

*SOLUCIONES OLAP CON  
MICROSOFT SQL SERVER  
ANALYSIS SERVICES*

Autor: Jonathan David Nima Ramos

## **PREFACIO**

### **PARTE I: INTRODUCCION**

#### **INTRODUCCION A LA TECNOLOGIA OLAP**

Introducción	1
Tecnología OLTP	2
Tecnología OLAP	3
Tecnología OLAP vs. Tecnología OLTP	4

### **PARTE II: CONCEPTOS BÁSICOS DE DTS**

<b>USO DE LOS DTS COMO HERRAMIENTA PARA MANIPULAR DATOS</b>	<b>6</b>
Paquetes DTS	6
Tareas DTS	6
Importación y Exportación de datos	7
Transformación de Datos	7
Copia de Objetos de Base de Datos	7
Intercambio de Mensajes con otros usuarios y paquetes	7
Ejecución de un conjunto de instrucciones Transact-SQL o secuencias de comandos Microsoft ActiveX® en un origen de datos.	8
Transformaciones DTS	8
Manipular datos de columna.	8
Aplicar funciones programadas como secuencias de comandos ActiveX.	9
Elegir una de las transformaciones proporcionadas por DTS.	9
Flujo de trabajo del Paquete DTS	9
Conectividad	9
Herramientas DTS	9

### **PARTE III: MICROSOFT SQL SERVER ANALYSIS SERVICES**

Introducción a Analysis Services	12
Analysis Server	13
Características de Analysis Services	14
Opciones del almacenamiento múltiple de datos	16
Servicios de transformación de datos	16
Arquitectura de Analysis Services	17
Arquitectura del Servidor	

Arquitectura del cliente	
Arquitectura de objetos. Definiciones Principales	18
Diagrama de la jerarquía de objetos	22
Orígenes de datos	22
Dimensiones	23
Introducción	
Características de las dimensiones	
Dimensiones compartidas y privadas	
Cómo crear una dimensión compartida mediante el Asistente para dimensiones	
Cómo crear una dimensión compartida mediante el Editor de dimensiones	
Medidas	29
Visualización de las medidas para Los Usuarios Finales	32
Funciones de agregado	33
<b>PARTE IV: TRABAJANDO CON CUBOS</b>	
Conceptos básicos	34
Definición	37
Diseño de la agregación	37
Proceso	37
<b>PARTE V. TRABAJANDO CON ANALYSIS MANAGER</b>	
Iniciar Analysis Manager	38
Generar un cubo	38
Generar Dimensiones	40
Modificar un cubo	46
Diseñar el almacenamiento y procesar el cubo	49
Examinar los datos del cubo	50
Programar el procesamiento de cubos mediante Servicios de transformación de datos (DTS) de Microsoft	53
Cómo establecer que el paquete DTS envíe una notificación de correo electrónico.	60
<b>ANEXOS</b>	



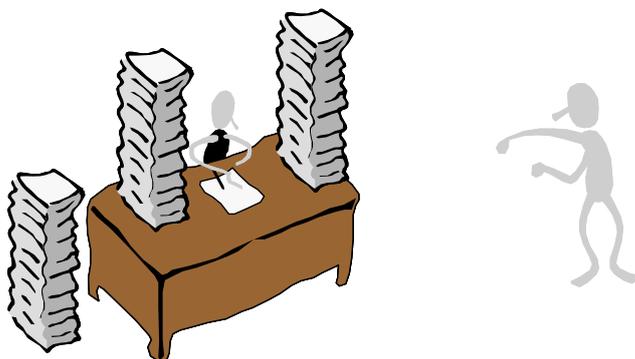
# PARTE I. INTRODUCCION

## INTRODUCCION A LA TECNOLOGIA OLAP

Se pueden considerar los sistemas OLAP (On Line Analytical Processing) [Codd *et al.*, 1993] como pertenecientes a los sistemas de información para ejecutivos, EIS, utilizados para proporcionar al nivel estratégico información útil para la toma de decisiones.

En un modelo de datos OLAP, la información es vista como cubos, los cuales consisten de categorías descriptivas (dimensiones) y valores cuantitativos (medidas). El modelo de datos multidimensional simplifica a los usuarios formular consultas complejas, arreglar datos en un reporte, cambiar de datos resumidos a datos detallados y filtrar o rebanar los datos en subconjuntos significativos.

Por ejemplo, las dimensiones típicas de un cubo que contenga información de ventas incluirían: tiempo, región, producto, canal, organización y escenario (planeado o real). Las medidas típicas incluirían: ventas en dólares (u otra moneda), unidades vendidas, número de personas, ingresos y gastos.



Aunque en ocasiones se utilizan indistintamente, los términos *almacén de datos* y *proceso analítico en línea* (OLAP, *Online Analytical Processing*) se aplican a diferentes componentes de sistemas conocidos como sistemas de ayuda a la toma de decisiones o sistemas de inteligencia empresarial. Los componentes de estos tipos de sistemas incluyen bases de datos y aplicaciones que proporcionan las herramientas que necesitan los analistas para tomar decisiones en relación con el soporte técnico de la organización.

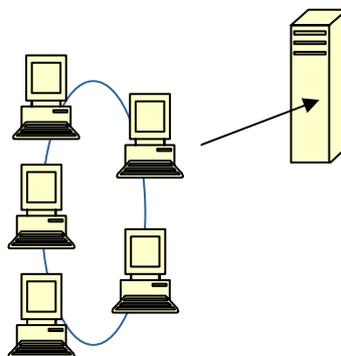
Un almacén de datos es una base de datos que contiene la información que, normalmente, representa el historial empresarial de una organización. Estos datos históricos se utilizan para realizar análisis que apoyen las decisiones empresariales

a diferentes niveles, desde el diseño estratégico a la evaluación del rendimiento de una unidad determinada de la organización. Los datos contenidos en un almacén de datos se encuentran organizados para permitir el análisis más que para procesar transacciones en tiempo real como ocurre en los sistemas de proceso de transacciones en línea (OLTP, *Online Transaction Processing*).

La tecnología OLAP permite un uso más eficaz de los almacenes de datos para el análisis en línea, lo que proporciona respuestas rápidas a consultas analíticas complejas e iterativas. Los modelos de datos multidimensionales de OLAP y las técnicas de agregados de datos organizan y resumen grandes cantidades de datos para que puedan ser evaluados con rapidez mediante el análisis en línea y las herramientas gráficas. La respuesta a una consulta realizada sobre datos históricos a menudo suele conducir a consultas posteriores en las que el analista busca respuestas más concretas o explora posibilidades. Los sistemas OLAP proporcionan la velocidad y la flexibilidad necesarias para dar apoyo al analista en tiempo real. Cabe indicar que la Tecnología OLAP tiene como base el proceso de transacciones en línea (OLTP). A continuación veremos una breve definición del concepto OLTP y sus diferencias marcadas con la tecnología OLAP que desarrollaremos en el curso

## TECNOLOGIA OLTP

En muchas ocasiones, un almacén de datos se utiliza como el fundamento de un sistema de ayuda para la toma de decisiones. Los almacenes de datos se han diseñado para superar algunos de los problemas que una organización encuentra cuando intenta realizar un análisis estratégico mediante la misma base de datos que utiliza para realizar el proceso de transacciones en línea (OLTP).



Normalmente, los sistemas OLTP:

- Admiten el acceso simultáneo de muchos usuarios que agregan y modifican datos.
- Representan el estado, en cambio constante, de una organización, pero no guardan su historial.
- Contienen grandes cantidades de datos, incluidos los datos extensivos utilizados para comprobar transacciones.
- Tienen estructuras complejas.
- Se ajustan para dar respuesta a la actividad transaccional.
- Proporcionan la infraestructura tecnológica necesaria para admitir las operaciones diarias de la empresa.

A continuación se enumeran algunas de las dificultades que se suelen encontrar al utilizar bases de datos OLTP para realizar análisis en línea:

- Los analistas carecen de la experiencia técnica necesaria para crear consultas "ad hoc" contra la compleja estructura de datos.
- Las consultas analíticas que resumen grandes volúmenes de datos afectan negativamente a la capacidad del sistema para responder a las transacciones en línea.
- El rendimiento del sistema cuando está respondiendo a consultas analíticas complejas puede ser lento o impredecible, lo que causa un servicio poco eficiente a los usuarios del proceso analítico en línea.
- Los datos que se modifican con frecuencia interfieren en la coherencia de la información analítica.
- La seguridad se complica cuando se combina el análisis en línea con el proceso de transacciones en línea.

El almacén de datos proporciona una de las claves para resolver estos problemas al organizar los datos para analizarlos. Los almacenes de datos:

- Pueden combinar datos de orígenes heterogéneos en una única estructura homogénea.
- Organizan los datos en estructuras simplificadas buscando la eficiencia de las consultas analíticas más que del proceso de transacciones.
- Contienen datos transformados que son válidos, coherentes, consolidados y con el formato adecuado para realizar el análisis.
- Proporcionan datos estables que representan el historial de la empresa.

- Se actualizan periódicamente con datos adicionales, no con transacciones frecuentes.
- Simplifican los requisitos de seguridad.
- Proporcionan una base de datos organizada para OLAP, no para OLTP.

Un puesto de datos es un formato especial de almacén de datos que suele contener un subconjunto de datos de la empresa orientado a un tema determinado y apropiado para una función empresarial específica.

## TECNOLOGIA OLAP



Mientras que los almacenes y puestos de datos son los almacenes donde se analizan los datos, el Proceso analítico en línea (OLAP) es la tecnología que permite a las aplicaciones de cliente el acceso eficiente a estos datos. OLAP proporciona muchas ventajas a los usuarios que realizan análisis, por ejemplo:

- Un modelo de datos intuitivo y multidimensional que facilita la selección, recorrido y exploración de los datos.
- Un lenguaje analítico de consulta que proporciona la capacidad de explorar las complejas relaciones existentes entre los datos empresariales.
- Un precálculo de los datos consultados con más frecuencia que permite una rápida respuesta a las consultas ad hoc.

Una de las herramientas que incluyen el procesamiento analítico en línea (OLAP) y la minería de datos más utilizadas es Microsoft SQL Server Analysis

Services, el contenido del curso se desarrollará usando esta herramienta, a continuación estudiaremos los conceptos principales de esta tecnología.

## TECNOLOGÍA OLAP VS. TECNOLOGÍA OLTP



OLTP



OLAP

<i>Objetivo</i>	<i>Control de Procesos Operacionales</i>	<i>Toma de Decisiones</i>
<i>Cliente</i>	Personal Operacional	Gestores del Negocio
<i>Datos</i>	Atómicos, Actualizados y Dinámicos	Consolidados, Históricos y Estables
<i>Estructura</i>	Normalizada	Dimensional
<i>Tiempo Respuesta</i>	Segundos	De segundos a minutos
<i>Orientación</i>	Orientado a Aplicaciones	Orientado a Información
<i>Acceso</i>	Alto	Moderado a bajo
<i>Actualización</i>	Continuamente	Periódicamente
<i>Aplicación</i>	Estructuras y Procesos Repetitivos	No estructurados y Procesos Analíticos

## PARTE II. CONCEPTOS BÁSICOS DE DTS

### USO DE LOS DTS COMO HERRAMIENTA PARA MANIPULAR DATOS

Muchas organizaciones tienen que centralizar sus datos para mejorar la toma de decisiones corporativas. Sin embargo, los datos podrían estar almacenados en muchos formatos diferentes y en distintas ubicaciones. Los Servicios de transformación de datos (DTS) permiten satisfacer esta necesidad crucial de la empresa. Para ello, proporcionan un conjunto de herramientas que permiten extraer, transformar y consolidar datos de distintos orígenes en uno o varios destinos compatibles con la conectividad DTS. Para crear soluciones de transferencia de datos personalizadas para las necesidades específicas de la empresa, utilice las herramientas de DTS para generar gráficamente paquetes DTS o programe un paquete con el modelo de objetos de DTS.

### PAQUETES DTS

Los paquetes DTS son conjuntos organizados de conexiones, tareas DTS, transformaciones DTS y restricciones de flujo de trabajo reunidas mediante programación o una herramienta de DTS y guardadas en Microsoft® SQL Server™, Meta Data Services de Microsoft SQL Server 2000, un archivo de almacenamiento estructurado o un archivo de Microsoft Visual Basic®.

Cada paquete contiene uno o más pasos que se ejecutan de forma secuencial o en paralelo cuando se ejecuta el paquete. Cuando se ejecuta el paquete, se conecta con los orígenes de datos apropiados, copia los datos y los objetos de base de datos, transforma los datos y notifica los sucesos a otros usuarios o procesos. Puede modificar los paquetes, protegerlos mediante contraseña, programar su ejecución y obtener su versión.

### TAREAS DTS

Una tarea DTS es un conjunto discreto de funcionalidad, ejecutada como un único paso de un paquete. Cada tarea define un elemento de trabajo que debe realizarse como parte de la transferencia de datos y el proceso de transformación de datos, o como un trabajo que debe ejecutarse.

DTS proporciona varias tareas que forman parte del modelo de objetos de DTS y a las que se puede tener acceso gráficamente (a través del Diseñador DTS) o mediante programación. Estas tareas, que puede configurar de forma individual, cubren una amplia gama de situaciones de copia de datos, transformación de datos y notificación. Por ejemplo:

- Importación y exportación de datos.

DTS puede importar datos de un archivo de texto o de un origen de datos OLE DB (por ejemplo, una base de datos de Microsoft Access 2000) en SQL Server. De forma alternativa, puede exportar datos desde SQL Server a un destino de datos OLE DB (por ejemplo, una hoja de cálculo Microsoft Excel 2000). DTS también permite la carga de datos de alta velocidad desde archivos de texto a tablas de SQL Server.

- Transformación de datos.

El Diseñador DTS incluye la tarea Transformar datos, que permite seleccionar datos de una conexión de origen de datos, asignar las columnas de datos a un conjunto de transformaciones y enviar los datos transformados a una conexión de destino. El Diseñador DTS también contiene una tarea de consulta controlada por datos que permite asignar datos a consultas parametrizadas.

- Copia de objetos de base de datos.

Con DTS, puede transferir, además de los datos, índices, vistas, inicios de sesión, procedimientos almacenados, desencadenadores, reglas, valores predeterminados, restricciones y tipos de datos definidos por el usuario. Además, puede generar secuencias de comandos para copiar los objetos de base de datos.

- Intercambio de mensajes con otros usuarios y paquetes.

DTS incluye una tarea Enviar correo que permite enviar un mensaje de correo electrónico en caso de que se realice correctamente un paso de un paquete o si se produce un error. DTS también incluye una tarea Ejecutar paquete, que permite que un paquete ejecute otro paquete como un paso

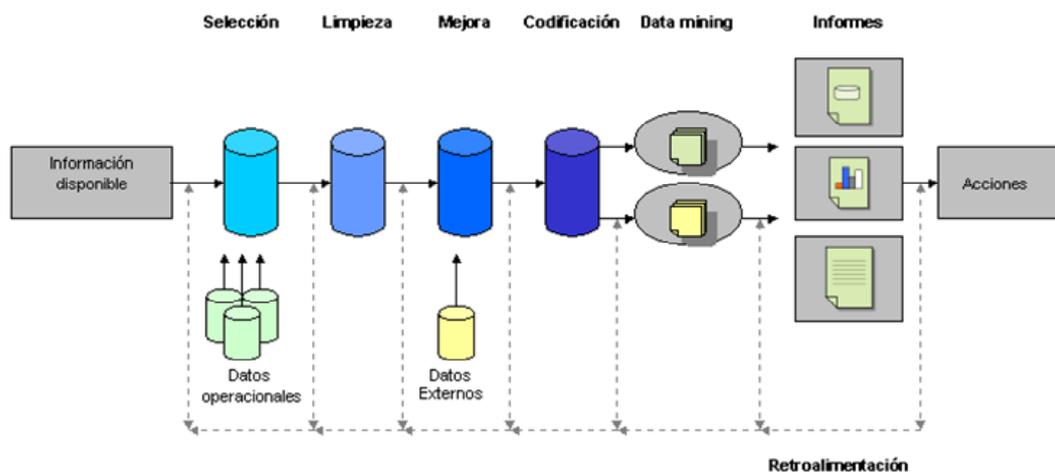
del paquete original, y una tarea Cola de mensajes, que permite utilizar Message Queue Server para el intercambio de mensajes entre paquetes.

- Ejecución de un conjunto de instrucciones Transact-SQL o secuencias de comandos Microsoft ActiveX® en un origen de datos.

Las tareas de ejecución de SQL y de secuencia de comandos ActiveX permiten escribir instrucciones SQL y código de secuencia de comandos, y ejecutarlo como un paso del flujo de trabajo de un paquete.

Como DTS está basado en un modelo COM ampliable, puede crear sus propias tareas personalizadas. Puede integrar las tareas personalizadas en la interfaz de usuario del Diseñador DTS y guardarlas como parte del modelo de objetos de DTS.

