



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

Modelo de datos para la gestión de ventas de la empresa MegaHome

**Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero en
Tecnologías de la Información**

Autor:

Rivera Vaca Francisco Javier

Tutor:

PhD. Miryan Estela Narvárez Vilema

Riobamba, Ecuador. 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Francisco Javier Rivera Vaca**, con cédula de ciudadanía **1600732505**, autor del trabajo de investigación titulado: **MODELO DE DATOS PARA LA GESTIÓN DE VENTAS DE LA EMPRESA MEGAHOME**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 22 de julio de 2024.



Francisco Javier Rivera Vaca
C.I: 1600732505



ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la ciudad de Riobamba, a los 22 días del mes de julio de 2024, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **FRANCISCO JAVIER RIVERA VACA** con CC: **1600732505**, de la carrera **INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado **“MODELO DE DATOS PARA LA GESTIÓN DE VENTAS DE LA EMPRESA MEGAHOME”**, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



Firmado electrónicamente por:
**MIRYAN ESTELA
NARVAEZ VILEMA**

PhD. Miryan Narváez
TUTORA

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Modelo de datos para la gestión de ventas de la empresa Megahome, presentado por Francisco Javier Rivera Vaca, con cédula de identidad número 1600732505, bajo la tutoría de Mg. Miryan Estela Narváez Vilema; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 14 días del mes de octubre de 2024.

Mgs. Ana Elizabeth Congacha Aushay
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Lady M. Espinoza Tinoco
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. María Isabel Uvidia Fassler
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





CERTIFICACIÓN

Que, **RIVERA VACA FRANCISCO JAVIER** con CC: **1600732505**, estudiante de la carrera **INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**, Facultad de **INGENIERÍA**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**MODELO DE DATOS PARA LA GESTIÓN DE VENTAS DE LA EMPRESA MEGAHOME**", cumple con el 4 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 01 de octubre de 2024



Firmado electrónicamente por:
**MIRYAN ESTELA
NARVAEZ VILEMA**

PhD. Miryan Narváez
TUTORA

DEDICATORIA

Quiero dedicar mi trabajo de investigación a mi familia, quienes han sido mi mayor apoyo y motivación en todo momento. A mis padres y abuela, quienes me han brindado su amor incondicional y han sacrificado tanto para que pueda alcanzar mis metas. A mis hermanos, quienes siempre han estado para mí, animándome y apoyándome en todo momento. A todos ellos, les agradezco profundamente por su paciencia, comprensión y por creer en mí. No habría sido posible llegar hasta aquí sin su apoyo. ¡Gracias por ser mi mayor inspiración!

Francisco Javier Rivera Vaca

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia y a Dios, quienes han sido mi mayor apoyo y fortaleza en todo momento.

A mi familia, les agradezco por su amor incondicional, su paciencia y su constante apoyo en cada paso que he dado en mi carrera Universitaria. Agradezco a Dios por ser mi guía y mi inspiración en todo momento, por darme la fortaleza para superar los obstáculos y por bendecirme con una familia maravillosa que siempre ha estado a mi lado. También quiero agradecer a mi directora de tesis PhD. Miryan Estela Narváez Vilema por su valiosa orientación y asesoría en la realización de este proyecto de investigación.

Francisco Javier Rivera Vaca

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 Planteamiento del problema.....	15
1.2 Formulación del Problema.....	16
1.3 Objetivos.....	16
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	17
2.1 Ciencia de los datos.....	17
2.2 Metodología Kimball.....	17
2.2.1 Planificación del Proyecto.....	18
2.2.2 Definición de los requisitos del negocio.....	18
2.3 DataWarehouse.....	19
2.4 DataMart.....	20
2.4.1 DataMarts dependientes.....	20
2.4.2 Datamarts independientes.....	20
2.5 Inteligencia de negocios (BI).....	21
2.5.1 Dashboard.....	21
2.6 Power BI.....	22

2.7	SQL Server Analysis Services	23
2.8	Microsoft Visual Studio	24
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA		25
3.1	Tipo de investigación	25
3.2	Diseño de la Investigación	25
3.3	Investigación bibliográfica	25
3.4	Técnicas de Recolección de Datos	25
3.5	Población y Muestra.....	25
3.6	Identificación de variables	26
3.6.1	Variable dependiente	26
3.6.2	Variable independiente	26
3.7	Operacionalización de variables.....	26
3.8	Metodología de desarrollo.....	28
3.9	Planificación.....	28
3.9.1	Definición del Proyecto	28
3.9.2	Alcance	28
3.9.3	Identificación de tareas	28
3.10	Requerimientos del negocio.....	28
3.11	Diseño de la arquitectura técnica	29
3.12	Selección de productos e implementación.....	29
3.13	Modelado dimensional.....	30
3.13.1	Definición de dimensiones	30
3.13.2	Modelo del DataWarehouse	30
3.13.3	Esquema dimensional	30
3.13.4	Tipos y atributos de los datos	31
3.14	Diseño físico	33
3.15	ETL diseño y desarrollo.....	35
3.16	Especificación y desarrollo BI.....	36

3.17	Implementación	37
3.18	Creación del cubo OLAP	37
3.19	Creación de los (KPI) indicadores de desempeño	41
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		42
4.1	Resultados de los objetivos	42
4.1.1	Implementar el modelo de datos en el área de ventas de la empresa MegaHome.....	42
4.1.2	Evaluar el modelo utilizando la plataforma tecnológica SSAS.....	42
4.2	Resultados de acuerdo con cada requerimiento	43
4.2.1	Productos más vendidos	43
4.2.2	Categorías de producto más vendido.....	44
4.2.3	Clientes frecuentes.....	44
4.2.4	Provincias y ciudades con mayores ventas.....	45
4.2.5	Meses con mayor y menor número de ventas	45
4.3	Evaluación utilizando la herramienta SQL Server Analysis Services	46
4.3.1	Pruebas de precisión y consistencia.....	46
4.3.2	Pruebas de Rendimiento	48
4.3.3	Resultado de los KPI	48
4.4	Discusión.....	49
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES		50
BIBLIOGRAFÍA		52
ANEXOS		54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tipos de dashboards	22
Tabla 2: Operacionalización de Variables.....	27
Tabla 3: Actividades Planificadas	28
Tabla 4: Requisitos	29
Tabla 5: Atributos de la tabla DimCliente.....	31
Tabla 6: Atributos de la tabla DimProductos	32
Tabla 7: Atributos de la tabla DimCategoria.....	32
Tabla 8: Atributos de la tabla DimTiempo.....	32
Tabla 9: Atributos de la tabla DimUbicacion.....	32
Tabla 10: Atributos de la tabla HechosVentas	32
Tabla 11: Especificaciones de los requisitos del negocio	37
Tabla 12: Comparación entre metodologías.....	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Metodología Kimball	18
Figura 2: DataMart dependiente	20
Figura 3: DataMart independiente	21
Figura 4: Estructura Power BI	23
Figura 5: Proceso SSAS.....	23
Figura 6: Herramientas que ofrece Visual Studio	24
Figura 7: Diseño arquitectura técnica	29
Figura 8: Esquema del DataWarehouse	30
Figura 9: Esquema de Análisis dimensional	31
Figura 10: Diagrama físico del DataMart	35
Figura 11: Proceso importación y carga de datos	35
Figura 12: Modelo lógico del DataMart	36
Figura 13: Proceso de implementación.....	37
Figura 14: Definir la conexión.....	38
Figura 15: Selección de tablas y vistas	38
Figura 16: Vista del Cubo	39
Figura 17: Selección de tabla del grupo de medidas.....	39
Figura 18: Estructura del cubo.....	40
Figura 19: Cubo creado.....	40
Figura 20: Organizador de kpi	41
Figura 21: Modelo de datos - Área de ventas	42
Figura 22: Vista general del cubo	43
Figura 23: Top 5 productos más vendidos	43
Figura 24: Categoría de productos.....	44
Figura 25: Top 5 clientes frecuentes.....	44
Figura 26: Top 5 provincias con mayores ventas	45
Figura 27: Top 5 ciudades con mayores ventas	45
Figura 28: Mese con mayor número de ventas	46
Figura 29: Meses con menor número de ventas.....	46
Figura 30: Precisión de datos entre el modelo de datos y el cubo	47
Figura 31: Verificación de la medida Total Ventas	47
Figura 32: Tiempos de respuesta	48
Figura 33: Resultados indicadores de rendimiento	48

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es desarrollar un modelo de datos para la gestión de ventas de la empresa MegaHome, estos aportaran eficacia y crecimiento sostenible al sector empresarial, puesto que los autores principales son los activos intangibles (datos) que al transformarlos en cuadros de mando ayudan al gerente y al departamento de ventas en el análisis estratégico y la planificación.

Dado que la metodología Ralph Kimball tiene un enfoque altamente adaptable que se acopla a cada requerimiento del negocio, se planteó utilizarla para implementar un modelo de datos en el área de ventas de la empresa MegaHome como herramienta que permita una adecuada toma de decisiones. Utilizando la herramienta dedicada a inteligencia de negocios Power BI se creó un informe interactivo donde se visualiza de manera clara y concisa los reportes para el usuario; los reportes presentan productos más vendidos, meses en los que se registra un menor o mayor ingreso, clientes frecuentes y ciudades que más facturan, además con la herramienta SQL Server Analysis Services (SSAS) se creó un cubo diseñado para generar informes con un rendimiento optimo y que resuman los resultados del análisis.

Con los resultados obtenidos en el informe iterativo, la empresa optimiza el tiempo y los recursos en la elaboración de estrategias de negocio, permitiendo un análisis estratégico más profundo y la definición de planes de acción más efectivos. Por lo tanto, gracias a la evaluación del modelo de datos utilizando la herramienta SSAS, la empresa adquiere una mejor capacidad para analizar y comprender el mercado, definir estrategias efectivas y tomar decisiones oportunas, mejorando así su competitividad en el sector mobiliario.

Palabras claves: Metodología Kimball, Cuadro de mando, Toma de decisiones, Power BI.

ABSTRACT

The objective of this study is to develop a data model for the sales management of the company Mega Home. These will provide efficiency and sustainable growth to the business sector since the main authors are the intangible assets (data) that, when transformed into control panels, help the manager and the sales department in strategic analysis and planning.

Since the Ralph Kimball methodology has a highly adaptable approach that adapts to each business requirement, it was proposed to use it to implement a data model in the sales area of the company Mega Home as a tool that allows adequate decision-making. Using the tool dedicated to business intelligence, Power BI, an interactive report was created where the reports are clearly and concisely displayed for the user; the reports present the best-selling products, months in which a lower or higher income is recorded, frequent customers, and cities that invoice the most. In addition, with the SQL Server Analysis Services (SSAS) tool, a cube was created designed to generate reports with optimal performance and that summarise the results of the analysis.

With the results obtained in the iterative report, the company optimises time and resources in the development of business strategies, allowing for a deeper strategic analysis and the definition of more effective action plans. Therefore, thanks to the evaluation of the data model using the SSAS tool, the company acquires a better capacity to analyse and understand the market, define effective strategies, and make timely decisions, thus improving its competitiveness in the furniture sector.

Keywords: Kimball Methodology, Dashboard, Decision Making, Power BI.



Revised by
Mario N. Salazar
English teacher

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En esta era digital, el análisis de datos es fundamental para la competitividad y éxito de las empresas en conjunto con el crecimiento de nuevas tecnologías que permiten almacenar y procesar grandes cantidades de datos correctamente, de forma que se logra construir una fuente de información que ayuda en la toma de decisiones empresariales.

Los modelos de datos en la actualidad desempeñan una función importante a la hora de reunir la información de la empresa, determinando explícitamente la estructura de los datos, estos modelos admiten diversos casos de uso, incluido el modelado de bases de datos, el diseño de sistemas de información y el desarrollo de procesos para respaldar un intercambio de datos uniforme y prolijo (Erwin, 2023).

Una metodología que ayuda a solventar estas necesidades es Kimball, esta se destaca debido a que utiliza el enfoque Button-up (Abajo-ascendente), este enfoque permite crear ciertas lógicas de negocios enfocadas a misiones de la organización (datamarts), esto asegura obtener información más sencilla de clasificar para posteriormente realizar la integración de estos datamarts en un componente de Datawarehouse global quedando de esta forma como un solo centro de almacenamiento de datos con información confiable (Cuéllar, 2023).

La presente investigación propone la implementación de un modelo de datos para el área de ventas de la empresa MegaHome y mejorar significativamente su capacidad para analizar y mejorar la toma de decisiones, conduciendo a una mayor eficiencia y rentabilidad. Actualmente, existe una imperante necesidad de la gerencia y área de ventas de la empresa de responder a preguntas como: ¿Se va a lograr un monto de ventas en un período determinado?, ¿En qué ciudad tiene mayor potencial determinado tipo de mueble?, ¿Se está vendiendo más un tipo de mueble con respecto a períodos anteriores?, ¿Cuál es el tipo de mueble más rentable en determinada ciudad?, ¿Cuáles son los mejores clientes?; para actuar a tiempo y sobrellevar los cambios que se dan año tras año en el sector de la industria de muebles.

La implementación de este modelo de datos utilizando la herramienta Power BI brinda beneficios directos al gerente, que es el encargado de la toma de decisiones importantes y relevantes dentro del departamento de ventas y estas a su vez, benefician indirectamente a los empleados y clientes en general. Finalmente, en conjunto a la herramienta SQL Server Analysis Services (SSAS) se evaluó la velocidad, eficiencia y escalabilidad de las consultas y operaciones de datos del modelo.

1.1 Planteamiento del problema

Hoy en día existen pequeñas, medianas y grandes empresas enfocadas a distintas áreas como: prestación de servicio, producción o manufactura, ventas al por mayor y menor, etc. Algunas de estas empresas cuentan con un sistema de información para llevar la contabilidad de sus transacciones, sin embargo, no aplican la inteligencia de negocios, pues, los datos no son analizados de forma que ayude a la toma de decisiones (Pabón et al., 2020).

MegaHome no cuenta con un modelo de datos que apoye al gerente en el análisis de la información, la empresa requiere la adaptación de nuevas tecnologías para que la toma de decisiones sea estratégica e inmediata, situación que en la actualidad no se ha alcanzado a nivel gerencial, debido a que los datos están almacenados en herramientas ofimáticas, y no pueden ser analizados.

