



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD CIENCIAS E INGENIERÍA**

**INFORME DE PROYECTO INTEGRADOR
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN
SISTEMAS COMPUTACIONALES**

TEMA: ELABORACIÓN DE UN CUBO DE INFORMACIÓN PARA EL
ÁREA DE CRÉDITOS Y COBRANZAS DEL NEGOCIO CREDI-PARRA
UBICADO EN EL CANTÓN NARANJITO

Autores:

Srta. GAVILANES ORELLANA MARÍA ANGELICA

Srta. ZÚÑIGA CULLISPUMA JESSICA PAOLA

Tutor:

Mgr. Mendoza Cabrera Denis Darío

Milagro, Febrero 2019

ECUADOR

DERECHOS DE AUTOR

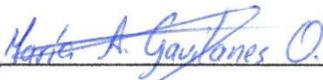
Ingeniero.
Fabricio Guevara Viejó, PhD.
RECTOR
Universidad Estatal de Milagro
Presente.

Yo, Gavilanes Orellana María Angélica en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación 1S2019 UIC TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 18 de febrero de 2020



Gavilanes Orellana María Angélica
Autor 1
CI: 1206761668

DERECHOS DE AUTOR

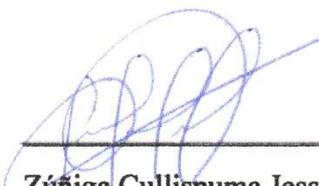
Ingeniero.
Fabricio Guevara Viejó, PhD.
RECTOR
Universidad Estatal de Milagro
Presente.

Yo, Zúñiga Cullispuma Jessica Paola, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación 1S2019 UIC TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 18 de febrero de 2020



Zúñiga Cullispuma Jessica Paola,
Autor 2
CI: 0928896331

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, Mendoza Cabrera Denis Darío en mi calidad de tutor del trabajo de integración curricular, elaborado por las estudiantes Gavilanes Orellana María Angelica y Zúñiga Cullispuma Jessica Paola, cuyo título es Elaboración de un cubo de información para el área de créditos y cobranzas del negocio Credi-Parra ubicado en el cantón Naranjito, que aporta a la Línea de Investigación 1S2019 UIC TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN previo a la obtención del Título de Grado INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso previa culminación de Trabajo de Integración Curricular de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 18 de febrero de 2020



Ing. Mendoza Cabrera Denis Darío

Tutor
C.I: 0923489801

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Mgr. Mendoza Cabrera Denis Darío

Mgr. Vinueza Morales Mariuxi Geovanna

Mgr. Bravo Duarte Freddy Lenin

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO(A) EN SISTEMAS COMPUTACIONALES presentado por la estudiante Gavilanes Orellana María Angelica

Con el tema de trabajo de Integración Curricular: ELABORACIÓN DE UN CUBO DE INFORMACIÓN PARA EL ÁREA DE CRÉDITOS Y COBRANZAS DEL NEGOCIO CREDI-PARRA UBICADO EN EL CANTÓN NARANJITO.

Otorga al presente Trabajo de Integración Curricular, las siguientes calificaciones:

| | | |
|--------------------|-------------|---------|
| Trabajo Curricular | Integración | [60] |
| Defensa oral | | [40] |
| Total | | [100] |

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) APROBADO

Fecha: 18 de febrero de 2020

Para constancia de lo actuado firman:

| | Nombres y Apellidos | Firma |
|---------------|----------------------------------|--|
| Presidente | Mendoza Cabrera Denis Darío |  |
| Secretario /a | Vinueza Morales Mariuxi Geovanna |  |
| Integrante | Bravo Duarte Freddy Lenin |  |

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Mgtr. Mendoza Cabrera Denis Darío

Mgtr. Vinueza Morales Mariuxi Geovanna

Mgtr. Bravo Duarte Freddy Lenin

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO(A) EN SISTEMAS COMPUTACIONALES presentado por la estudiante Zúñiga Cullispuma Jessica Paola

Con el tema de trabajo de Integración Curricular: ELABORACIÓN DE UN CUBO DE INFORMACIÓN PARA EL ÁREA DE CRÉDITOS Y COBRANZAS DEL NEGOCIO CREDI-PARRA UBICADO EN EL CANTÓN NARANJITO. .

Otorga al presente Proyecto Integrador, las siguientes calificaciones:

| | |
|-----------------------------------|----------------|
| Trabajo de Integración Curricular | [60] |
| Defensa oral | [40] |
| Total | [100] |

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) APROBADO

Fecha: 18 de febrero de 2020

Para constancia de lo actuado firman:

| | Nombres y Apellidos | Firma |
|---------------|----------------------------------|--|
| Presidente | Mendoza Cabrera Denis Darío |  |
| Secretario /a | Vinueza Morales Mariuxi Geovanna |  |
| Integrante | Bravo Duarte Freddy Lenin |  |

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico....

- A Dios por darme fuerzas e inspiración a lo largo de mi vida y llegar a donde estoy ahora.
- A las dos grandes mujeres en mi vida, mi madre Alicia y mi abuelita Ángela, que a lo largo de mi vida me alentaron a nunca rendirme, de ellas aprendí que nada es fácil en la vida, se debe luchar por lo que uno quiere, por más difícil que sea el camino a seguir, sin importar las veces que caigamos, siempre hay que levantarse y seguir adelante, dando lo mejor de nosotros, para perseguir nuestras metas.
- A mi abuelito Ángel (Gatito), aunque ya no estés a mi lado sé que eres mi ángel que me cuidas desde allá en el cielo y por todas esas sonrisas que me ayudaron a aliviar mis tristezas, para mi fuiste mi padre.
- A mi viejo (Luis), aunque no eres mi padre de sangre, siempre me alientas a seguir con mis sueños y me apoyas en todo.
- A mi tío Javi, que fue mi inspiración para escoger la carrera de ingeniería, gracias por tus consejos y a alentarme a continuar con mis estudios.
- Y por último a mi hermana Dayana, que es mi tesoro más grande.

Gavilanes Orellana María Angélica

Esta tesis lo dedico....

- En primer lugar, a mi Dios que me ha permitido llegar hasta aquí brindándome todos los conocimientos necesarios para poder cumplir esta meta en mi camino.
- A mis padres por inspírame a seguir adelante a ser una profesional y por todo el sacrificio que han hecho para dar mis estudios.
- A mi abuelo Alfonso por el apoyo, la confianza que me dio desde un inicio en que si podía cumplir mi meta y por esos consejos sabios que me han formado como persona.
- A mis tías Araceli, Vanessa y Martha por siempre alentarme a seguir adelante y brindarme su casa en algunas ocasiones para poder ir a la Universidad.
- A mi amiga Emily que siempre me apoya en todo y me da esos consejos cuando más los necesito.
- A la señora Blanca por hablarme siempre de Dios, por motivarme a seguir en mi carrera y por abrirme las puertas de su casa.
- A mis hermanas por estar conmigo siempre a pesar de las peleas que a veces tenemos.

Zúñiga Cullispuma Jessica Paola

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme vida y estar en estos momentos cumpliendo mi sueño de ser Ingeniera en Sistemas Computacionales, a mi familia por apoyarme en todo momento en este camino que decidí emprender, a mi madre, en manera especial a mi madre y hermana por haberme acompañado durante esas noches de desvelo dando fuerzas para seguir adelante; y a mi padre (Luis) por ser un pilar importante durante todo este proceso.

A todos los docentes que me impartieron su conocimiento y me guiaron, en especial a nuestro tutor Mgtr. Mendoza Cabrera Denis Darío, quien con su guía y consejos nos permitió llevar a cabo nuestro proyecto de Tesis.

Al Sr. Manuel Parra quien muy amablemente permitió poder realizar nuestra tesis, en base a los datos de su empresa Credi-Parra.

Y por último a mi amiga y compañera de tesis Jessica, gracias por estar siempre hay en este largo camino que estamos concluyendo, gracias por alentarme a seguir siempre adelante con tus ocurrencias y positivismo.

Gavilanes Orellana María Angélica

Agradezco a Dios por darme salud, vida y fuerzas para lograr una meta de muchas que se vendrán en mi camino con la ayuda él. A toda mi familia por el apoyo incondicional que me han brindado para poder ser una Ingeniera en Sistemas Computacionales y esa manera poder ser el sustento del hogar. En especial quiero agradecer a mi padre debido a que él se ha esforzado el doble en su trabajo para poderme dar el dinero necesario y que no me falte nada. Gracias por ser ese pilar necesario en mi vida, nunca me faltes papá.

Agradezco de todo corazón a todos mis familiares y amigos que me abrieron las puertas de su casa en el momento en el que más lo necesite.

Al señor Manuel Parra que es el dueño del negocio Credi-Parra, el cual tan amablemente nunca se negó en ayudarnos con la base de datos de su negocio para nuestra tesis.

A nuestro tutor Mgtr. Dennis Mendoza Cabrera que con su experiencia y conocimiento nos guio en el transcurso de nuestro proyecto a mejorarlo cada vez que teníamos alguna equivocación para que de esa manera sea un excelente proyecto de tesis final.

Y para concluir le doy gracias a mi amiga, hermana y compañera de tesis María Angélica por todo este tiempo que hemos pasado juntas, por todo el esfuerzo que hemos hecho para llegar hasta donde estamos ahora y por brindarme esa amistad sincera que ojalá y perdure hasta que estemos viejitas.

Zúñiga Cullispuma Jessica Paola

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|------|
| DERECHOS DE AUTOR..... | II |
| DERECHOS DE AUTOR..... | III |
| APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR..... | IV |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR | V |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR | VI |
| DEDICATORIA | VII |
| AGRADECIMIENTO..... | VIII |
| ÍNDICE GENERAL..... | IX |
| RESUMEN..... | 1 |
| ABSTRACT..... | 2 |
| 1. Introducción | 3 |
| 2. Planteamiento del problema | 3 |
| 3. Objetivos | 4 |
| 3.1. Objetivo General | 4 |
| 3.2. Objetivos Específicos..... | 4 |
| 4. Justificación..... | 5 |
| 5. Marco Teórico..... | 6 |
| 5.1. Business Intelligence..... | 6 |
| 5.2. Niveles del BI..... | 6 |
| 5.3. Beneficios de BI..... | 6 |
| 5.4. Base de datos multidimensionales..... | 6 |
| 5.5. Metodología Estrella | 7 |
| 5.6. Data warehouse | 7 |
| 5.7. Características de una datawarehouse | 8 |
| 5.8. Datamart..... | 8 |
| 5.9. Clasificación del datamart..... | 8 |
| 5.10. Cubo de información (OLAP)..... | 8 |
| 5.11. Características del OLAP | 9 |
| 5.12. Técnicas de manipulación de datos..... | 9 |
| 5.13. SQL Server 2008 Analysis Services | 10 |
| 5.14. Herramienta ETL..... | 10 |
| 5.15. KPI y su importancia..... | 11 |
| 5.16. Reporting..... | 11 |
| 5.17. Beneficios de los reportes | 11 |

| | | |
|--------|---|----|
| 5.18. | Herramientas reporting más utilizadas | 12 |
| 5.19. | Antecedentes | 12 |
| 6. | Metodología | 14 |
| 6.1. | Investigación tecnológica aplicada..... | 14 |
| 6.1.1. | Modalidad de investigación..... | 14 |
| 6.1.2. | Modalidad documentada | 14 |
| 6.1.3. | Modalidad de campo | 14 |
| 6.2. | Recolección de la información | 15 |
| 6.2.1. | Plan de recolección de información | 15 |
| 6.2.2. | Plan de procesamiento de los datos | 15 |
| 6.3. | Desarrollo del Proyecto..... | 15 |
| 6.3.1. | Modelo híbrida adaptado en cascada..... | 16 |
| 7. | Propuesta de solución..... | 20 |
| 7.1. | Tema..... | 20 |
| 7.1.1. | Tecnologías aplicadas en la solución | 20 |
| 7.1.2. | Planificación del proyecto en función a la metodología utilizada..... | 21 |
| 7.1.3. | Identificar los involucrados en el proyecto con sus roles..... | 22 |
| 7.2. | Desarrollo del tema | 22 |
| 7.2.1. | Descripción de la Arquitectura..... | 22 |
| 7.3. | Etapas de desarrollo | 23 |
| 7.4. | Reportes obtenidos | 37 |
| 7.5. | Evaluación..... | 43 |
| | CONCLUSIONES | 44 |
| | RECOMENDACIONES | 45 |
| | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 46 |
| | ANEXOS..... | 48 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Modelo Estrella Fuente: (Labre & Alexandra, 2016) | 7 |
| Figura 2: <i>Modelo</i> Cascada Fuente: Los Autores | 16 |
| Figura 3: Diseño de la Base de Datos actual de la empresa Fuente: Los Autores..... | 17 |
| Figura 4: Diseño de la Base de Datos Transaccional Fuente: Los Autores..... | 18 |
| Figura 5: Flujo de trabajo de las etapas desarrolladas durante el proyecto. Fuente: Los Autores | 21 |
| Figura 6: Arquitectura aplicada en el desarrollo de la solución BI del proyecto. | 23 |
| Figura 7. Diseño de la base transaccional CrediParra. Fuente: Los Autores..... | 25 |
| Figura 8. Diseño de la Base Multidimensional Credi-Parra. Fuente: Los Autores | 25 |
| Figura 9. Estructura del ETL_Credito Fuente: Los Autores | 26 |
| Figura 10. Diagrama ETL de la Migración Cliente Fuente: Los Autores | 26 |
| Figura 11. Diagrama ETL de la Migración Empleado Fuente: Los Autores | 27 |
| Figura 12. Diagrama ETL de la Migración Garante Fuente: Los Autores | 27 |
| Figura 13. Diagrama ETL de la Migración Empresa Fuente: Los Autores..... | 28 |
| Figura 14. Diagrama ETL de la Migración Producto Fuente: Los Autores | 28 |
| Figura 15. Diagrama ETL de la Migración Tiempo Fuente: Los Autores | 29 |
| Figura 16 . Diagrama ETL de la Migración de la tabla de Hechos Fuente: Los Autores | 30 |
| Figura 17. Orden del diagrama de ejecución de la Migración Fuente: Los Autores | 30 |
| Figura 18. Generación del Cubo_CrediParra Fuente: Los Autores..... | 31 |
| Figura 19. Configuración de nuevo trabajo del agente de SQL Server para la migración de los datos Fuente: Los Autores..... | 31 |
| Figura 20. Asignación de nombre al trabajo Fuente: Los Autores..... | 32 |
| Figura 21. Programación de la migración de datos Fuente: Los Autores..... | 32 |
| Figura 22. Programación de la rutina de migración de los datos Fuente: Los Autores | 33 |
| Figura 23. Origen de los datos Fuente: Los Autores | 33 |
| Figura 24. Vistas del origen de datos Fuente: Los Autores..... | 34 |
| Figura 25. Tabla de Hechos_Creditos Fuente: Los Autores | 34 |
| Figura 26. Las Medidas Fuente: Los Autores | 35 |
| Figura 27. Las Dimensiones Fuente: Los Autores | 35 |
| Figura 28. Generación del Cubo Fuente: Los Autores | 36 |
| Figura 29. Reporte de utilidades de producto específicos. Fuente: Los Autores | 37 |
| Figura 30. Reporte de utilidad según el tipo de clientes. Fuente: Los Autores | 38 |
| Figura 31. Reporte de utilidad bruta por empleado. Fuente: Los Autores | 39 |
| Figura 32. Reporte de ventas a crédito por año. Fuente: Los Autores | 40 |
| Figura 33. Reporte de garantes según el tipo de cliente. Fuente: Los Autores | 41 |
| Figura 34. Reporte de ventas a créditos por marca. Fuente: Los Autores..... | 42 |
| Figura 35: Modelo de la ficha de evaluación. Fuente: Los Autores..... | 50 |
| Figura 36: Tabla maestra - Marca. Fuente: Los Autores..... | 51 |
| Figura 37: Tabla maestra - Productos. Fuente: Los Autores | 51 |
| Figura 38: Tabla maestra - Cliente. Fuente: Los Autores | 52 |
| Figura 39: Tabla maestra - Empleado. Fuente: Los Autores..... | 52 |
| Figura 40: Tabla maestra - Garante. Fuente: Los Autores | 53 |
| Figura 41: Tabla transaccional - DetalleVenta. Fuente: Los Autores | 53 |
| Figura 42: Tabla transaccional - Venta. Fuente: Los Autores..... | 53 |
| Figura 43: Tabla transaccional - Crédito. Fuente: Los Autores | 53 |
| Figura 44: Tabla transaccional - CreditoPago. Fuente: Los Autores | 53 |
| Figura 45: Tabla paramétrica - TipoCliente. Fuente: Los Autores | 53 |