## TRANSFORMACIONES DTS



Una transformación DTS consiste en una o más funciones u operaciones aplicadas a un conjunto de datos antes de que éstos lleguen al destino. No se modifica el origen de datos. Por ejemplo, puede extraer una subcadena de una columna de datos de origen y copiarla a la tabla de destino. La función de subcadena concreta es la transformación asignada a la columna de origen. También puede buscar filas con determinadas características (por ejemplo, valores de datos específicos en columnas) y aplicar las funciones únicamente a los datos de dichas filas. Las transformaciones facilitan la implementación de la validación de datos complejos, la limpieza de datos y las conversiones durante el proceso de importación y exportación. Con una columna de datos, puede:

- Manipular datos de columna.

Por ejemplo, puede cambiar el tipo, el tamaño, la escala, la precisión o la compatibilidad con valores NULL de una columna.

- Aplicar funciones programadas como secuencias de comandos ActiveX.

Estas funciones pueden aplicar transformaciones especializadas o incluir lógica condicional. Por ejemplo, puede programar con un lenguaje de secuencias de comandos una función que examine los datos de una columna para buscar valores superiores a 1000, de forma que siempre que se encuentre uno de estos valores, se escriba el valor -1 en la tabla de destino, y para las filas que tengan valores de columna inferiores a 1000, se copie dicho valor a las tablas de destino.

- Elegir una de las transformaciones proporcionadas por DTS.

Por ejemplo, una función que cambie el formato de datos de entrada con formato de cadena o fecha, varias funciones de conversión de cadenas y una función que copia el contenido de un archivo especificado a una columna de origen o una columna de destino.

- Programe sus propias transformaciones como objetos COM y aplíquelas a una columna de datos.

## FLUJO DE TRABAJO DEL PAQUETE DTS

Puede definir la secuencia de ejecución de pasos en un paquete con:

- Restricciones de precedencia que permiten vincular dos tareas en función de si se ejecuta la primera, si se ejecuta correctamente o si se produce un error. Puede utilizar restricciones de precedencia para generar bifurcaciones condicionales en un flujo de trabajo. Los pasos sin restricciones se ejecutan inmediatamente y se pueden ejecutar varios pasos en paralelo.
- Secuencias de comandos ActiveX para modificar el flujo de trabajo.

## CONECTIVIDAD

DTS se basa en la arquitectura OLE DB, que permite copiar y transformar datos de distintos orígenes. Por ejemplo:

- SQL Server y Oracle directamente, con proveedores OLE DB nativos.

- Orígenes ODBC, con el Proveedor Microsoft OLE DB para ODBC.
- Access 2000, Excel 2000, Microsoft Visual FoxPro®, dBase, Paradox, HTML y otros orígenes de datos de archivo adicionales.
- Archivos de texto, con el proveedor OLE DB integrado de DTS para archivos sin formato.
- Microsoft Exchange Server, Microsoft Active Directory™ y otros orígenes de datos no relacionales.
- Otros orígenes de datos proporcionados por terceros.

La funcionalidad de DTS puede estar limitada a causa de las capacidades de las bases de datos específicas, los controladores ODBC y los proveedores OLE DB.

## HERRAMIENTAS DTS

DTS incluye varias herramientas que simplifican la creación, ejecución y administración de paquetes:

- El Asistente para importación/exportación con DTS, que se utiliza para generar paquetes a fin de importar, exportar o transformar datos, o para copiar objetos de base de datos.
- El Diseñador DTS, una aplicación gráfica que permite construir paquetes con flujos de trabajo complejos, múltiples conexiones a orígenes de datos heterogéneos y lógica controlada por sucesos.
- El nodo **Servicios de transformación de datos** del árbol de consola Administrador corporativo de SQL Server, que se utiliza para ver, crear, cargar y ejecutar paquetes DTS, controlar la configuración del Diseñador DTS y administrar los registros de ejecución.
- Herramientas de ejecución de paquetes:
  - La herramienta **dtswiz** inicia el Asistente para importación/exportación con DTS mediante opciones de símbolo de sistema.

- La herramienta **dtsrun** ejecuta un paquete desde un símbolo del sistema.
- La herramienta Ejecución DTS (**dtsrunui**) permite ejecutar paquetes mediante cuadros de diálogo.
- El Diseñador de consultas DTS es una herramienta visual de bases de datos que facilita la creación de consultas en el Diseñador DTS.

## PARTE III. MICROSOFT SQL SERVER ANALYSIS SERVICES

Analysis Services de Microsoft® SQL Server™ 2000 constituye una eficaz herramienta OLAP que se puede utilizar con los datos almacenados en diversas bases de datos, incluidas las de SQL Server, Microsoft Access y Oracle.

### INTRODUCCIÓN A ANALYSIS SERVICES

Analysis Services de Microsoft® SQL Server™ 2000 incluyen el procesamiento analítico en línea (OLAP) y la minería de datos.

Sección	Descripción
Novedades en Analysis Services	Describe las mejoras y las nuevas características de Analysis Services con vínculos a la información de la documentación.
Instalar Analysis Services	Proporciona instrucciones para la instalación de Analysis Services.
Arquitectura de Analysis Services	Describe las características de Analysis Services, la arquitectura de cliente y de servidor, la arquitectura de objetos y la seguridad.
Almacenes de datos y OLAP	Describe el uso de OLAP en los almacenes de datos.
Administrar Analysis Services	Describe las herramientas y tareas utilizadas en la administración de Analysis Services.
Referencia del administrador	Proporciona información de referencia para Analysis Services, incluidas las especificaciones y los límites, el uso de SQL en Analysis Services, los temas de ayuda para la interfaz de usuario y la compatibilidad de Analysis Services con las especificaciones de OLAP y de minería de datos de OLE DB.

MDX	Proporciona material de introducción, información de referencia y ejemplos que explican detalladamente el uso de las expresiones multidimensionales (MDX, <i>Multidimensional Expressions</i> ) en Analysis Services.
Solucionar problemas de Analysis Services	Proporciona información para ayudarle a resolver los problemas que podrían producirse en Analysis Services.
Programming Analysis Services Applications	Describe la información de programación y el material de referencia que se proporcionan para el desarrollo de las aplicaciones cliente y administrativas de Analysis Services.

## ANALYSIS SERVER

Analysis Server es el componente de servidor de Analysis Services de Microsoft® SQL Server™ 2000. Se ha diseñado específicamente para crear y mantener estructuras de datos multidimensionales y para proporcionar datos multidimensionales en respuesta a las consultas del cliente. Al ejecutar el programa de instalación de Analysis Services, puede elegir instalar el componente Analysis Server. El nombre de Analysis Server coincide con el del equipo en la red. Para conectar a Analysis Server, las aplicaciones cliente deben especificar este nombre en la cadena de conexión. Los usuarios finales suelen introducir un nombre para indicar el Analysis Server al que desean conectarse.

Al instalar Analysis Server también se crea el objeto de Analysis Server. Analysis Server es el objeto raíz de la jerarquía de objetos. Como objeto raíz, Analysis Server es el primer objeto que se crea y al que el resto de objetos de Analysis Services se subordinan. Una vez creado el Analysis Server, los siguientes objetos en crearse son las bases de datos.

La herramienta principal para administrar Analysis Server y sus objetos subordinados es Analysis Manager, que proporciona una completa interfaz de usuario.

Cada Analysis Server dispone de un depósito llamado Depósito de Analysis Services. Este depósito almacena los metadatos (esto es, las definiciones) de los objetos definidos en Analysis Server. De manera predeterminada, el Depósito de Analysis Services en el equipo donde se ejecuta Analysis Server es MSMDREP.MDB. No obstante, se puede migrar el Depósito de Analysis Services a una base de datos de SQL Server.

Cada Analysis Server dispone de una carpeta Datos asociada, que almacena las estructuras multidimensionales para los objetos definidos en Analysis Server. Estas estructuras están contenidas en archivos que se crean al procesar los objetos. Éstas son las estructuras a las que hace referencia para resolver consultas enviadas a Analysis Server. Algunas de estas estructuras contienen agregados.

**Importante** La carpeta Datos también contiene los archivos de seguridad que controlan el acceso de los usuarios finales a los objetos de Analysis Server. Por este motivo, la carpeta Datos debe estar protegida contra acceso no autorizado.

La ubicación de la carpeta Datos se especifica durante la instalación, y se puede cambiar. Puede ver cuál es esta ubicación y cambiarla en el cuadro de diálogo **Propiedades**. También puede establecer otras propiedades de Analysis server en este cuadro de diálogo.

El servicio asociado a Analysis server es MSSQLServerOLAPService. De manera predeterminada, este servicio se inicia automáticamente e inicia una sesión como cuenta del sistema. Puede mantener el servicio MSSQLServerOLAPService en la aplicación Servicios, que se encuentra en el Panel de control de Microsoft Windows NT® 4.0 o en la carpeta Herramientas administrativas de Windows® 2000.

## CARACTERÍSTICAS DE ANALYSIS SERVICES

Analysis Services de Microsoft® SQL Server™ 2000 es un servidor de nivel intermedio para procesos analíticos en línea (OLAP) y minería de datos. El sistema Analysis Services incluye un servidor que administra cubos de datos multidimensionales para analizarlos y proporciona un rápido acceso cliente a la información de los cubos. Analysis Services organiza los datos de un

almacenamiento de datos en cubos con datos de agregación precalculados para proporcionar respuestas rápidas a consultas analíticas complejas. Analysis Services permite también crear modelos de minería de datos de orígenes de datos multidimensionales (OLAP) y relacionales. Puede aplicar modelos de minería de datos a ambos tipos de datos. Microsoft Excel y aplicaciones de otros fabricantes utilizan el servicio PivotTable®, el proveedor compatible con OLE DB que se incluye, para recuperar datos del servidor y presentarlos al usuario o para crear cubos de datos locales para el análisis sin conexión.

La tabla siguiente describe las características clave de Analysis Services.

Tema	Descripción
Facilidad de uso	Extensa interfaz de usuario con asistentes
Modelo flexible de datos	Un modelo flexible y eficaz de datos para la definición y almacenamiento de cubos
Escalabilidad	Arquitectura escalable que proporciona una gran variedad de escenarios de almacenamiento y una solución automatizada para el síndrome de explosión de datos que existe en las tecnologías OLAP tradicionales.
Integración	Integración de herramientas de administración, seguridad, orígenes de datos y caché de cliente-servidor.
API ampliamente compatibles y arquitectura abierta	Compatibilidad con aplicaciones personalizadas

## OPCIONES DEL ALMACENAMIENTO MÚLTIPLE DE DATOS

Analysis Services ofrece tres modos de almacenamiento para dimensiones, particiones y cubos:

- OLAP multidimensional (MOLAP)

Los datos subyacentes de un cubo se almacenan con los datos de agregación en una estructura multidimensional de alto rendimiento. El sistema de almacenamiento MOLAP proporciona un rendimiento y compresión de datos excelentes.

- OLAP relacional (ROLAP)

Los datos subyacentes de un cubo se almacenan en una base de datos relacional con los datos de agregados. El sistema de almacenamiento ROLAP le permitirá sacar el máximo partido de la inversión que ha realizado en tecnología relacional y en herramientas de administración de datos empresariales.

- OLAP híbrido (HOLAP)

Los datos subyacentes de un cubo se almacenan en una base de datos relacional y los datos de agregación se almacenan en una estructura multidimensional de alto rendimiento. El sistema de almacenamiento HOLAP ofrece las ventajas de MOLAP para las agregaciones sin necesidad de duplicar los datos de detalle subyacentes.

## SERVICIOS DE TRANSFORMACIÓN DE DATOS

Utilizando la parte de Servicios de transformación de datos (DTS) del Administrador corporativo de SQL Server, puede crear paquetes que procesen cubos y modelos de minería de datos, así como ejecutar consultas de pronóstico basadas en modelos de minería de datos. Estos paquetes se pueden programar para ejecutarlos automáticamente.

## FUNCIONES DE EXCEL Y VISUAL BASIC PARA APLICACIONES

En MDX (expresiones multidimensionales), puede incluir numerosas funciones en la biblioteca de hojas de cálculo de Microsoft Excel, que se registra automáticamente si se instala en el equipo con Analysis Services. Asimismo, puede incluir funciones

en la biblioteca Expression Services de Microsoft Visual Basic® para aplicaciones, que se incluye con Analysis Services y se registra automáticamente.

## ARQUITECTURA DE ANALYSIS SERVICES

### ARQUITECTURA DE SERVIDOR

Analysis Services de Microsoft® SQL Server™ 2000 proporcionan al servidor características para crear y administrar cubos OLAP y modelos de minería de datos y para proporcionar estos datos a los clientes por medio del Servicio PivotTable®. Las operaciones del servidor incluyen:

- Creación y proceso de cubos de bases de datos relacionales, generalmente en almacenes de datos.
- Almacenamiento de datos de cubo en estructuras multidimensionales, en bases de datos relacionales o en combinaciones de ambas.
- Creación de modelos de minería de datos de cubos o de bases de datos relacionales, generalmente en almacenes de datos.
- Almacenamiento de datos para modelos de minería de datos en estructuras multidimensionales, bases de datos relacionales o en lenguaje de marcado de modelo predictivo (PMML, *Predictive Model Markup Language*), que es un formato XML estándar.

Los metadatos, la información utilizada para definir datos, modelos de minería de datos y otros objetos del servidor, se almacenan en una base de datos relacional mediante Meta Data Services. El complemento Analysis Manager proporciona una interfaz de usuario que se ejecuta bajo un complemento de Microsoft Management Console (MMC). Además, los Servicios de transformación de datos (DTS, *Data Transformation Services*) del Administrador corporativo de SQL Server, que también complementa a MMC, proporcionan una interfaz de usuario con el servidor. Las interfaces de programación se facilitan para que las aplicaciones personalizadas puedan interactuar con el modelo de objeto que controla el servidor y con Analysis Manager.

### ARQUITECTURA DEL CLIENTE

El Servicio PivotTable® se comunica con Analysis server y proporciona interfaces que las aplicaciones cliente pueden utilizar para obtener acceso a datos OLAP y a los datos de minería de datos del servidor. Las aplicaciones cliente conectan

con el servicio PivotTable usando interfaces OLE DB para C++ o el modelo de objeto de Microsoft® ActiveX® Data Objects (ADO) para lenguajes de automatización Modelo de objetos componentes (COM, *Component Object Model*) como Microsoft Visual Basic®.

El Servicio PivotTable también puede crear archivos de cubos locales que contengan datos de un cubo del servidor o de las bases de datos relacionales OLE DB. Los cubos locales se pueden almacenar como archivos de cubos multidimensionales en el equipo cliente. Los cubos locales se pueden utilizar sin conexión con el Servicio PivotTable para realizar análisis portátiles. Es decir, para consultar cubos locales no se necesita una conexión con Analysis server; si los cubos locales tienen un modo de almacenamiento OLAP multidimensional (MOLAP), no es necesaria una conexión a los orígenes de datos de los cubos locales.

El Servicio PivotTable también puede crear archivos de modelo de minería de datos locales que contengan modelos procesados de cubos o tablas en el servidor o de bases de datos relacionales OLE DB. Los modelos de minería de datos locales pueden almacenarse en el equipo cliente. Los modelos de minería de datos locales se pueden utilizar sin conexión con el Servicio PivotTable para realizar análisis portátiles. Es decir, para utilizar modelos de minería de datos locales no se necesita una conexión con Analysis server.

#### ARQUITECTURA DE OBJETOS. DEFINICIONES PRINCIPALES

La siguiente tabla resume los objetos utilizados para administrar Analysis Services de Microsoft® SQL Server™ 2000.

Tema	Descripción
Analysis Server	Componente de servidor de Analysis Services, diseñado específicamente para crear y mantener estructuras de datos multidimensionales y proporcionar datos multidimensionales en respuesta a consultas de clientes.
Bases de datos	Las bases de datos se utilizan como contenedores para los orígenes de datos

	relacionados, cubos, dimensiones, modelos de minería de datos y los objetos que comparten.
Orígenes de datos	Los orígenes de datos almacenan la especificación de la información necesaria para tener acceso a los datos de origen de un objeto como un cubo.
Dimensiones	Las dimensiones se utilizan como un atributo estructural de un cubo. Una dimensión es una jerarquía organizada de categorías (niveles) que describe los datos de la tabla de hechos. Estas categorías describen conjuntos de miembros parecidos en los que el usuario desea basar un análisis.
Niveles y miembros	Los niveles se utilizan como elementos de la jerarquía de una dimensión. Los niveles describen la jerarquía desde el nivel de datos más alto (más resumido) al más bajo (más detallado).
Medidas	En un cubo, las medidas son un conjunto de valores que se basan en una columna de la tabla de hechos del cubo y que suelen ser numéricos. En un cubo, las medidas son los valores centrales que se analizan.
Cubos	Los cubos contienen un conjunto de datos que se construye, normalmente, a partir de un subconjunto de un almacén de datos, y se organiza y resume en una estructura multidimensional definida por un conjunto de dimensiones y medidas.