En este contexto, el modelo de datos busca establecer una estructura lógica y coherente que permita la gestión adecuada de la información de ventas de la empresa, mediante la implementación de este modelo, se pretende resolver las problemáticas actuales relacionadas con la falta de integración, inconsistencia y dificultades en el acceso a los datos de ventas. Los datos suministrados por la empresa pasaron por procesos ETL para la extracción, transformación y carga de datos. Se utilizó la herramienta Power BI para la creación del dashboard visualizando en un panel intuitivo, los productos más vendidos, clientes potenciales, fechas con mayores ingresos y ventas realizadas, permitiendo tomar acciones estratégicas para mejorar la competitividad en el mercado.

1.2 Formulación del Problema

¿En qué medida, un modelo de datos en la gestión de ventas mejoraría la toma de decisiones en la empresa MegaHome?

1.3 Objetivos

General

Desarrollar un modelo de datos para la gestión de ventas de la empresa MegaHome.

Específicos

- Investigar metodologías y herramientas para la elaboración de un modelo de datos.
- Implementar el modelo de datos en el área de ventas de la empresa MegaHome.
- Evaluar el modelo utilizando la plataforma tecnológica SQL Server Analysis Services (SSAS).

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Ciencia de los datos

Según Roychowdhury et al., (2019), esta área se especializa en obtener información y tomar decisiones estratégicas a partir de grandes conjuntos de datos. Para ello, se emplea una combinación de conocimientos en estadística, informática y el tema en cuestión. Esta disciplina ha ganado importancia en una variedad de campos, desde la investigación académica hasta la industria, donde se utiliza para identificar tendencias, predecir resultados, optimizar procesos y mejorar la toma de decisiones estratégicas.

La ciencia de datos es considerada una disciplina de enfoque novedoso y prominente, empleado en la obtención y estudio de información en múltiples disciplinas científicas (Lemus y Pérez, 2020). En el ciclo de vida de la ciencia de datos se implican roles, herramientas y procesos que permiten a los analistas obtener información (IBM, 2024). Las etapas que componen los proyectos de ciencia de datos son:

- **Ingesta de datos:** comienza con la recopilación de datos, tanto datos no estructurados y estructurados.
- **Procesamiento y almacenamiento de datos:** los datos al tener diferentes formatos y estructuras, se deben contemplar diferentes sistemas de almacenamiento según el tipo de datos.
- **Análisis de datos:** se examinan patrones, sesgos, rangos y distribuciones de valores dentro de los datos.
- **Comunicación:** la información de valor se presenta en forma de reportes, informes iterativos y otras visualizaciones de datos facilitando la comprensión a los analistas y responsables de tomar decisiones.

2.2 Metodología Kimball

Metodología empleada por excelencia para la construcción de DataWarehouse siendo una colección de datos encaminada a un determinado ámbito en específico (organización, empresa, etc.), integrado, no volátil y que no varía en el tiempo, que ayuda a la toma de decisiones en la entidad que se utiliza (Reyes, et al., 2018).

Esta metodología se basa en cuatro principios básicos:

- **Centrarse en el negocio:** Tener conocimiento acerca del negocio, para poder implementar el modelo a partir de esquema de requerimientos.
- **Construir una infraestructura de información adecuada:** analizar a fondo la información, para poder generar los modelos adecuados para los datamarts.
- **Realizar entregas en incrementos significativos:** se basa en la entrega de avances en plazos acordados con la empresa teniendo en cuenta que estos no sean tan extensos ni tan cortos.

- **Ofrecer la solución completa:** se basa en la entrega de un diseño funcional, que cumpla con las expectativas de la empresa.

En definitiva, la metodología de implementación se basa en un conocimiento profundo del negocio, una infraestructura de información adecuada, entregas incrementales y una solución completa que cumpla con las expectativas del cliente (Bustamante et al., 2018).

Además, esta metodología facilita la creación de un DataWarehouse permitiendo la construcción y diseño de los datamarts específicos, que darán forma al futuro modelo general del sistema, las tareas requeridas para la creación del DataWarehouse se muestran en la Figura 1.

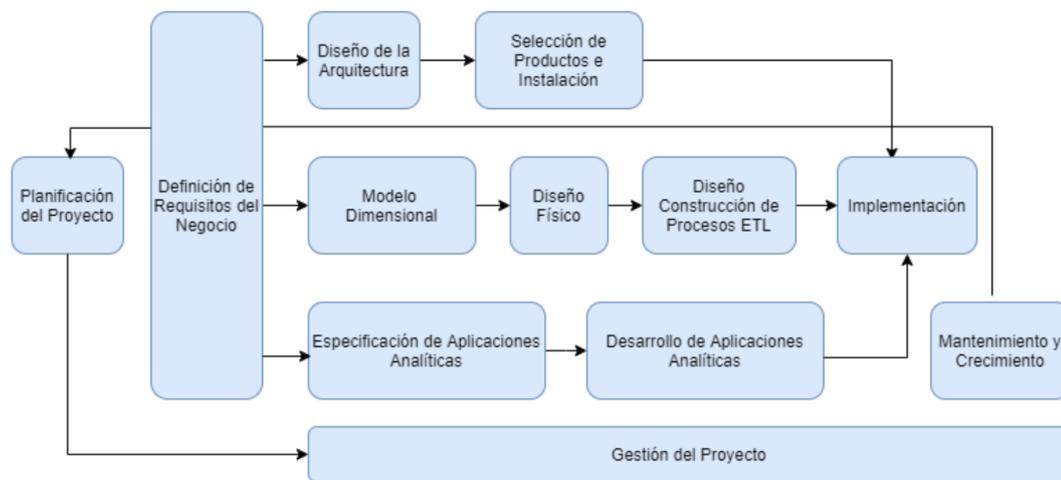


Figura 1: Metodología Kimball
Fuente: (Forero y Sánchez, 2022)

2.2.1 Planificación del Proyecto

Se establece el alcance, la justificación y la evaluación de factibilidad del proyecto de DataWarehouse. Se definen los recursos, tareas, tiempo y secuencialidad (Rivadera, 2016).

Factores asociados a esta etapa:

- Alcance del proyecto
- Identificación de tareas
- Contribución entre departamentos, áreas y negocios de sistemas
- Analítica de la organización
- Factibilidad

2.2.2 Definición de los requisitos del negocio

Se define los factores clave que guían a un negocio para establecer de forma efectiva los requerimientos y construir un DataWarehouse con diseño apropiado. Esta etapa sirve como base para las tres siguientes, ya que el diseño es el enfoque principal de un sistema de vida de dimensión comercial.

2.2.3 Modelado dimensional

Considerada como un método de estructuración de datos en el que se crea una matriz de dimensiones e indicadores para especificar los atributos. Además, se establece el nivel de granularidad y, por último, se detalla la jerarquía del mapa dimensional BDM, también conocido como modelo BDM (Rivadera, 2016).

- **Dimensiones:** Las dimensiones nacen de las discusiones del equipo de trabajo, y facilitadas por la elección del nivel de granularidad.
- **Granularidad:** Es el detalle de la información requerida de cada objeto.
- **Métricas:** Refiere a indicadores KPI que son utilizados para el evaluó de los procesos de negocio.
- **Esquemas:** También llamados modelos se refieren a las estructuras de diseño utilizadas para organizar los datos en un DataWarehouse, los más utilizados son:
 - **Modelo Estrella:** Contiene una tabla central con datos importantes para el análisis y es rodeada por n números de tablas dimensionales.
 - **Modelo Copo de Nieve:** Presenta un diseño más complejo representado por una tabla dimensional de hechos pero que conecta a dimensiones anidadas.

2.2.4 Diseño físico

Define los estándares del entorno de la base de datos y se concentra en la selección de las estructuras necesarias para soportar el diseño lógico (Rivadera, 2016).

2.2.5 Diseño e implementación del subsistema ETL

Es la base sobre la cual se suministran los datos al DataWarehouse comprobándose que han pasado por los procesos de extracción, transformación y carga.

2.2.6 Desarrollo e implementación de la aplicación

Etapa encargada de configurar los metadatos de la empresa y la infraestructura de la herramienta de BI a utilizar para finalmente presentar la aplicación a los usuarios finales (Molina, 2015).

2.3 DataWarehouse

Es un repositorio de datos que suministra una visión global, común e integrada de los datos del negocio, independientemente de cómo los consumidores o usuarios los utilicen. Se caracteriza por ser estable, coherente, fiable y con información histórica.

Se edifica a partir de la data de las bases de datos, a través de procesos de extracción, transformación y carga (ETL) (Hanine et al., 2017). El DataWarehouse contiene las siguientes características:

- **Orientado a un tema:** recopila información sobre un tema principal.
- **Integrado:** presenta consistencia de datos e integra datos de varios orígenes.

- **Variable en el tiempo:** los datos se basan en fechas o eventos.
- **No volátil:** destinado propiamente para lectura.

2.4 DataMart

Es una versión especial de almacén de datos. Son subconjuntos de datos que ayudan a un departamento específico de la empresa a tomar mejores decisiones. Los datos existentes pueden ser utilizados por variados grupos de usuarios dependiendo de sus necesidades (Aimacaña, 2014). Los datamarts extraen datos determinados a disposición de un grupo concreto de usuarios, permitiendo acceder rápidamente a información crítica sin perder tiempo buscando en todo un almacén de datos (IBM, 2023). Existen dos tipos de DataMarts los dependientes e independientes diferenciados según su relación con el almacén de datos y las respectivas fuentes de datos.

2.4.1 DataMarts dependientes

Se construyen a partir de un DataWarehouse central, es decir recogen sus datos de un repositorio empresarial central.

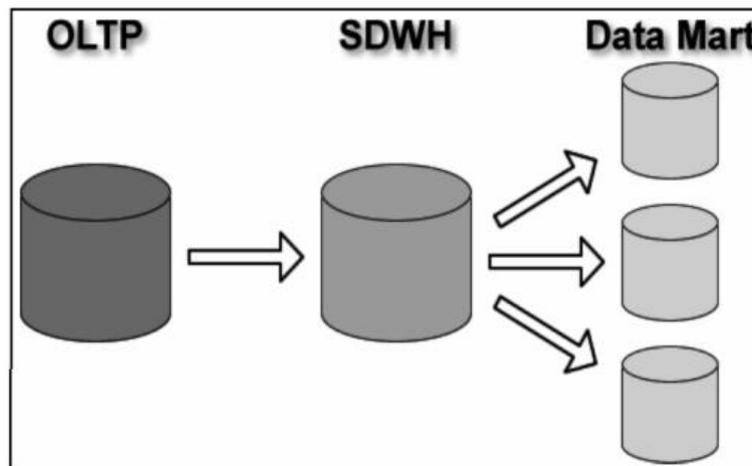


Figura 2: DataMart dependiente
Fuente: (Aimacaña, 2014)

2.4.2 Datamarts independientes

Son aquellos que no dependen de un DataWarehouse central, ya que pueden recoger los datos directamente del ambiente operacional, mediante procesos internos de almacenes de datos operacionales (ODS) (Aimacaña, 2014).

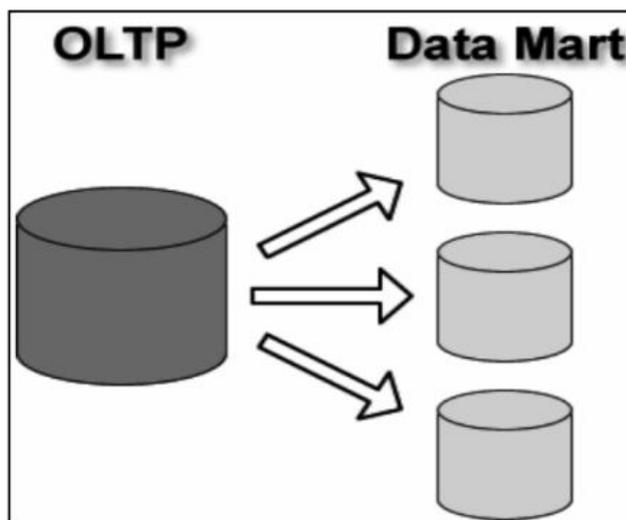


Figura 3: DataMart independiente
Fuente: (Aimacaña, 2014)

2.5 Inteligencia de negocios (BI)

Destreza enfocada en convertir datos en información, y la información en conocimiento para optimizar el proceso de toma de decisiones del negocio. Las empresas utilizan la información de BI y el análisis de datos para identificar problemas, detectar tendencias del mercado, mejorar la toma de decisiones comerciales, y encontrar nuevos ingresos u oportunidades comerciales (IBM, 2024).

En BI, existen tres términos que lo caracterizan:

- **Datos:** unidad mínima de significado, por sí solos son irrelevantes.
- **Información:** conjunto de datos procesados que contienen algún significado.
- **Conocimiento:** resultado de combinar datos e información con la experiencia, permitiendo ayudar a la toma de decisiones.

2.5.1 Dashboard

Panel de instrumentos de representación visual utilizados en un sistema de medición operativo de interés, que mide el desempeño contra objetivos y umbrales empleando datos de tiempo en específico, por lo general se muestra en una sola pantalla todo su contenido. Son utilizados cada vez más en la Inteligencia de Negocios (BI), por ejemplo, analizar el impacto de ventas, optimar la logística en servicios de atención al cliente, monitorear el comportamiento del personal, productividad de cada departamento de la empresa, etc. (Kerzner, 2017). En la Tabla 1, se muestra los tipos de dashboard.

Tabla 1: Tipos de dashboards

	OPERATIVO	TÁCTICO	ESTRATÉGICO
Propósito	Operación de monitoreo	Mide el progreso	Ejecuta una estrategia
Usuarios	Supervisores, especialistas	Administradores, analistas	Executivos, administrativos, personal
Estratégico	Operacional	Departamental	Empresas
Información	Detallada	Detallado /Resumen	Detallado, Resumen
Actualizaciones	Diaria	Diario / Semanal	Mensual / Cuatrimestral
Énfasis	Monitoreo	Análisis	Administrativo

Fuente: (Kerzner, 2017)

- **Dashboards Operativos:** se enfocan en el monitoreo más que el análisis y la administración. Este tipo de dashboard muestra datos que facilitan la parte operativa de un negocio.
- **Dashboards Tácticos:** rastrean procesos y proyectos departamentales que son de interés para un segmento de la organización o grupo limitado de personas. Comparan el desempeño de sus áreas o proyectos, los planes de presupuesto, los pronósticos o resultados del período pasado
- **Dashboards Estratégicos:** proveen indicadores de desempeño clave (KPI), el objetivo es alinear la organización en torno a los objetivos estratégicos y hacer que todos los grupos progresen en la misma dirección.