| | | |
|--|---------------------------|----|
| Figura 46: Tabla paramétrica - TipoPago. | Fuente: Los Autores | 53 |
| Figura 47: Tabla paramétrica - TipoCredito. | Fuente: Los Autores | 53 |
| Figura 48: Relación Cliente – TipoCliente. | Fuente: Los Autores | 53 |
| Figura 49: Relación Cliente - Venta. | Fuente: Los Autores | 53 |
| Figura 50: Relación Venta - Empleado. | Fuente: Los Autores..... | 53 |
| Figura 51: Relación Producto - Marca. | Fuente: Los Autores..... | 53 |
| Figura 52: Relación Producto - DetalleVenta. | Fuente: Los Autores..... | 53 |
| Figura 53: Relación DetalleVenta - Venta. | Fuente: Los Autores..... | 53 |
| Figura 54: Relación Venta - Tipo de pago. | Fuente: Los Autores..... | 53 |
| Figura 55: Relación Venta - Credito. | Fuente: Los Autores..... | 53 |
| Figura 56: Relación Garante - Credito. | Fuente: Los Autores..... | 53 |
| Figura 57: Relación Crédito - CreditoPago. | Fuente: Los Autores | 53 |
| Figura 58: Relación Crédito - TipoCredito. | Fuente: Los Autores | 53 |

Elaboración un cubo de información para el área de créditos y cobranzas del negocio Credi-Parra ubicado en el cantón Naranjito.

RESUMEN

En el negocio CrediParra se encontró un problema que sucede hoy en día en muchos negocios y empresas que es el no llevar un control adecuado de la información que está generando y la utilización de herramientas que les permitan automatizar los procesos dentro de la organización. Este negocio no contaba con un sistema apropiado para el área de créditos y cobranzas, toda la información almacenada del sistema la tenían en Microsoft Access 2010, su base de datos no tenía una estructura bien establecida lo que los llevaba a tener una redundancia de datos masivos por tal motivo no podían generar análisis y reportes que les ayuden a una correcta toma de decisiones a tiempo. Debido a todos estos inconvenientes que carecía el negocio se procedió a utilizar la inteligencia de negocio desarrollando nuevas estrategias y tecnologías, lo primero que se hizo fue elaborar una nueva base de datos en SQL Server con la metodología estrella para que todas las tablas estén bien relacionadas y que contengan informaciones precisas y coherentes, segundo se procedió al desarrollo del datamart para almacenar toda la información por medio de las herramientas ETL (Extracción, Transformación y Carga) para la realización el Cubo Olap el cual permitió agilizar los procesos de consultas, obtener información en tiempo real cuando se requiera y poder generar los reportes que se deseen de una manera rápida y dinámica, todo esto se hizo para tener una correcta toma de decisiones dentro de la organización.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia de Negocios, Cubo Olap, Datamart, SQL Server, Reportes.

Elaboration of an information cube for the credit and collection area of the Credi-Parra business located in the Naranjito canton.

ABSTRACT

In the CrediParra business, a problem was found that happens today in many businesses and companies, which is the failure to carry out an adequate control of the information it is generating and the use of tools that automate the processes within the organization. This business did not have an appropriate system for the area of credits and collections, all the information stored in the system selected in Microsoft Access 2010, its database did not have a well-established structure which had a redundancy of massive data for this reason It does not require analysis of analysis and reports that help them to make a correct decision in time. Due to all these inconveniences that the business lacked, we proceeded to use the business intelligence of new strategies and technologies, the first thing that was done was to develop a new database in SQL Server with the star methodology for all the tables that are well related and that contain precise and coherent information, secondly the datamart is developed to store all the information through the ETL tools (Extraction, Transformation and Load) for the realization of the Olap Cube which requires to speed up the consultation processes, obtain information in real time when it is required and to be able to generate the reports that are desired in a fast and dynamic way, all this was done to have a correct decision making within the organization.

KEY WORDS: Business Intelligence, Olap Cube, Datamart, SQL Server, Reporting.

CAPÍTULO 1

1. Introducción

En la actualidad la información se ha caracterizado como uno de los factores de éxito en las organizaciones, debido a que es necesario tomar decisiones estratégicas de una manera rápida y eficiente. Sin embargo, muchas empresas no llevan un control adecuado de la información que generan, debido al manejo inadecuado de los informes. (Sanchez, 2009)

La empresa Credi-Parra es una organización mediana dedicada a la venta de artefactos tanto al contado como a crédito, consta de diferentes tipos como: electrodomésticos, motos y artículos para el hogar, con más de 15 años de experiencia en el mercado que ha ido creciendo con el pasar del tiempo, sin embargo, no cuenta con una gestión de información adecuada en el área de créditos y cobranzas.

La solución planteada consiste en el desarrollo de un cubo de información para agilizar la consulta de la información generada, proporcionando un análisis rápido de los datos con el objetivo de mejorar la toma de decisiones y mantener un orden adecuado de los datos dentro de la empresa.

2. Planteamiento del problema

La empresa Credi-Parra es una pequeña empresa dedicada a la venta a crédito y al contado de diferentes electrodomésticos, motos y artículos para el hogar (cama, mesas, entre otros) y que tiene más de 15 años en el sector. Aunque en los últimos años ha crecido exponencialmente, ha presentado una serie de molestias debido a la ineficiencia en el control de los cobros de créditos, por falta de información y manejo de clientes.

El problema de esta empresa es que no cuenta con una adecuada gestión de información en el área de créditos y cobranzas, debido a un manejo inapropiado que se está generando de los informes en esa área, lo cual está afectando directamente a la toma de decisiones por parte del líder de la empresa.

Motivo por el cual conlleva a no poder lograr cumplir con todos sus objetivos propuestos, no tener una buena organización, no tener un manejo apropiado de los costos generados, no poder llevar un registro adecuado de los productos vendidos, no poder llevar un control específico de sus clientes deudores que han adquirido uno o más productos a crédito.

Todo esto ocurre en la empresa por el motivo de que no cuenta con una solución tecnológica apropiada para gestionar la información dentro de la organización. Al momento de implementar una solución tecnológica obtendría muchos beneficios tales como: la reducción de costes, contaría con equipos más productivos, se diferenciaría de la competencia, podría expandir su empresa, llevaría un control de las ganancias anuales y sobre todo obtendría información en tiempo real sobre la empresa en el momento de una toma de decisiones.

Debido a esto hoy en día las empresas tienen la necesidad de aplicar las innovaciones tecnológicas que permitan mejorar su modelo de negocio en un mercado que es cada día más competitivo, motivo por el cual se elaborará un cubo de información para el área de créditos y cobranzas del negocio, permitiendo mostrar y sumar grandes cantidades de volúmenes de datos, proporcionar a los usuarios acceso mediante búsqueda a los puntos de datos, etc.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

La información es el activo principal para el adecuado manejo de una empresa, permite tener una visualización amplia del estado situacional del negocio, lo que permite poder desarrollar estrategias que permitan corregir a tiempo los errores que se estén dando en determinadas actividades. Dentro de esto las metodologías y herramientas tecnológicas (SQL Analytics, SQL Server, Power BI, entre otros) relacionadas a la inteligencia de negocios tienen un rol fundamental que permite a la alta gerencia tener reportes ágiles y a medida, gracias a la capacidad y velocidad de procesamientos de datos que poseen.

Basado en esto hemos establecido el siguiente objetivo general:

- Optimizar el manejo de la gestión de información para la adecuada toma de decisiones, por medio de la herramienta OLAP en el área de créditos y cobranzas.

3.2. Objetivos Específicos

Un diseño adecuado del modelo conceptual que abarque todos los requerimientos necesarios es clave para el diseño de una solución BI, el cual no solo debe basados en los datos de las bases de datos transaccionales, si no de fuentes que aporten todo lo necesario para el óptimo funcionamiento de la misma, como son: hojas de Excel, cálculos, fuentes de información externas, etc.

Basado en esta premisa se definieron los siguientes objetivos específicos:

- Analizar la información para revisar la estructura de los datos que se generan, por medio del diagrama de la base de datos de la empresa.
- Recolectar los requerimientos para elaborar un modelo conceptual del cubo de información por medio de un entorno de desarrollo colaborativo (Lucidchart).
- Desarrollar un cubo de información para el manejo de la información utilizando la herramienta SQL Analytics.

4. Justificación

El ritmo competitivo de las empresas es cada vez mayor, lo cual requiere de una especialización en los negocios, aplicando soluciones inteligentes que mejoren la gestión de sus activos (empleados, clientes, productos, etc.), donde ya no es suficiente tener automatizado la parte operativa de la empresa, sino llevar soluciones tecnológicas a la alta gerencia para que ayuden a mapear la situación de la empresa de manera detallada para la adecuada gestión de ella, a través de la toma de decisiones basadas en datos históricos.

En ese contexto el negocio Credi-Parra, que cuenta con un sistema transaccional para la gestión de créditos de su empresa, necesita de una nueva herramienta que le permita obtener información con un mayor nivel de detalle, para la gestión de la misma optando así por una solución BI a medida de la empresa.

Una solución BI permitirá a la empresa gestionar eficientemente la información, lo cual permitirá aumentar la eficiencia de los recursos del negocio. Esto gracias a la implementación de un cubo de información OLAP, que permitirá cumplir objetivos del área de créditos y cobranzas, y realizar.

5. Marco Teórico

5.1. Business Intelligence

Según (Muñoz-Hernández, Osorio-Mass, & Zúñiga-Pérez, 2016) nos dice que la inteligencia de negocio surge a partir de la gestión del conocimiento, es un conjunto de estrategias, acciones y herramientas dirigidas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización. Es decir, son aquellos recursos con los que pueden contar las empresas actuales y modernas para poder aprovechar al máximo toda la información que poseen (como de sus clientes, proveedores y de sus competidores), con el fin de lograr ventajas competitivas en un mercado hostil y demasiado dinámico.

5.2. Niveles del BI

- *Nivel Estratégico*: esta la alta gerencia, se utiliza la herramienta el Balanced Scorecard (BSC), los Dashboards, Datawarehouse con bases de datos multidimensionales.
- *Nivel Táctico*: esta la gerencia media y analistas de información, se utilizan las herramientas de consulta OLAP.
- *Nivel Operativo*: se encuentra el personal operativo, se utilizan las bases transaccionales con herramientas ERP.

5.3. Beneficios de BI

Según (Tello & Velasco, 2016) nos señala 5 beneficios más importantes:

- Entender el negocio por medio de las métricas y los cuadros de mando.
- Tener la información centralizada y útil.
- Poder reconocer el comportamiento de los consumidores y las oportunidades de venta realizadas.
- La optimización de las operaciones
- El control de costes y el desarrollo de inventario

5.4. Base de datos multidimensionales

Según (Rodríguez, 2015) nos dice que existen dos esquemas principales en un modelo de datos multidimensional:

- *StarSchema*: consiste en estructurar la información en procesos, vistas y medidas en forma de estrella. En cuanto al diseño, está compuesto por una tabla de hechos

centralizada, con una o más tablas auxiliares, las tablas de dimensiones, para cada punto de vista de análisis que participa de la descripción del hecho.

- Snow Flake: es derivado del modelo StarSchema, donde las tablas de dimensiones se normalizan en diferentes tablas, de esta forma la tabla de hechos deja de ser la única tabla que se relaciona con las otras, y con esto, surgen nuevas uniones.

(Hallo, Luján-Mora, & Morga, 2017) nos da un ejemplo de una base de datos multidimensional como lo es el datamart el cual utiliza un modelo multidimensional de datos. Este modelo se representa mediante una tabla de medidas conectadas a tablas de dimensiones formando una estructura en copo de nieve (Snow Flake).

5.5. Metodología Estrella

Según (Labre & Alexandra, 2016) nos explica que este modelo es el más sencillo en estructura. Consta de una tabla central de "Hechos" y varias "dimensiones", incluida una dimensión de "Tiempo". Lo característico de la arquitectura de estrella es que sólo existe una tabla de dimensiones para cada dimensión. La tabla de hechos nos indica aquello que queremos medir o analizar, mientras que las tablas de dimensiones nos indican cómo lo queremos medir.

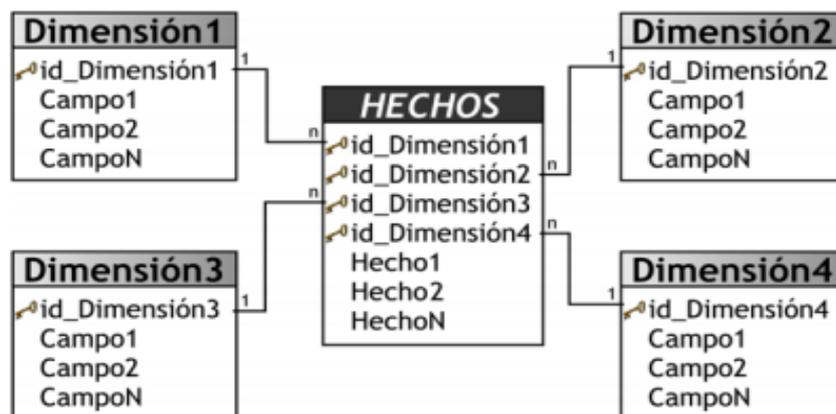


Figura 1: Modelo Estrella Fuente: (Labre & Alexandra, 2016)

5.6. Data warehouse

La Data Warehouse no es un repositorio, en el que se almacenan datos, sino se debe considerar una técnica especializada para consolidar y administrar datos de múltiples fuentes que permitan dar respuestas a preguntas del negocio y tomar decisiones en base a las respuestas, de forma rápida. La Data Warehouse se alimenta de bases de datos relacionadas establecidas para el acceso inmediato y análisis, las cuales están totalmente desnormalizadas. Estas normalmente contienen datos históricos derivados de datos transaccionales.