Particiones	Las particiones son contenedores de almacenamiento para los datos y agregados de un cubo.
Agregados	Las agregaciones se definen como tablas o estructuras que contienen datos precalculados para un cubo.
Funciones	Las funciones contienen un conjunto de cuentas de usuario y grupos de Microsoft® Windows NT® 4.0 o Windows® 2000 que tienen los mismos permisos de acceso a los datos de Analysis Services.
Comandos	Los comandos se utilizan para almacenar un comando definido por el administrador que se ejecuta automáticamente cuando un cliente tiene acceso a una base de datos, un cubo o una función. Los comandos incluyen miembros calculados, conjuntos con nombre y acciones.
Propiedades de miembros	Las propiedades de miembro contienen información acerca de los miembros de un nivel de dimensión además del contenido de la dimensión.
Modelos de minería de datos	Los modelos de minería de datos contienen una estructura virtual que representa el agrupamiento y análisis predictivo de datos relacionales o de proceso analítico en línea (OLAP).
Columnas de minería de datos	Las columnas de minería de datos contienen una estructura que se utiliza para definir el contenido de un modelo de minería de datos. Una columna

	puede contener datos o columnas anidadas.
--	---

## INTRODUCCIÓN A LA ARQUITECTURA DE OBJETOS

Analysis Services de Microsoft® SQL Server™ 2000 proporciona una gran variedad de objetos para ayudarle a implementar un proceso de análisis en línea (OLAP) o una solución de minería de datos con un almacén de datos. Este tema incluye descripciones de los objetos disponibles.

El principal objeto OLAP es el [cubo](#), que contiene los datos analíticos actuales de interés para los usuarios finales. Para atender las preguntas que realizan los usuarios finales, los cubos organizan los datos en dimensiones y medidas en una estructura multidimensional. Por ejemplo, piense en la pregunta, "¿Cuáles fueron nuestras ventas totales de hardware en la región del noroeste en el primer trimestre de este año?" Un cubo de datos que pueda responder a esta pregunta incluye tres dimensiones y una medida:

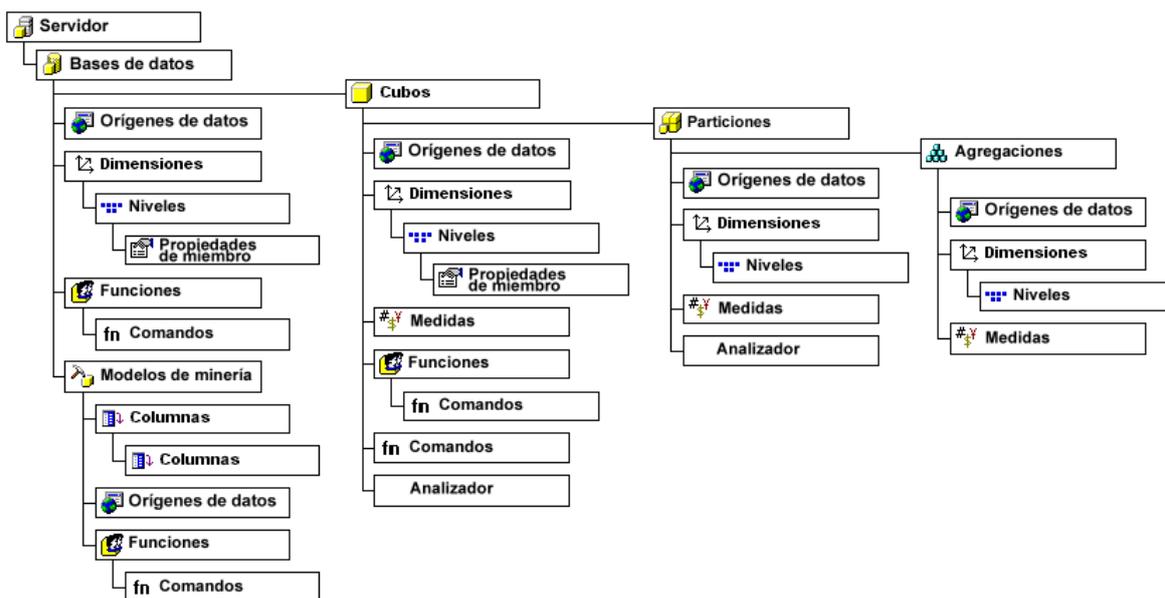
- La dimensión Product, que contiene la categoría de hardware
- La dimensión Geography, que contiene la región del noroeste
- La dimensión Time, que contiene el primer trimestre del año
- La medida Sales, que contiene datos numéricos cuantitativos que se pueden resumir

Mientras que OLAP permite llevar a cabo análisis de agregación en datos actuales o pasados, la minería de datos permite realizar análisis de predicción basados en datos actuales o pasados. En lugar de la pregunta planteada anteriormente en este tema utilizando OLAP, la pregunta "¿Cuáles serán nuestras ventas totales proyectadas de hardware en la región del noroeste en el primer trimestre del próximo año?" se puede preguntar y responder con minería de datos. El objeto principal de minería de datos, el modelo de minería de datos, proporciona un marco de trabajo para almacenar lo que se aprende a partir de los datos, por ejemplo la información de probabilidad y distribución, que se crea a partir de datos existentes para predecir el comportamiento de datos nuevos. Esto, a su vez, puede proporcionar datos nuevos para el análisis, con el fin de predecir valores esperados para un escenario concreto de patrones y reglas descubiertos en datos pasados.

## DIAGRAMA DE LA JERARQUÍA DE OBJETOS

Los objetos utilizados para la compatibilidad con OLAP y con la minería de datos están representados por una jerarquía de objetos, utilizada para mantener las complejas relaciones entre los diversos objetos, como los cubos, dimensiones y modelos de minería de datos, que definen Analysis Services.

El siguiente diagrama muestra las posiciones de los objetos en la jerarquía de objetos de Analysis Services. Algunos objetos aparecen en varios lugares de la jerarquía.



## ORÍGENES DE DATOS

Los orígenes de datos contienen la información necesaria para obtener acceso a los datos de origen de un objeto como, por ejemplo, un cubo. Aunque el término origen de datos se usa a veces para referirse a los propios datos de origen, en este tema se refiere al objeto de origen de datos, utilizado por Analysis Services de Microsoft® SQL Server™ para establecer conexiones con los datos de origen.

Los orígenes de datos especifican un proveedor de OLE DB y la configuración del resto de las propiedades de la cadena de conexión utilizada para obtener acceso a los datos de origen. La configuración de las propiedades varía en función del proveedor seleccionado. Normalmente, la mayoría de las propiedades son opcionales, por lo tanto, la creación de un origen de datos puede realizarse rápidamente.

En la jerarquía de objetos, los orígenes de datos están inmediatamente subordinados a los siguientes objetos:

- Base de datos

Una base de datos contiene varios orígenes de datos, que son compartidos por los cubos, particiones y dimensiones de la base de datos.

- Cubo

Un cubo sólo puede tener un origen de datos. Al crear un cubo, el origen de datos de éste se selecciona en los orígenes de datos de la base de datos o bien se puede crear un nuevo origen de datos. Las particiones del cubo pueden tener orígenes de datos distintos del origen de datos del cubo.

- Partición

Una partición sólo puede tener un origen de datos. Se selecciona de los orígenes de datos de la base de datos o bien se crea cuando se genera la partición. Cada partición de un cubo puede tener un origen de datos distinto; sin embargo, todos los orígenes de datos deben hacer referencia a los orígenes de datos que contienen:

- Una tabla de hechos con la misma estructura y columnas.
- El mismo conjunto de tablas dimensionales que se usa en el esquema del cubo. Entre los orígenes de datos, las tablas dimensionales deben tener la misma estructura y columnas.

Además, cada dimensión tiene un origen de datos. Una dimensión puede incluirse en un cubo sólo si tienen el mismo origen de datos.

Una vez creados los orígenes de datos, los siguientes objetos que suelen crearse son las dimensiones compartidas.

## **DIMENSIONES**

Una dimensión es una jerarquía organizada de categorías, conocidas como niveles, que describe los datos de las tablas de hechos de los almacenes de datos. Normalmente, las dimensiones describen un conjunto similar de miembros en que el usuario desea basar un análisis y son componentes fundamentales de los cubos. En los temas siguientes se proporciona una introducción básica a los conceptos de las dimensiones.

## **INTRODUCCIÓN A LAS DIMENSIONES**

Las dimensiones son un atributo estructural de los cubos. Están organizadas en jerarquías de categorías y (niveles) que describen los datos de las tablas de hechos. Estas categorías y niveles describen conjuntos similares de miembros en los que el usuario desea basar un análisis.

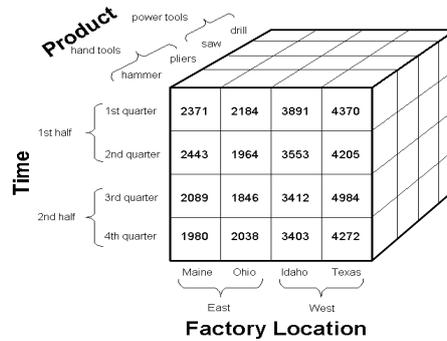
Las dimensiones también pueden estar basadas en modelos de minería de datos OLAP. Pueden utilizarse para almacenar los resultados de un análisis de modelo de minería de datos y pueden examinarse dentro del contexto de un cubo virtual.

Todas las dimensiones se basan directa o indirectamente en tablas, incluso las que se basan en modelos de minería de datos OLAP. Cuando se crea una dimensión a partir de una tabla, se seleccionan las columnas que la definen. El orden de selección de las columnas es importante, ya que afecta a la colocación de los miembros dentro de la jerarquía de la dimensión. No obstante, el orden de los miembros de una dimensión creada mediante un análisis de modelo de minería de datos está determinado por el análisis. Esto se debe a que la dimensión representa el contenido del modelo.

Las dimensiones son jerárquicas y, en la mayoría de los casos, sus miembros están organizados en una configuración de tipo piramidal. Los valores de columnas con el mismo nivel en la jerarquía de dimensiones da lugar a la disposición horizontal y los valores de columnas con distintos niveles dan lugar a la disposición vertical.

La clave principal de cada tabla de dimensiones se combina con una clave externa de la tabla de hechos de un cubo o con otra tabla de dimensiones. (Se produce una excepción cuando la dimensión de un cubo virtual utiliza fórmulas de resúmenes personalizados o fórmulas de miembros personalizadas para determinar los valores de todos sus miembros.) En el ejemplo anterior, la columna `State_ID` se combina con una columna de la clave externa de la tabla de hechos del cubo. Las columnas de clave no son necesarias en la definición de la dimensión

Las dimensiones clasifican los datos numéricos (es decir, las medidas) de un cubo para el análisis. Por ejemplo, si la medida de un cubo es Production Count y sus dimensiones son Product, Time y Factory Location, los usuarios finales que obtienen acceso al cubo pueden dividir Production Count en varias categorías de Product, Time y Factory Location.



Los valores alfanuméricos más pequeños que están alrededor del cubo son los miembros de las dimensiones. Los valores numéricos dentro del cubo representan la medida, Production Count. Estos valores existen para todas las celdas del cubo, pero sólo se muestran para los del primer plano.

El valor agregado total de este cubo es la suma de Production Counts para todos los valores de Product, de Time y de Factory Location. Este valor es la suma de los valores de Production Counts de las 64 celdas del cubo.

El Asistente para dimensiones le permite crear dimensiones rápida y fácilmente. Puede utilizarlo de manera independiente para crear dimensiones compartidas o bien, mientras está creando un cubo con el Asistente para cubos, puede invocar el Asistente para dimensiones para crear dimensiones privadas o compartidas. Después de crear una dimensión compartida, puede mantenerlo en el Editor de dimensiones. Después de crear una dimensión privada, puede mantenerlo en el Editor de cubos. No obstante, las dimensiones creadas mediante análisis de modelos de minería de datos no pueden modificarse.

Después de crear una dimensión, debe procesarla. Normalmente, cuando se modifica una dimensión o se actualiza su tabla, la dimensión debe procesarse. Sin embargo, el procesamiento de la dimensión puede perturbar el acceso de los usuarios finales a los cubos que incluyen la dimensión.

## CARACTERÍSTICAS DE LAS DIMENSIONES

Además de admitir diversas variedades de dimensiones, se pueden aplicar otras características, como jerarquías desiguales, para proporcionar mayor funcionalidad a estas variedades de dimensiones básicas.

La siguiente tabla muestra qué características de las dimensiones (presentadas como columnas) son admitidas por las variedades de dimensiones (mostradas como filas).

	Compartida	Privada	Variab les	Dependi entes	Habilit adas para escritu ra	Jerarq uías equilib radas	Jerarquías desequili bradas	Jerarquías desigu ales
Normal	Sí	Sí	Sí*	Sí	No	Sí	No	Sí
Virtual	Sí	Sí	Sí**	Sí	No	Sí	No	No
Elementos primarios y secundarios	Sí	Sí	Sí**	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Minería de datos	Sí	No	Sí**	No	No	Sí	No	No

\*Necesario para las dimensiones normales que utilizan OLAP relacional (ROLAP).

\*\*Obligatorio.

## DIMENSIONES COMPARTIDAS Y PRIVADAS

Puede crear una dimensión para utilizarla en un único cubo o en varios cubos. Una dimensión privada es una dimensión creada para un solo cubo. En Analysis Manager, las dimensiones privadas se encuentran en el panel de árbol del Editor de cubos. Una dimensión compartida es una dimensión que pueden utilizar varios cubos. En el panel de árbol de Analysis Manager, las dimensiones compartidas aparecen en la carpeta SHARED DIMENSIONS de la base de datos en la que se crearon. También aparecen en el panel de árbol del Editor de cubos tras haberse incluido en el cubo modificado.

Las únicas excepciones a esta regla son las dimensiones virtuales. Una dimensión virtual privada o compartida se identifica siempre mediante el icono de dimensión virtual.

Las dimensiones compartidas que comparten el mismo origen de datos se pueden incluir en cualquier cubo o cubo virtual de la base de datos. Al crear dimensiones compartidas y utilizarlas en varios cubos ahorrará tiempo, ya que no necesitará crear dimensiones privadas duplicadas dentro de cada uno de los cubos.

Las dimensiones compartidas también permiten estandarizar las métricas empresariales utilizadas entre cubos. Por ejemplo, las dimensiones compartidas estandarizadas para las fechas y la ubicación geográfica aseguran que los datos analizados de cubos distintos tendrán una organización similar. Esto es muy importante a la hora de integrar datos procedentes de distintos aspectos de una organización para su análisis.

## **DIMENSIONES NORMALES**

Una dimensión normal es una dimensión que no es virtual, de elementos primarios y secundarios ni una dimensión de minería de datos. A diferencia de las dimensiones virtuales, a las dimensiones normales se les asocian datos de agregación en los cubos en los que se utilizan. A diferencia de las dimensiones de elementos primarios y secundarios, cuyas jerarquías son desequilibradas, las jerarquías de las dimensiones normales pueden ser equilibradas o desiguales. (Todas las dimensiones son normales, virtuales, de elementos primarios y secundarios o de minería de datos.)

Una dimensión normal contiene un número de niveles igual al número de columnas seleccionadas durante su definición. Estos niveles suelen ordenarse del más general al menos general. Las dimensiones virtuales son similares en cuanto a esto, pero las dimensiones de elementos primarios y secundarios siempre contienen un solo nivel de metadatos que normalmente genera varios niveles en la vista de los usuarios finales.

A diferencia de las dimensiones de elementos primarios y secundarios, que siempre se basan en una sola tabla, una dimensión normal puede basarse en varias tablas combinadas. Si una dimensión normal se basa en varias tablas, la agregación de la dimensión a un cubo hace que éste adopte un esquema de copo de nieve si todavía no tiene uno. (Si el cubo ya tiene un esquema de copo de nieve, lo

retiene.) Si una dimensión normal se basa en una sola tabla y la dimensión se agrega a un cubo con un esquema de estrella, el cubo mantiene este esquema.

Todas las dimensiones pueden ser compartidas o bien privadas. Puede crear dimensiones normales utilizando el Asistente para dimensiones, o el Editor de dimensiones para dimensiones normales compartidas, o bien el Editor de cubos para crear dimensiones normales privadas.

## CÓMO CREAR UNA DIMENSIÓN COMPARTIDA MEDIANTE EL ASISTENTE PARA DIMENSIONES

1. En el panel de árbol de Analysis Manager, expanda la base de datos en la que desea crear una dimensión compartida.
2. Haga clic con el botón secundario del *mouse* (ratón) en la carpeta DIMENSIONES COMPARTIDAS, haga clic en Nueva Dimensión y, a continuación, en Asistente.
3. En el segundo paso del asistente, seleccione **Esquema de estrella: una sola tabla de dimensiones** o **Esquema de copo de nieve: Múltiples tablas de dimensiones relacionadas**. Las demás opciones son para dimensiones de elementos primarios y secundarios, virtuales y dimensiones de minería de datos.
4. Siga con los demás pasos del asistente.

Cuando finaliza el asistente, aparece el Editor de dimensiones con el que podrá afinar aún más la dimensión.

## CÓMO CREAR UNA DIMENSIÓN COMPARTIDA MEDIANTE EL EDITOR DE DIMENSIONES

1. En el panel de árbol de Analysis Manager, expanda la base de datos en la que desea crear la dimensión compartida.
2. Haga clic con el botón secundario del *mouse* en la carpeta DIMENSIONES COMPARTIDAS, apunte a Nueva Dimensión y, luego, haga clic en Editor.
3. En el cuadro de diálogo **Elegir una tabla de dimensiones**, expanda un origen de datos, haga clic en la tabla de dimensiones para la dimensión y, a continuación, haga clic en **Aceptar**.

El Editor de dimensiones aparece con la tabla de dimensiones y mostrando la ficha **Esquema**.