2.6 Power BI

Es una plataforma de inteligencia empresarial (BI) escalable y unificada con funciones de autoservicio que es adecuada para grandes empresas; es una herramienta de análisis basada en la web con lo que se consigue información de valor tras procesar los datos de un negocio a partir de distintas fuentes, en una sola vista se muestran resultados variados que contribuyen a tomar una mejor decisión (Microsoft, 2023).

Esta herramienta permite a los usuarios integrar sus aplicaciones proporcionando informes iterativos y cuadros de mando en tiempo real, además permite colaborar con los usuarios que se desee y hacer seguimiento de objetivos,

Se puede obtener análisis a escala reduciendo costes agregados, complejidad y los riesgos de seguridad de varias soluciones, gracias a la perfecta integración con SQL y con cientos de visualizaciones de datos. Es una herramienta que logra obtener resultados sólidos, en cuanto a la seguridad protege sus datos ayudando a mantenerlos resguardados con funcionalidades de seguridad de datos líderes en el sector, como el cifrado de extremo a

extremo, control del acceso en tiempo real y el etiquetado de confidencialidad, (Díaz et al., 2022).

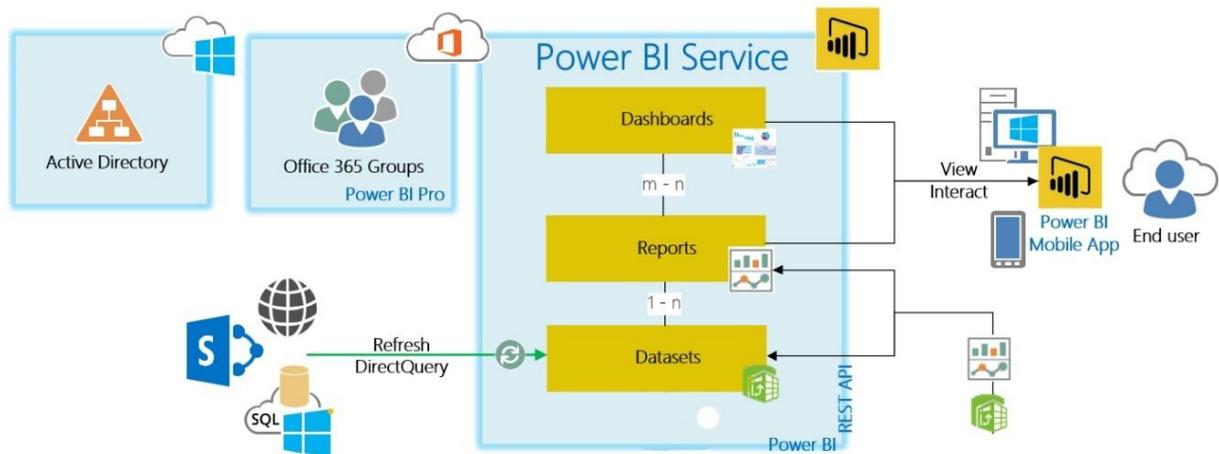


Figura 4: Estructura Power BI
Fuente: (Rodríguez, 2023)

2.7 SQL Server Analysis Services

Motor de datos analíticos que se utiliza para el análisis empresarial y en la toma de decisiones. Analysis Services provee modelado semántico de nivel empresarial, gobernanza, ciclo de vida y administración de datos en tres plataformas diferentes tales como Azure, el entorno local con SQL Server y, en segundo plano, el motor de Analysis Services facilita la visión global de la información ofreciendo la creación de Key Performance Indicators (KPI) importantes para la empresa (Microsoft, 2023).

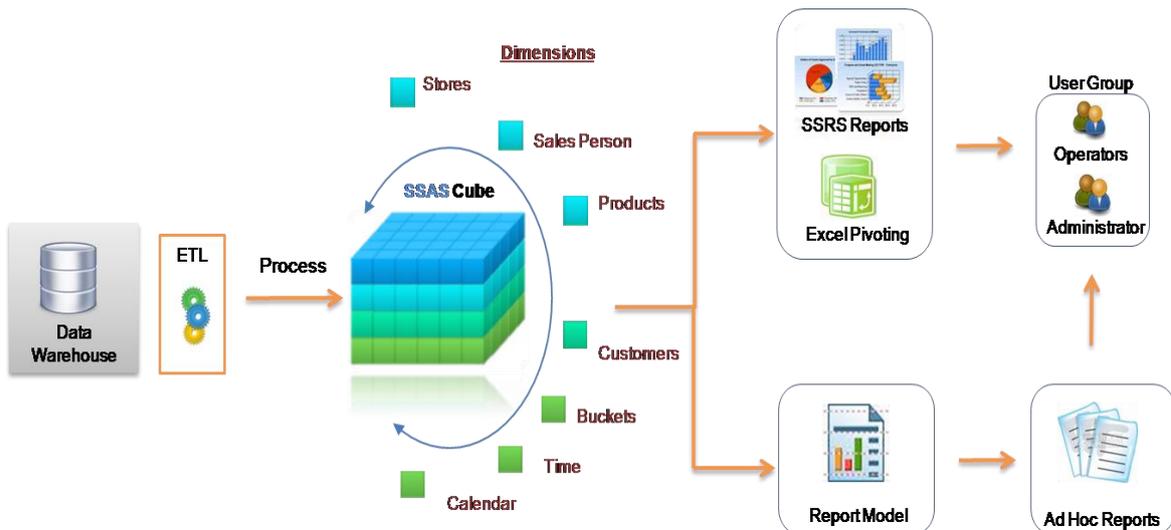


Figura 5: Proceso SSAS
Fuente: (Codingsight, 2017)

2.8 Microsoft Visual Studio

Es un editor de código multiplataforma (Windows, Linux, macOS) creado por Microsoft. Ofrece un completo conjunto de herramientas para desarrollo, integración con servicios en la nube y una amplia gama de extensiones. Brinda soporte para múltiples lenguajes de programación (C++, C#, Java, Python, PHP, Visual Basic .NET) y entornos de desarrollo web, incluyendo herramientas para crear aplicaciones en Microsoft Azure (Microsoft, 2022).



Figura 6: Herramientas que ofrece Visual Studio

Fuente: (Anand, 2024)

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

Este proyecto de investigación tuvo un enfoque de análisis cuantitativo, porque se obtiene datos medibles de la gestión de ventas de la empresa, gracias a la generación del cuadro de mando se conoció el perfil de los clientes, ventas realizadas y el comportamiento de los datos.

3.1 Tipo de investigación

Este estudio se enmarcó en un diseño cuasi-experimental, se utilizó técnicas estadísticas apropiadas para minimizar los posibles sesgos y garantizar la validez de los resultados. Este estudio cuasi-experimental permitió evaluar la efectividad del modelo de datos propuesto, para mejorar la gestión de ventas de la empresa MegaHome.

3.2 Diseño de la Investigación

Se recolecto información de los años comprendidos del 2021 al 2023 partiendo de lo general a lo específico, permitiendo obtener información precisa para la toma de decisiones de la empresa.

3.3 Investigación bibliográfica

Se incluyó una revisión exhaustiva de las fuentes académicas y profesionales relevantes al tema de estudio. Esto implicó identificar y analizar libros, artículos científicos, estudios previos, y otras publicaciones que habían abordado el mismo tema o temas relacionados. El objetivo fue construir un marco teórico sólido que sustentara la investigación propia, también fue fundamental evaluar la calidad y relevancia de las fuentes utilizadas, comparando diferentes enfoques y resultados obtenidos por otros investigadores. Además, esta sección demostró la evolución del conocimiento sobre el tema a lo largo del tiempo y cómo la tesis contribuyó a dicho desarrollo.

3.4 Técnicas de Recolección de Datos

De acuerdo con el tipo de investigación planteada, se realizan evaluaciones utilizando la herramienta SSAS, con los resultados obtenidos se realizó el análisis para determinar la eficiencia del cubo, con el fin de probar como responde el modelo de datos ante las peticiones de los usuarios.

3.5 Población y Muestra

- **Población:** Como datos sujetos a análisis se considera, la base de datos del área de ventas correspondientes a los años del 2021 al 2023.
- **Muestra:** Se evaluó una muestra no probabilística por muestreo sin conveniencia.

3.6 Identificación de variables

3.6.1 Variable dependiente

Modelo de datos para la gestión de ventas de la empresa MegaHome.

3.6.2 Variable independiente

Evaluar el modelo de datos, utilizando la plataforma SQL Server Analysis Services.

3.7 Operacionalización de variables

En la Tabla 2, se proporciona una descripción de la operacionalización de variables del proyecto.

Tabla 2: Operacionalización de Variables

Problema	Tema	Objetivos	Variables	Conceptualización	Indicadores
¿En qué medida, un modelo de datos en la gestión de ventas mejoraría la toma de decisiones en la empresa MegaHome?	Modelo de datos para la gestión de ventas de la empresa MegaHome	<p>Objetivo general</p> <p>Desarrollar un modelo de datos para la gestión de ventas de la empresa MegaHome.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigar metodologías y herramientas para la elaboración de un modelo de datos. • Implementar el modelo de datos en el área de ventas de la empresa MegaHome. • Evaluar el modelo utilizando la plataforma tecnológica SQL Server Analysis Services (SSAS). 	<p>Independiente:</p> <p>Modelo de datos para la gestión de ventas de la empresa MegaHome.</p> <p>Dependiente:</p> <p>Evaluar el modelo de datos, utilizando la plataforma SQL Server Analysis Services.</p>	<p>Proporciona una guía estructurada sobre cómo organizar y relacionar la información, lo que facilita el acceso, la consulta y el análisis de los datos relacionados con las ventas de muebles.</p> <p>Conjunto de criterios o medidas utilizadas para determinar la calidad y el éxito del modelo de BI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Numero de reportes realizados. • Diseños realizados. • Dashboard • Modelo multidimensional • Tabla de hechos • Tabla de dimensiones

3.8 Metodología de desarrollo

Kimball es una metodología que se basa en un enfoque dimensional y ha sido ampliamente reconocida en la industria de la inteligencia de negocios y el datawarehouse. Siguiendo la metodología Kimball, la presente investigación se centró en identificar los requerimientos de la empresa MegaHome, así como en diseñar e implementar un modelo de datos dimensional que permitió un análisis eficiente de las ventas mediante las herramientas seleccionadas. Kimball enfatiza la importancia de la colaboración entre el encargado del proyecto y los usuarios finales, así como la iteración continua para garantizar la entrega de un modelo de datos sólido y fácil de utilizar.

3.9 Planificación

3.9.1 Definición del Proyecto

La implementación del modelo de datos nació con la intención de tener información actualizada y resumida para la toma de decisiones del área de ventas de la empresa MegaHome.

3.9.2 Alcance

- Implementación de la solución del modelo de datos
- Evaluación del modelo de datos

3.9.3 Identificación de tareas

La Tabla 3, muestra un listado de las actividades planificadas basadas en la metodología Kimball.

Tabla 3: Actividades Planificadas

Tarea	Tiempo en días
Recopilación de bibliografía e información	15
Recopilación de información y análisis de procesos del área de ventas de la empresa	10
Estudio de los procesos del área de ventas	8
Establecimiento de recursos del proyecto	4
Tratamiento de datos de la empresa	10
Modelado dimensional	5
Extracción, transformación y carga de datos	4
Diseño de la arquitectura	4
Implementación del modelo de datos	5
Elaboración de reportes (Power BI)	4
Evaluación del modelo de datos (SASS)	5
Total	74

3.10 Requerimientos del negocio

Luego de una inducción y reuniones presenciales con el personal involucrado de la empresa se logró apreciar y entender los procesos que actualmente efectúa el área de ventas.

La empresa requiere estudiar la información de periodos pasados para conocer que avances se ha tenido en los últimos años. En la Tabla 4, se registran los requisitos obtenidos en las reuniones y visitas con el personal de MegaHome.

Tabla 4: Requisitos

N°	Nombre del requisito	Descripción
RN01	Producto con mayor demanda	Identifica el producto que tiene mayor acogida en el mercado.
RN02	Categoría de producto con mayor demanda	Identifica por categorías los productos con mayor acogida en el mercado.
RN03	Clientes potenciales	Identifica a los clientes frecuentes de la empresa.
RN04	Provincias con mayores ventas	Identifica los sitios con mayor y menor venta.
RN05	Meses con mayor y menor ventas	Identifica los meses con mayor y menor ventas.

3.11 Diseño de la arquitectura técnica

La Figura 7, presenta la arquitectura técnica que se aplicó para implementación del modelo de datos en la empresa.



Figura 7: Diseño arquitectura técnica

Esta arquitectura se fundamenta en cuatro etapas:

1. Extracción de los datos de la base de datos MySQL.
2. Elaboración del DataWarehouse aplicando reglas ETL.
3. Construcción del DataMart dedicado al área de ventas.
4. Creación de reportes y evaluación del Cuadro de Mando.

3.12 Selección de productos e implementación

- **Motor de Base de Datos**

La empresa gestiona los datos del área de ventas mediante MySQL como gestor de base de datos.

- **Herramienta para generar el cuadro de mando**

Se utilizó la herramienta Power BI por ser completa y orientada al manejo de modelo de datos, brindando reportes y gráficos intuitivos, de modo que el usuario final pueda utilizarlo.

- **Herramienta para evaluar el cuadro de mando**

Se utilizó SQL Server Analysis Services (SSAS) para evaluar el modelo de datos.

3.13 Modelado dimensional

3.13.1 Definición de dimensiones

Para definir las dimensiones se identificó el principal proceso que es encargarse de la gestión de ventas y el objetivo principal que es mejorar la toma de decisiones basándose en los registros históricos del área de ventas.

3.13.2 Modelo del Data Warehouse

En la figura 8, se muestra el esquema de la Data Warehouse.