5.7. Características de una datawarehouse

Según el criterio (Christian University, 2019) debe cumplir con cuatro características principales:

1. Orientado al sujeto
2. Integrado
3. No volátil
4. Variabilidad en el tiempo.

5.8. Datamart

Los Datamart son sistemas especializados que permiten a la organización automatizar sus áreas (ventas, marketing, RR.HH., entre otras), para operar de manera eficiente y manipular datos detallados, actuales y en tiempo real que reflejen la situación de la empresa. La integridad de los datos almacenados en los sistemas transaccionales son la materia prima del sistema ya que se transformarán en información vital que ayudara a establecer las proyecciones del área donde esté ubicada. Se debe tener en cuenta que los sistemas transaccionales se establecen a niveles operativos a diferencia de los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, que se utilizan para gestionar y controlar la empresa.

5.9. Clasificación del datamart

Los datamart según (Yucra Halanoca, 2018) clasifican en:

- *Datamart dependiente*: Estos datamart se alimentan de la información almacenada en el Data warehouse para su funcionamiento.
- *Datamart independiente*: Su base de conocimiento se alimenta de las bases de datos transaccionales del área donde este desarrollado.

5.10. Cubo de información (OLAP)

Los cubos de información, son subconjuntos de datos agrupados dentro de una estructura multidimensional donde se ordenan y establecen relaciones, para el cruce de información, el cual permite realizar consultas de manera mucho más ágil. Los cubos de información son ampliamente utilizados en las organizaciones por su versatilidad de utilización que lo rinde una herramienta indispensable para el manejo organizacional gracias al valor añadido que le brinda al momento de la toma de decisiones, obteniendo un punto de vista mucho más detallado de la situación organizacional. (Riquelme et al., 2018)

Los requisitos funcionales de los objetivos de OLAP basado un sistema en datos, es un sistema de apoyo a la toma de decisiones el cual debe garantizar a criterio de (Christian University, 2019) lo siguiente:

- Los datos básicos sean procesados o preparados para el análisis.
- El acceso a los datos sea rápido.
- Los cálculos sean rápidos y precisos.

5.11. Características del OLAP

(Microsoft, 2019) establece las siguientes características que debe establecerse en un cubo OLAP:

- El nivel de la base de datos son datos resumidos.
- Datos históricos, actuales y proyectados.
- Agregación de datos y la capacidad de navegar interactivamente a varios niveles de agregación (drill down).
- Datos derivados se calculan a partir de los datos de entrada (tasas de rendimiento, diferencias reales/presupuestarias).
- Vistas multidimensionales de los datos (ventas por producto, por región, por canal, por período).
- Análisis interactivo rápido (respuesta en segundos).
- Conjuntos de datos medianos a grandes.
- Modelo de negocio en constante evolución.

5.12. Técnicas de manipulación de datos

(Colliat, 1996) establece cuatro técnicas de manipulación de la información que ayudan a desglosarla al mínimo lo cual da un enfoque más detallado a los Cubos OLAP.

1. Agregación (drill).
 - a. Drill down: Bajar de jerarquía o introducir nuevas dimensiones.

- b. Drill across: Se lo utiliza en la data warehouse, ya que implica trabajar con más de una tabla de hechos.
2. Drill through: Proporciona un máximo nivel de detalle del cubo.
3. Disgregación (roll up): Subir de jerarquía o reduce las dimensiones.
4. Rotar (Pivot): Ayuda a dar nuevas perspectivas al cubo.

5.13. SQL Server 2008 Analysis Services

La utilización de SQL Server 2008 Analysis Services en la construcción de cubos OLAP tiene muchas ventajas ya que permite detectar y supervisar los motores de bases de datos y particiones; dispone de escenarios de rendimiento, disponibilidad y configuración; recopilación de datos de y rendimiento y eventos. Los flujos de trabajo de supervisión están predefinidos y cuentan con Knowledge asociados. La supervisión de estado incluye vistas de paneles, diagramas de rendimiento y alertas. Donde podemos destacar las siguientes características:

- Supervisión a nivel de instancia de SSAS
 - Estado del servicio
 - Conflicto de configuración de memoria con SQL Server
 - Configuración de Límite de memoria total
 - Utilización de la memoria
 - Uso de memoria en el servidor
 - Longitud de cola de trabajos de grupo de procesamiento
 - Longitud de cola de grupo de consulta
 - Espacio disponible de almacenamiento predeterminado
 - Uso de la CPU
- Supervisión a nivel de base de datos de SSAS
 - Espacio disponible en la base de datos
 - Duración del bloqueo
 - Recuento de sesiones bloqueadas
- Supervisión a nivel de partición de SSAS
 - Espacio libre de almacenamiento de partición
- Una serie de reglas de recopilación de rendimiento.

5.14. Herramienta ETL

Los procesos ETL permiten a las organizaciones mover los datos desde múltiples fuentes, para reformatearlos y limpiarlos, y posteriormente cargarlos a un datamart o datawarehouse. En otras palabras el ETL permite la extracción, manipulación, transformación, limpieza de datos, ordenamiento y carga de la información.(Dixson & Maturel, 2015)

Esta herramienta guarda toda la información transformada en diversas tablas relacionales con esquemas especiales, todos los procesos que se realizan son automáticos, programables, monitorizables con un riguroso control de errores para asegurar la fiabilidad de los datos cargados.(Belhaj, 2016)

5.15. KPI y su importancia

Los indicadores claves de desempeño son métricas utilizadas para medir los objetivos y poder reflejar el rendimiento de la eficiencia y la productividad de una organización, con el fin de poder tomar decisiones y determinar las que han sido más efectivas al momento de cumplir con los objetivos planteados. Los KPI pueden ser utilizados en cualquier área de negocio y sector productivo como una estrategia por parte de las empresas, hoy en día es muy importante que las organizaciones lo utilicen debido a que ayuda a conocer el estado actual de un objetivo planteado para poder tomar mejores decisiones a futuro.(Gutiérrez Montoya, Sánchez Jiménez, & Galiano Coronil, 2018)

5.16. Reporting

Los reportes juegan un papel importante en la toma de decisiones, permite al usuario final poder entender de manera fácil la información procesada en los cubos de información. Las herramientas reporting permiten al gerente poder diseñar y gestionar los reportes agregando métricas, gráficos, mapas, etc. Para un adecuado entendimiento de la situación organizacional. (Díaz, Osorio, & Amadeo, 2019)

5.17. Beneficios de los reportes

La utilización de los reportes dentro de las organizaciones tiene varios beneficios, como lo son:

- Poder obtener la información de una manera dinámica, concisa, confiable, correcta y fácil de entender.
- Poder realizar búsquedas o filtros dentro de un reporte.
- Poder conocer mejor el comportamiento de los clientes.
- Poder utilizar diferentes herramientas para realizar los reportes.
- Poder llevar información actualizada de la empresa.
- Poder tomar mejores decisiones para mejorar el rendimiento de una meta planteada.(Sotaquirá Ayala & others, 2017)

5.18. Herramientas reporting más utilizadas

Podemos destacar las siguientes herramientas:

- *Excel Reporting*: Excel es la herramienta más utilizada para generar reportes a nivel global, posee una interfaz fácil de manejar donde se puede generar tableros de control altamente adaptable.
- *Power BI*: Permite crear informes y general análisis en tiempo real, se caracteriza por su seguridad y por adaptarse a todas las necesidades de la organización.(Rad, 2018)

5.19. Antecedentes

Actualmente la utilización de herramientas Business Intelligence ocupan una parte muy importante dentro de las organizaciones, ayudan en el crecimiento empresarial, facilitando así a los altos directivos para una buena toma de decisiones y de esa manera poder destacar en el mercado competitivo.

La implementación de un modelo multidimensional para las empresas es una de las soluciones informáticas que se desarrollan para mejorar la toma de decisiones, debido a la importancia de realizar un correcto análisis de los datos para el mejor desenvolvimiento de la empresa.

A continuación, algunos proyectos que se han desarrollado sobre el tema:

- Análisis, diseño e implementación de un modelo multidimensional para la toma de decisiones de la empresa “grupo natural ser”.

Este proyecto consiste en la implementación de una base de datos multidimensional utilizando varias herramientas como: SQL Server 2014 Management Studio, PHP, SQL Server Data Tools, cubos olap, Power Pivot y Power BI

La solución planteada de este proyecto:

- Elaboración de una base de datos de modelo multidimensional.
- Para analizar y visualizar la información se utilizó 2 herramientas Power Pivot y Power BI.
- Desarrollo de una solución informática con estándares de tipo OLAP para la empresa Grupo Natural Ser.

(Mayorga Chaves & Pérez Fonseca, 2018)

- “Las aplicaciones olap y su importancia en el soporte a la toma de decisiones gerenciales en los procesos de compras y ventas en la empresa Dismero S.A, provincia de los Ríos.”

Este proyecto consiste en la importancia de las aplicaciones olap dentro de las empresas para la toma de decisiones y el desarrollo de una solución informática para el proceso de la compra y venta en la empresa Dismero S.A.

La solución planteada de este proyecto:

- Diagnosticar el proceso actual que mantenía la empresa sobre el área de compra y venta.
- Desarrollo de una aplicación OLAP para brindar el soporte en la toma de decisiones sobre el área de compra y venta de la empresa.

(Villares Pazmiño, 2012)

- Diseño e implementación de un datamart olap para el análisis gerencial académico, que será implementado en la unidad educativa “La Colina”.

Este proyecto trata sobre la implementación de una herramienta Business Intelligence para la gestión de la información académica de los estudiantes de la unidad educativa La Colina, para el diseño de la aplicación se utilizaron herramientas como CSS y JavaScript, para el desarrollo del datamart se utilizó la base de datos multidimensional de la institución y los cubo olap, y finalmente para generar los reportes se utilizó Reporting Services.

La solución planteada de este proyecto:

- Desarrollo de una aplicación web en Visual Studio 2010.
- Visualizar los resultados obtenidos por medio de Reporting Services generando cubos OLAP con la herramienta SQL Server Data Tools.

(Guizado Verdezoto, 2015)

- “Modelo multidimensional para apoyo a toma de decisiones para el sistema contable de las firmas comisionistas de bolsa”

Este proyecto se trata sobre el desarrollo de una base de datos multidimensional con la utilización de los cubos olap, los ETL y los reportes para la mejora de la toma de decisiones.

La solución planteada de este proyecto:

- Elaboración de una base multidimensional.
- Desarrollo de los reportes de acuerdo a los datos que posee la base de datos multidimensional.

(Correa Muñoz & Gómez Garcia, 2014)

CAPÍTULO 2

6. Metodología

6.1. Investigación tecnológica aplicada

A lo largo del tiempo las metodologías de desarrollo han ido acoplándose a nuevas necesidades donde factores como el tiempo, recursos e innovación son el eje principal de un buen producto, pero esto no quiere decir que se debe dejar de lado la calidad del mismo. Aunque en la actualidad permanecen vigentes algunos modelos clásicos como el de cascada, con el pasar del tiempo han podido ir surgir nuevas metodologías como lo es SCRUM o XP y su implementación dependerá del tamaño del proyecto y de sus requerimientos a realizar.

En el desarrollo de este trabajo se optó por aplicar la metodología de cascada, debido a que el tamaño del proyecto es pequeño ya que solo resguarda al módulo de créditos y cobranzas, específicamente en la manipulación de datos almacenados en la base de datos de la empresa, mediante esto se obtendrá la información precisa que sirva de ayuda para la toma de decisiones a tiempo, brindando una mejor calidad y manejo de información de manera eficiente y eficaz.

6.1.1. Modalidad de investigación

Para el desarrollo del proyecto se optó por la utilización de una modalidad combinada en dos fases. La primera consta de una investigación de campo y la segunda fase es una investigación documental.

6.1.2. Modalidad documentada

La investigación documental se realizó mediante la recopilación de información a través de libros, revistas, artículos científicos, entre otros, que sirvieron de base para la construcción del marco teórico de la tesis.

6.1.3. Modalidad de campo

La investigación de campo se realizó con el fin de analizar, describir y entender los problemas que se dan dentro del área de crédito y cobranzas de la empresa Credi- Parra y poder proponer una solución acorde al mismo.

6.2.Recolección de la información

La recolección de información se realizó mediante el uso de 2 herramientas:

- Entrevista
- Observación
- Análisis

6.2.1. Plan de recolección de información

Se realizará una recolección de los datos adecuados para poder resolver los objetivos planteados.

La forma de recolección de los datos:

- Obtener toda la información necesaria de los datos almacenados en la base de datos del sistema que maneja la empresa “Credi-Parra”.
- Se aplicó una entrevista semiestructurada al dueño de la empresa para entender el funcionamiento general del negocio y conocer las diferentes áreas de la empresa. (ANEXO I)
- Se aplicó una entrevista semiestructurada para la recolección de datos del funcionamiento del departamento de créditos y cobranzas, a la encargada del sistema para entender de manera mucho más precisa su funcionamiento (ANEXO I), con el objetivo de conocer más sobre el manejo del software y los datos que se almacena en la base de datos transaccional de la empresa.
- Se observó la utilización del software del área de créditos y cobranzas, para poder comprender que datos interactúan en el sistema transaccional que la empresa maneja.

6.2.2. Plan de procesamiento de los datos

Una vez que se ha recolectado toda la información requerida para el desarrollo del proyecto, se da paso con el procesamiento de los datos para la investigación planteada que consiste en:

- Se establecen prioridades a la información obtenida.
- Se desarrollan criterios para evaluar la información.
- Se establecen los requisitos prioritarios para el diseño de la solución

6.3.Desarrollo del Proyecto

El proyecto seguirá un modelo híbrido adaptado en cascada.

6.3.1. Modelo híbrida adaptado en cascada

Según el criterio de (Guizado Verdezoto, 2015) el modelo cascada es un proceso secuencial ordenado por pasos, el cual ordena rigurosamente las etapas del proceso para el desarrollo de software, es decir, al querer comenzar el inicio de una nueva etapa deberá esperar la finalización de la etapa anterior.