4. Para agregar más tablas a la dimensión, en el menú **Insertar**, haga clic en **Tablas** y utilice el cuadro de diálogo **Seleccionar tabla**.
5. Si la dimensión contiene varias tablas, asegúrese de que están combinadas. Para combinar dos columnas, en la ficha **Esquema**, arrastre una columna a la otra.
6. Cree niveles en la dimensión. Es más fácil crear primero el nivel más alto y general, y, a continuación, crear progresivamente niveles inferiores más específicos. De lo contrario, si está habilitado el recuento de miembros, aparecerá un cuadro de diálogo de confirmación cada vez que agregue un nivel. Para cada nivel que desea crear:
  - a. En el menú **Insertar**, haga clic en **Nivel**.
  - b. En el cuadro de diálogo **Insertar nivel**, seleccione la columna en la que está el nivel y haga clic en **Aceptar**.

Al crear cada nivel, éste aparecerá en el panel de árbol.

7. (Opcional) En el panel de propiedades, modifique las propiedades de la dimensión y sus niveles.
8. Para guardar la dimensión, en el menú **Archivo**, haga clic en **Guardar**, escriba un nombre para la dimensión en el cuadro de diálogo **Nuevo nombre de la dimensión** y haga clic en **Aceptar**.

De forma predeterminada, una dimensión normal no es una dimensión variable, pero puede especificar que una dimensión normal también sea una dimensión variable. Por el contrario, las dimensiones virtuales y de elementos primarios y secundarios siempre son dimensiones variables.

A diferencia de las dimensiones virtuales y de elementos primarios y secundarios, las normales pueden tener un modo de almacenamiento OLAP relacional (ROLAP). Este modo de almacenamiento admite dimensiones muy grandes y gigantes, según la capacidad del sistema. Las dimensiones normales que utilizan ROLAP como modo de almacenamiento son siempre dimensiones variables.

## **MEDIDAS**

En un cubo, una medida es un conjunto de valores de una columna de la tabla de hechos del cubo, valores que suelen ser numéricos. Además, las medidas son los valores centrales del cubo que se analizan. Es decir, las medidas son datos

numéricos de gran interés para los usuarios finales cuando examinan un cubo. Las medidas que seleccione dependen de los tipos de información solicitados por los usuarios. Algunas medidas comunes son ventas, costos, gastos y cuenta de producción.

Para cada medida del cubo, éste contiene un valor para cada celda del cubo, excluyendo las celdas de las otras medidas. De esta manera, se puede recuperar un valor de medida independientemente de la combinación de miembros que se use en una consulta. El valor se puede recuperar de los agregaciones del cubo, de su origen de datos, de una copia en el servidor, de la caché del cliente, o de una combinación de todos estos orígenes, que depende en parte de la configuración de almacenamiento del cubo.

Analysis Services de Microsoft® SQL Server™ 2000 resume las medidas, y las agregaciones resultantes se almacenan para que los usuarios que estén consultando los cubos puedan recuperarlas rápidamente.

Observe el siguiente escenario:

Imagine un cubo con el siguiente esquema y una sola medida, Sales, basada en la columna **Sales\_Amount** de la tabla de hechos Sales.

Suponga que hay una dimensión para cada una de las restantes tablas con un miembro para cada cliente, tienda y producto. Si una consulta solicita Sales para cada uno de los clientes, cada uno de los almacenes, y el producto A, entonces cada celda del conjunto de datos devuelto contiene un valor Sales agregado desde los valores **Sales\_Amount** adecuados. Por ejemplo, el valor Sales de la celda del cliente A, el almacén de distribución A, y el producto A, se produce evaluando sólo las filas de la tabla Sales que contienen los valores de clave de todos estos miembros.

En la jerarquía de objetos, las medidas se subordinan inmediatamente al cubo. Las medidas de un cubo se crean al crear éste. Las medidas de un cubo normal se seleccionan al generar el cubo con el Asistente para cubos o el Editor de cubos. También puede seleccionar las medidas al generar un cubo virtual con el Asistente para cubo virtual. Una vez que ha generado un cubo normal, puede

mantener sus medidas en el Editor de cubos. Si se trata de un cubo virtual, puede mantener sus medidas con el Editor de cubos virtuales.

Todas las medidas se derivan de una columna de la tabla de hechos. Debido a que un cubo normal sólo puede tener una tabla de hechos en su esquema, todas las medidas del cubo deben estar contenidas dentro de éste.

Una vez creadas las medidas y su cubo, las particiones o agregaciones suelen ser el siguiente objeto a crear. Las particiones sólo se crean si el cubo debe contener varias particiones. Al crear el cubo, se crea una partición de forma automática para éste.

Cada medida especifica una función de agregado que determina la forma en la que se agregan los valores de la columna de origen de la medida. Asimismo, esta función determina cómo se agregan los valores de medida de miembros iguales para producir un valor para su miembro primario. La función de agregado que se usa más habitualmente es **Sum**, aunque también están disponibles **Min**, **Max**, **Count**, y **Distinct Count**.

Analysis Services admite medidas basadas tanto en columnas aditivas como no aditivas. Las columnas aditivas se pueden sumar. Por ejemplo, una columna monetaria es aditiva. Las columnas aditivas son apropiadas como medidas en un cubo, independientemente de la función de agregado utilizada. La suma de columnas no aditivas carece de significado. Por ejemplo, una columna numérica que contiene un identificador como **Account Number** no es aditiva. Las columnas no aditivas son también apropiadas como medidas en un cubo, pero para que tengan sentido deben resumirse mediante las funciones de agregado **Count** o **Distinct Count**.

**Nota** Utilizar la función de agregado **Distinct Count** impone ciertas restricciones en algunas de las funciones del cubo.

Una medida se puede derivar de varias columnas combinadas en una expresión. Por ejemplo, la medida **Profit** es la resta de dos columnas numéricas: **Sales** y **Cost**.

Los miembros calculados se pueden utilizar como medidas. Los valores de los miembros calculados se crean mediante fórmulas cuando se examina el contenido del cubo, pero estos valores no se almacenan. De esta forma, los miembros calculados ahorran espacio de almacenamiento en disco.

Un cubo contiene un tipo de dimensión especial, que a su vez contiene a un miembro de cada medida. Esta dimensión se denomina Measures. Cuando los usuarios finales examinan el cubo, pueden rebanarlo a partir de un miembro de la dimensión Measures para mostrar los valores de una sola medida, o bien colocar esta dimensión en un eje, de forma que puedan ver los valores para todas las medidas del cubo. La dimensión Measures es diferente al resto de dimensiones en cuanto a que:

- Se crea automáticamente al crear un cubo.
- No se puede mostrar o modificar en el Editor de dimensiones. (Utilice el Editor de cubos o el Editor de cubos virtuales para mantener las medidas.)
- Siempre es plana (es decir, siempre contiene un único nivel).

Para cualquier dimensión, incluida Measures, puede crear una regla personalizada para restringir el acceso de usuarios finales a miembros individuales. Como la dimensión Measures es plana, no se le aplican muchas de las complejidades de estas reglas personalizadas en lo que se refiere a antecesores y descendientes.

Otro método para restringir el acceso a las medidas consiste en usar la seguridad de celda. Si está programando con Objetos de ayuda para la toma de decisiones (DSO), los tipos de clase asociados a la medida son:

- `clsCubeMeasure`
- `clsPartitionMeasure`
- `clsAggregationMeasure`

## **VISUALIZACIÓN DE LAS MEDIDAS PARA LOS USUARIOS FINALES**

Las medidas forman el núcleo de la información del cubo que se presenta a los usuarios finales. La presentación puede ser tabular o gráfica según la aplicación cliente que los usuarios finales utilicen para examinar los cubos, pero las medidas son la información en la que se centran los usuarios.

En las presentaciones tabulares, las medidas se muestran en filas y columnas. Mientras que las dimensiones de un cubo determinan los títulos de columna y de fila, las medidas son los datos almacenados en las filas y columnas. Sin embargo, si especifica varias medidas en un cubo, también proporcionarán varios títulos para separar las medidas.

En las presentaciones gráficas, las medidas se pueden mostrar en una amplia variedad de formas, que incluyen líneas, formas, colores y sombras. De cualquier forma, al igual que en las presentaciones tabulares, las medidas ocupan la parte central de la presentación mientras que las dimensiones proporcionan etiquetas periféricas.

### **FUNCIONES DE AGREGADO**

Analysis Services de Microsoft® SQL Server™ 2000 proporciona las siguientes funciones de agregado para usarlas en las medidas.

<b>Función de agregado</b>	<b>Valor devuelto</b>
<b>Sum</b>	La suma de los valores de entrada.
<b>Min</b>	El valor de entrada inferior.
<b>Max</b>	El valor de entrada superior.
<b>Count</b>	El número de valores de entrada.
<b>Distinct Count</b>	El número de valores de entrada únicos.

## PARTE IV. TRABAJANDO CON CUBOS

Un cubo es una estructura multidimensional que contiene dimensiones y medidas. Las dimensiones definen la estructura del cubo, mientras que las medidas proporcionan valores numéricos importantes para el usuario final. Las posiciones de las celdas en el cubo se definen mediante la intersección de los miembros de la dimensión, y los valores de las medidas se agregan para proporcionar los valores de las celdas.

En los siguientes temas se proporciona una introducción básica a los conceptos de los cubos.

### CONCEPTOS BÁSICOS

Los cubos son los principales objetos del proceso analítico en línea (OLAP, *Online Analytic Processing*), una tecnología que proporciona rápido acceso a los datos de un almacén de datos. Un cubo es un conjunto de datos que normalmente se construye a partir de un subconjunto de un almacén de datos y se organiza y resume en una estructura multidimensional definida por un conjunto de dimensiones y medidas.

Un cubo proporciona un mecanismo fácil de usar para consultar datos con tiempos de respuesta rápidos y uniformes. Los usuarios finales usan aplicaciones cliente para conectarse con Analysis server y consultar los cubos del servidor. En la mayoría de las aplicaciones cliente, los usuarios finales ejecutan una consulta en un cubo mediante la manipulación de los controles de la interfaz de usuario, que determinan el contenido de la consulta. Esto evita la necesidad de escribir consultas basadas en lenguaje. Los datos de resúmenes precalculados denominados agregaciones proporcionan el mecanismo para obtener tiempos de respuesta rápidos y uniformes a las consultas. Las agregaciones se crean para un cubo antes de que los usuarios finales puedan obtener acceso al mismo. Los resultados de una consulta se recuperan de las agregaciones, de los datos de origen del cubo del almacén de datos, de una copia de estos datos en Analysis server, de la caché del cliente o de una combinación de estos orígenes. Un Analysis server puede admitir muchos cubos distintos, por ejemplo, un cubo para ventas, uno para inventario, otro para clientes, etc.

Cada cubo tiene un esquema, que es el conjunto de tablas combinadas del almacén de datos del que el cubo obtiene sus datos de origen. La tabla central del esquema

es la tabla de hechos, el origen de las medidas del cubo. Las demás tablas son las tablas de dimensiones, los orígenes de las dimensiones del cubo.

Un cubo se define por las medidas y dimensiones que contiene. Por ejemplo, un cubo para análisis de ventas incluye las medidas `Item_Sale_Price` y `Item_Cost` y las dimensiones `Store_Location`, `Product_Line` y `Fiscal_Year`. Este cubo permite a los usuarios finales separar `Item_Sale_Price` y `Item_Cost` en diversas categorías por `Store_Location`, `Product_Line` y `Fiscal_Year`.

Cada dimensión de un cubo puede contener una jerarquía de niveles para especificar la división en categorías disponible para los usuarios finales. Por ejemplo, la dimensión `Store_Location` incluye la siguiente jerarquía de niveles: `Continent`, `Country`, `Region`, `State_Province`, `City`, `Store_Number`. Cada nivel de una dimensión tiene una granularidad más fina que su nivel primario. Por ejemplo, los continentes contienen países, y los estados o las provincias contienen ciudades. De manera similar, la jerarquía de la dimensión `Fiscal_Year` incluye los niveles `Year`, `Quarter`, `Month` y `Day`.

Los niveles de dimensión son una herramienta eficaz de modelado de datos porque permiten que los usuarios finales hagan preguntas en un nivel alto y, posteriormente, expandan una jerarquía de dimensión para revelar más detalles. Por ejemplo, un usuario final empieza solicitando información acerca de los valores de `Item_Cost` de los productos de los tres últimos años fiscales. El usuario final puede observar que los valores de `Item_Cost` para 1998 son más altos que los de los otros años. Si expande la dimensión `Fiscal_Year` en el nivel de `Month`, el usuario final verá que los valores de `Item_Cost` fueron especialmente elevados en los meses de `January` y `August`. El usuario final podría entonces explorar los niveles de la dimensión `Store_Location` para ver si existe alguna región en particular que haya contribuido significativamente a los elevados valores de `Item_Cost`, o también podría expandir la dimensión `Product_Line` para comprobar si los valores de `Item_Cost` fueron especialmente elevados para un producto o un grupo de productos determinado. Este tipo de exploración, conocida como aumento del nivel de detalle, es frecuente en las aplicaciones cliente.

Un cubo puede contener hasta 128 dimensiones, cada una de ellas con miles o millones de miembros y hasta 1.024 medidas. Un cubo con un número más reducido de dimensiones y medidas suele ser suficiente para satisfacer los requisitos de los usuarios finales.

Existen diversas variedades de cubos en Analysis Services de Microsoft® SQL Server™ 2000. Aunque los cubos normales poseen las características de los cubos descritas en este tema y en los temas relacionados, existen otras variedades de cubos que no comparten todas estas características.

Los cubos están inmediatamente subordinados a la base de datos de la jerarquía de objetos. Una base de datos es un contenedor de cubos relacionados y los objetos que comparten. Antes de crear un cubo, debe crear una base de datos. En la jerarquía de objetos, los objetos siguientes están inmediatamente subordinados al cubo:

- Orígenes de datos

Un cubo tiene un solo origen de datos. Éste puede seleccionarse en los orígenes de datos de la base de datos o crearse durante la creación del cubo. Las dimensiones de un cubo deben tener el mismo origen de datos que el cubo, pero sus particiones pueden tener orígenes de datos distintos.

- Medidas

Las medidas de un cubo no se comparten con otros cubos. Las medidas se crean al mismo tiempo que el cubo. Un cubo puede tener hasta 1.024 medidas.

- Dimensiones

Las dimensiones de un cubo pueden compartirse con otros cubos en la base de datos o ser privadas del cubo. Las dimensiones compartidas se pueden crear antes o durante la creación del cubo. Las dimensiones privadas se crean al mismo tiempo que el cubo. Aunque el término *cubo* sugiere tres dimensiones, un cubo puede tener hasta 128 dimensiones.

- Particiones

Cuando se crea un cubo, automáticamente se crea una única partición para el cubo. Si tiene instalados Analysis Services de SQL Server 2000 Enterprise, después de crear un cubo, puede generar particiones adicionales para éste.

- Funciones de cubo

Para proporcionar acceso a los usuarios finales, cada cubo debe tener una función de cubo como mínimo. Las funciones de cubo derivan de las funciones de la base de datos, que pueden crearse antes o después de la

creación del cubo. Las funciones de cubo se crean después de la creación del cubo.

- Comandos

Los comandos son opcionales. Los comandos se crean después de la creación del cubo.

Una vez creados los cubos, las particiones o las agregaciones suelen ser los siguientes objetos que han de crearse.

La creación de un cubo consta de tres pasos:

## DEFINICIÓN

La definición de un cubo se basa en los requisitos de análisis de los usuarios finales. Para definir un cubo, seleccione una tabla de hechos e identifique las medidas dentro de la tabla de hechos. A continuación, seleccione o cree las dimensiones, cada una de las cuales debe estar compuesta de una o más columnas de otra tabla. El Asistente para cubos facilita la definición de cubos. El Editor de cubos ofrece flexibilidad adicional para definir y modificar las estructuras de los cubos.

## DISEÑO DE LA AGREGACIÓN

Una vez definido un nuevo cubo, puede diseñar sus agregaciones mediante el Asistente para almacenamiento y agregado de datos. El diseño de las agregaciones determina la estrategia de resumen.

## PROCESO

Tras diseñar las agregaciones de un nuevo cubo, procese el cubo utilizando la opción Proceso completo. Mediante esta acción se crean las agregaciones.

Después de crear un cubo, utilice el Editor de cubos para realizar su mantenimiento.

Si, después de procesar un cubo, lo modifica o sus datos de origen cambian, normalmente será necesario volver a procesar el cubo. Según las circunstancias, serán adecuadas opciones de procesamiento distintas.

Si está programando con Objetos de ayuda para la toma de decisiones (DSO, *Decision Support Objects*), el tipo de clase asociado al cubo es `clsCube`.

