intranet.* McGraw Hill Interamericana Editores. México. s.e. 1998. 466 p.p.
Traducido de:
SERVATI, AL; LYNN BREMNER; ANTHONY IASI. *Intranet Bible.* Jamsa Press. s.e. s.l. 1996.
- [Sprague, 1980] **SPRAGUE, RALPH H., Jr.** *A Framework for the Development of Decision Support Systems.* MIS Quarterly, Volume 4, Number 4, October 1980.
publicado en:
SPRAGUE, RALPH H.; HUGH J. WATSON. *Decision Support Systems: Putting Theory Into Practice.* Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, NJ. USA. 3ª edición. 1993. 448 p.p.
- [Sprague, 1982] **SPRAGUE, RALPH H., Jr.; E.D. CARLSON.** *Building Effective Decision Support Systems.* Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, NJ. USA. s.ed. 1982.
- [Sprague, 1986] **SPRAGUE, RALPH H., Jr.; HUGH J. WATSON.** *Decision Support Systems: Putting Theory Into Practice.* Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, NJ. USA. 3ª edición. 1993. 448 p.p.
- [Turban, 1988] **TURBAN, EFRAIM.** *Decision Support and Expert Systems: Management Support Systems.* Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, NJ. USA. 4ª edición. 1995.
- [Watson, 1991] **WATSON, HUGH J.; R. KELLY RAINER, Jr.; CHANG E. KOH.** *Executive Information Systems. a Framework for Development and a Survey of Current Practices.* MIS Quarterly, Volume 15, Number 1, March 1991.
publicado en:
SPRAGUE, RALPH H.; HUGH J. WATSON. *Decision Support Systems: Putting Theory Into Practice.* Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, NJ. USA. 3ª edición. 1993. 448 p.p.
- [Wyderka, 2000a] **WYDERKA, KEVIN.** *Unlocking your ERP Data: Business Intelligence for ERP Systems, Part 1.* Publicado en DM Review Magazine. July, 2000. www.dmreview.com
- [Wyderka, 2000b] **WYDERKA, KEVIN.** *Unlocking your ERP Data: Business Intelligence for ERP Systems, Part 2.* Publicado en DM Review Magazine. July, 2000. www.dmreview.com

GLOSARIO DE TÉRMINOS

API. *Application Programming Interface*. Conjunto de funciones, objetos y métodos de un lenguaje de programación para el desarrollo de aplicaciones con características específicas.

Applet. Programa en lenguaje Java que se carga desde una página Web y se ejecuta mediante un navegador Web habilitado para Java en la computadora del lector.

B2E. *Bussines-to-Employee*. Modelo de sistemas corporativos de información orientados hacia el empleado de la organización.

Bodega de Datos. *Data Warehouse*. Almacén de datos dónde se depositan indicadores preestablecidos extraídos de sistemas institucionales de información.

DSS. *Decision Support System*. Sistema automatizado de aplicación que ayudan a la organización a tomar decisiones relacionadas con el negocio.

ERP. *Enterprise Resource Planning*. Sistema informático orientado a la planeación de recursos humanos y materiales de una organización.

EIS. *Executive Information System*. Un término común utilizado en los sistemas de consulta y generación de reportes que ejecutan adiciones y resúmenes directamente en los datos operacionales, algunas veces guardando datos resumidos y agregados en forma privada, y proporcionando capacidad de consultas y generación de reportes a los ejecutivos que toman decisiones.

Firewall. *Pared de fuego*. Dispositivo o conjunto de dispositivos y componentes en hardware y software que impiden el acceso a una red a través de mecanismos de seguridad.

HRIS. *Human Resources Information Systems*. Sistemas de Información de Recursos Humanos.

HTTP. *HyperText Transfer Protocol*. Protocolo de transferencia de hipertexto usado para la transmisión páginas Web usando los servicios del protocolo TCP/IP.

Intranet. Red corporativa de uso restringido con todos los servicios de Internet.

Internet. Red mundial de computadoras que ofrece un conjunto de servicios globales de intercambio de información basados en protocolo TCP/IP.

JDBC. *Java DataBase Connectivity*. Conjunto de interfaces programables que permiten la extracción de datos de una base de datos con formato nativo hacia una aplicación final del usuario.

Navegador. *Browser*. Visualizador de páginas Web que se ejecuta en la computadora cliente que accede a un servidor de páginas Web.

OLAP. *On Line Analytical Processing*. Procesamiento analítico de datos en línea. Tecnología de análisis multidimensional de datos y capacidad de generación de reportes.

OLTP. *On Line Transaction Processing*. Procesamiento transaccional de datos en línea.

SCM. *Supply Chain Management*. Técnicas administrativas orientadas al intercambio de información en tiempo real con los proveedores de la organización para la interacción mutua eficiente y eficaz.

TCP/IP. *Transmission Control Protocol / Internet Protocol*. Lenguaje utilizado para la comunicación entre computadoras. Es el protocolo de Internet.

RDBMS. *Relational DataBase Management System*. Sistema Administrador de Bases de Datos Relacionales. Software utilizado para la administración de colecciones de datos unidas a través de relaciones semánticas determinadas.

Red de Area Local. Red de computadoras que se localizan en un mismo edificio.

Reingeniería de procesos. Técnica de administración que plantea el rediseño de los procesos productivos de una empresa u organización orientado hacia la satisfacción del cliente y el valor agregado al producto.

URL. *Universal Resource Locator*. Cadena de localización universal de recursos en Internet que forma parte del subprotocolo HTTP.

Web. Servicio de consulta de páginas de hipertexto que ofrece la red Internet.