Por motivos de tiempo se redactarán las etapas del modelo cascada, para el desarrollo de la solución BI. Para esto se definieron las siguientes etapas son:

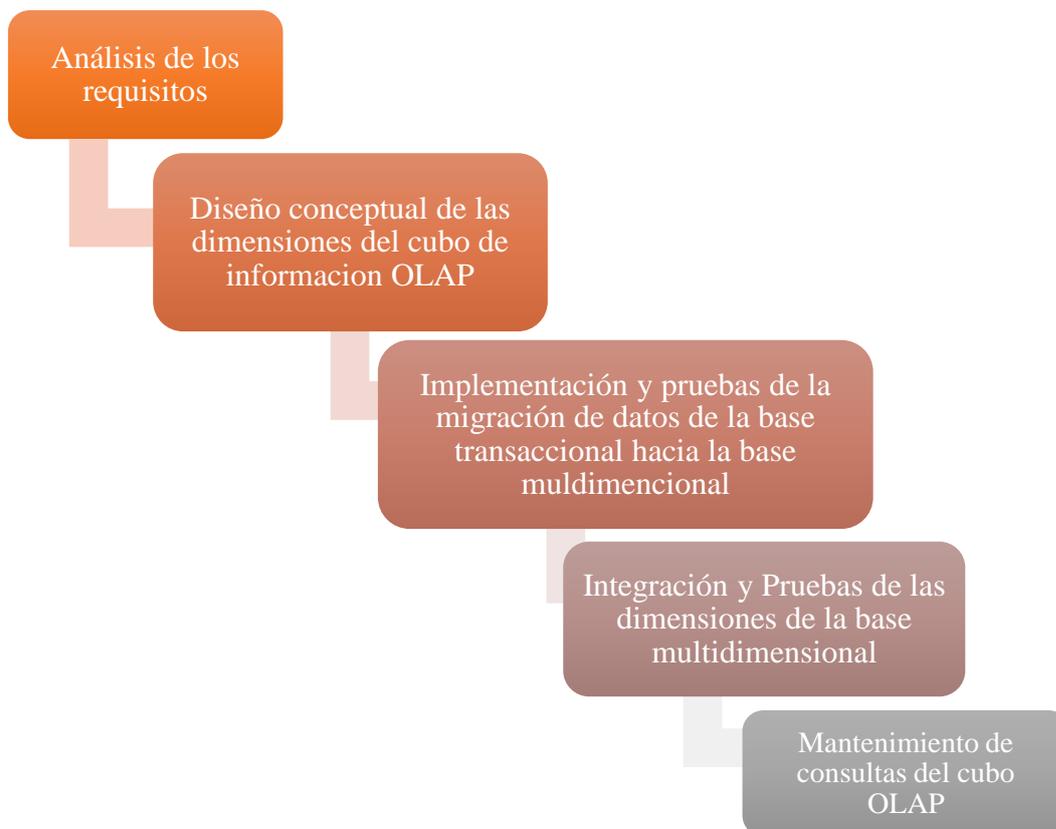


Figura 2: *Modelo Cascada*

Fuente: Los Autores

1. **Análisis y definición de requerimientos:** En esta etapa se hace un estudio previo del sistema del área de créditos y cobranzas de la empresa "Credi-Parra" con el objetivo de deducir los requisitos necesarios para el diseño de la solución BI.
2. **Diseño conceptual de las dimensiones del cubo de información OLAP:** se diseñó de forma conceptual las diferentes dimensiones de la base multidimensional, a través de los requerimientos obtenidos en el análisis previo y del diseño de la base de datos transaccional que maneja el área de créditos y cobranzas.

Diagrama de la base de datos transaccional Normalizada

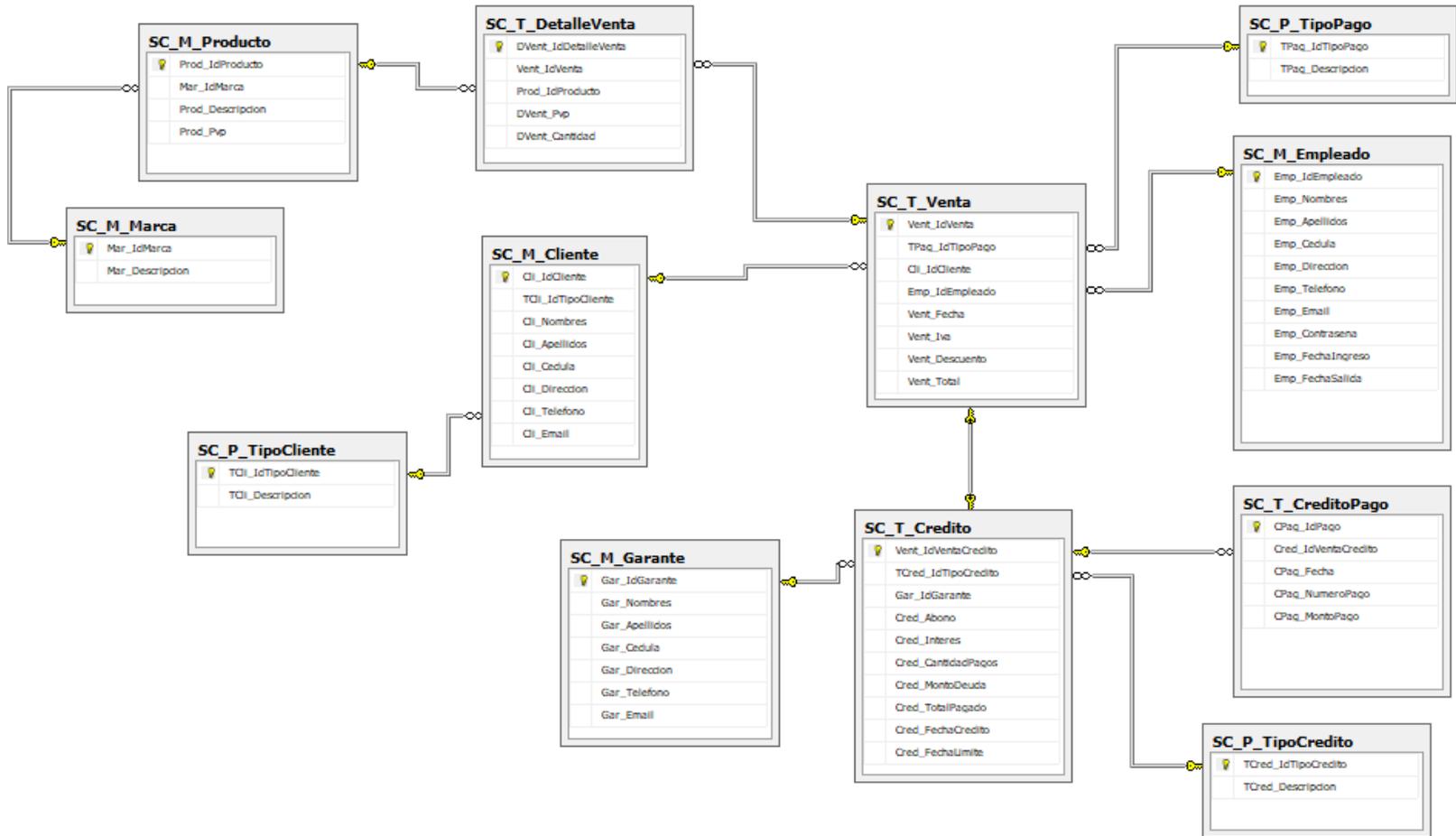


Figura 4: Diseño de la Base de Datos Transaccional Fuente: Los Autores

3. Implementación y pruebas de la migración de datos de la base transaccional hacia la base multidimensional: en esta etapa se implementó y realizó las pruebas necesarias para la migración de datos a la base multidimensional, basado en el diseño previo. Se realizó pruebas para verificar la integridad de los datos y se estableció las condiciones para la migración.
4. Integración y Pruebas de las Dimensiones de la base multidimensional: en esta fase se integran las diferentes dimensiones. Y se realizó pruebas para verificar las consultas desde diferentes perspectivas.
5. Mantenimiento de consultas del cubo OLAP: En esta última etapa se definió los periodos automáticos de mantenimientos del cubo sin intervención de usuarios.

CAPÍTULO 3

7. Propuesta de solución

7.1.Tema

Elaboración de un cubo de información para el área de créditos y cobranzas del negocio Credi-Parra, ubicado en el cantón Naranjito.

7.1.1. Tecnologías aplicadas en la solución

En cada etapa del desarrollo del proyecto, las tecnologías aplicadas fueron las siguientes:

- Análisis:

Durante esta etapa se recolectó información a través de entrevistas, para ello utilizamos el grabador de voz del Smartphone.

- Diseño conceptual de las dimensiones del cubo de información OLAP:

SQL Server 2014 Management.

- Implementación y pruebas de la migración de datos de la base transaccional hacia la base multidimensional:

SQL Server Data Tool para Visual Studio 2013

- Integración y Pruebas de las Dimensiones de la base multidimensional:

SQL Server Data Tool para Visual Studio 2013

- Mantenimiento de consultas del cubo OLAP:

Power BI

7.1.3. Identificar los involucrados en el proyecto con sus roles.

- María Gavilanes: Analista y Desarrollador
- Jessica Zuñida: Analista y Desarrollador

7.2.Desarrollo del tema

Se desarrolló un cubo OLAP, le cual permite agilizar las consultas de la información generadas del área de créditos y cobranzas, otorgando respuestas ágiles y analizando las diferentes dimensiones de la base de datos multidimensional. En el desarrollo de esta solución se implementó la metodología estrella, la cual permitió desnormalizar la base de datos dimensional, generando reportes rápidos y dinámicos; esto facilita la toma de decisiones en la empresa CrediParra.

7.2.1. Descripción de la Arquitectura

La arquitectura utilizada para la solución del cubo Olap para el área de créditos y cobranzas fueron los siguientes:

Los procesos que se siguieron para la solución:

- Fuentes de datos
- ETL (Extracción, transformación y carga)
- Cubos OLAP, datamarts
- Reportes
- Dispositivos de acceso

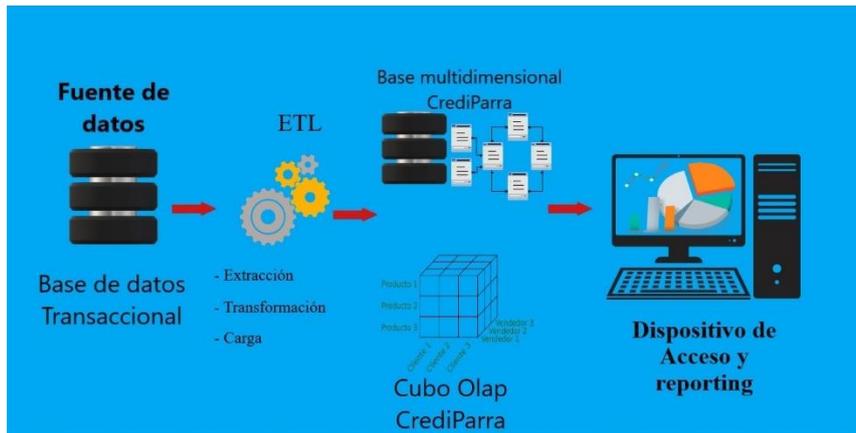


Figura 6: Arquitectura aplicada en el desarrollo de la solución BI del proyecto.

Fuente: Los Autores

En este proceso se utilizó la base de datos de la empresa CrediParra como fuente de datos externa. Dicha base se encontraba desarrollada en Microsoft Access 2010 y se lo convirtió a Microsoft SQL Server para observar las relaciones de las tablas con mayor claridad y de esa manera comprender mejor su funcionamiento.

En el proceso ETL es donde se integran todos los datos que se especificaron en el transcurso del proyecto como es el análisis y diseño de la solución BI, en otras palabras, lo que realiza el ETL es la extracción, manipulación, transformación, limpieza, ordenamiento y carga de la información hacia la base de datos multidimensional.

Luego de que la base multidimensional este llena con todos los datos respectivos se procede a la elaboración del cubo OLAP, utilizando los KPI y las herramientas de reportes como el Power bi para poder generar los reportes más dinámicos y que agilicen el proceso de las consultas. En el cubo OLAP se encuentra los metadatos de toda la información almacenada en el datamart, facilitando de esa manera el acceso a las consultas.

7.3.Etapas de desarrollo

- Análisis:

Se establecieron los siguientes requisitos:

- Diseño conceptual de las dimensiones del cubo de información OLAP:

Una vez definidos los requisitos, se prosiguió con la estandarización y normalización de la base de datos transaccional de la empresa (Figura 7), para poder definir las tablas claves del funcionamiento del área de créditos y cobranzas de la empresa y poder definir mejor el diseño de la base multidimensional del cubo (Figura 8).

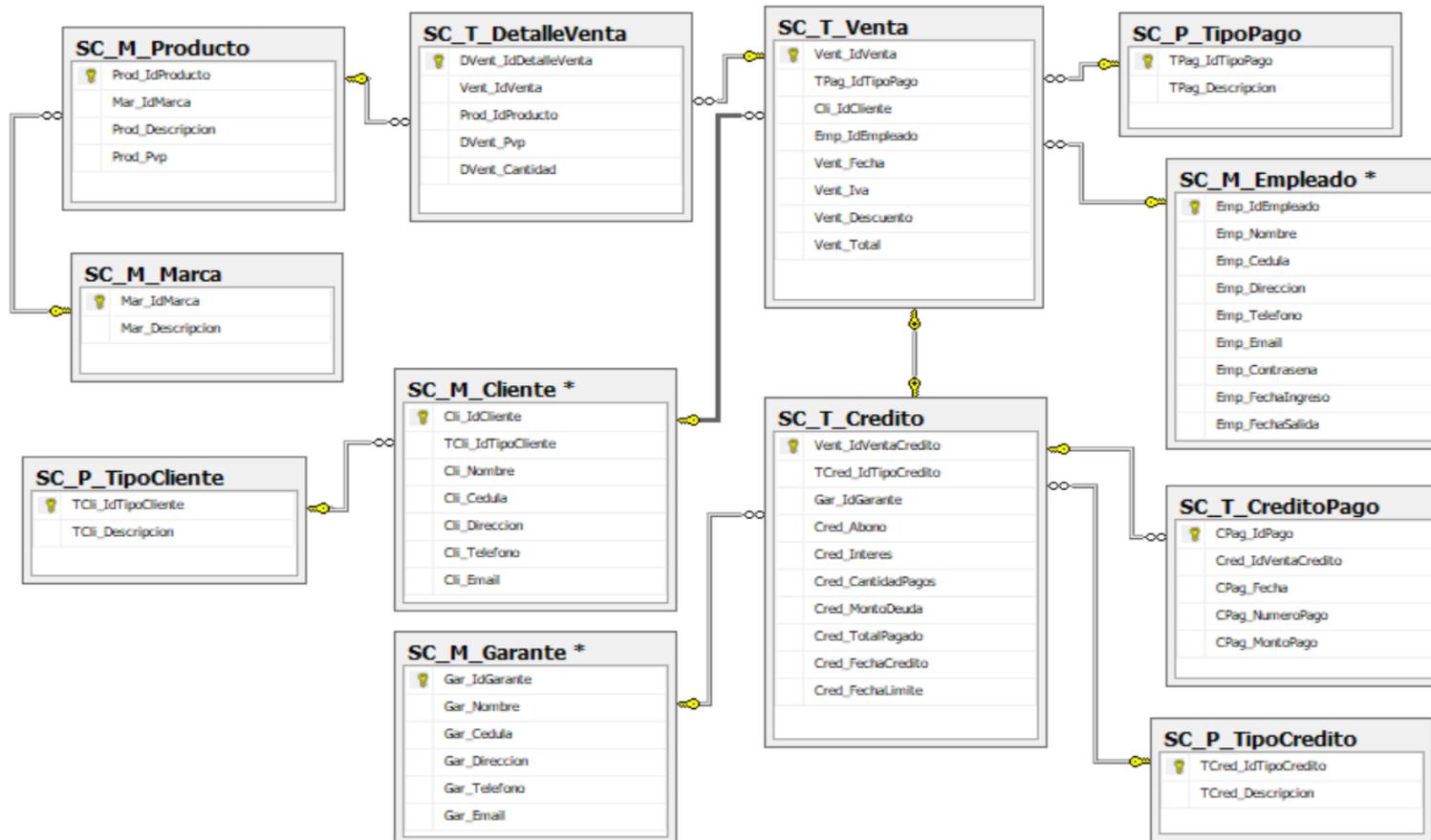


Figura 7. Diseño de la base transaccional CrediParra.