## PARTE V. TRABAJANDO CON ANALYSIS MANAGER

### INICIAR ANALYSIS MANAGER

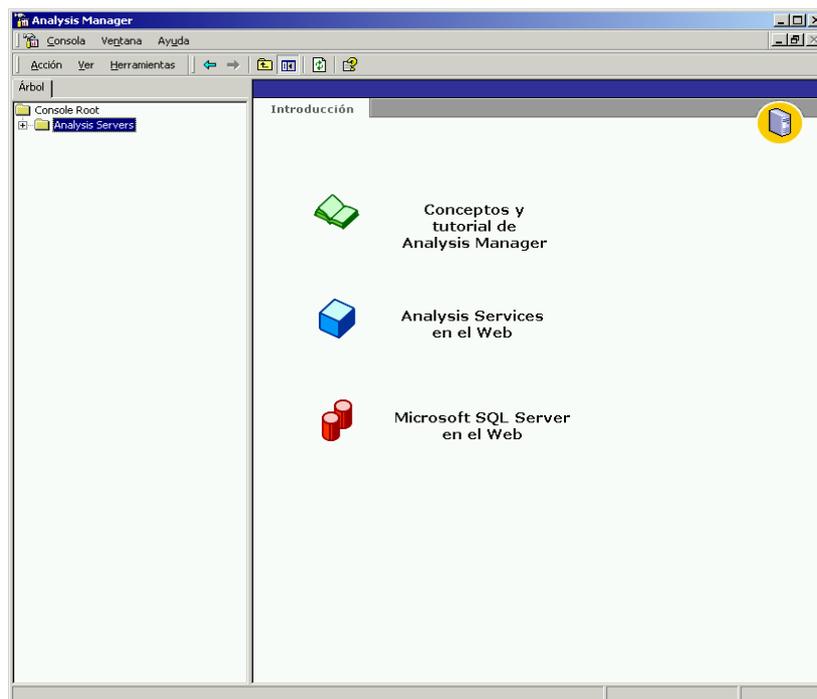
Analysis Manager es un complemento que se ejecuta en Microsoft® Management Console (MMC).

#### *Razón de este paso*

Puede administrar datos y objetos OLAP y de minería de datos en Analysis Manager.

### CÓMO INICIAR ANALYSIS MANAGER

- Haga clic en Inicio, seleccione Programas, Microsoft SQL Server, Analysis Services y, finalmente, Analysis Manager.



### GENERAR UN CUBO

Un cubo es una estructura de datos multidimensional. Los cubos se definen mediante un conjunto de dimensiones y medidas.

### *Razón de este paso*

El modelado multidimensional de datos facilita el análisis en línea del negocio y el rendimiento de las consultas. Analysis Manager permite convertir los datos almacenados en bases de datos relacionales en información empresarial significativa y fácil de explorar mediante la creación de un cubo de datos.

La manera más común de administrar datos relacionales para su empleo multidimensional es un esquema de estrella. Estos esquemas están formados por una única tabla de hechos y múltiples tablas de dimensiones vinculadas a la tabla de hechos.

### *Escenario:*

Suponga que es un administrador de bases de datos que trabaja en la compañía FoodMart. FoodMart es una gran cadena de tiendas de ultramarinos con presencia en EE.UU., México y Canadá. El departamento de mercadotecnia desea analizar por productos y clientes todas las ventas realizadas durante el año 1998. Con la información contenida en el almacén de datos de la compañía, creará una estructura de datos multidimensional (un cubo) para acelerar los tiempos de respuesta cuando los analistas del departamento de mercadotecnia consulten la base de datos.

En esta sección generará un cubo que se podrá utilizar para analizar las ventas.

### *Cómo abrir el Asistente para cubos*

- En el panel de árbol de Analysis Manager, crearemos una base de datos llamada Tutorial; bajo la base de datos **Tutorial**, haga clic con el botón secundario del *mouse* (ratón) en la carpeta Cubos, haga clic en **Nuevo cubo** y, a continuación, en **Asistente**.

### *Cómo agregar medidas al cubo*

Las medidas son los valores cuantitativos contenidos en la base de datos que desea analizar. Las medidas típicas son los datos de ventas, costos y presupuestos. Las medidas se analizan para las distintas categorías de dimensiones de un cubo.

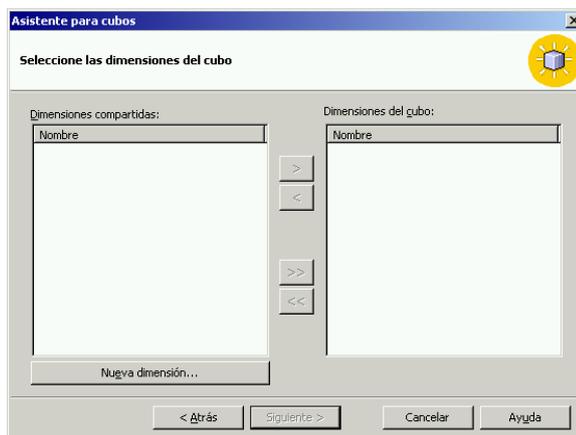
1. En el primer paso del Asistente para cubos, haga clic en **Siguiente**.

2. En el paso **Seleccione una tabla de hechos de un origen de datos**, expanda el origen de datos **Tutorial** y, a continuación, haga clic en **sales\_fact\_1998**.
3. Para ver los datos contenidos en la tabla **sales\_fact\_1998**, haga clic en **Examinar datos**. Cuando haya acabado de examinar los datos, cierre la ventana **Examinar datos** y, a continuación, haga clic en **Siguiente**.
4. Para definir las medidas del cubo, en **Columnas numéricas de la tabla de hechos**, haga doble clic en **store\_sales**. Repita este procedimiento para las columnas **store\_cost** y **unit\_sales** y, después, haga clic en **Siguiente**.

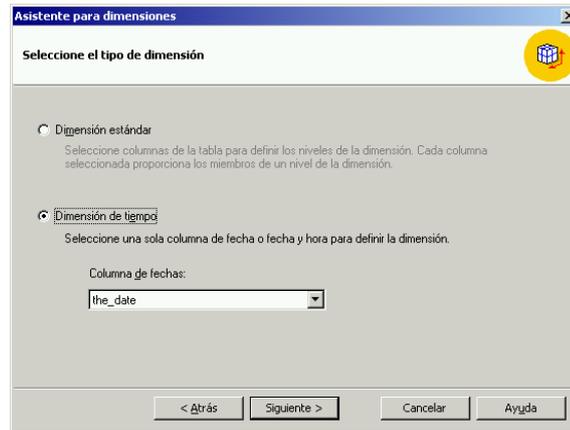
## GENERAR DIMENSIONES

### *Cómo generar la dimensión Time*

1. En el paso **Seleccione las dimensiones del cubo del asistente**, haga clic en **Nueva dimensión**. Esto iniciará el Asistente para dimensiones.



2. En el primer paso, haga clic en **Siguiente**.
3. En el paso **Elija cómo desea crear la dimensión**, seleccione **Esquema de estrella: una sola tabla de dimensiones** y, a continuación, haga clic en **Siguiente**.
4. En el paso **Seleccione la tabla de dimensiones**, haga clic en **time\_by\_day**. Para ver los datos contenidos en la tabla **time\_by\_day**, haga clic en **Examinar datos**. Cuando haya acabado de ver la tabla **time\_by\_day**, haga clic en **Siguiente**.
5. En el paso **Seleccione el tipo de dimensión**, seleccione **Dimensión de tiempo** y, a continuación, haga clic en **Siguiente**.



6. A continuación, defina los niveles de la dimensión. En el paso Cree los niveles de dimensión de tiempo, haga clic en **Seleccionar niveles de tiempo**, haga clic en **Año**, trimestre, mes y, por último, haga clic en **Siguiente**.
7. En el paso **Seleccione las opciones avanzadas**, haga clic en **Siguiente**.
8. En el último paso del asistente, escriba **Time** como nombre de la nueva dimensión.

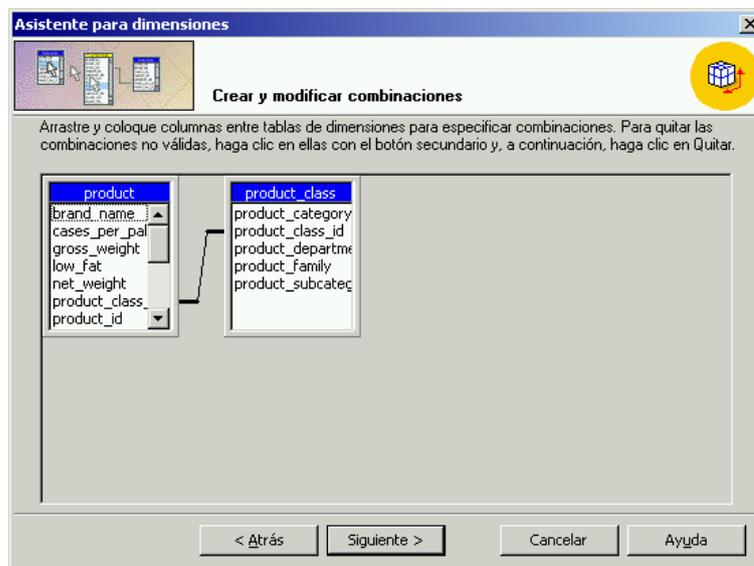
**Nota:** puede indicar si desea que esta dimensión sea compartida o privada mediante la casilla de verificación **Compartir esta dimensión con otros cubos**, ubicada en la esquina inferior izquierda de la pantalla. Deje activada la casilla de verificación.

7. Haga clic en **Finalizar** para volver al **Asistente para cubos**.
8. Ahora debería ver, en el **Asistente para cubos**, la dimensión **Time** en la lista **Dimensiones del cubo**.

### *Cómo generar la dimensión Product*

1. Haga clic de nuevo en **Nueva dimensión**. En el primer paso del Asistente para dimensiones, haga clic en **Siguiente**.
2. En el paso **Elija cómo desea crear la dimensión**, seleccione **Esquema de copo de nieve: múltiples tablas de dimensiones relacionadas y**, a continuación, haga clic en **Siguiente**.
3. En el paso **Seleccione las tablas de dimensiones**, haga doble clic en **product** y en **product\_class** para agregarlos a **Tablas seleccionadas**. Haga clic en **Siguiente**.

4. En el paso **Crear y modificar combinaciones** del Asistente para dimensiones se mostrarán las dos tablas que seleccionó en el paso anterior y la combinación existente entre ellas. Haga clic en **Siguiente**.



5. Para definir los niveles de la dimensión, en **Columnas disponibles**, haga doble clic en las columnas **product\_category**, **product\_subcategory** y **brand\_name**, en ese orden. Después de hacer doble clic en cada columna, su nombre aparecerá en **Niveles de dimensión**. Haga clic en **Siguiente** cuando haya seleccionado las tres columnas.
6. En el paso **Especifique las columnas de clave de miembro**, haga clic en **Siguiente**.
7. En el paso **Seleccione las opciones avanzadas**, haga clic en **Siguiente**.
8. En el último paso del asistente, escriba **Product** en el cuadro **Nombre de dimensión** y active la casilla de verificación **Compartir esta dimensión con otros cubos**. Haga clic en **Finalizar**.
9. Verá la dimensión **Product** en la lista **Dimensiones del cubo**.

### *Cómo generar la dimensión Customer*

1. Haga clic en **Nueva dimensión**.
2. En el primer paso, haga clic en **Siguiente**.
3. En el paso **Elija cómo desea crear la dimensión**, seleccione **Esquema de estrella: una sola tabla de dimensiones** y, a continuación, haga clic en **Siguiente**.

4. En el paso **Seleccione la tabla de dimensiones**, haga clic en **customer** y, a continuación, en **Siguiente**.
5. En el paso **Seleccione el tipo de dimensión**, haga clic en **Siguiente**.
6. Para definir los niveles de la dimensión, en **Columnas disponibles**, haga doble clic en las columnas **Country**, **State\_Province**, **City** y **Iname**, en ese orden. Después de hacer doble clic en cada columna, su nombre aparecerá en **Niveles de dimensión**. Cuando haya seleccionado las cuatro columnas, haga clic en **Siguiente**.
7. En el paso **Especifique las columnas de clave de miembro**, haga clic en **Siguiente**.
8. En el paso **Seleccione las opciones avanzadas**, haga clic en **Siguiente**.
9. En el último paso del asistente, escriba **Customer** en el cuadro **Nombre de dimensión** y active la casilla de verificación **Compartir esta dimensión con otros cubos**. Haga clic en **Finalizar**.
10. En el Asistente para cubos, ahora debería ver la dimensión **Customer** en la lista **Dimensiones del cubo**.

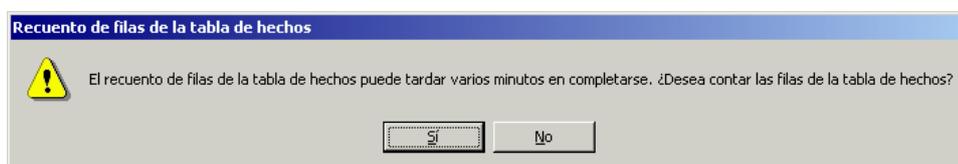
#### *Cómo generar la dimensión Store*

1. Haga clic en **Nueva dimensión**.
2. En el primer paso, haga clic en **Siguiente**.
3. En el paso **Elija cómo desea crear la dimensión**, seleccione **Esquema de estrella: una sola tabla de dimensiones** y, a continuación, haga clic en **Siguiente**.
4. En el paso **Seleccione la tabla de dimensiones**, haga clic en **store** y, a continuación, haga clic en **Siguiente**.
5. En el paso **Seleccione el tipo de dimensión**, haga clic en **Siguiente**.
6. Para definir los niveles de la dimensión, en **Columnas disponibles**, haga doble clic en las columnas **store\_country**, **store\_state**, **store\_city** y **store\_name** en ese orden. Cuando haga doble clic en cada columna, su nombre aparecerá en **Niveles de dimensión**. Una vez seleccionadas las cuatro columnas, haga clic en **Siguiente**.
7. En el paso **Especifique las columnas de clave de miembro**, haga clic en **Siguiente**.
8. En el paso **Seleccione las opciones avanzadas**, haga clic en **Siguiente**.

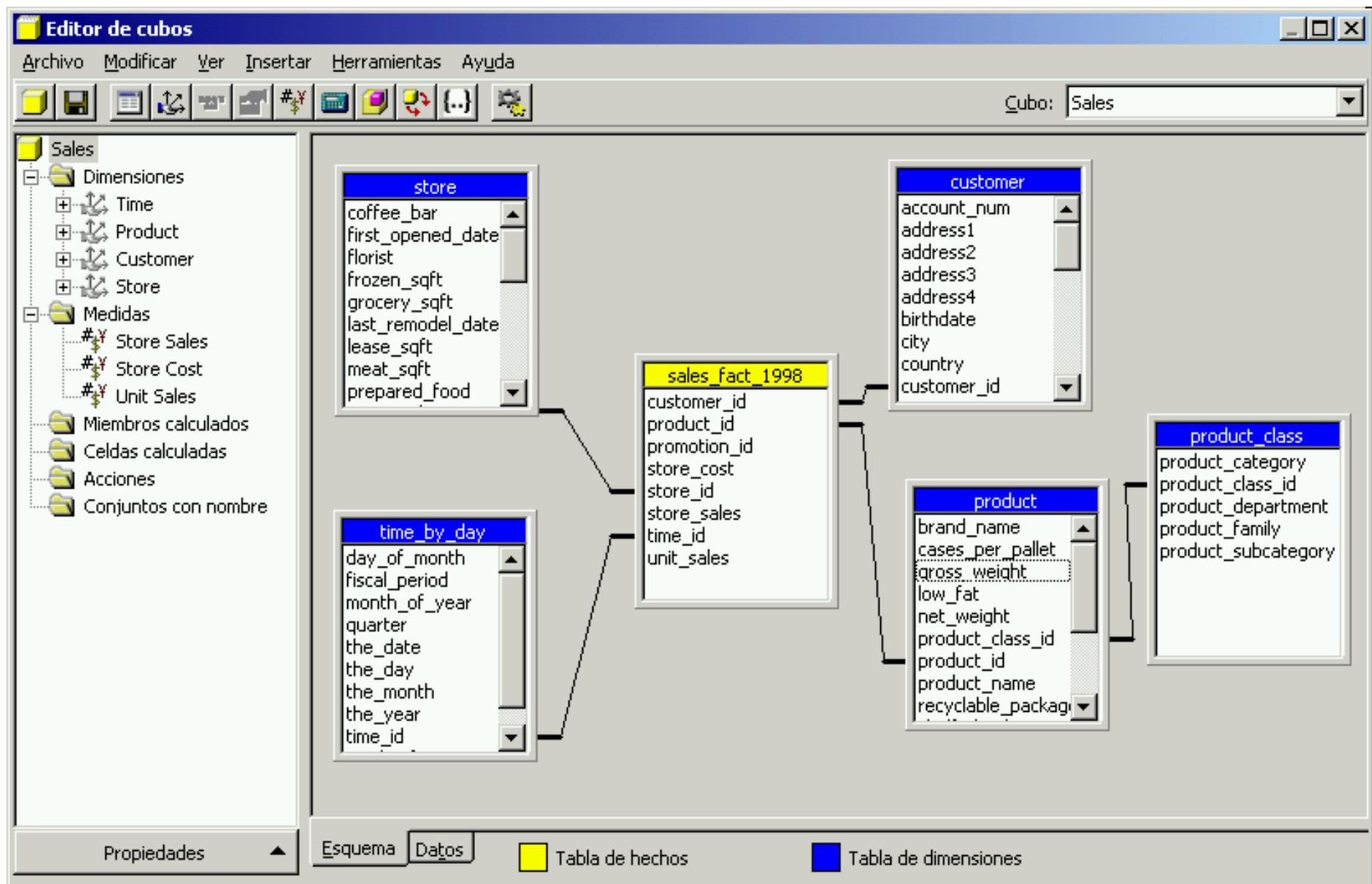
9. En el último paso del asistente, escriba **Store** en el cuadro **Nombre de dimensión** y active la casilla de verificación **Compartir esta dimensión con otros cubos**. Haga clic en **Finalizar**.
10. En el Asistente para cubos, ahora debería ver la dimensión **Store** en la lista **Dimensiones del cubo**.