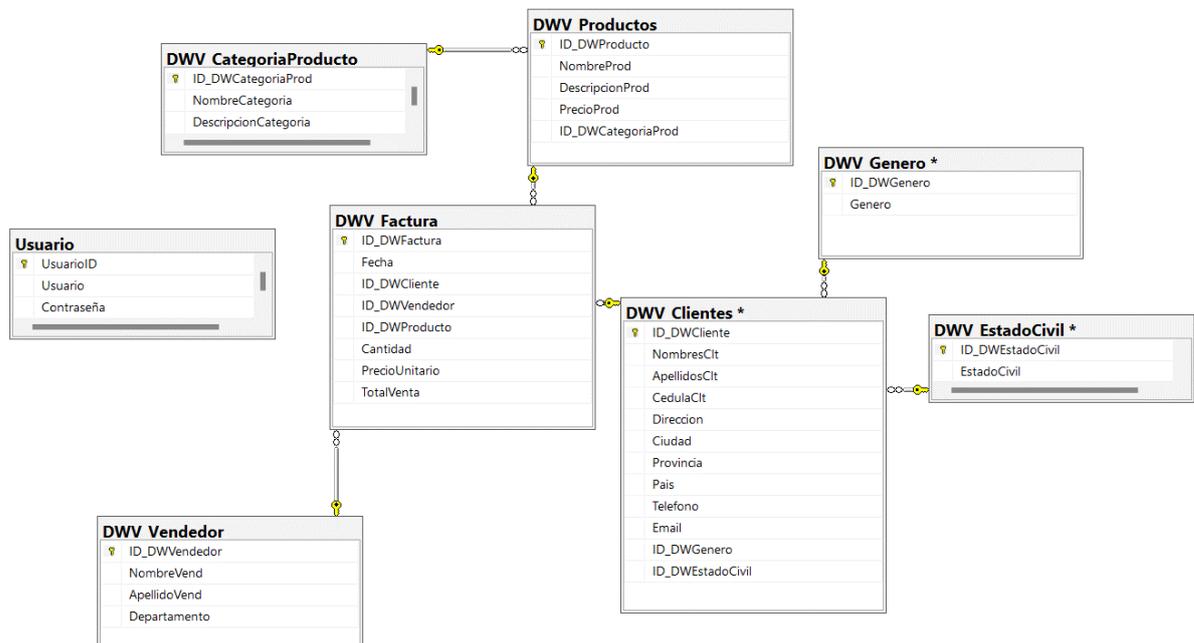


Figura 8: Esquema del Data Warehouse

3.13.3 Esquema dimensional

Según los requerimientos del negocio, se identificó las siguientes dimensiones:

- Clientes
- Productos

- Categoría de productos
- Tiempo
- Ubicación

El esquema dimensional se basó en el modelo estrella como se visualiza en la Figura 9.

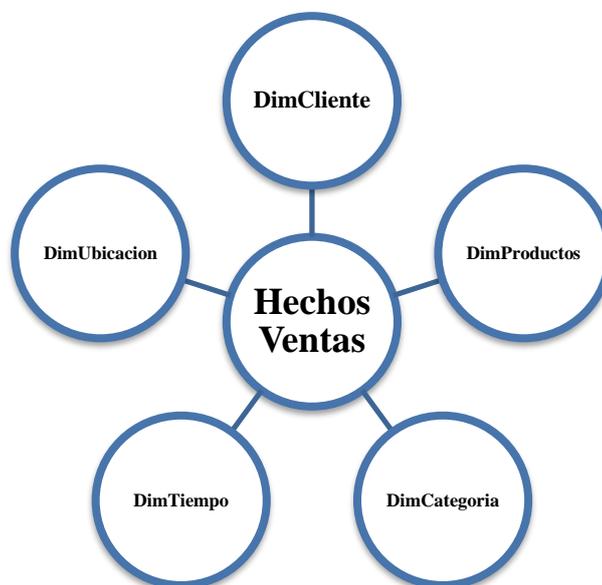


Figura 9: Esquema de Análisis dimensional

3.13.4 Tipos y atributos de los datos

Se detalla las dimensiones correspondientes al modelo dimensional para la creación del DataMart centrado en el área de ventas, se especifican los tipos y atributos de datos para cada dimensión.

- **Dimensiones**
En las Tablas 5,6,7,8 y 9 se observa las diferentes dimensiones que se unen a la tabla de hechos.

Tabla 5: Atributos de la tabla DimCliente

DimCliente	
Columna	Tipo de dato
ClienteID	int
NombresCl	nchar(30)
ApellidosCl	nchar(30)
Direccion	nchar(50)
Ciudad	nchar(30)
Provincia	nchar(30)
Pais	nchar(30)

Tabla 6: Atributos de la tabla DimProductos

DimProductos	
Columna	Tipo de dato
ProductoID	Int
NombreProd	nchar(50)
DescripcionProd	nchar(255)
PrecioProd	decimal(10, 2)
CategoriaID	Int

Tabla 7: Atributos de la tabla DimCategoria

DimCategoria	
Columna	Tipo de dato
CategoriaID	int
NombreCategoria	nchar(30)
DescripcionCategoria	nchar(255)

Tabla 8: Atributos de la tabla DimTiempo

DimTiempo	
Columna	Tipo de dato
TiempoID	int
Fecha	date
Año	int
Mes	int
Dia	int
Trimestre	Int

Tabla 9: Atributos de la tabla DimUbicacion

DimUbicacion	
Columna	Tipo de dato
UbicacionID	int
Ciudad	nchar(30))
Provincia	nchar(30)
Pais	nchar(30)

- **Tabla de hechos**

En la Tabla 10, se observa los hechos de ventas donde se representa el proceso de negocio y se encolumna los atributos.

Tabla 10: Atributos de la tabla HechosVentas

HechosVentas	
Columna	Tipo de dato
VentaID	int
TiempoID	int
CienteID	int

ProductoID	int
CategoriaID	int
UbicacionID	int
Cantidad	int
PrecioUnitario	decimal(10, 2)
TotalVenta	decimal(10, 2)

3.14 Diseño físico

- **Sentencias SQL**

Se utilizó las siguientes sentencias para la creación del DataMart.

```

CREATE TABLE DimCliente (
  ClienteID INT PRIMARY KEY,
  NombresClc VARCHAR(100),
  ApellidosClc VARCHAR(100),
  Direccion VARCHAR(255),
  Ciudad VARCHAR(100),
  Provincia VARCHAR(100),
  Pais VARCHAR(100)
);
INSERT INTO DimCliente (ClienteID, NombresClc, ApellidosClc, Direccion, Ciudad, Provincia, Pais)
SELECT ID_DWCliente, NombresClc, ApellidosClc, Direccion, Ciudad, Provincia, Pais
FROM DWV_Clientes;
SELECT * FROM DimCliente
CREATE TABLE DimProducto (
  ProductoID INT PRIMARY KEY,
  NombreProd VARCHAR(100),
  DescripcionProd VARCHAR(255),
  PrecioProd DECIMAL(10, 2),
  CategoriaID INT
);
INSERT INTO DimProducto (ProductoID, NombreProd, DescripcionProd, PrecioProd, CategoriaID)
SELECT ID_DWProducto, NombreProd, DescripcionProd, PrecioProd, ID_DWCategoriaProd
FROM DWV_Productos;
-- Verificar el JOIN entre DWV_Factura, DimTiempo, y DWV_Productos
SELECT
  F.ID_DWFactura AS VentaID,
  T.TiempoID,
  F.ID_DWCliente AS ClienteID,
  F.ID_DWProducto AS ProductoID,
  P.ID_DWCategoriaProd AS CategoriaID
FROM
  DWV_Factura F
JOIN
  DimTiempo T ON F.Fecha = T.Fecha

```

```

JOIN
  DWV_Productos P ON F.ID_DWProducto = P.ID_DWProducto;
CREATE TABLE DimCategoria (
  CategoriaID INT PRIMARY KEY,
  NombreCategoria VARCHAR(100),
  DescripcionCategoria VARCHAR(255)
);
INSERT INTO DimCategoria (CategoriaID, NombreCategoria, DescripcionCategoria)
SELECT ID_DWCategoriaProd, NombreCategoria, DescripcionCategoria
FROM DWV_CategoriaProducto;
CREATE TABLE DimTiempo (
  TiempoID INT PRIMARY KEY,
  Fecha DATE,
  Año INT,
  Mes INT,
  Dia INT,
  Trimestre INT
);
INSERT INTO DimTiempo (TiempoID, Fecha, Año, Mes, Dia, Trimestre)
SELECT ROW_NUMBER() OVER (ORDER BY Fecha) AS TiempoID, Fecha, YEAR(Fecha) AS Año, MONTH(Fecha) AS
Mes, DAY(Fecha) AS Dia, CEILING(MONTH(Fecha) / 3.0) AS Trimestre
FROM (SELECT DISTINCT Fecha FROM DWV_Factura) AS Fechas;
select * from DimTiempo
-- Verificar el JOIN entre DWV_Factura y DimTiempo
SELECT
  F.ID_DWFactura AS VentaID,
  T.TiempoID,
  F.ID_DWCliente AS ClienteID,
  F.ID_DWProducto AS ProductoID
FROM
  DWV_Factura F
JOIN
  DimTiempo T ON F.Fecha = T.Fecha;
CREATE TABLE DimUbicacion (
  UbicacionID INT PRIMARY KEY,
  Ciudad VARCHAR(100),
  Provincia VARCHAR(100),
  Pais VARCHAR(100)
);
INSERT INTO DimUbicacion (UbicacionID, Ciudad, Provincia, Pais)
SELECT DISTINCT ROW_NUMBER() OVER (ORDER BY Ciudad, Provincia, Pais) AS UbicacionID, Ciudad,
Provincia, Pais
FROM DWV_Clientes;
select * from DimUbicacion
CREATE TABLE HechosVentas (
  VentaID INT PRIMARY KEY,
  TiempoID INT,
  ClienteID INT,
  ProductoID INT,
  CategoriaID INT,
  UbicacionID INT,
  Cantidad INT,
  PrecioUnitario DECIMAL(10, 2),
  TotalVenta DECIMAL(10, 2),
  FOREIGN KEY (TiempoID) REFERENCES DimTiempo(TiempoID),
  FOREIGN KEY (ClienteID) REFERENCES DimCliente(ClienteID),
  FOREIGN KEY (ProductoID) REFERENCES DimProducto(ProductoID),
  FOREIGN KEY (CategoriaID) REFERENCES DimCategoria(CategoriaID),
  FOREIGN KEY (UbicacionID) REFERENCES DimUbicacion(UbicacionID)
);

```

- **Diagrama DataMart**

Una vez ejecutado las sentencias SQL en SSMS, se genera el DataMart, como se observa en la Figura 10.

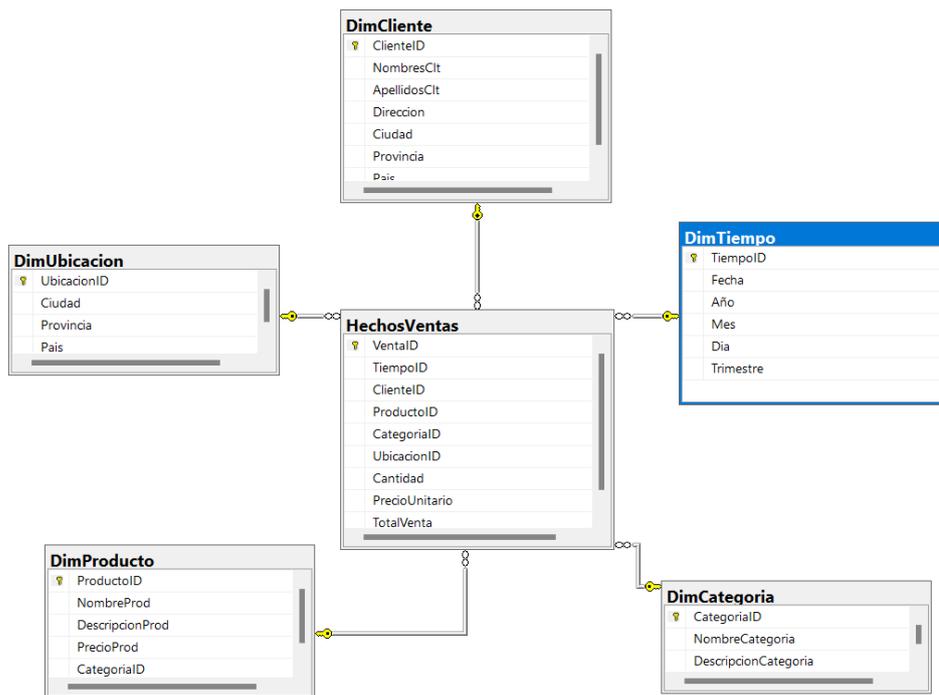


Figura 10: Diagrama físico del DataMart

3.15 ETL diseño y desarrollo

En esta fase se realiza la extracción, transformación y carga de los datos, desde los datos suministrados por la empresa MegaHome al DataMart y esta a su vez al DataWarehouse.

Fase 1

Mediante la herramienta propia de SSMS se desarrolló la primera fase que contempla la extracción, transformación y carga de los datos suministrados del área de ventas de la empresa MegaHome. En la Figura 11, se muestra el proceso.



Figura 11: Proceso importación y carga de datos

Fase 2

En esta fase se depuro los datos importados en SSMS para proceder con la extracción y carga al DataMart.

Los puntos para cumplir con esta fase son los siguientes:

- Se revisó la congruencia de los datos y la posible duplicidad de estos.
- Se suprimieron campos no necesarios en el proceso a construir y se unieron determinados campos.

- Conservación de campos estrictamente necesarios.
- Ejecución de funciones adaptadas a las necesidades del proyecto para obtener una data precisa.
- Barrido de datos con incongruencias y errores con un margen de error de aproximadamente 30%.

Los datos en condiciones erróneas representan el 25% encontrándose, facturas duplicadas, facturas con campos vacíos, productos duplicados.

3.16 Especificación y desarrollo BI

Una vez establecido el modelo físico y cargado el DataMart con la información correspondiente, se utilizó la herramienta Power BI para presentar la información del modelo dimensional a los usuarios finales de la empresa MegaHome. En figura 12 se puede observar el diseño realizado en Power BI.