Fuente: Los Autores

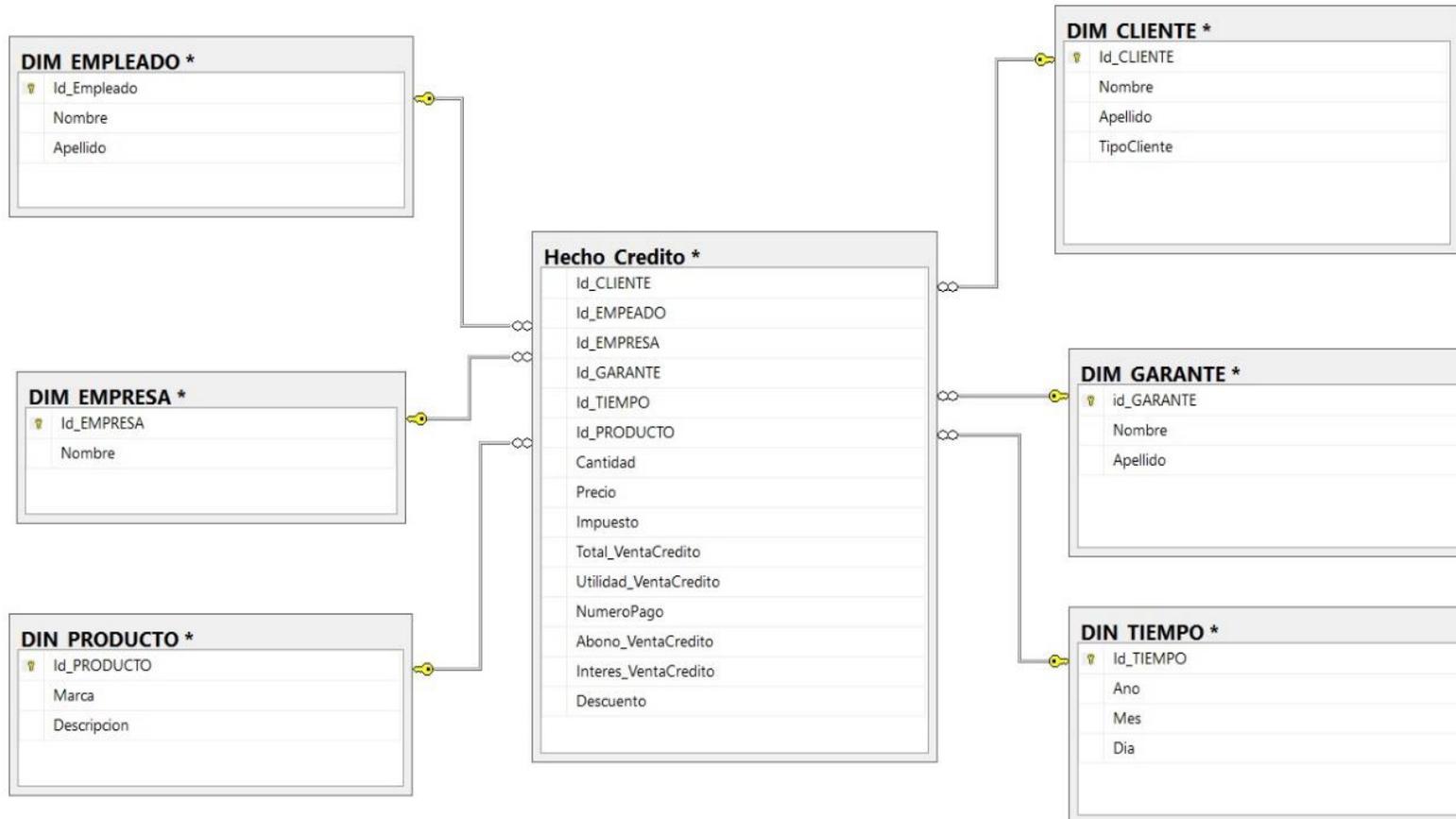


Figura 8. Diseño de la Base Multidimensional Credi-Parra.

Fuente: Los Autores

- Implementación y pruebas de la migración de datos de la base transaccional hacia la base multidimensional:

Migración de datos: En esta parte se definieron las sentencias SQL para la migración de los datos hacia la base multidimensional y los diferentes filtros para evitar la duplicación de datos en la base. Para ello se estableció un nuevo proyecto en SQL Server Data Tool llamado ETL_Credito y se estableció el paquete SSIS con el nombre “CreditoETL.dtsx” (Figura 9).

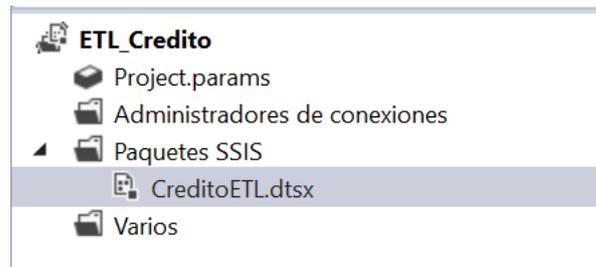


Figura 9. Estructura del ETL_Credito Fuente: Los Autores

Luego se procedieron a definir las diferentes tareas de flujos de datos (Figura 10)

En cada tarea de flujo de datos, se establecieron la estructura de la migración y la sentencia de los datos a migrar en cada dimensión. A continuación, se detallarán cada una de ellas.

Cliente:

```
SELECT c.Cli_IdCliente 'CLAVE', convert(nchar, t.TCli_Descripcion)
'TIPO_CLIENTE', convert(nchar, c.Cli_Nombre) 'NOMBRE',
convert(nchar, c.Cli_Apellido) 'APELLIDO'
FROM SC_M_Cliente c, SC_P_TipoCliente t
WHERE c.TCli_IdTipoCliente = t.TCli_IdTipoCliente
```

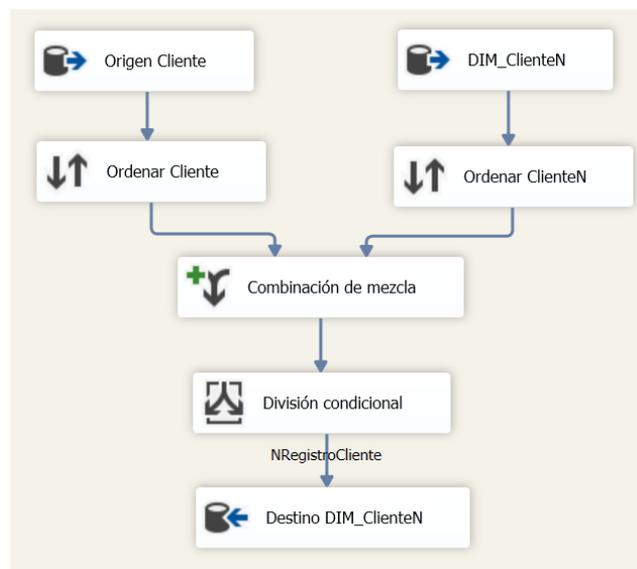


Figura 10. Diagrama ETL de la Migración Cliente Fuente: Los Autores

Empleado:

```
SELECT  convert(int,  Emp_IdEmpleado)  'CLAVE',  convert(nchar,
Emp_Nombre)  'NOMBRE',  convert(nchar,  Emp_Apellido)  'APELLIDO'
FROM    SC_M_Empleado
```

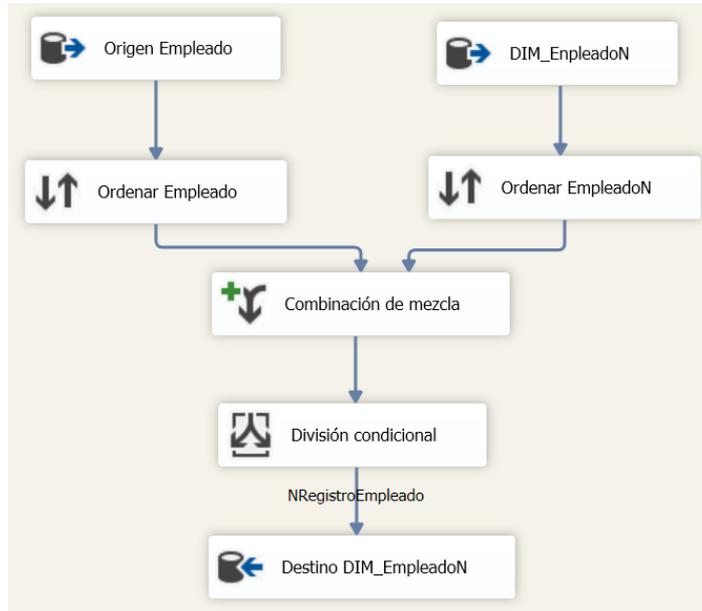


Figura 11. Diagrama ETL de la Migración Empleado Fuente: Los Autores

Garante:

```
SELECT  Gar_IdGarante  'Clave',  convert(nchar,  Gar_Apellido)
'Apellido',  convert(nchar,  Gar_Nombre)  'Nombre'
FROM    SC_M_Garante
```

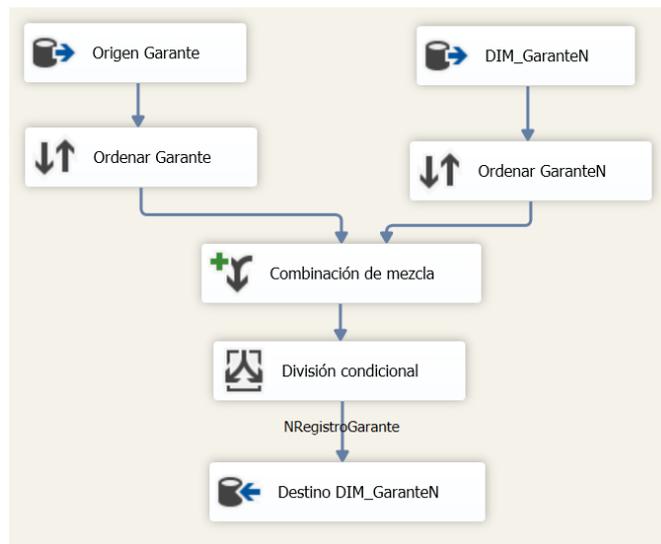


Figura 12. Diagrama ETL de la Migración Garante Fuente: Los Autores

Empresa:

```
SELECT Emp_IdEmpresa 'Codigo', convert(nchar, Emp_NombreComercial)
'Empresa'
FROM SC_M_Empresa
```

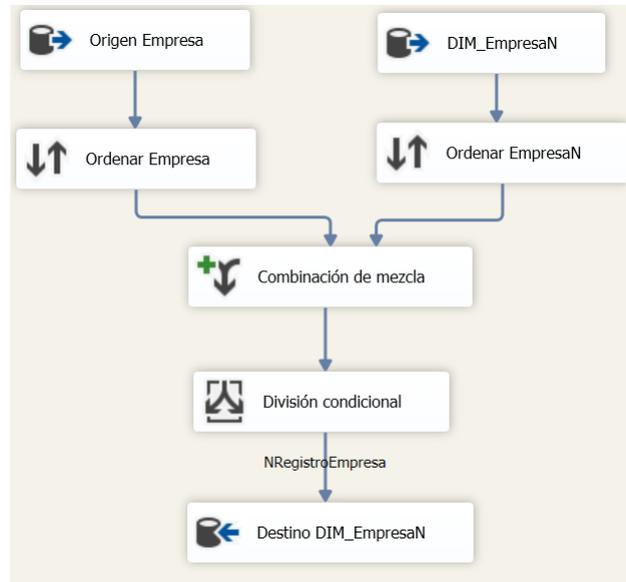


Figura 13. Diagrama ETL de la Migración Empresa Fuente: Los Autores

Producto:

```
SELECT p.Prod_IdProducto 'Clave', convert(nchar, m.Mar_Descripcion)
'Marca', convert(nchar,p.Prod_Descripcion) 'Descripcion'
FROM SC_M_Producto p, SC_M_Marca m
WHERE p.Mar_IdMarca = m.Mar_IdMarca
```

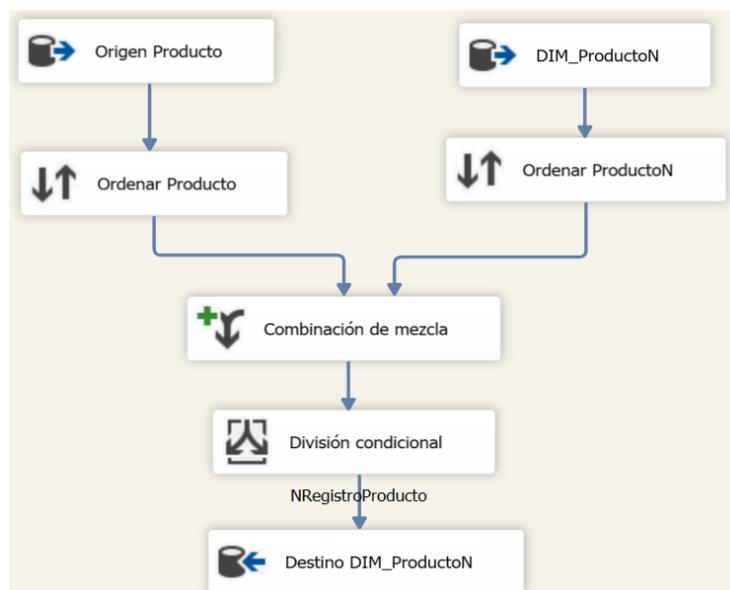


Figura 14. Diagrama ETL de la Migración Producto Fuente: Los Autores

Tiempo:

```
SELECT Convert(int, Codigo) 'Codigo' , Ano, Mes, Dia
FROM Tiempo
```

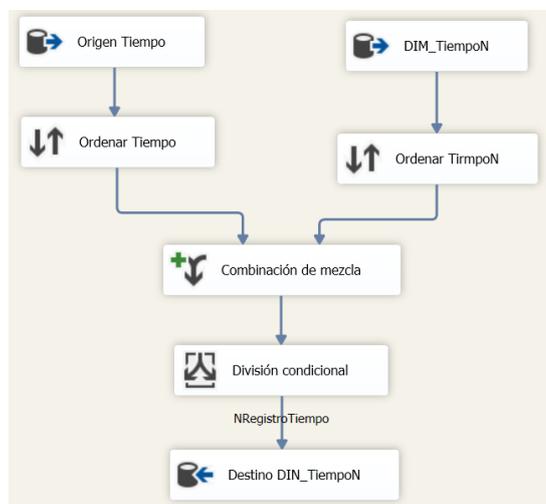


Figura 15. Diagrama ETL de la Migración Tiempo Fuente: Los Autores

- Integración y Pruebas de las Dimensiones de la base multidimensional:

En esta etapa se estableció la integración de todas las dimensiones en la tabla de hechos la cual se definió con la siguiente sentencia SQL:

```
SELECT V.Cli_IdCliente 'Cliente', V.Emp_IdEmpleado 'Empleado',
M.Emp_IdEmpresa 'Empresa', C.Gar_IdGarante 'Garante', T.Codigo
'CodFecha', D.Prod_IdProducto 'Producto', D.DVent_Cantidad
'Cantidad', Convert(money, D.DVent_Pvp) 'Precio', Convert(money,
V.Vent_Iva) 'Impuesto', Convert(money, C.Cred_MontoDeuda)
'TotalVentaCredito', Convert(money, (c.Cred_MontoDeuda-
V.Vent_Total)) 'UtilidadCredito', P.CPag_NúmeroPago
'NumerosPagos', Convert(money, C.Cred_TotalPagado) 'Abono',
C.Cred_Interes 'Interes', Convert(money, V.Vent_Descuento)
'Descuento'

FROM SC_T_Venta V, SC_T_DetalleVenta D, SC_T_Credito C,
SC_T_CreditoPago P, Tiempo T, SC_M_Empresa M

WHERE V.Vent_IdVenta=d.DVent_IdDetalleVenta AND
V.Vent_IdVenta=Vent_IdVentaCredito AND
c.Vent_IdVentaCredito=P.Cred_IdVentaCredito AND
C.Cred_FechaCredito=T.Cred_FechaCredito

ORDER BY CodFecha
```



Figura 16 . Diagrama ETL de la Migración de la tabla de Hechos Fuente: Los Autores

Luego se estableció un orden de ejecución de la migración (Figura 17)

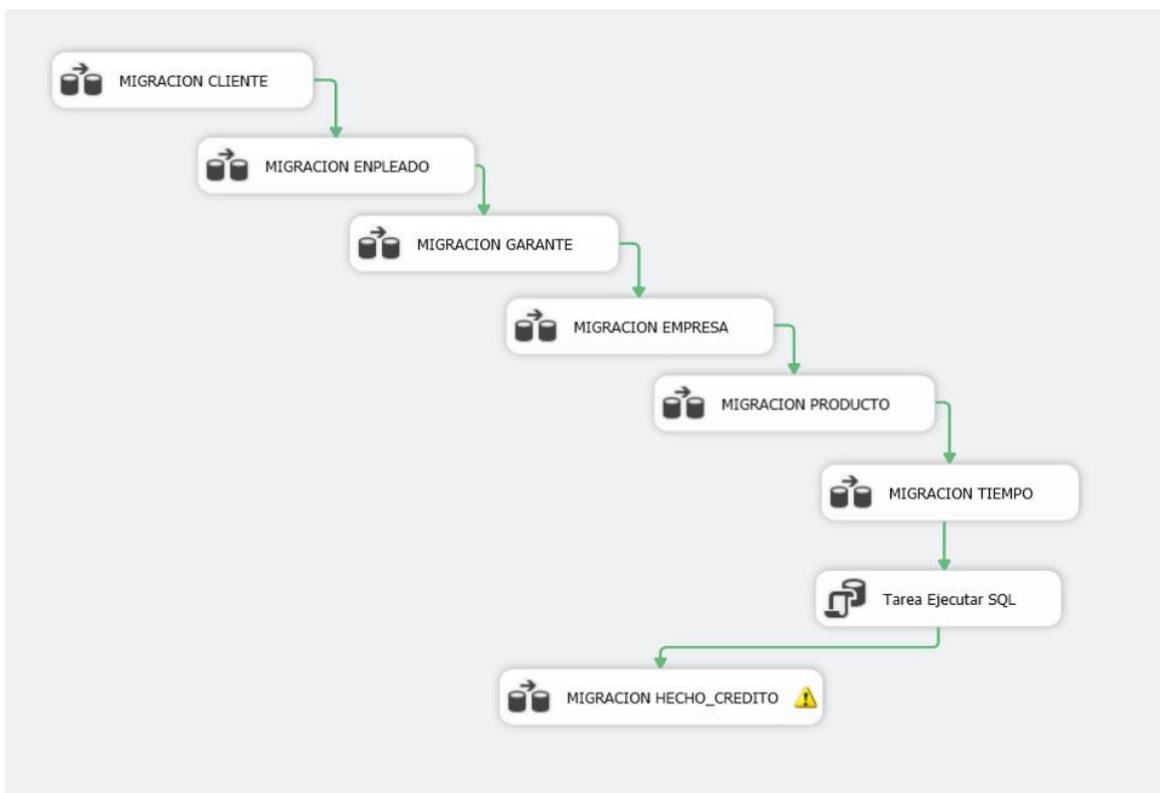


Figura 17. Orden del diagrama de ejecución de la Migración Fuente: Los Autores

Para comprobar la migración de los datos realizamos las consultas a la Base de datos multidimensional DIM_Producto (Figura 18):

Select * from DIN_PRODUCTO

| | Id_PRODUCTO | Marca | Descripcion |
|----|-------------|---------------|-----------------------|
| 1 | 2 | HOME ELEMENTS | Alfombra/tapete |
| 2 | 3 | WARENHAUS | Alfombra/tapete |
| 3 | 4 | WAYKANA | Alfombra/tapete |
| 4 | 5 | I MATS | Alfombra/tapete |
| 5 | 6 | ICE GENIE | Alfombra/tapete |
| 6 | 7 | FOOD SAVER | Arrosera |
| 7 | 8 | FOGGO GRILL | Arrosera pequeña |
| 8 | 9 | HOME ELEMENTS | Articulos decorativos |
| 9 | 10 | UCSAN | Aspiradora |
| 10 | 11 | GOTHAM | Aspiradora |
| 11 | 12 | GRILL CIRCLE | Aspiradora |
| 12 | 13 | KOMAX | Aspiradora |
| 13 | 14 | HAIXING | Aspiradora de mano |
| 14 | 15 | CUENCANO | Base de cama 2 Plz |
| 15 | 16 | NUTRI EXPRESS | Batidora |
| 16 | 17 | CAONI | Blu-Ray |
| 17 | 18 | NUTRI EXPRESS | Bocinas |
| 18 | 19 | NADIR | Bomba de agua |
| 19 | 20 | NEODIILER | Bomba de agua |
| 20 | 21 | NICER DICER | Bomba de agua |
| 21 | 22 | NITRON | Bomba de agua |

Figura 18. Generación del Cubo_CrediParra Fuente: Los Autores

- Configuración de Agente SQL Server

1. Se estableció un nuevo trabajo

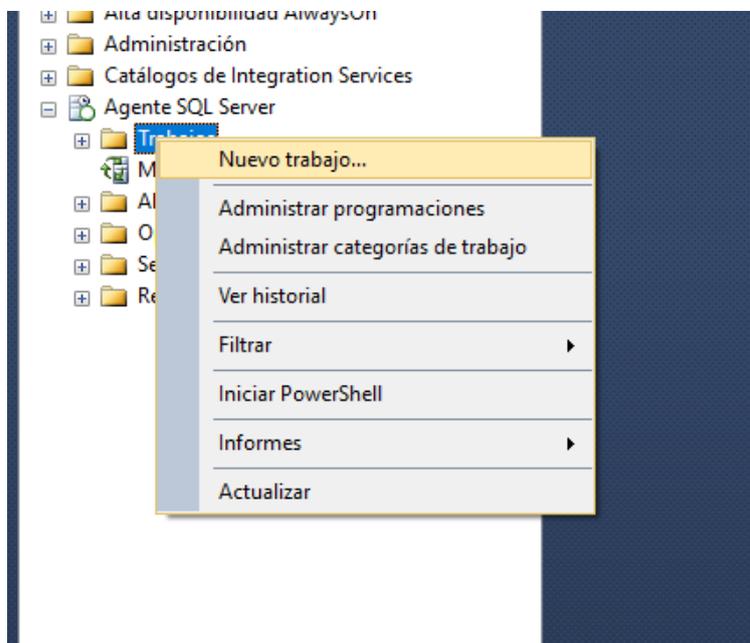


Figura 19. Configuración de nuevo trabajo del agente de SQL Server para la migración de los datos Fuente: Los Autores

2. Se asignó un nombre al trabajo “MonitoreoMigracionCubo”

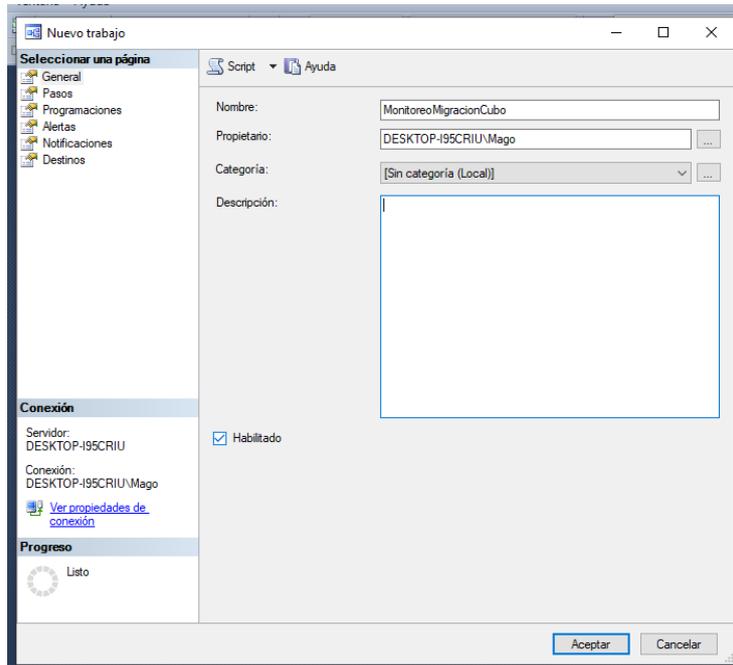


Figura 20. Asignación de nombre al trabajo Fuente: Los Autores

3. Se agregó nuevos pasos al trabajo:

Aquí se define el nombre de los pasos a seguir, el tipo y el origen del paquete.

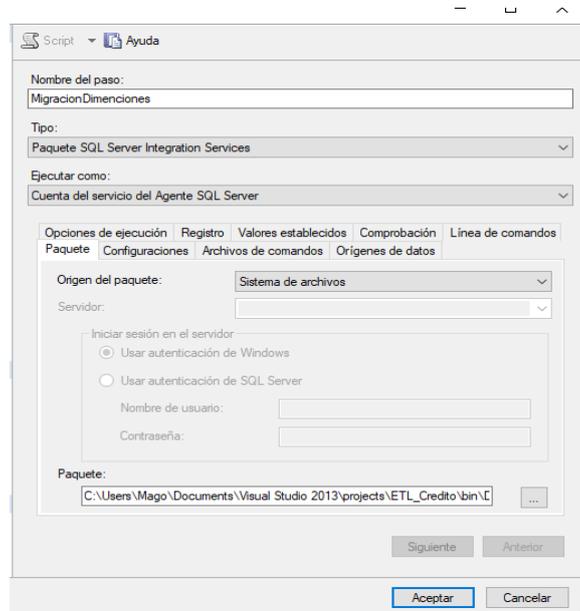


Figura 21. Programación de la migración de datos Fuente: Los Autores

4. Se programó la rutina de la migración de datos.

Se definió la siguiente programación de la rutina: Sucede el viernes de cada semana a las 18:00:00. Se utilizará la programación que empieza el 12/09/2019.

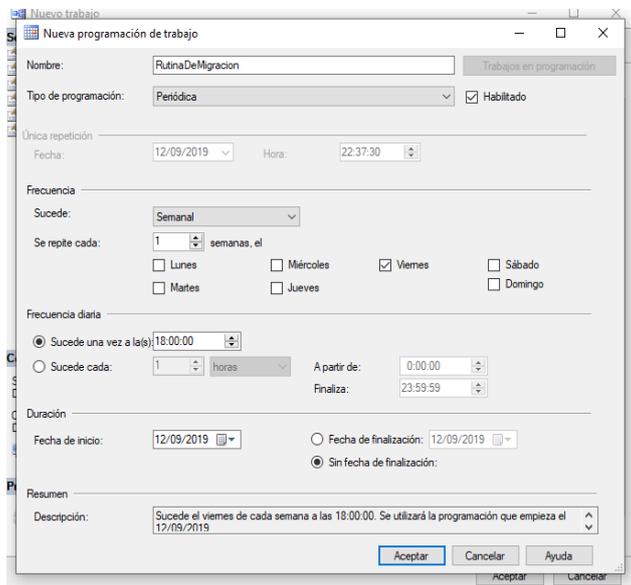


Figura 22. Programación de la rutina de migración de los datos Fuente: Los Autores