### *Cómo acabar de generar el cubo*

1. En el Asistente para cubos, haga clic en **Siguiente**.
2. Haga clic en **Sí** cuando aparezca el cuadro de mensaje **Recuento de filas de la tabla de hechos**.



3. En el último paso del Asistente para cubos, asigne el nombre **Sales** al cubo y, a continuación, haga clic en **Finalizar**.
4. Se cerrará el asistente y se iniciará el Editor de cubos, que contendrá el cubo que acaba de crear. Haciendo clic en las barras de título azules o amarillas, organice las tablas de la forma indicada en la siguiente ilustración.



## MODIFICAR UN CUBO

Puede modificar un cubo ya creado mediante el Editor de cubos.

### *Razón de este paso*

En algunos casos podría interesarle examinar los datos de un cubo y modificar su estructura. Además, el Editor de cubos permite realizar otros procedimientos (se describen en los Libros en pantalla de SQL Server).

### *Escenario:*

Se da cuenta de que necesita agregar otro nivel de información al cubo, para poder analizar clientes a partir de la información demográfica.

En esta sección, utilizará el Editor de cubos para agregar una dimensión al cubo Sales existente.

### *Cómo modificar el cubo en el Editor de cubos*

Puede utilizar dos métodos para iniciar el Editor de cubos:

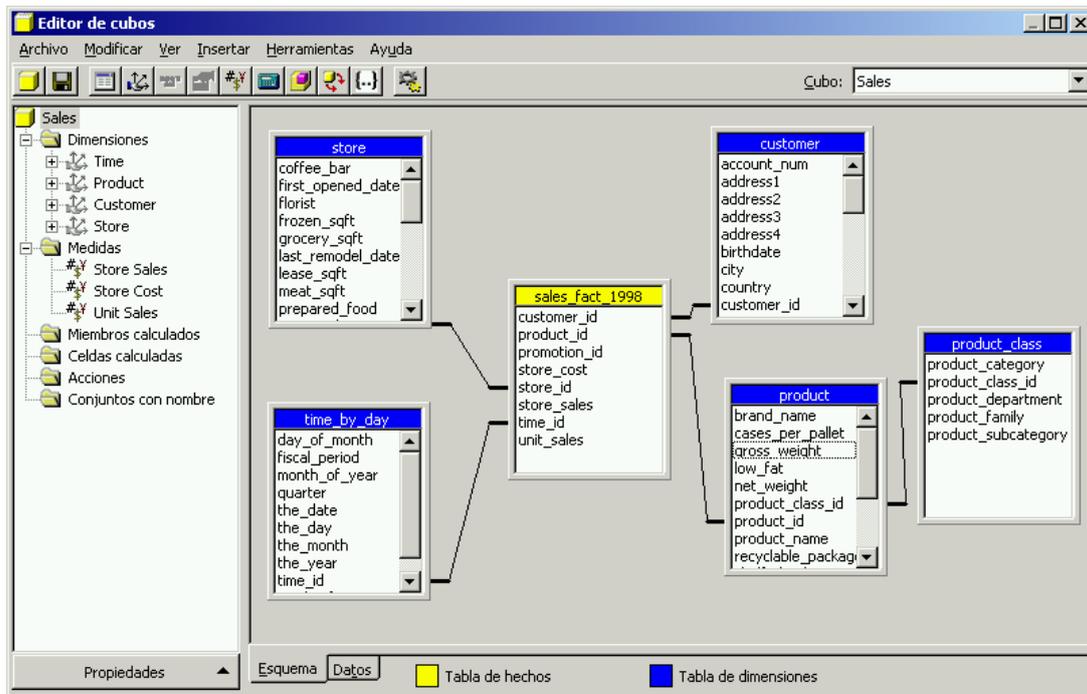
- En el panel de árbol de Analysis Manager, haga clic con el botón secundario del *mouse* (ratón) en un cubo y, a continuación, haga clic en **Modificar**.

O bien

- Cree un cubo nuevo directamente con el Editor de cubos. No se recomienda este método a menos que sea un usuario avanzado.

Si viene de la sección anterior, ya debería estar en el Editor de cubos.

En el panel de esquema del Editor de cubos, podrá ver la tabla de hechos (con la barra de título en amarillo) y las tablas de dimensiones combinadas (barras de título en azul). En el panel de árbol del Editor de cubos, se muestra una vista previa de la estructura del cubo en un árbol jerárquico. Para modificar las propiedades del cubo, haga clic en el botón **Propiedades** situado en la parte inferior del panel izquierdo.

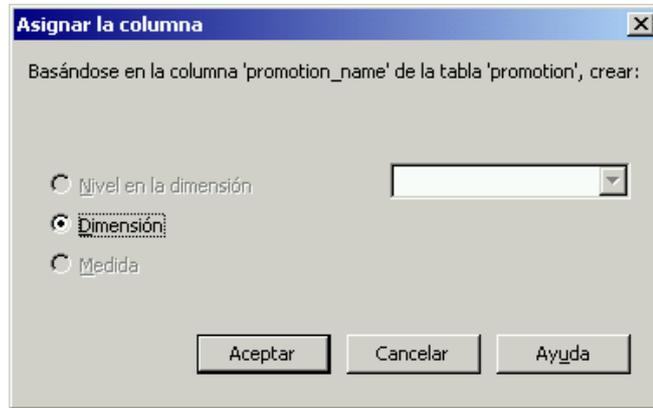


## CÓMO AGREGAR UNA DIMENSIÓN A UN CUBO EXISTENTE

En este punto, decide que necesita una nueva dimensión para proporcionar datos de promociones de productos. Podrá construir fácilmente esta dimensión en el Editor de cubos.

**NOTA:** las dimensiones creadas en el Editor de cubos son, de manera predeterminada, dimensiones privadas; es decir, sólo se pueden utilizar con el cubo en que está trabajando y no se pueden compartir con otros cubos. No aparecen en la carpeta Dimensiones compartidas de la vista de árbol de Analysis Manager. Al crear una dimensión de este tipo mediante el Asistente para dimensiones, puede compartirla entre cubos.

1. En el Editor de cubos, en el menú **Insertar**, haga clic en **Tablas**.
2. En el cuadro de diálogo **Seleccionar tabla**, haga clic en la tabla **promotion**, después en **Agregar** y, a continuación, en **Cerrar**.
3. Para definir la nueva dimensión, haga doble clic en la columna **promotion\_name** de la tabla **promotion**.
4. En el cuadro de diálogo **Asignar la columna**, seleccione **Dimensión** y haga clic en **Aceptar**.



5. Seleccione la dimensión **Promotion Name** en la vista de árbol.
6. En el menú **Modificar**, seleccione **Cambiar nombre**.
7. Escriba **Promotion** y, a continuación, presione ENTRAR.
8. Guarde los cambios.
9. Cierre el Editor de cubos. Cuando se le pregunte si desea diseñar el almacenamiento haga clic en **No**. Diseñará el almacenamiento en una sección posterior.

## DISEÑAR EL ALMACENAMIENTO Y PROCESAR EL CUBO

Puede diseñar las opciones de almacenamiento para los datos y agregaciones del cubo. Para poder utilizar o examinar los datos de los cubos, primero debe procesarlos.

### *Razón de este paso*

Puede elegir tres modos de almacenamiento: OLAP multidimensional (MOLAP), OLAP relacional (ROLAP) y OLAP híbrido (HOLAP).

Analysis Services de Microsoft® SQL Server™ 2000 permite configurar agregaciones. Las agregaciones son resúmenes precalculados de datos que aumentan en gran medida la eficacia y el tiempo de respuesta de las consultas. Cuando procesa un cubo, se calculan las agregaciones diseñadas para el cubo y se carga el cubo con las agregaciones y los datos calculados.

### *Escenario:*

Ahora que ha diseñado la estructura del cubo Sales, debe elegir el modo de almacenamiento que utilizará y designar la cantidad de valores precalculados que desea almacenar. Cuando lo haya hecho, tendrá que volver a llenar el cubo con datos.

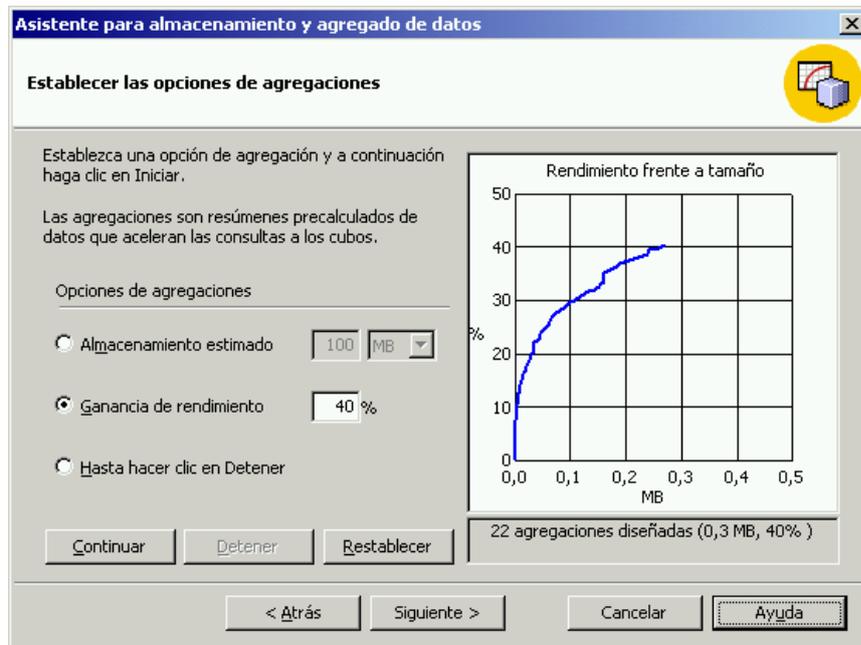
En esta sección seleccionará el modo de almacenamiento MOLAP, creará el diseño de agregación para el cubo Sales y, por último, procesará el cubo. Durante el procesamiento del cubo Sales, se cargan datos desde el origen ODBC y se calculan los valores de resumen de la forma definida en el diseño de agregación.

### *Cómo diseñar el almacenamiento mediante el Asistente para almacenamiento y agregado de datos*

1. En el panel de árbol de Analysis Manager, expanda la carpeta Cubos, haga clic con el botón secundario del *mouse* (ratón) en el cubo Sales y, a continuación, haga clic en **Diseñar almacenamiento**.
2. En el primer paso, haga clic en **Siguiente**.
3. Seleccione MOLAP como tipo de almacenamiento de datos y, a continuación, haga clic en **Siguiente**.
4. Bajo **Establecer las opciones de agregaciones**, haga clic en **Ganancia de rendimiento**. En el cuadro, escriba **40** para indicar el porcentaje.

Está indicando a Analysis Services que aumente el rendimiento hasta un 40 por ciento, sin tener en cuenta el espacio en disco que requiera. Los administradores pueden utilizar esta característica de ajuste para equilibrar la necesidad de un buen rendimiento de las consultas con el espacio en disco necesario para almacenar datos de agregaciones.

5. Haga clic en **Iniciar**.
6. Puede ver el gráfico **Rendimiento frente a tamaño** en el lado derecho del asistente mientras Analysis Services diseña las agregaciones. Aquí puede observar que un aumento del rendimiento requiere más espacio en disco. Cuando se complete el proceso de diseño de agregaciones, haga clic en **Siguiente**.



7. En *¿Qué desea hacer?*, seleccione **Procesar ahora** y, a continuación, haga clic en **Finalizar**.

**Nota:** el procesamiento de agregaciones puede tardar.

8. En la ventana que aparece podrá observar el cubo mientras se procesa. Cuando haya finalizado el procesamiento, aparecerá un mensaje para confirmarle que se completó correctamente.
9. Haga clic en **Cerrar** para volver al panel de árbol de Analysis Manager.

## EXAMINAR LOS DATOS DEL CUBO

Al examinar los datos de un cubo, puede ver distintas dimensiones, aumentar el nivel de detalle de los miembros y extraer rebanadas de las dimensiones.

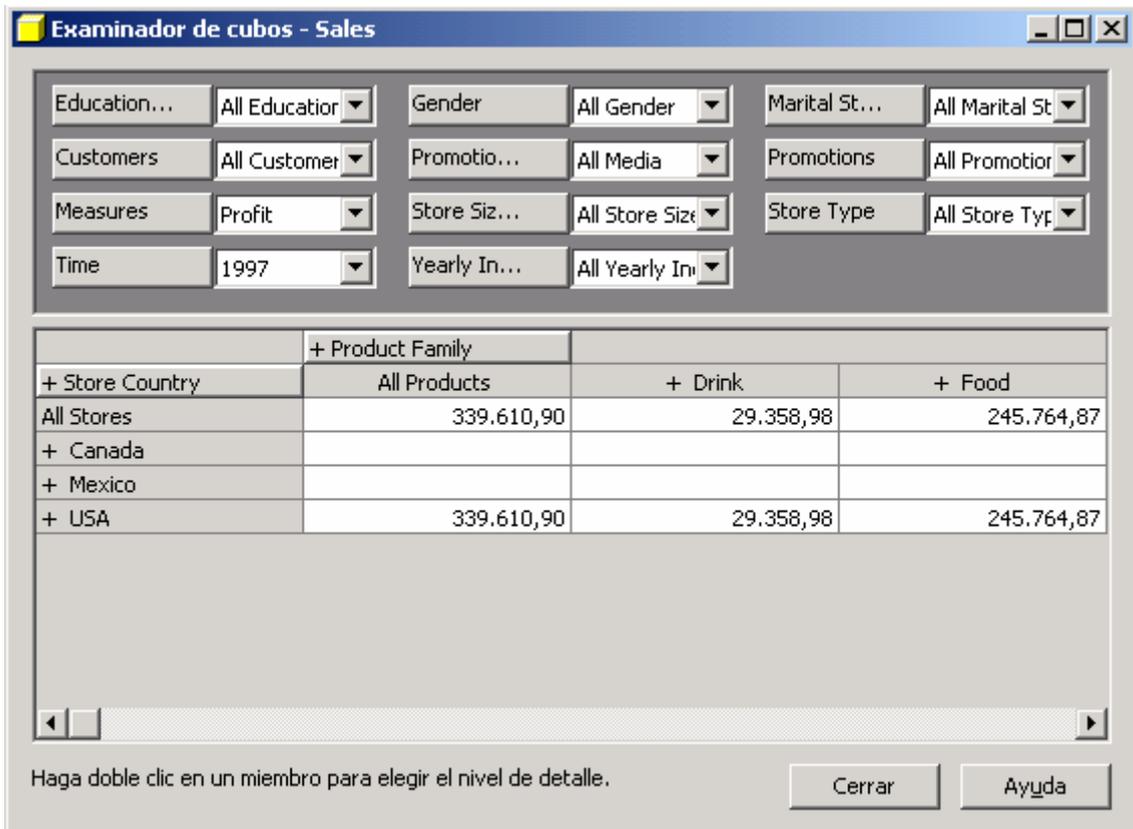
### *Modificar las dimensiones*

Puede cambiar rápidamente el panel de visualización de datos arrastrando una dimensión desde el panel del rebanador de datos hasta el panel de visualización de datos. Por ejemplo, utilizando el cubo Sales en la base de datos de ejemplo **FoodMart 2000**, para ver el total de beneficios por ubicación de almacenamiento de cada categoría de producto, realice los siguientes pasos:

1. Arrastre la dimensión Store hasta la dimensión Measures que se encuentra en el eje de las filas.

2. Arrastre la dimensión Product hasta la dimensión Customers que se encuentra en el eje de las columnas.

El Examinador de cubos tendrá ahora la apariencia siguiente.



	+ Product Family		
+ Store Country	All Products	+ Drink	+ Food
All Stores	339.610,90	29.358,98	245.764,87
+ Canada			
+ Mexico			
+ USA	339.610,90	29.358,98	245.764,87

### *Aumentar el nivel de detalle de los miembros*

Para aumentar el nivel de detalle de un miembro determinado, haga doble clic en el miembro. En el ejemplo anterior, para aumentar los detalles de los beneficios del almacén de EE.UU., haga doble clic en **USA** en el eje de las filas. El Examinador de cubos tendrá ahora la apariencia siguiente.