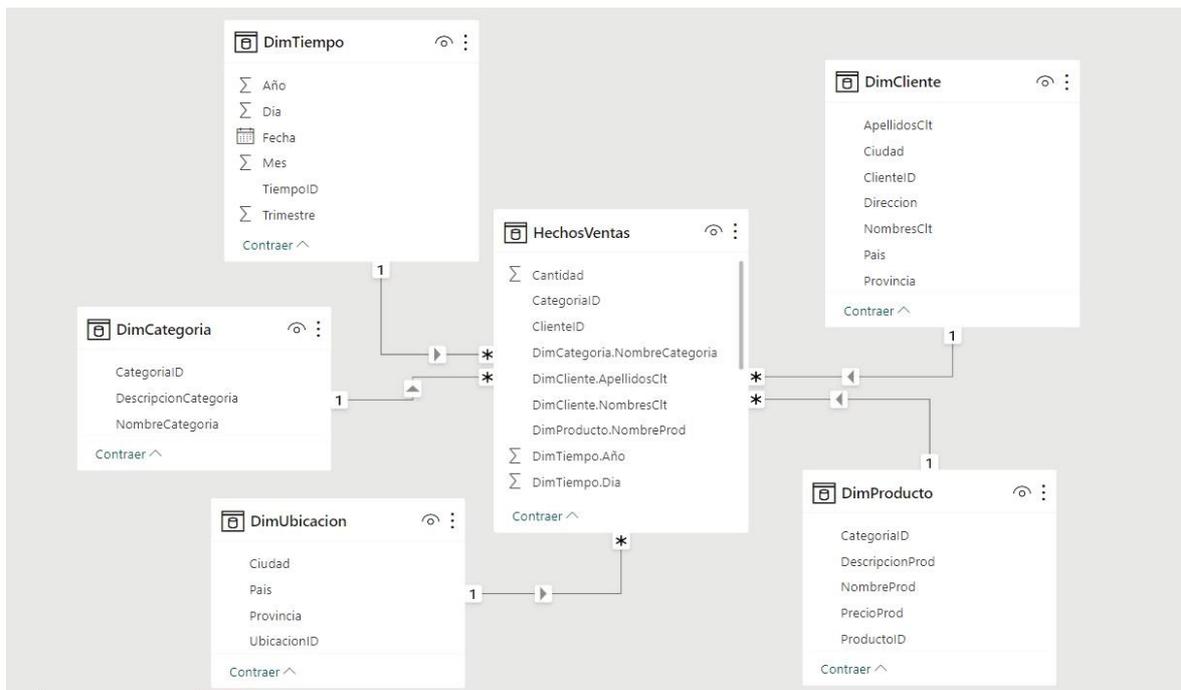


Figura 12: Modelo lógico del DataMart

Tomando como base los criterios de cada requisito del negocio se elaboró reportes generales. Como se mencionó anteriormente, para la generación de estos reportes se emplearon los datos del área de ventas correspondientes al periodo del 2021 al 2023. En la Tabla 11, se presenta las especificaciones de los requisitos.

Tabla 11: Especificaciones de los requisitos del negocio

Especificaciones	
Requisitos	Criterios
Productos más vendidos	Top 5 productos más vendidos
Categoría de productos más vendido	Reporte de las categorías de productos con mayor demanda
Clientes frecuentes	Top 5 clientes
Provincias y ciudades con mayores ventas	Top 5 provincias Top 5 ciudades con mayores ventas
Meses con mayor y menor ventas	Los 3 meses con mayor y menor ventas

3.17 Implementación

La implementación se la realizo en los servidores propios de Power Bi Service, el proceso realizado se muestra en la Figura 13.

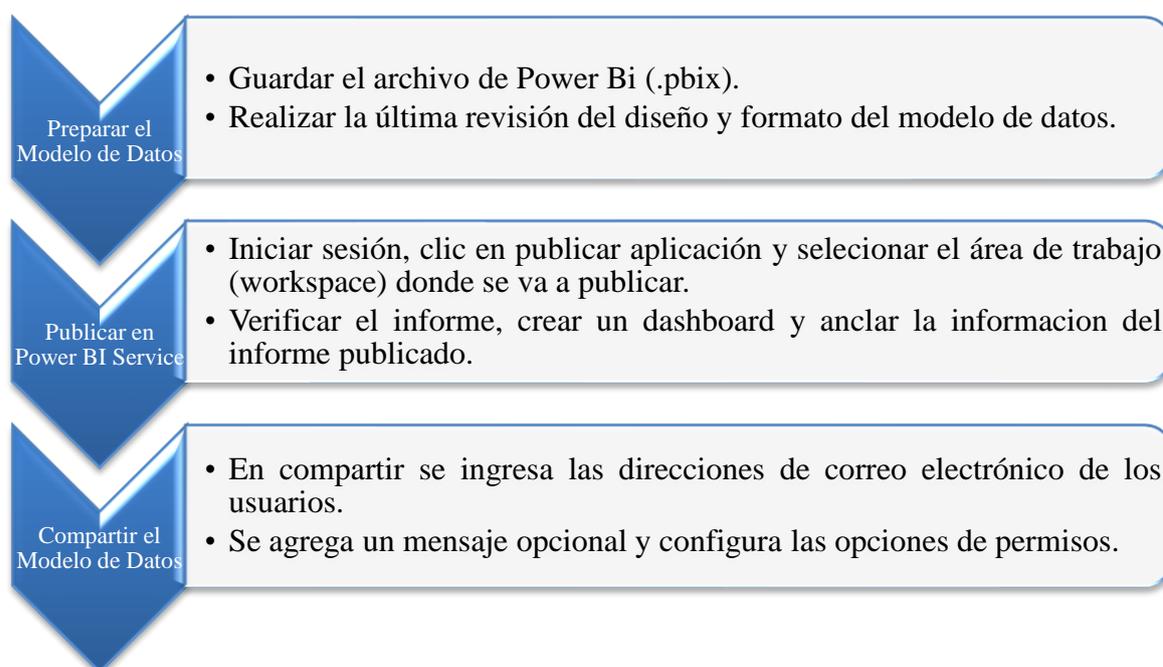


Figura 13: Proceso de implementación

3.18 Creación del cubo OLAP

Pasos para la creación del cubo OLAP:

1. A partir del modelo de datos se procede a la creación del cubo, para este efecto se utilizó la herramienta Microsoft SQL Analysis Services (SSAS). Se creo un nuevo origen de datos para establecer una conexión y obtener información del DataMart, (véase la figura 14).

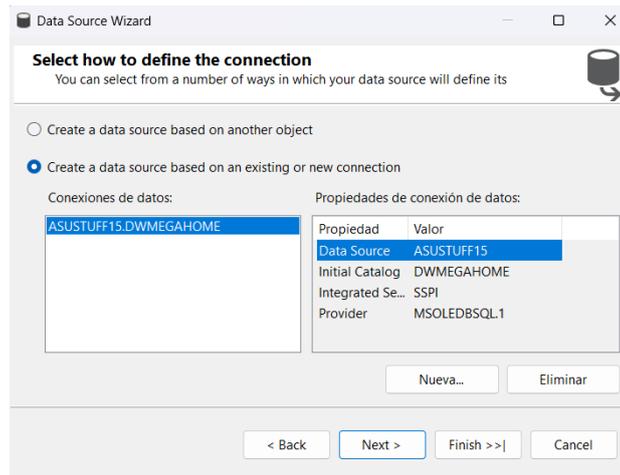


Figura 14: Definir la conexión

2. Elegir los objetos (dimensiones y tabla de hechos) que debe contener la vista del origen de datos, (véase la figura 15).

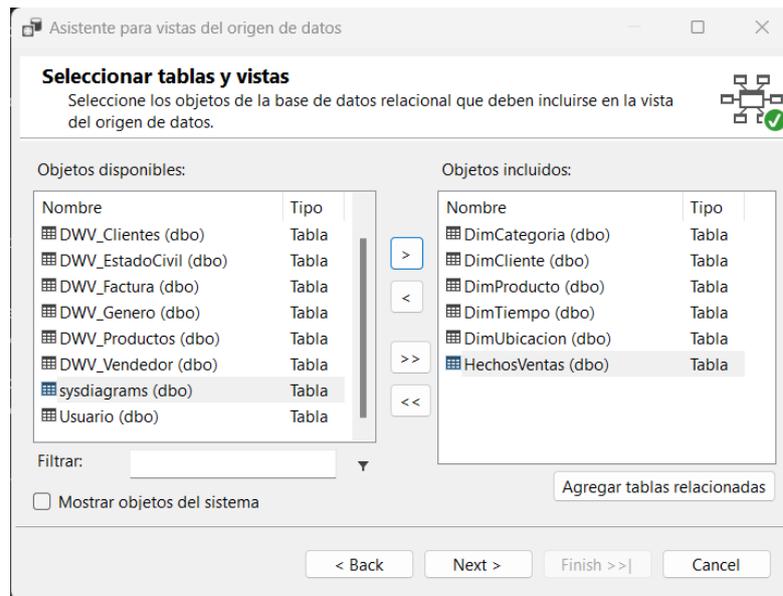


Figura 15: Selección de tablas y vistas

3. Asignar un nombre a la vista de origen de datos MegaHome, esto permite la vista del cubo, (véase la figura 16).

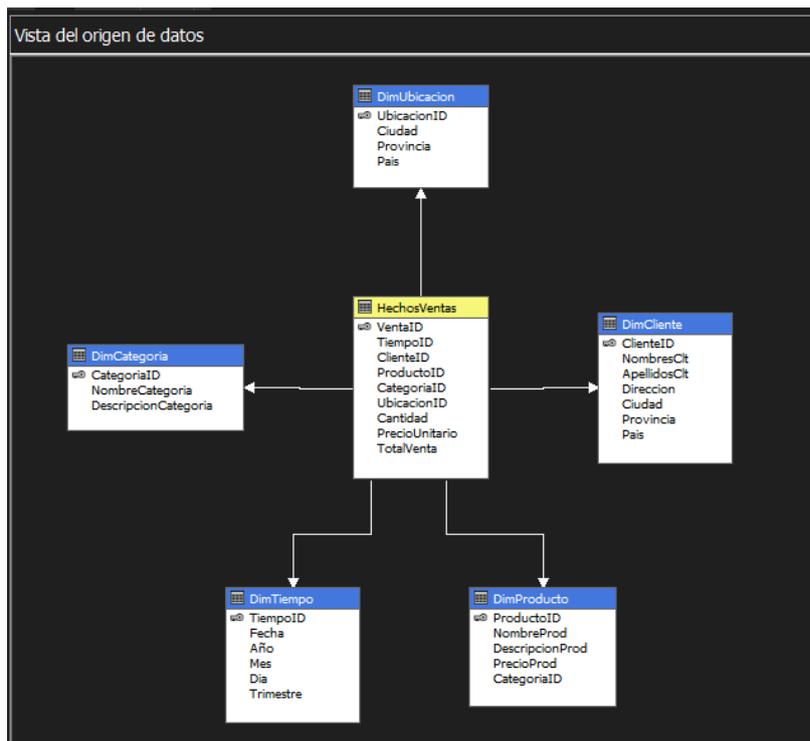


Figura 16: Vista del Cubo

- Tras la creación de la vista de origen, se dio paso a la creación del cubo, definiendo para ello la tabla de hechos que serviría como base para los grupos de medida, (véase la figura 17).

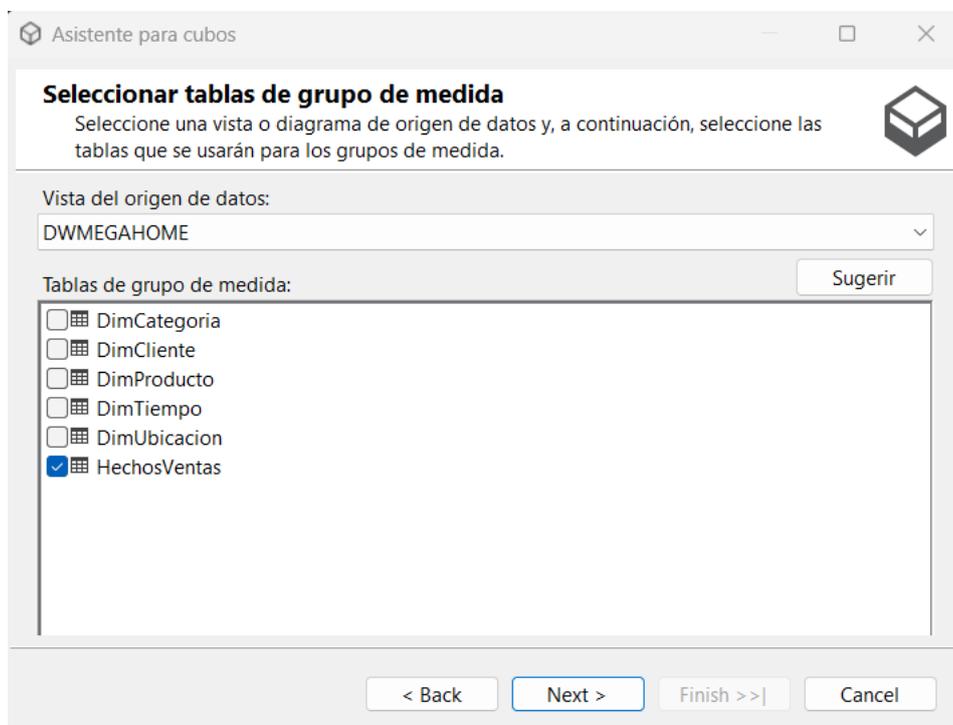


Figura 17: Selección de tabla del grupo de medidas

5. Para finalizar, se observa que se asignó el nombre al cubo y se crearon las respectivas medidas en la tabla de hechos, (véase la figura 18).

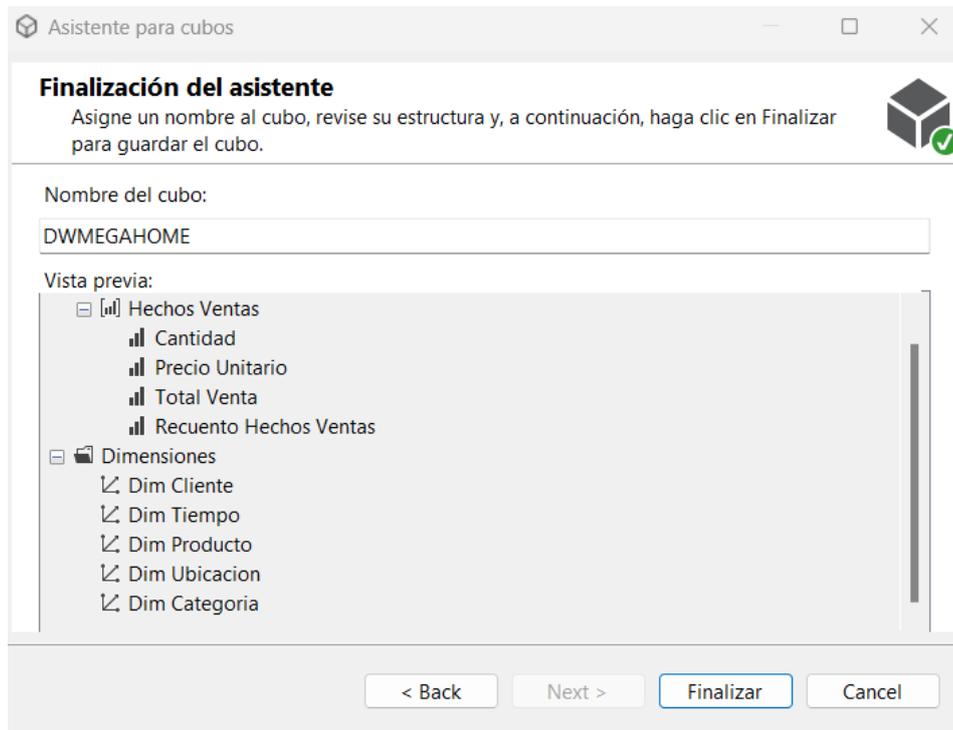


Figura 18: Estructura del cubo

Luego de a ver finalizado el proceso de creación del cubo se obtiene el siguiente resultado, (véase la figura 19).