- Configuración del Cubo_CrediParra
1. Definición del origen de los datos

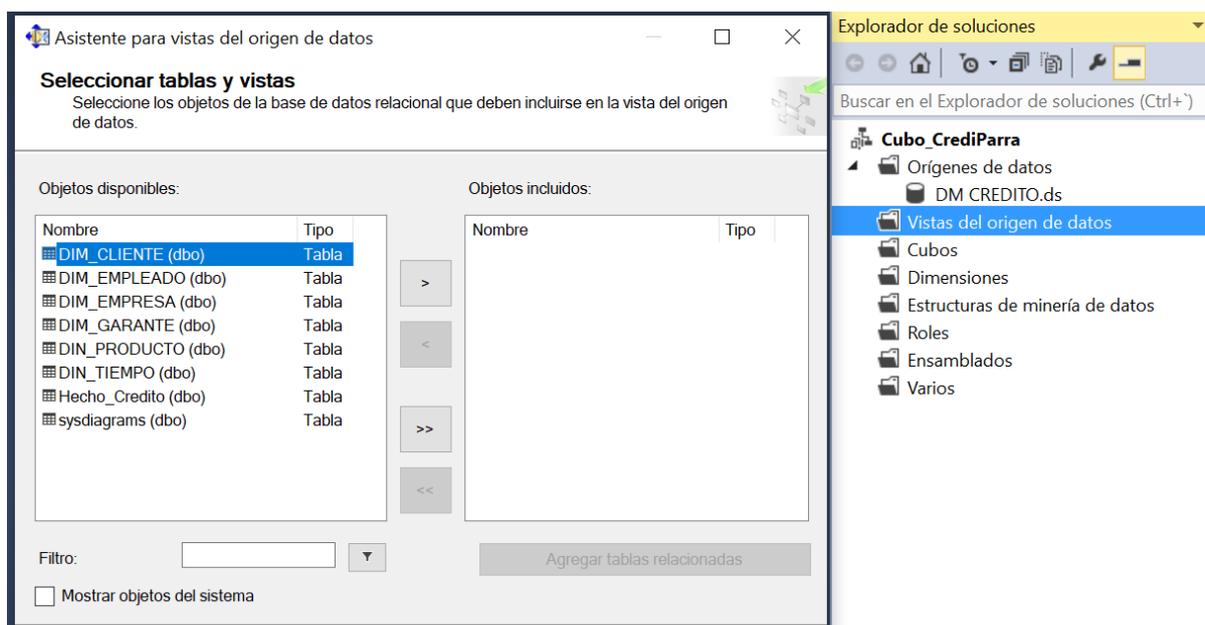


Figura 23. Origen de los datos Fuente: Los Autores

2. Definición de las Vistas del origen de los datos

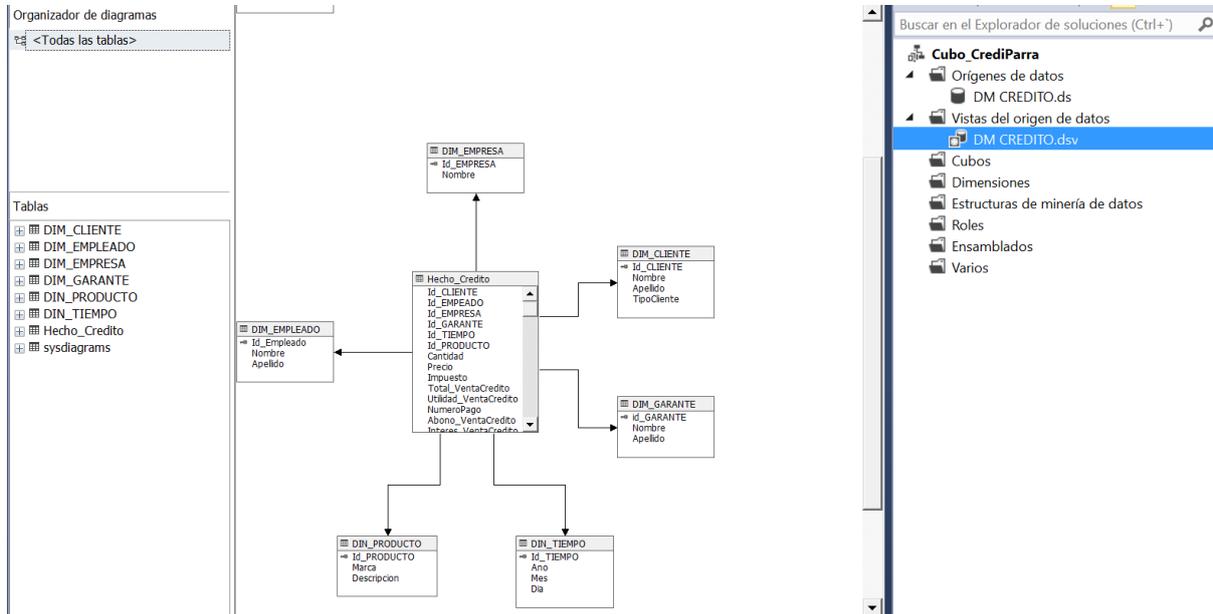


Figura 24. Vistas del origen de datos Fuente: Los Autores

3. Selección de la tabla de Hechos_Creditos

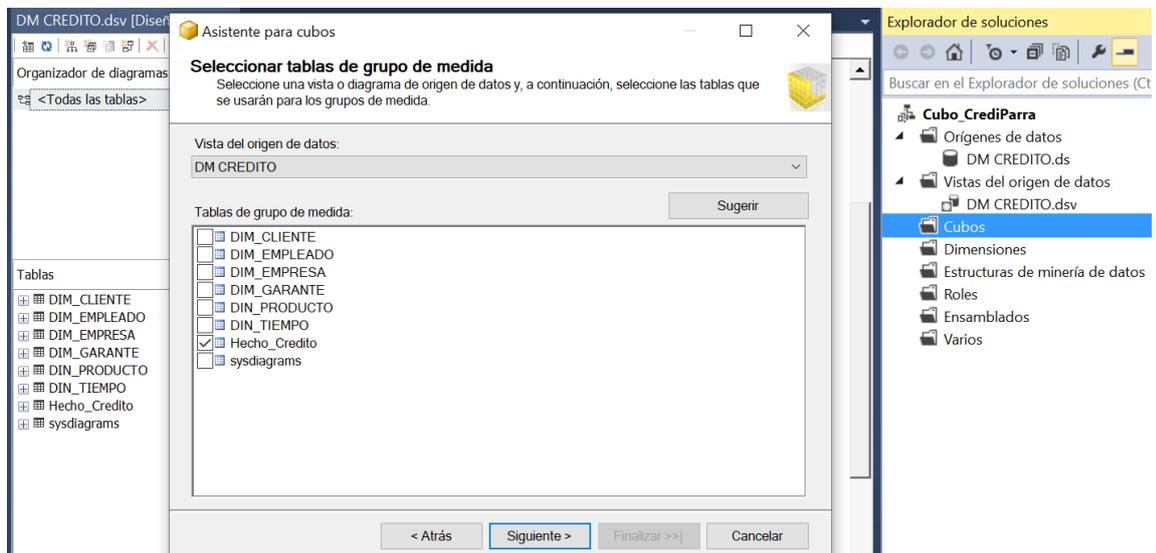


Figura 25. Tabla de Hechos_Creditos Fuente: Los Autores

4. Selección de las medidas

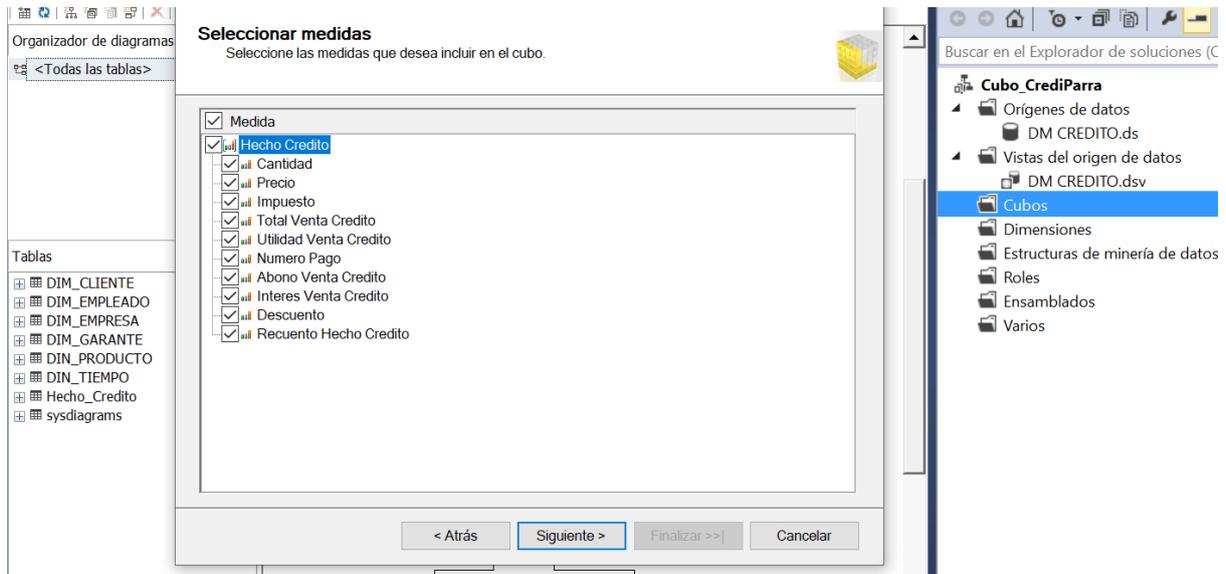


Figura 26. Las Medidas Fuente: Los Autores

5. Selección de las Dimensiones

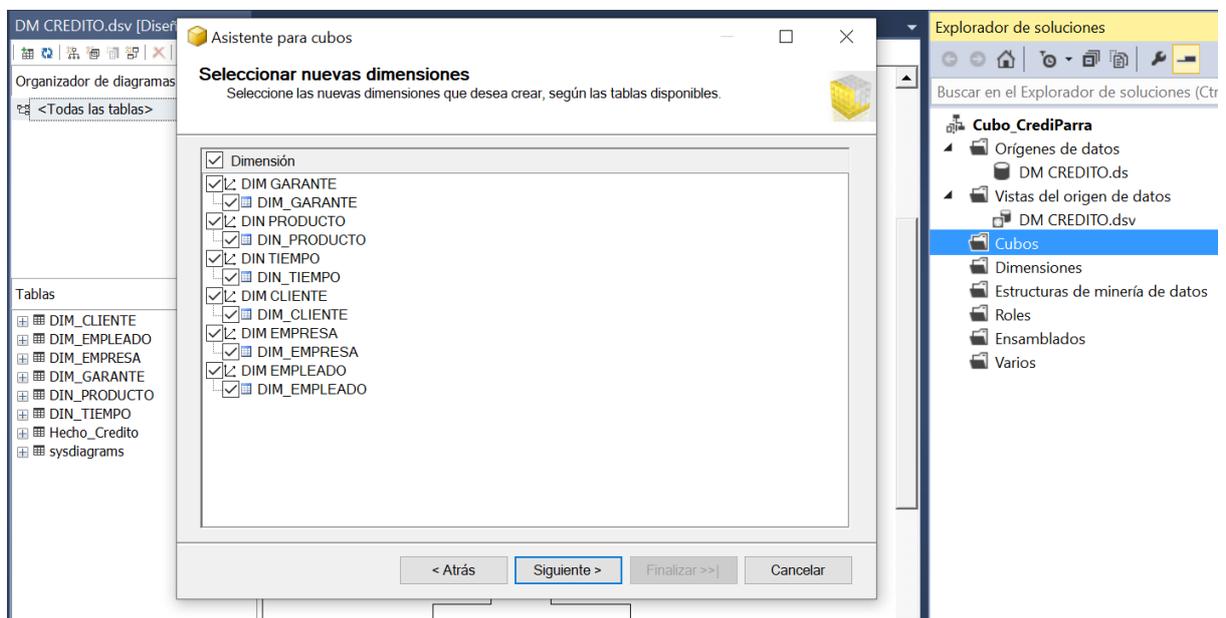


Figura 27. Las Dimensiones Fuente: Los Autores

6. Generación del Cubo

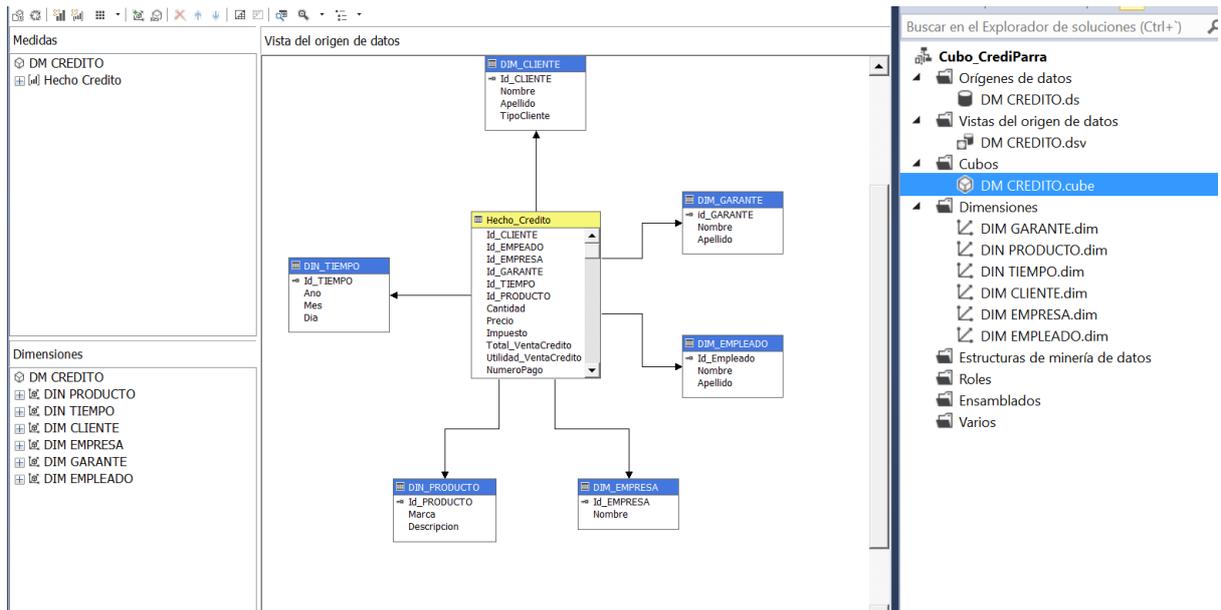


Figura 28. Generación del Cubo Fuente: Los Autores

7.4. Reportes obtenidos

Análisis de venta a crédito de motos en los últimos 3 años.

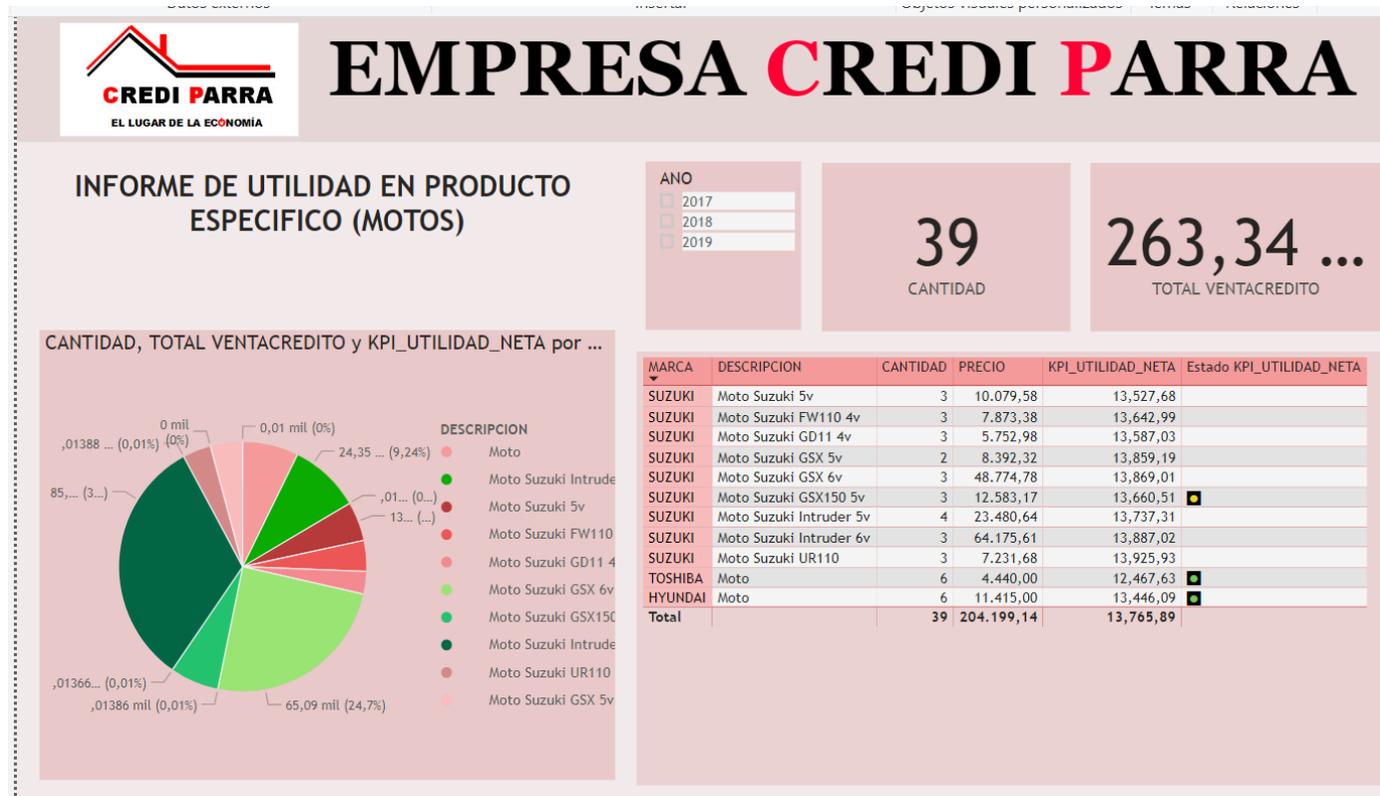


Figura 29. Reporte de utilidades de producto específicos.