The screenshot shows the 'Examinador de cubos - Sales' window. The filters at the top are: Education Level (All Education Level), Gender (All Gender), Marital Status (All Marital Status), Customers (All Customers), Promotion Media (All Media), Promotions (All Promotions), Measures (Profit), Store Size in ... (All Store Size in ...), Store Type (All Store Type), Time (1997), and Yearly Income (All Yearly Income). The pivot table below has columns for Store Country, Store State, Product Family, and Drink. The data is as follows:

		+ Product Family	
- Store Country	+ Store State	All Products	+ Drink
All Stores	All Stores Total	339.610,90	29.358,98
+ Canada	Canada Total		
+ Mexico	Mexico Total		
	USA Total	339.610,90	29.358,98
- USA	+ CA	95.637,41	8.540,97
	+ OR	85.504,57	7.300,94
	+ WA	158.468,91	13.517,07

Para aumentar aún más el nivel de detalle de los beneficios del almacén de EE.UU. por categorías de bebidas individuales, haga doble clic en **Drink** en el eje de las columnas. El Examinador de cubos tendrá ahora la apariencia siguiente.

The screenshot shows the 'Examinador de cubos - Sales' window after clicking on 'Drink'. The filters are the same as in the previous screenshot. The pivot table now has columns for Store Country, Store State, Product Family, Product Department, and Drink. The data is as follows:

		- Product Family	+ Product Department	
		All Products		- Drink
- Store Country	+ Store State	All Products Total	Drink Total	+ Alcoholic Beverages
All Stores	All Stores Total	339.610,90	29.358,98	8.452,29
+ Canada	Canada Total			
+ Mexico	Mexico Total			
	USA Total	339.610,90	29.358,98	8.452,29
- USA	+ CA	95.637,41	8.540,97	2.409,65
	+ OR	85.504,57	7.300,94	2.088,68
	+ WA	158.468,91	13.517,07	3.953,97

Haga doble clic en un miembro para elegir el nivel de detalle.

Cerrar Ayuda

Aumente el nivel de detalle de los datos del cubo tanto como permitan los niveles o la memoria del Examinador de cubos.

El Examinador de cubos tiene un límite de memoria interno que podría alcanzarse si intenta examinar demasiados datos o aumentar excesivamente el nivel de detalle. Cuando alcance este límite, se mostrará el siguiente mensaje:

Unable to display current view of cube.

Unable to Allocate Memory For Flexgrid.

No podrá incrementar el límite si agrega o asigna más memoria. Si alcanza el límite, reduzca la cantidad de datos o el nivel de detalle de los datos, o utilice otro EXAMINADOR.

## PROGRAMAR EL PROCESAMIENTO DE CUBOS MEDIANTE SERVICIOS DE TRANSFORMACIÓN DE DATOS (DTS) DE MICROSOFT

Puede programar todas las tareas de procesamiento de Analysis Services de SQL Server mediante el componente Servicios de transformación de datos (DTS, *Data Transformation Services*).

### *Razón de este paso*

En muchas situaciones empresariales, es necesario procesar cubos antes de que los usuarios intenten tener acceso a los mismos. Las tardes suelen ser el mejor momento para procesar los cubos: hay menos usuarios conectados al sistema y más memoria y tiempo de CPU disponibles.

En algunos casos, los datos de los cubos se actualizan a diario. Es necesario cargar los datos del día anterior y procesar los cubos con los datos OLTP antes de que los usuarios se conecten por la mañana. En otros casos, sólo se entregan los datos a una hora determinada del día y se tiene que procesar el cubo en cuanto estos datos estén preparados para su carga.

En el segundo caso, los administradores deben esperar a que se entreguen los datos al cubo; esto suele ocurrir por las tardes o los fines de semana. DTS libera a los administradores de esta rutina. Proporciona herramientas que permiten al administrador definir una tarea que procese el cubo automáticamente cuando se entreguen los datos.

DTS es una herramienta de automatización de tareas que admite las tareas nativas de SQL Server y las tareas de Analysis Services. También admite otras tareas cliente, como el acceso a datos de Microsoft Excel o el envío de correo electrónico con Outlook®.

### *Escenario:*

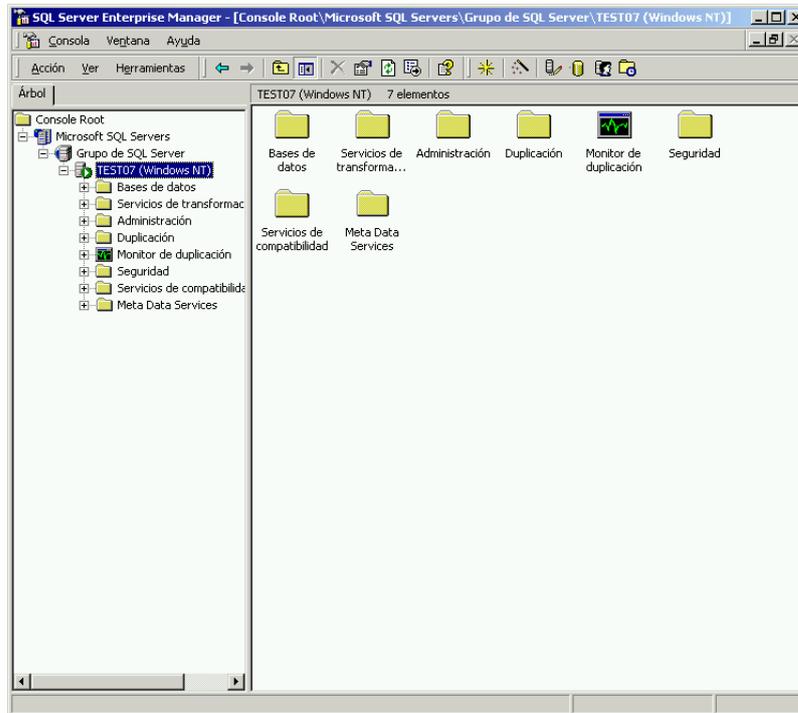
Asumiendo la existencia de tres cubos para la Base de Datos Food MArt: Sales para el departamento de mercadotecnia, HR para el departamento de recursos humanos y Budget Expenses para el departamento de contabilidad. Ahora se desea asegurar a estos departamentos que estos cubos contendrán cada mañana los datos más actualizados de los sistemas OLTP y ERP. Para cada uno de estos tres cubos, programará una tarea de procesamiento que se ejecutará diariamente a las 3 a.m. También se asegurará de que, cuando se hayan procesado correctamente los cubos, se enviará un mensaje de correo electrónico al administrador y a los usuarios clave, a fin de notificar la finalización satisfactoria de las tareas de procesamiento.

### *Cómo iniciar Servicios de transformación de datos (DTS)*

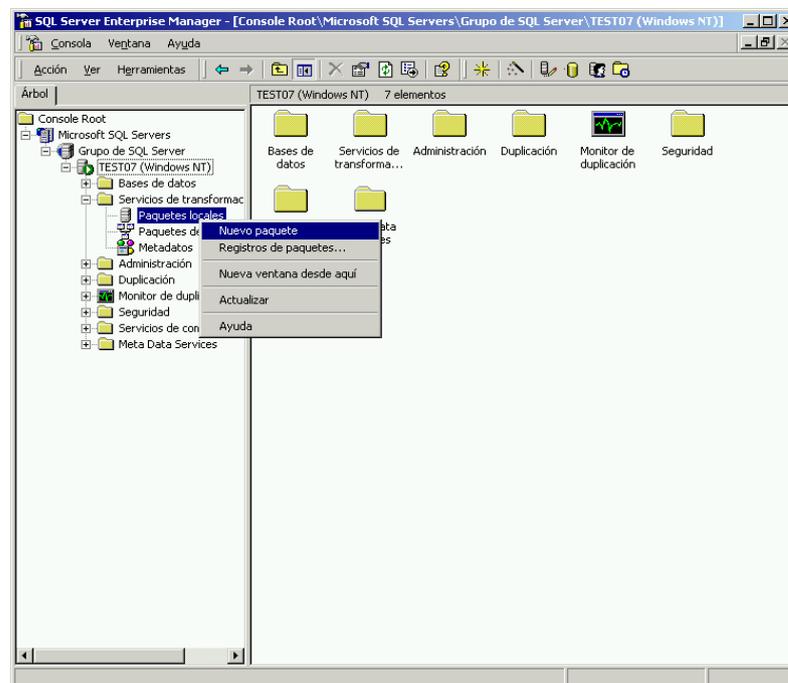
1. En el menú **Inicio** de Windows, haga clic en **Programas**, **Microsoft SQL Server** y, a continuación, elija **Administrador corporativo**.

### *Cómo crear un nuevo paquete DTS*

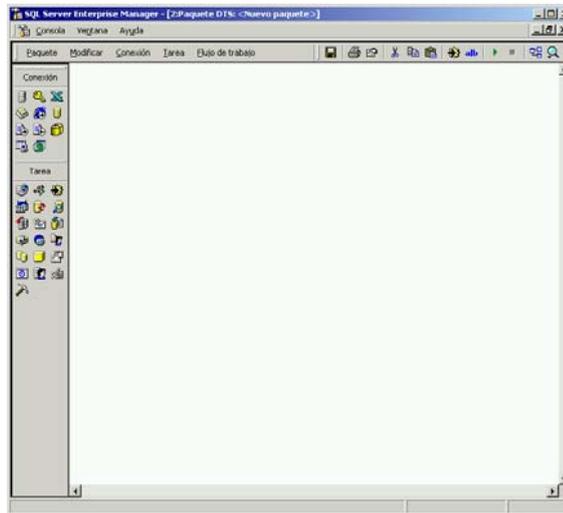
1. Expanda **Microsoft SQL Servers**, expanda **Grupo de SQL Server** y, a continuación, expanda el servidor en que desea programar el procesamiento del cubo.



2. Expanda la carpeta Servicios de transformación de datos, haga clic con el botón secundario del *mouse* (ratón) en Paquetes locales y, a continuación, haga clic en Nuevo paquete.

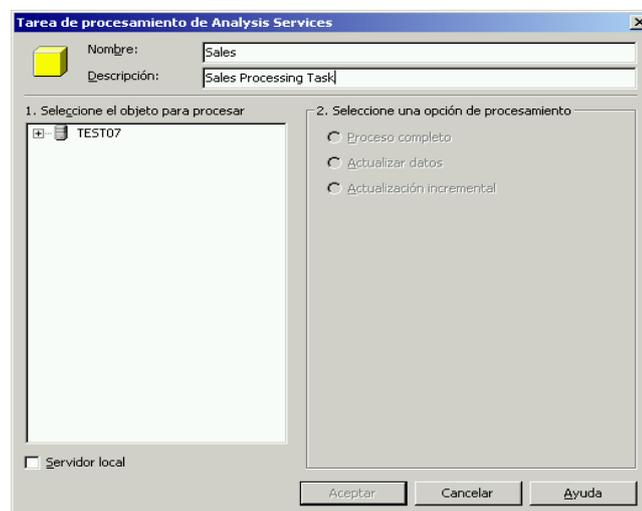


3. Aparecerá la ventana Paquete DTS. La barra de tareas del lado izquierdo de la ventana muestra los iconos de las tareas disponibles.

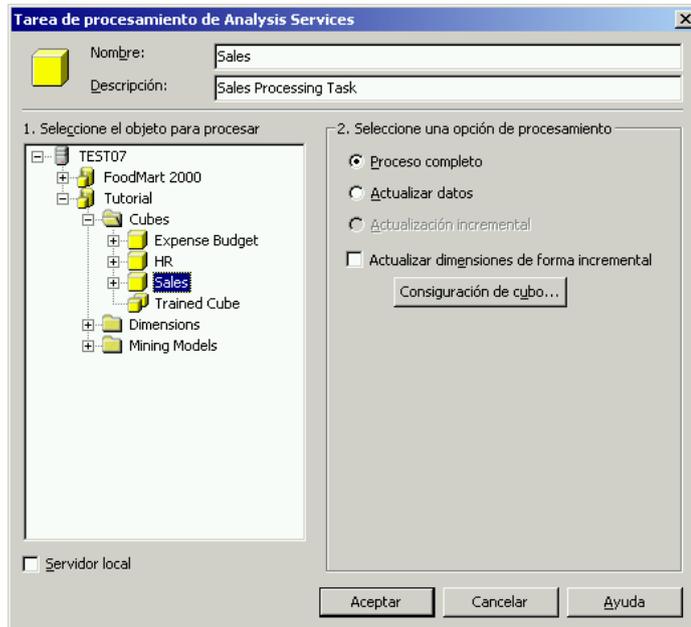


### *Cómo crear tareas de procesamiento de cubos*

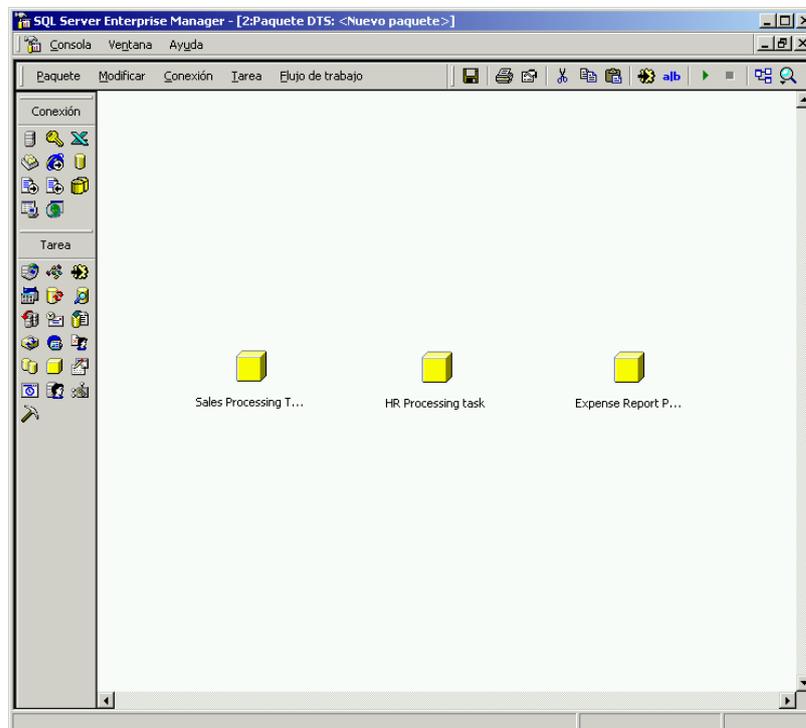
1. En primer lugar, debe definir las tres tareas de procesamiento, una para cada cubo. En el panel izquierdo del cuadro de diálogo **Paquete DTS**, seleccione el icono **Tarea de procesamiento de Analysis Services** (el icono del cubo) y arrástrelo al panel blanco. Aparecerá el cuadro de diálogo **Tarea de procesamiento de Analysis Services**.
2. En el cuadro **Nombre**, escriba "Sales". En el cuadro **Descripción**, escriba "Sales processing task".



3. En el panel de árbol de selección del objeto para procesar, expanda el icono del servidor que contiene la base de datos **Tutorial**.
4. Expanda la base de datos **Tutorial**, expanda la carpeta **Cubos** y, a continuación, haga clic en el cubo **Sales**. Se actualizarán las opciones de procesamiento en el panel de selección de la opción de procesamiento. Asegúrese de que la opción **Proceso completo** está seleccionada.



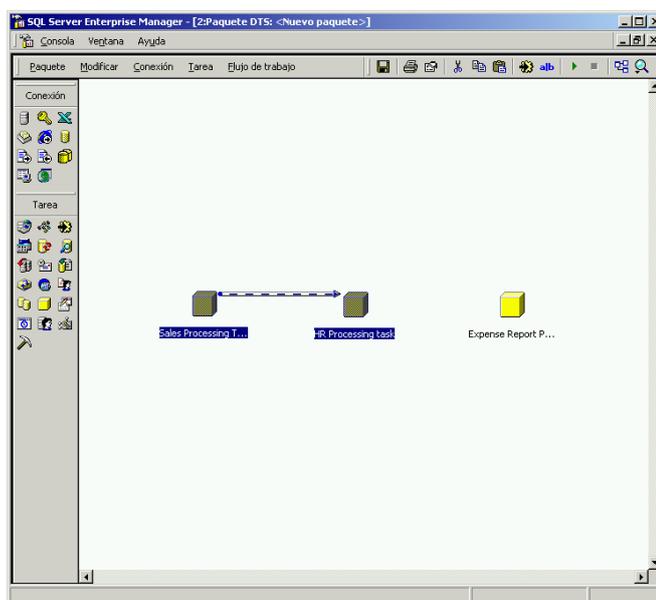
5. Haga clic en **Aceptar**.
6. Repita los pasos 1 a 5 sucesivamente para definir un paso de procesamiento para el cubo HR y, a continuación, para el cubo Expense Budget (rellene los campos Nombre y Descripción de forma similar a la utilizada con el cubo Sales). Puede reorganizar las tareas de cubo para que tengan la siguiente apariencia.