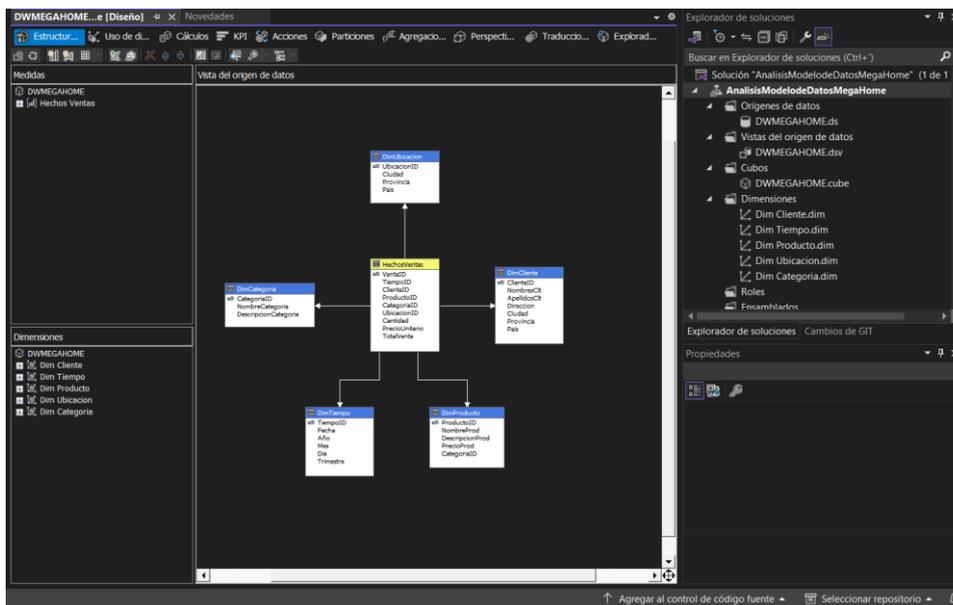


Figura 19: Cubo creado

3.19 Creación de los (KPI) indicadores de desempeño

Para saber si la empresa MegaHome está logrando sus metas, se crearon los indicadores de desempeño, estos brindan la información necesaria sobre el desarrollo del área de ventas, utilizando técnicas de semaforización muestran el estado de la situación de la empresa, poseen tres elementos importantes: la expresión de valor, que representa lo que se va a evaluar; la expresión de objetivo, que define lo que se quiere alcanzar; y expresión de estado, que son los parámetros que se deben seguir para evaluar la expresión de valor.

En esta investigación se crearon 3 KPI:

- **Ventas anuales:** mide el total de ventas anuales y lo compara con un objetivo establecido, proporcionando una visión clara del rendimiento de las ventas en tu empresa.
- **Índice de fidelización:** arroja como resultado cuales son los clientes que más compran de todas las ciudades
- **Alcance a nivel nacional:** mide el alcance de ventas anuales a nivel nacional (provincias donde se lograron vender los productos) y lo compara con un objetivo establecido.

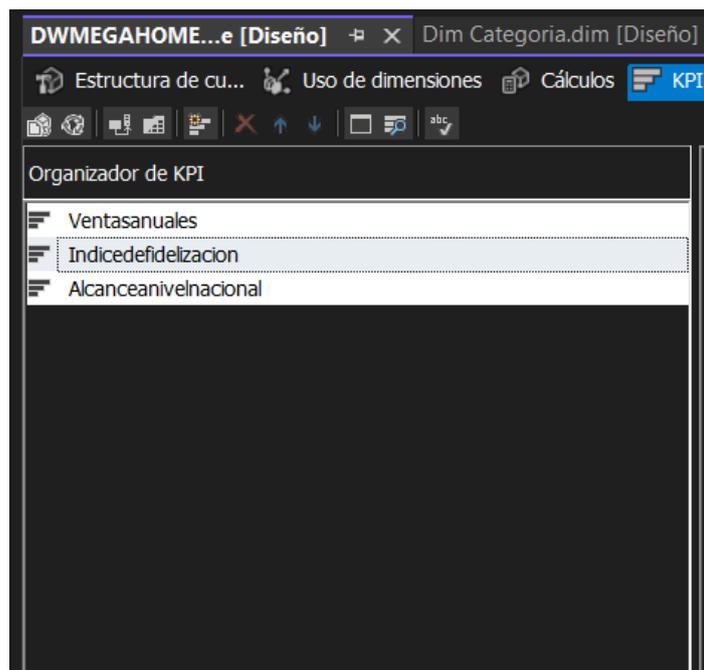


Figura 20: Organizador de KPI

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados de los objetivos

La metodología Kimball, centrada en el diseño de datamarts y modelos dimensionales, se adaptó perfectamente a las necesidades de la empresa, proporcionando una base sólida y estructurada para la gestión de ventas.

4.1.1 Implementar el modelo de datos en el área de ventas de la empresa MegaHome

El modelo de datos fue implementado exitosamente en el área de ventas de MegaHome utilizando la herramienta Power BI. Esta implementación incluyó la creación de dashboards interactivos y reportes dinámicos que permiten a los usuarios finales explorar los datos de ventas de manera intuitiva y detallada.



Figura 21: Modelo de datos - Área de ventas

4.1.2 Evaluar el modelo utilizando la plataforma tecnológica SSAS

El modelo de datos se evaluó utilizando la plataforma tecnológica SQL Server Analysis Services (SSAS), demostró su eficiencia y efectividad en la gestión de ventas. La evaluación del cubo incluyó pruebas de rendimiento y validación de datos, confirmando que el modelo cumple con los estándares de calidad y rendimiento esperados. Proporcionando una plataforma robusta para la agregación y análisis de datos.

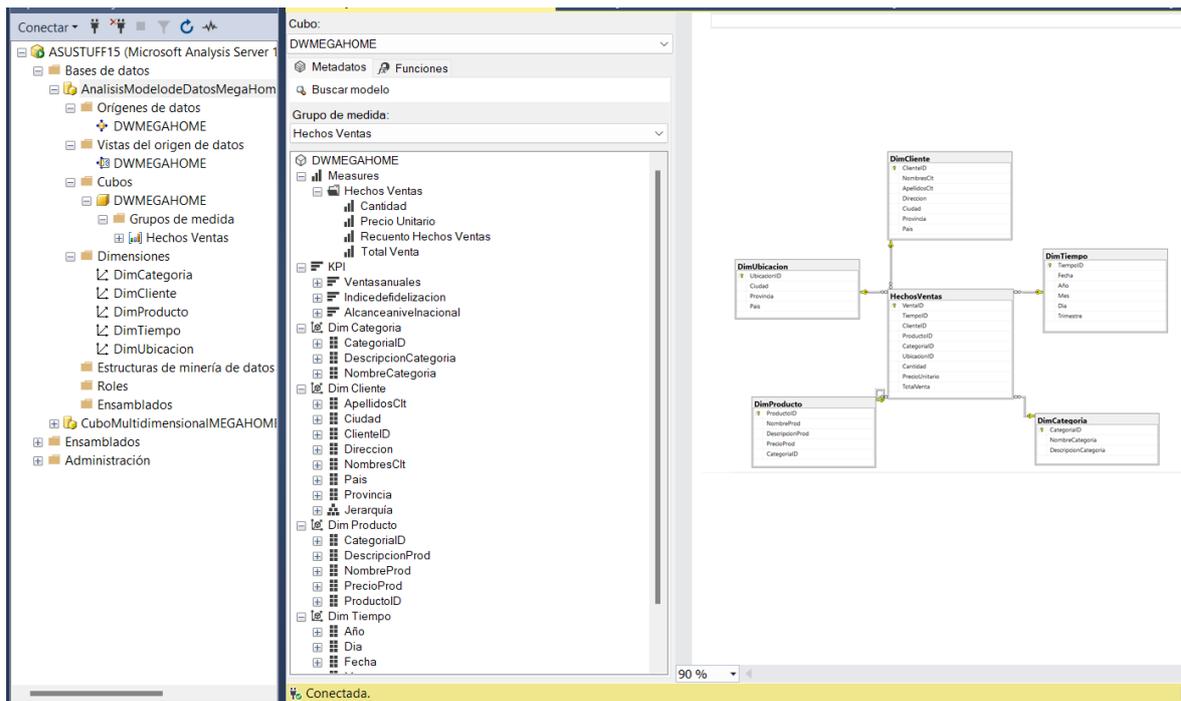


Figura 22: Vista general del cubo

4.2 Resultados de acuerdo con cada requerimiento

4.2.1 Productos más vendidos

Se muestra el top 5 de productos más vendidos siendo el JUEGO DE SALA COLLEN el producto elegido por excelencia, alcanzando una suma total de \$1.490.357,00. No obstante, los 4 productos restantes también generaron grandes ingresos a la empresa, superando los \$375.599,00 independientemente de cada uno de ellos, (véase la figura 23).

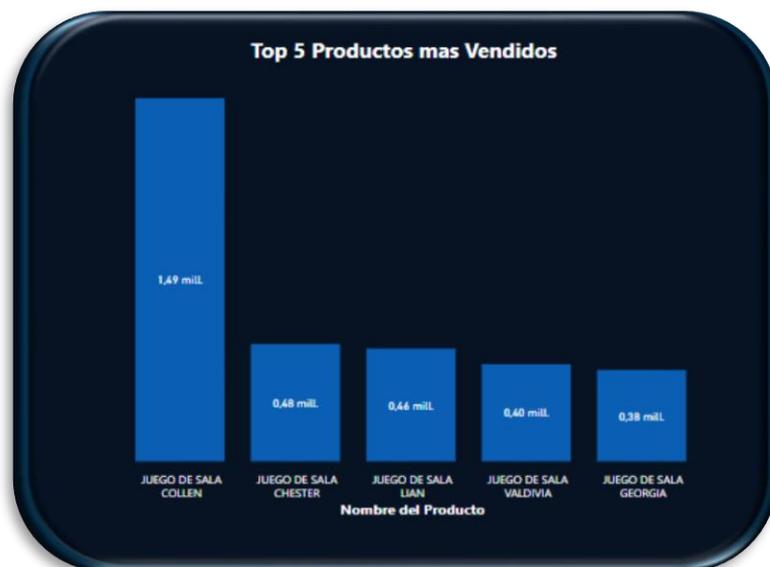


Figura 23: Top 5 productos más vendidos

4.2.2 Categorías de producto más vendido

Se muestra la categoría denominada muebles de SALA con el mayor número ventas alcanzando 66,27% del total de ventas realizadas, por el contrario, la categoría de muebles de OFICINA obtuvo 11,81% un total de ventas realizadas siendo la categoría que menos genera ingresos a la empresa, (véase la figura 24).



Figura 24: Categoría de productos

4.2.3 Clientes frecuentes

Se muestra los 5 clientes más leales a la empresa, la identificación de clientes potenciales permite que la empresa realice estrategias de fidelización como, por ejemplo, descuentos, incentivos, presentes, etc., con el propósito de conservar la lealtad de los clientes, (véase la figura 25).



Figura 25: Top 5 clientes frecuentes

4.2.4 Provincias y ciudades con mayores ventas

Se visualiza las 5 provincias que generaron mayor ingreso para la empresa, sobresaliendo la provincia de Pichincha superando los \$1.633.940,79. Con la información resultante, la empresa conoce el alcance de sus productos a diversas provincias, sin embargo, puede optar por realizar estrategias de expansión de mercado para que sus productos se comercialicen en todas las provincias del Ecuador, (véase la figura 26).



Figura 26: Top 5 provincias con mayores ventas

Se muestra las 5 ciudades con mayor ingreso, sobresaliendo: Quito, Guayaquil, Cuenca, Santo Domingo y Ambato. Con el propósito de mantener la lealtad de los clientes la empresa puede realizar campañas de fidelización, (véase la figura 27).



Figura 27: Top 5 ciudades con mayores ventas

4.2.5 Meses con mayor y menor número de ventas

Se visualiza los 3 meses que generaron mayores ventas, por lo tanto, la empresa debe invertir más para tener suficientes productos en stock, (véase la figura 28).



Figura 28: Mese con mayor número de ventas

Se muestra los 3 meses que registran menos ventas, por lo tanto, la empresa deberá enfocar sus habilidades de marketing en los meses de julio, septiembre y octubre con el fin de incrementar las ventas, (véase la figura 29).



Figura 29: Meses con menor número de ventas

4.3 Evaluación utilizando la herramienta SQL Server Analysis Services

4.3.1 Pruebas de precisión y consistencia

Validación de Datos: los datos en el cubo coinciden con los datos de las fuentes originales, en este caso los nombres y las cantidades del Total Ventas del top 5 de clientes frecuentes (véase Figura 30).

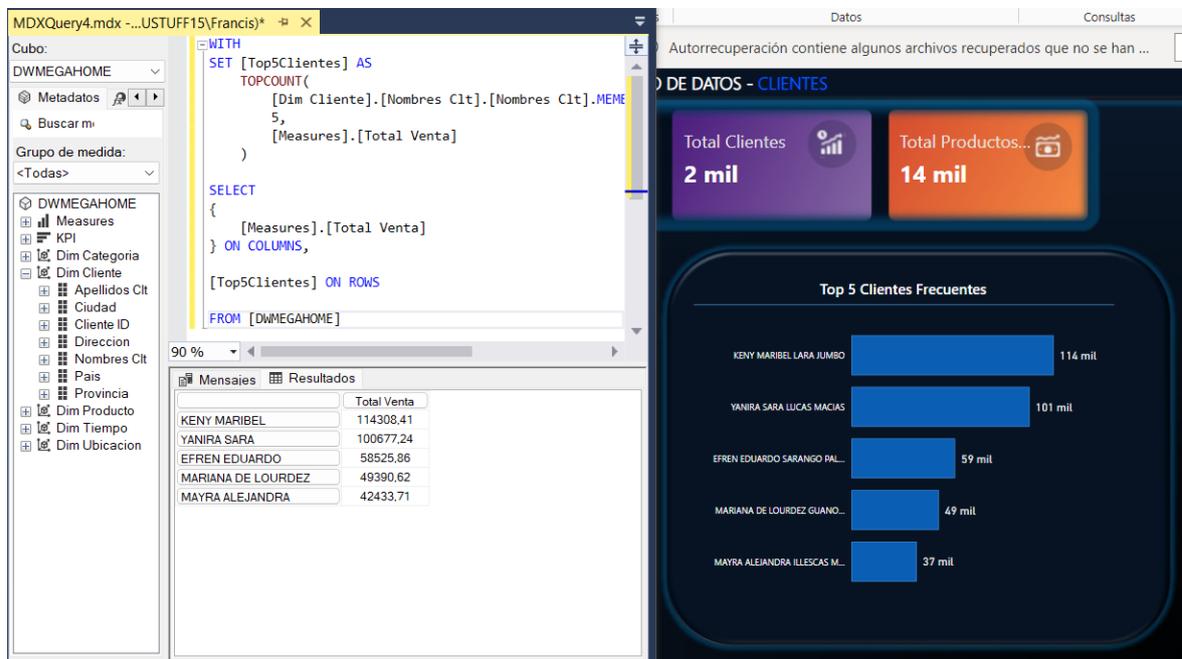


Figura 30: Precisión de datos entre el modelo de datos y el cubo

Verificación de medidas: se comprobó que la medida Total Ventas refleja como resultado la misma cantidad tanto en la herramienta SSAS y en el modelo de datos (véase figura 31), es decir las medidas generadas por el cubo reflejan la realidad del negocio.

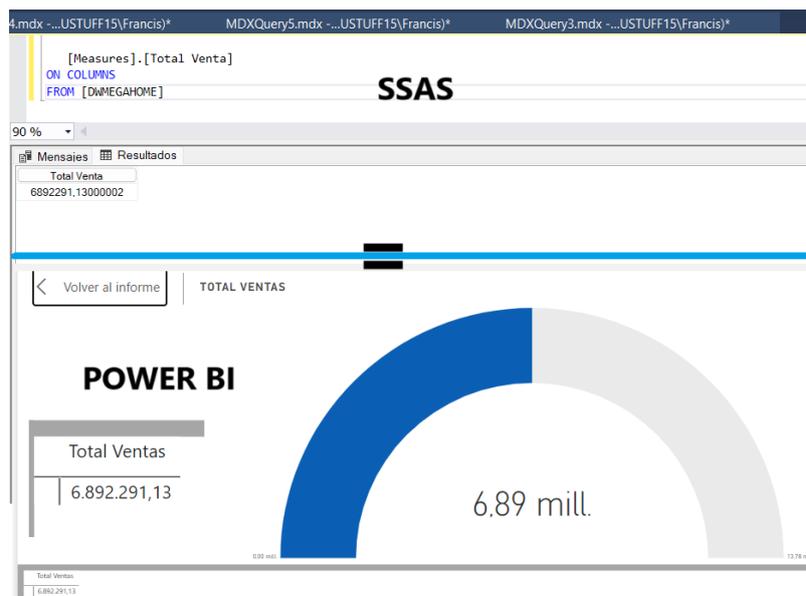


Figura 31: Verificación de la medida Total Ventas

4.3.2 Pruebas de Rendimiento

Se realizó mediciones de tiempo de respuesta al cubo sometiénolo a diversas cargas de trabajo arrojando como resultado un promedio de 12 milisegundos en completar las consultas, (véase Figura 32).

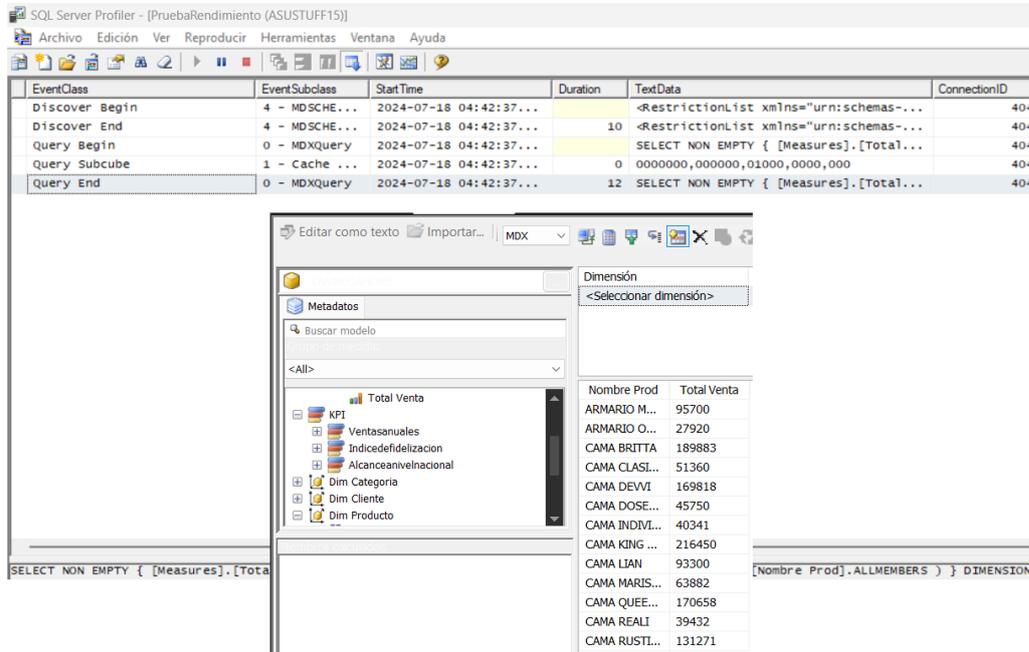


Figura 32: Tiempos de respuesta

Al tener tiempos de respuesta inmediatos permite al usuario acceder a los reportes y obtener información de forma instantánea permitiendo una rápida toma de decisiones.

4.3.3 Resultado de los KPI

Los resultados de los indicadores KPI reflejan que la empresa cumple los objetivos en el área de ventas, (véase figura 33).

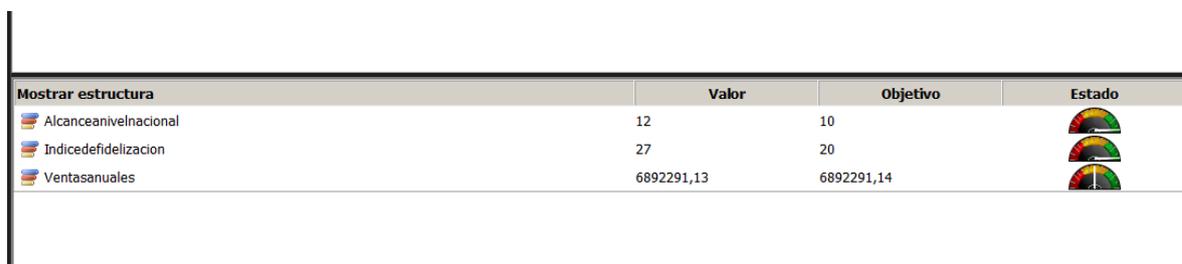


Figura 33: Resultados indicadores de rendimiento

4.4 Discusión

En primer lugar, muchas investigaciones en el ámbito de la gestión de ventas y la inteligencia de negocios han enfatizado la importancia de utilizar modelos dimensionales y metodologías robustas para la creación de datamarts. La presente tesis, siguiendo la metodología Kimball, ha corroborado esta recomendación, demostrando que este enfoque proporciona una estructura clara y orientada al usuario final que facilita la implementación y el uso efectivo del datamart. Otros estudios también han validado la eficacia de esta metodología en la creación de modelos de datos, destacando su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos y ofrecer insights accionables.

Al hablar del desarrollo del modelo de datos según García y Rodas (2022), se compara la metodología Bill Inmon con la del proyecto actual (véase Tabla 12).

Tabla 12: Comparación entre metodologías

	Ralph Kimball	Bill Inmon
Diseño del DataWarehouse	Requiere de menor tiempo / Esfuerzo Menor	Requiere de una gran cantidad tiempo / Esfuerzo Alto
Mantenimiento	Medio-Alto	Simple
Tiempo/Plazo	Menor tiempo para la configuración inicial	Mayor tiempo para su inicio
Flexibilidad	Menor flexibilidad	Mayor flexibilidad
Nivel de especialización requerida	Media-Baja / No requiere un alto grado de especialización	Alta / Requiere de un grado elevado de especialización

Según los autores Moyano y Molina (2020) resalta cómo Power BI facilitó la visualización de preferencias y comportamientos de clientes, mientras que la presente investigación se enfoca en la creación de un modelo de datos integral para optimizar la recopilación, almacenamiento y análisis de información de ventas. Ambas investigaciones demuestran la eficacia de Power BI en mejorar la toma de decisiones empresariales; sin embargo, la metodología estructurada adoptada por MegaHome ofrece una implementación más clara y eficiente del DataMart, proporcionando una base sólida para análisis avanzados y decisiones informadas.

De igual manera, según Álvarez (2022) destaca la importancia del diseño dimensional y la adopción de un modelo de BI basado en el modelo de excelencia EFQM puede llevar a una mejora sustancial en la vigilancia del proceso productivo y la agilidad en la toma de decisiones comerciales. La presente investigación evalúa los resultados obtenidos no solo validando la eficacia del modelo propuesto, sino que también destacan el valor añadido de utilizar herramientas avanzadas como el SSAS para optimizar la gestión de ventas y facilitar la toma de decisiones en MegaHome.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La revisión exhaustiva de las metodologías actuales y las mejores prácticas en el diseño de modelos de datos ha permitido seleccionar las estrategias más adecuadas para abordar los desafíos específicos que enfrenta la empresa. Concluyendo que la metodología Kimball es la más adecuada en el análisis y gestión de ventas, ofreciendo un enfoque estructurado y orientado al usuario final, permitiendo una implementación clara y eficiente del datamart. La elección de herramientas como Power BI y SSAS fue crucial para el éxito del proyecto, proporcionando las capacidades necesarias para el almacenamiento, visualización y análisis avanzado de datos. Al aplicar esta metodología, se ha logrado diseñar un modelo de datos que optimiza la recopilación, almacenamiento y análisis de la información de ventas, proporcionando una base sólida para una toma de decisiones informada y una mejor comprensión del rendimiento de ventas de MegaHome.
- La implementación del modelo de datos en el área de ventas de MegaHome ha demostrado ser un paso crucial y exitoso en el proceso de mejorar la eficiencia y efectividad de las operaciones de la empresa. Al adoptar el modelo, se ha logrado una mayor integración de datos y una visión más holística de las operaciones de ventas. Los empleados del área de ventas y gerente ahora cuentan con informes iterativos para acceder, gestionar y analizar datos relevantes de ventas, visualizando los productos y categorías con mayor demanda, fechas, provincias y ciudades que generan mayores ingresos, permitiendo una toma de decisiones más rápida y precisa.
- La evaluación del modelo de datos utilizando SQL Server Analysis Services (SSAS) demostró la robustez y eficiencia de este. La creación de un cubo OLAP permitió un análisis multidimensional detallado, y la definición de medidas clave y KPIs facilitó el seguimiento del rendimiento de ventas. Las consultas avanzadas mediante MDX proporcionaron insights profundos y la optimización del rendimiento mejoró significativamente la velocidad de respuesta de las consultas. Esta evaluación ha sido fundamental para garantizar que el modelo de datos no solo cumpla con las expectativas actuales, sino que también está preparado para soportar análisis más complejos en el futuro.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda que la empresa MegaHome continúe utilizando la metodología Kimball para futuras expansiones del modelo de datos debido a su efectividad en la estructuración y claridad para el análisis de datos. Adicionalmente, mantenerse actualizada con las mejores prácticas y nuevas tecnologías permitirá a la empresa adaptarse rápidamente a cambios en las necesidades de negocio y mejorar continuamente sus capacidades analíticas.
- Se recomienda la implementación del modelo de datos utilizado en el área de ventas de MegaHome en otras áreas de la empresa. Esta estrategia ha mejorado significativamente la eficiencia operativa, permitiendo una integración de datos más completa y una toma de decisiones más rápida y precisa gracias a informes iterativos que facilitan el análisis de ventas.
- Se recomienda realizar evaluaciones periódicas del modelo de datos utilizando la herramienta SSAS para identificar y corregir posibles problemas de rendimiento y precisión. Adicionalmente, se sugiere implementar un programa de formación continua para el personal técnico en el uso de SSAS y lenguajes de consulta como MDX y DAX, lo que permitirá realizar análisis más complejos y detallados.

BIBLIOGRAFÍA

- Aimacaña, D. (2014). Análisis, diseño e implementación de un Data Mart Académico usando tecnología de BI para la Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática. *Quito: UCE.*, 140.
- Anand, M. (2024). ¿Qué es el IDE de Visual Studio? *¿Qué es Visual Studio?* Microsoft. <https://learn.microsoft.com/es-es/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2022>
- Bustamante, W., Macas, E., y Cevallos, F. (2018). Data Warehouse: Análisis Multidimensional de BAFICI utilizando Power Pivot Data Warehouse: Multidimensional Analysis of BAFICI using Power Pivot Contenido. *REVISTA ESPACIOS*, 39, 24.
- Codingsight. (2017). *Medium*. Codingsight Medium: <https://codingsight.medium.com/what-is-sql-server-analysis-services-40740ed613fb>
- Cuéllar, G. (2 de Agosto de 2023). *DATA WAREHOUSE, ASPECTOS TÉCNICOS, CARACTERÍSTICAS, USOS, BENEFICIOS, COMPONENTES, HERRAMIENTAS OLAP*. Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. 2. *DATA WAREHOUSE, ASPECTOS TÉCNICOS, CARACTERÍSTICAS, USOS, BENEFICIOS, COMPONENTES, HERRAMIENTAS OLAP*: <http://fccea.unicauca.edu.co/old/datawarehouse.htm>
- Díaz, R., Acosta, J., y Checa, M. (2022). Power bi como herramienta de apoyo a la toma de decisiones. *Revista Universidad y Sociedad*, 195-207.
- Erwin. (2023). *Erwin by Quest*. Erwin by Quest: <https://www.erwin.com/mx-es/solutions/data-modeling/data-model.aspx>
- Forero, D., y Sánchez, J. (2022). Introducción a la inteligencia de negocios basada en la metodología Kimball. *Revista Tecnología, Investigación y Academia - Red Avanzada - RITA*, 5-17. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/18082/17993>
- Hanine, M., Lachgar, M., Elmahfoudi, S., y Boutkhoum, O. (2017). MDA Approach for Designing and Developing Data Warehouses: A Systematic Review & Proposal. *International Journal of Online and Biomedical Engineering (IJOE)*, 99. <https://online-journals.org/index.php/i-joe/article/view/24667/10099>
- IBM. (2023). *IBM*. IBM: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/data-mart>
- IBM. (2024). *IBM*. (¿. e. datos?, Productor) IBM: <https://www.ibm.com/es-es/topics/data-science>
- Kerzner, H. (2017). *Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance, Third Edition*. New York: John Wiley y Sons, Incorporated.
- Lemus, D., y Pérez, R. (2020). Ciencia de datos y estudios globales: aportaciones y desafíos metodológicos. *Colombia Internacional*, 41-62. <https://journals.openedition.org/colombiaint/3824#quotation>
- Microsoft. (2022). *Microsoft*. Visual Studio: <https://visualstudio.microsoft.com/es/vs/>