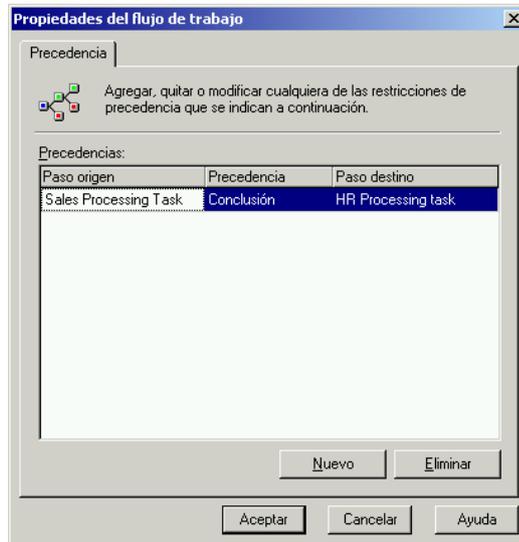
7. A continuación, ejecutará sucesivamente estas tareas de procesamiento de los tres cubos en un orden específico. (Nota: no es necesario procesarlas

secuencialmente; puede procesarlas en paralelo si el servidor contiene múltiples procesadores o utiliza la opción de procesamiento de particiones distribuidas. Consulte los Libros en pantalla de SQL Server para ver más información acerca de cómo utilizar una partición distribuida.) Seleccione **Sales Processing task** en primer lugar; después, seleccione **HR processing task**. También puede seleccionar las dos tareas a la vez; para ello, mantenga presionada la tecla CTRL cuando las seleccione. El orden de la sección determina el sentido del flujo de trabajo.

8. En el menú **Flujo de trabajo**, haga clic en **Al concluir**.

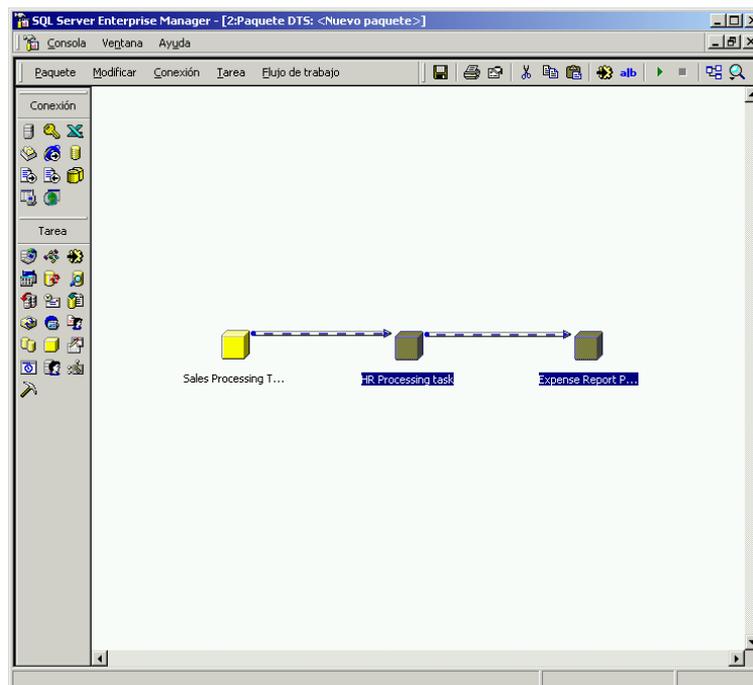


9. Aparecerá una flecha entre las dos tareas. Para modificar las propiedades del flujo de trabajo, haga doble clic en la flecha. Aparecerá el cuadro de diálogo **Propiedades del flujo de trabajo**. Puede modificar el origen y el destino del flujo de trabajo, así como agregar o quitar otros flujos de trabajo.



10. Haga clic en **Aceptar**.

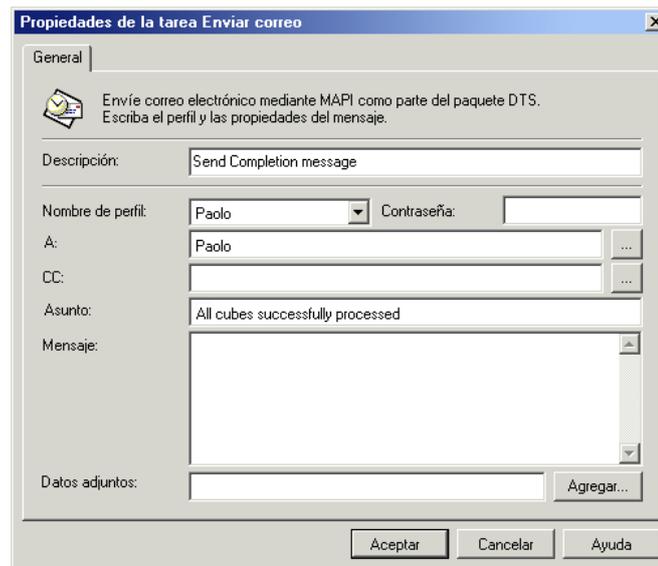
11. Repita los pasos 7 y 8 para agregar un flujo de trabajo entre la tarea HR y la tarea Expense Budget.



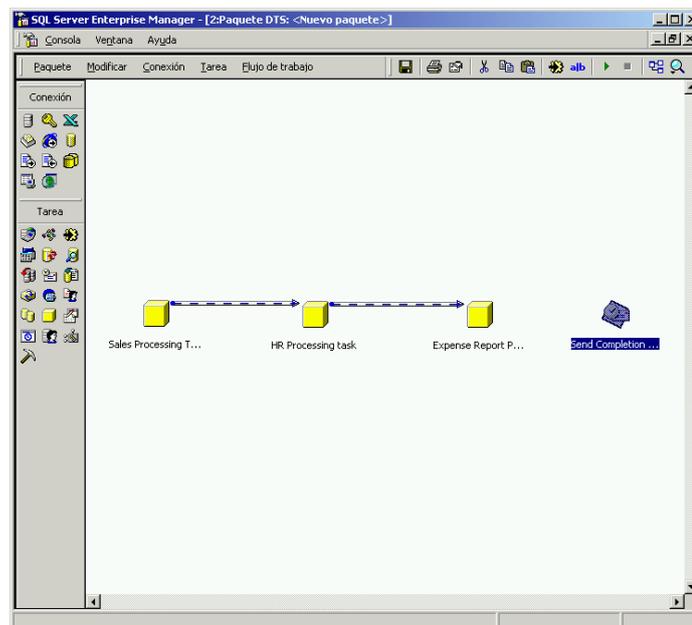
*Cómo establecer que el paquete DTS envíe una notificación de correo electrónico cuando finalice el procesamiento de los cubos*

Nota: esta sección requiere que tenga un perfil MAPI establecido en el servidor en que se ejecute el Agente SQL Server.

1. En el cuadro de diálogo **Paquete DTS**, en la paleta **Tarea**, seleccione **Tarea Enviar correo** (el icono de Microsoft Outlook) en el panel izquierdo y arrástrelo a la zona de color blanco.
2. Aparecerá el cuadro de diálogo **Propiedades de la tarea Enviar correo**. En el cuadro **Descripción**, escriba "Send Completion message". En el cuadro **Para**, escriba su alias o el Id. de usuario del sistema de correo. En el cuadro **Asunto**, escriba "All cubes successfully processed".



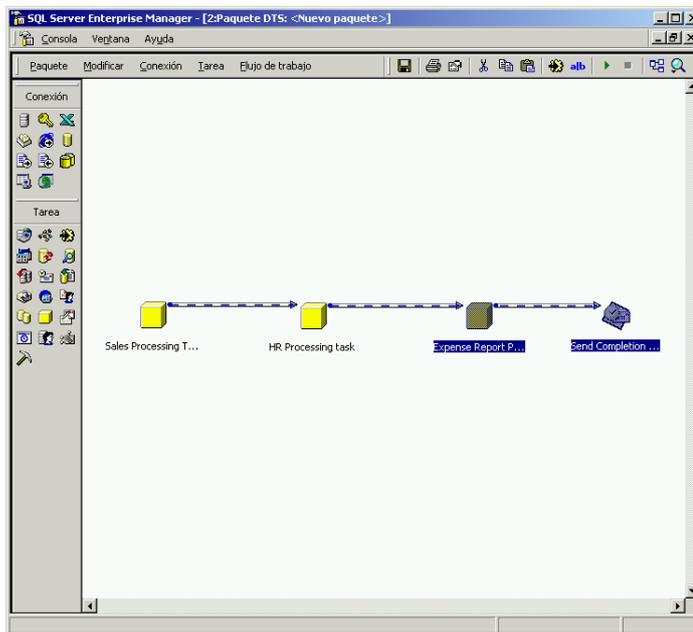
3. Haga clic en **Aceptar**.



4. Para agregar el flujo de trabajo entre ellos, seleccione las tareas **Expense Budget Processing task** y **Send completion message**. Haga clic con el botón

secundario del *mouse* (ratón) en la selección, haga clic en **Flujo de trabajo** y, a continuación, haga clic en **Al concluir**.

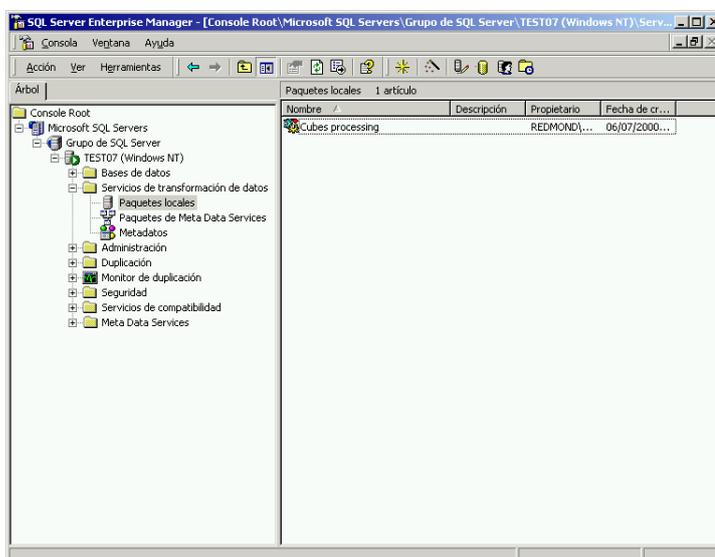
5. El paquete ya está casi completo. Guárdelo.



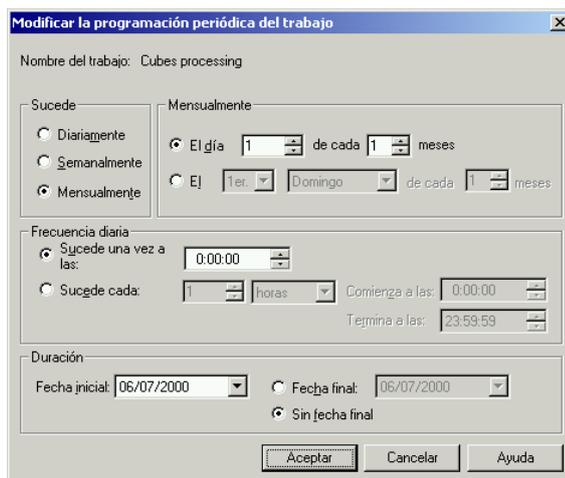
6. Aparecerá el cuadro de diálogo **Guardar paquete DTS**. En el cuadro **Nombre del paquete**, escriba "Cubes processing". Asegúrese de que no ha modificado las demás opciones y, a continuación, haga clic en **Aceptar**.
7. Cierre la ventana **Paquete DTS**.

## CÓMO PROGRAMAR EL PAQUETE DTS

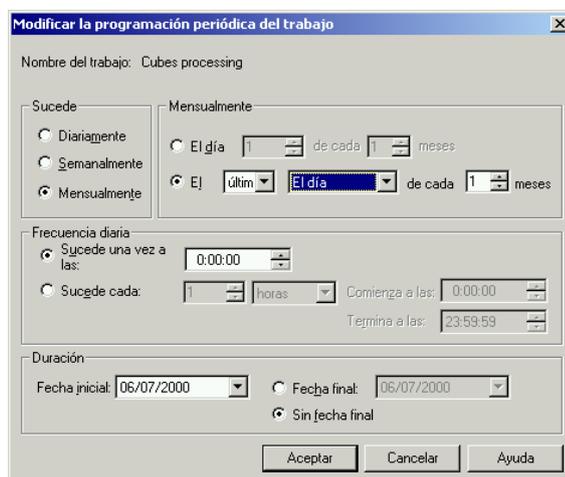
1. En el panel de árbol, haga clic en **Paquetes locales**. Aparecerá el paquete recién creado en el panel de la derecha.



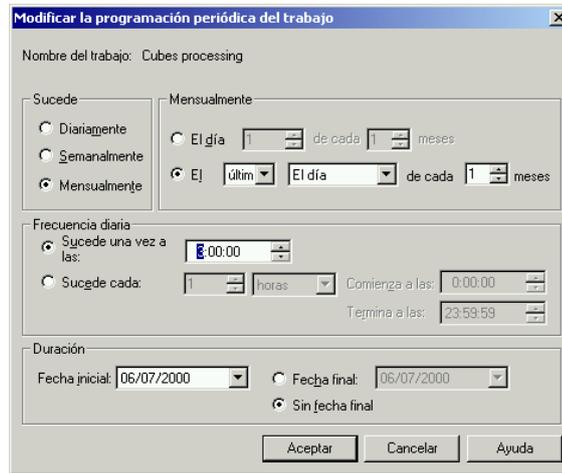
2. Seleccione el paquete **Cube processing**, haga clic en él con el botón secundario del *mouse* y, a continuación, haga clic en **Programar paquete**.
3. Podría aparecer un mensaje de advertencia para notificarle que no se está ejecutando el Agente SQL Server y que debe iniciarlo en el servidor para que se ejecute el paquete en el momento que desee. Si aparece este mensaje, haga clic en **Aceptar**.
4. Aparecerá el cuadro de diálogo **Modificar la programación periódica del trabajo**. En **Sucede**, haga clic en **Mensualmente**.



5. En **Mensualmente**, seleccione: **El último día de cada 1 meses**.



A continuación, en **Frecuencia diaria**, seleccione: "Sucede una vez a las: 3:00:00". No modifique las otras opciones y haga clic en **Aceptar**.



6. Ahora puede cerrar el Administrador corporativo de SQL Server; también puede volver a Analysis Manager mediante la combinación de teclas Alt-Tab. Ya está preparado para pasar a la sección siguiente.

## ANEXOS

### Instalar Analysis Services

Esta sección contiene información únicamente sobre la instalación de Analysis Services de Microsoft® SQL Server™ 2000.

### Requisitos de hardware y software para instalar Analysis Services

Para poder instalar Analysis Services de Microsoft® SQL Server 2000™ el equipo debe cumplir los siguientes requisitos.

Hardware y software	Requisitos
Equipo	Intel® o compatible (Pentium 133 MHz o superior, Pentium PRO, Pentium II o Pentium III)
Memoria (RAM)	Mínimo de 32 megabytes (MB) (se recomiendan 64 MB)
Unidad de disco	Unidad de CD-ROM
Espacio en el disco duro <sup>(1)</sup>	50 - 90 MB (130 MB para todos los componentes, incluidos los ejemplos y archivos comunes), sólo 12 MB para el cliente
Sistema operativo	Microsoft Windows® 2000 Server - O bien - Microsoft Windows NT® Server 4.0 con Service Pack 5 o posterior Para componentes de cliente sólo en equipos cliente, también se admiten los sistemas siguientes: Windows 2000 Professional Windows NT Workstation 4.0 con Service Pack 5 Windows 98 Windows 95 + DCOM95 Windows 95 OSR2 + DCOM95
Software de red	Software de red integrado de Windows 2000, Windows NT 4.0, Windows 98 o Windows 95, y TCP/IP (incluido en Windows).
Visor de documentación de productos en línea	Microsoft Internet Explorer versión 5.0 o posterior <sup>(2)</sup> . Debe instalar Windows NT 5 Service Pack 5.0 ó una versión posterior antes de instalar Internet Explorer

	versión 5.0.
Permisos de acceso	Para instalar los servicios para Analysis server, debe iniciar una sesión en el servidor con permisos de administrador.

- 1 El programa de instalación instala una serie de componentes que pueden ser compartidos por otras aplicaciones y que es posible que ya se encuentren en el equipo.
- 2 Debe instalar Internet Explorer para poder utilizar Microsoft Management Console (MMC) y la Ayuda HTML. Es suficiente con una instalación mínima y no es necesario que Internet Explorer sea el explorador predeterminado. No se requiere Internet Explorer para la instalación sólo del cliente.
- 3 No debe instalar Analysis Services en un controlador de dominio, ya que no se admite esta configuración de instalación.

Nota para el estudiante: Debe instalar el Service Pack 3 o posterior para el SQL SERVER 2000 y para el Análisis Services a fin de trabajar de manera óptima la Tecnología OLAP.

### Detener o quitar Analysis Services

Para detener Analysis Services de Microsoft® SQL Server™ 2000, siga estos pasos:

1. Abra el Panel de control.
2. Si el sistema operativo de su equipo es Windows® 2000, abra la carpeta Herramientas administrativas y, luego, haga doble clic en **Servicios**.  
Si el sistema operativo de su equipo es Windows NT® 4.0, haga doble clic en **Servicios**.
3. Seleccione MSSQLServerOLAPService y, luego, en el menú **Acción**, haga clic en **Detener**.
4. Espere hasta que la aplicación notifique que se ha detenido el servicio.

Para quitar Analysis Services, utilice la aplicación Agregar o quitar programas del Panel de control. Al Analysis Services no se elimina el depósito de Analysis Services (MSMDREP.MDB), que contiene metadatos de Analysis Services, ni el registro de consultas (MSMDQLOG.MDB). Si desea quitar totalmente Analysis Services, debe eliminar estos archivos manualmente.