- Microsoft. (2023). *Microsoft*. Microsoft: <https://learn.microsoft.com/es-es/analysis-services/analysis-services-docs?view=asallproducts-allversions>
- Miscrosoft. (2023). *Miscrosoft Power BI*. Microsoft Power BI: <https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-power-bi/>
- Molina, D. (2015). Maestría en Gerencia de Sistemas. *Desarrollo de un aplicativo Business Intelligence para la empresa Importadora Tomebamba S.A.* Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Maestría en Gerencia de Sistemas., Sangolquí, Ecuador.
- Pabón, O., Torres, J., y Bucheli, V. (2020). Un enfoque de Análisis Inteligente de Datos para apoyar la Relación con los Clientes . *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 52-66. <https://www.proquest.com/openview/c18095a019385a0fd2598cb9d0ff5dde/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393#>
- Reyes, F., Fuertes, W., Guzmán, C., Pérez, E., Bernal, P., y Villacís, C. (2018). Application of business intelligence for analyzing vulnerabilities to increase the security level in an academic CSIRT. *Revista Facultad de Ingeniería*, 27, 21-29. <https://doi.org/10.19053/01211129.V27.N47.2018.7747>
- Rivadera, G. (2016). La metodología de Kimball para el diseño de almacenes de datos (Data warehouses). *Cuadernos de Ingeniería*(5), 56-71.
- Rodriguez, S. (2023). *Linkedin*. LinkedIn : <https://www.linkedin.com/pulse/modelado-de-datos-en-power-bi-optimizaci%C3%B3n-y-claridad-sabas-rodriguez/>
- Roychowdhury, S., Shroff, N., y Verdi, R. (2019). The effects of financial reporting and disclosure on corporate investment: A review. *ScienceDirect*, 68(2-3), 101-246. <https://doi.org/10.1016/J.JACCECO.2019.101246>

ANEXOS

ANEXO 1: Manual de Usuario



Manual de Usuario



MODELO DE DATOS AREA DE VENTAS DE LA EMPRESA MEGAHOME

INTRODUCCIÓN

El presente manual tiene la finalidad de proporcionar instrucciones detalladas al usuario sobre el funcionamiento del Modelo de Datos de la Empresa MegaHome. El Modelo de Datos contiene 5 informes iterativos: Vista General, Productos, Clientes, Ubicación y Tiempo.

Vista General

Se observa un resumen del área de ventas mediante grafico de barras, pastel, mapa entre otros.



Botones y Filtros



Botones de desplazamiento: Redirige al usuario al informe iterativo que requiera

Se muestra los diversos filtros que se aplican según requiera el usuario.



Para ilustrar este informe iterativo se aplicó el filtro por años. Según sea el caso el usuario analiza la información resultante.

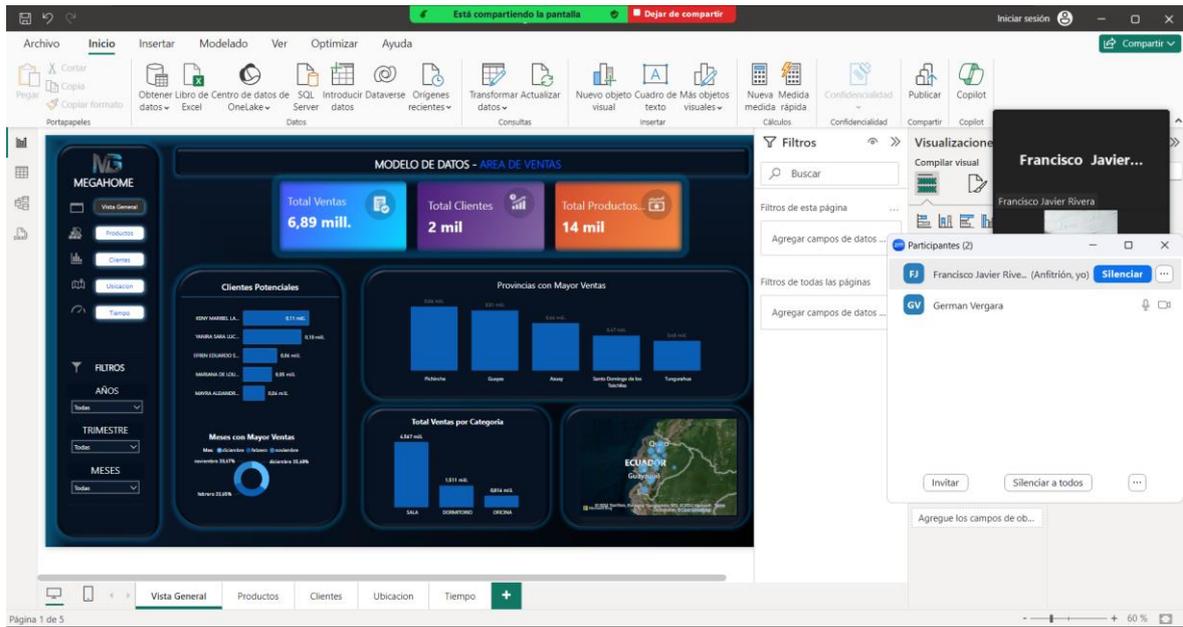


Uno de los atractivos del modelo de datos es el mapa, para acceder, el usuario solo necesita navegar y seleccionar la ciudad requerida.



Como se observó en esta guía la utilización del modelo de datos es muy fácil y sencilla.

ANEXO 2: Capacitación al gerente mediante Zoom

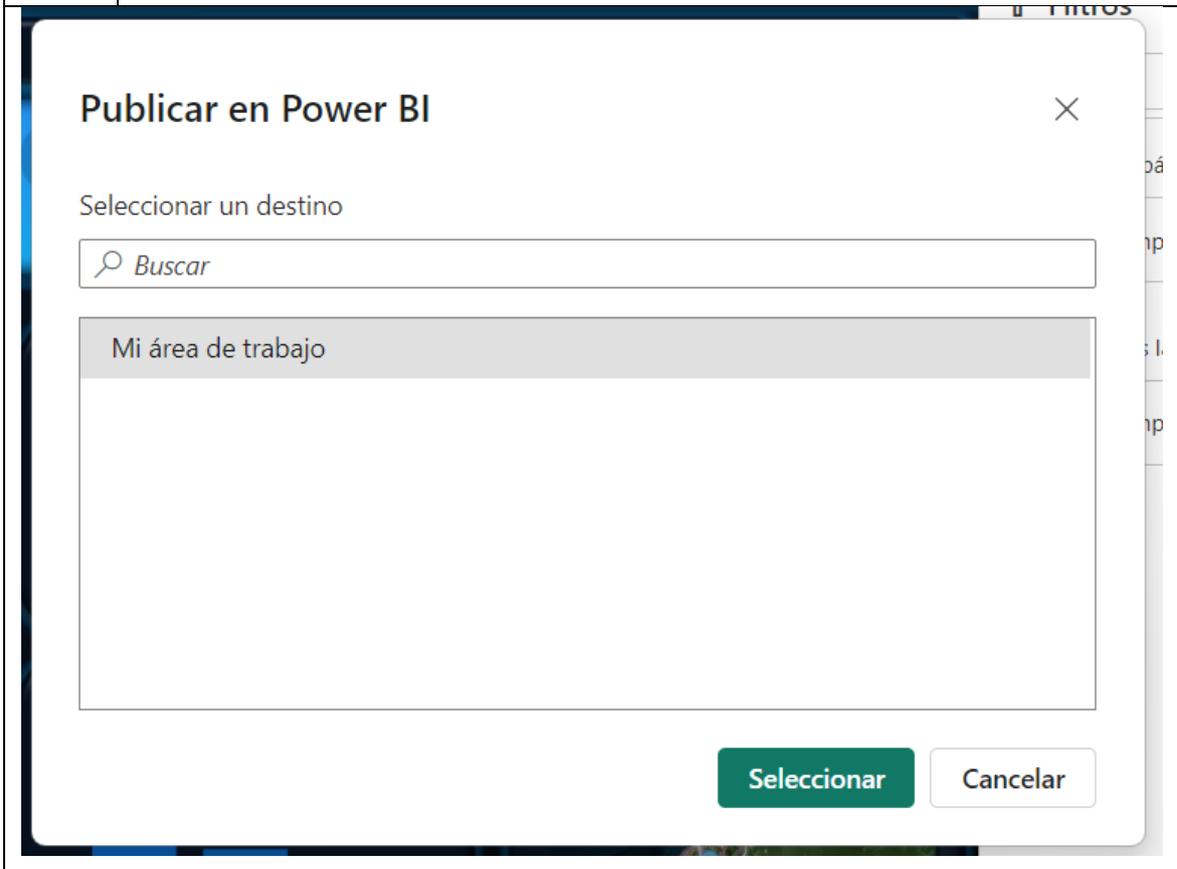


ANEXO 3: Publicación Online

Paso 1 En la herramienta de Power BI Desktop se procede a iniciar sesión para acceder a todas las funciones



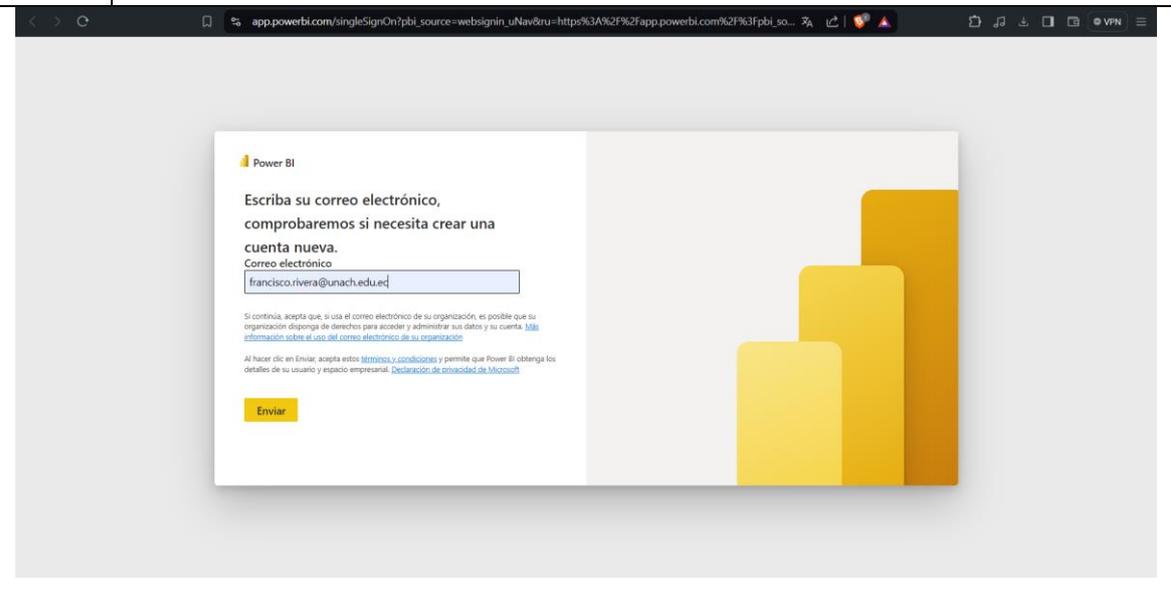
Paso 2 | Elegir **Mi área de trabajo** y clic en Seleccionar.



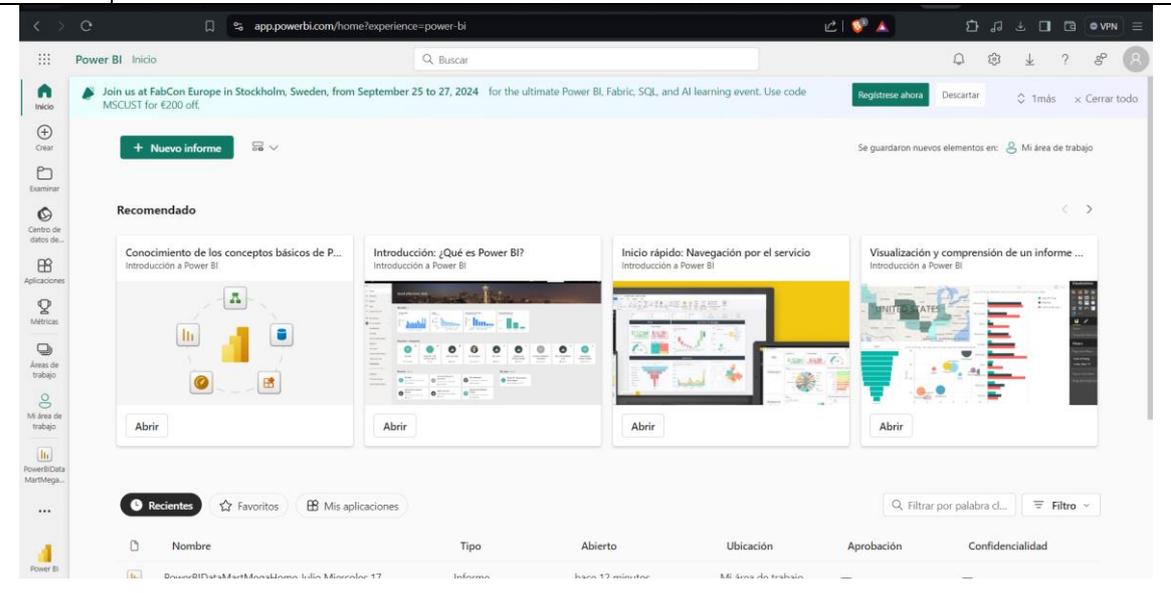
Paso 3 | Al finalizar la publicación correctamente dar clic en Entendido



Paso 4 Abrir un navegador de internet y dirigirse a la página <https://app.powerbi.com/> .
Iniciamos sesión



Paso 5 Se visualiza el entorno de Power Bi Online. Dirigirse a: **Mi área de trabajo** y buscar la publicación.



Paso 6 En efecto, se visualiza la publicación y está lista para compartir su contenido con los usuarios finales.