Fuente: Los Autores

Utilidades según el tipo de cliente en los últimos 3 años.

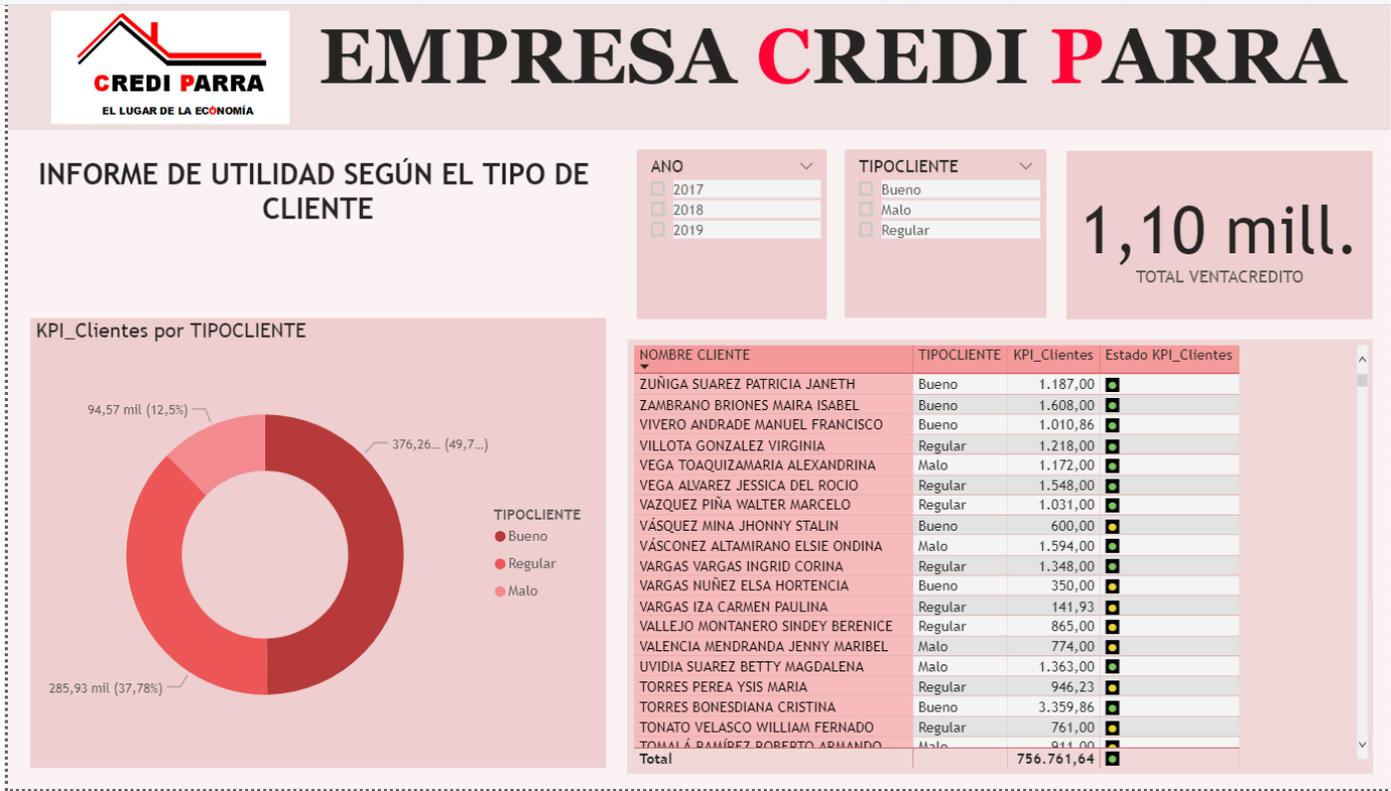


Figura 30. Reporte de utilidad según el tipo de clientes.

Fuente: Los Autores

Rendimiento de las utilidad bruta generada por los empleados en los ultimos 3 años.

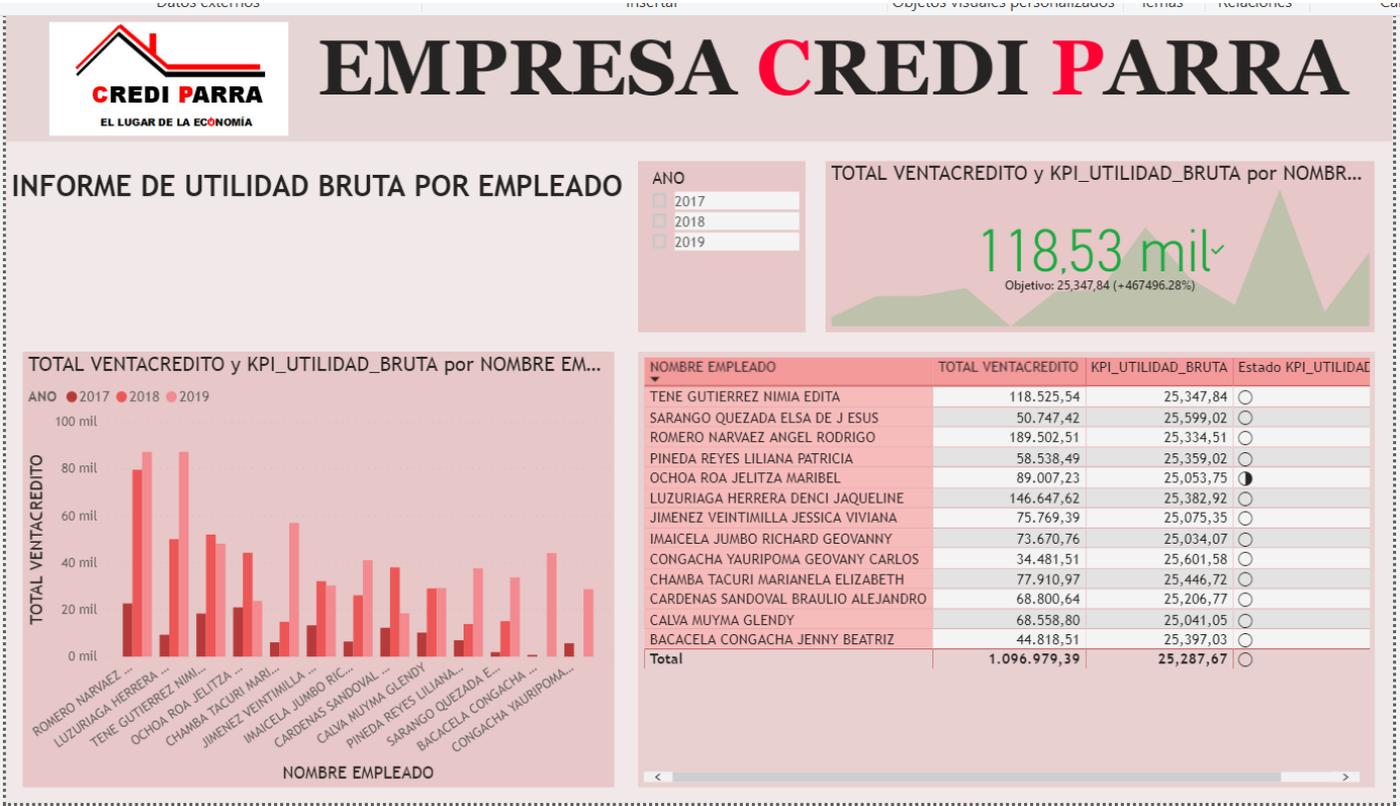


Figura 31. Reporte de utilidad bruta por empleado.

Fuente: Los Autores

Resumen de las ventas a crédito de los últimos 3 años

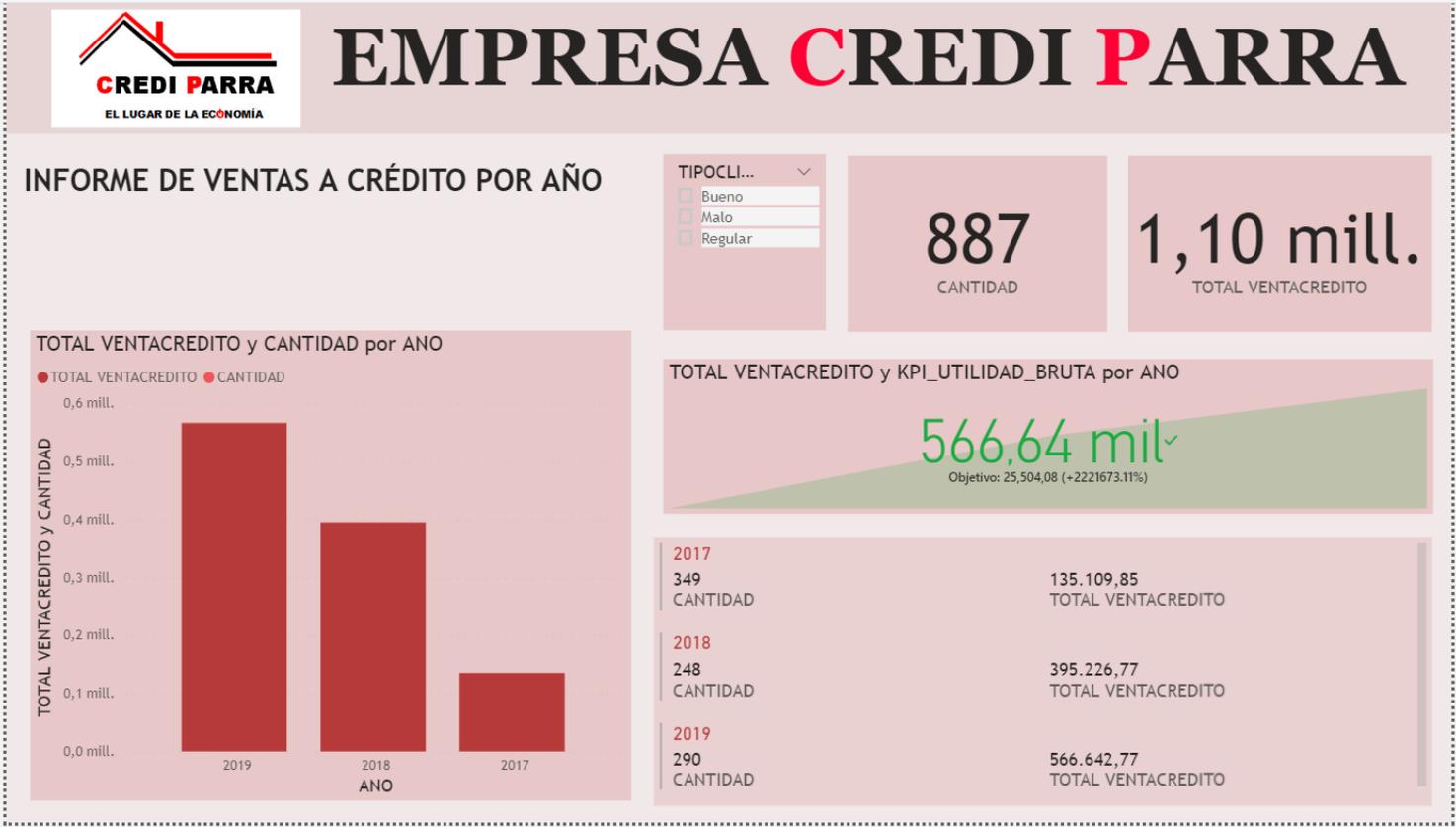


Figura 32. Reporte de ventas a crédito por año.

Fuente: Los Autores

Análisis de los garantes según el tipo de clientes en ventas a créditos superiores a \$500

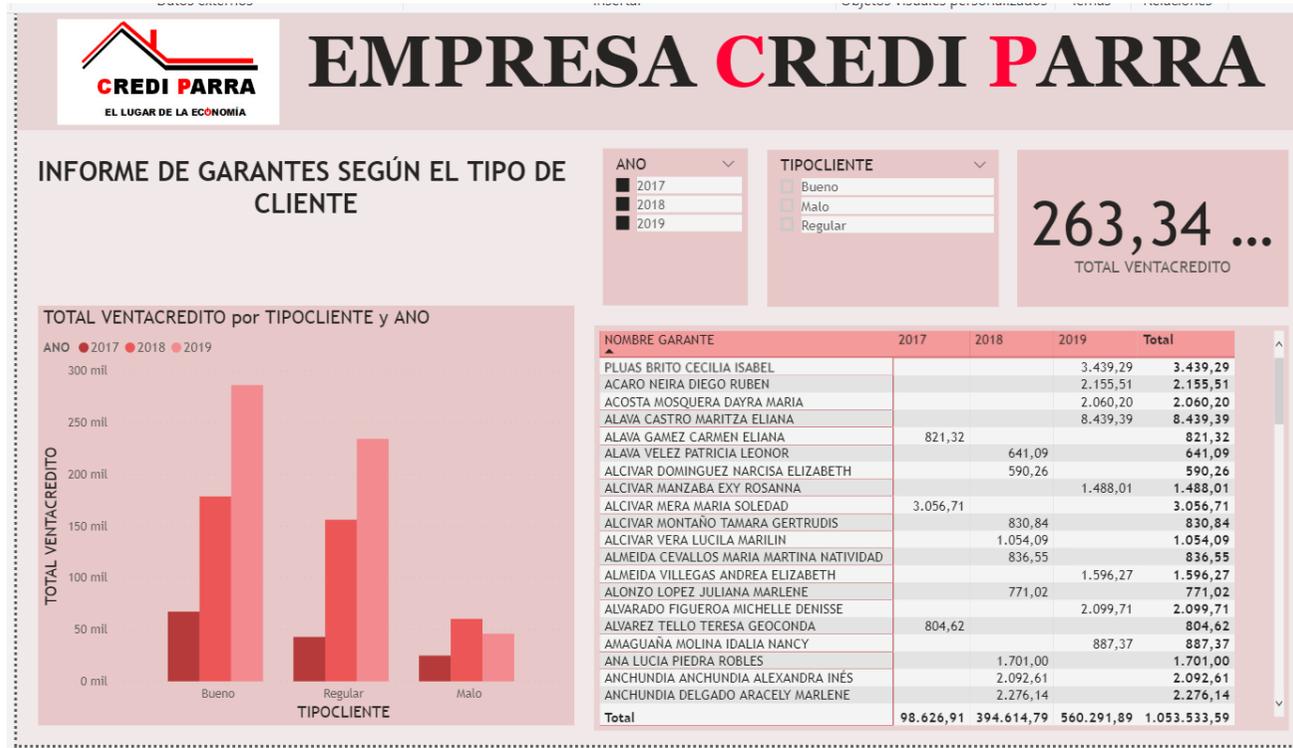


Figura 33. Reporte de garantes según el tipo de cliente.

Fuente: Los Autores

Resumen de las ventas a crédito de productos según su marca.

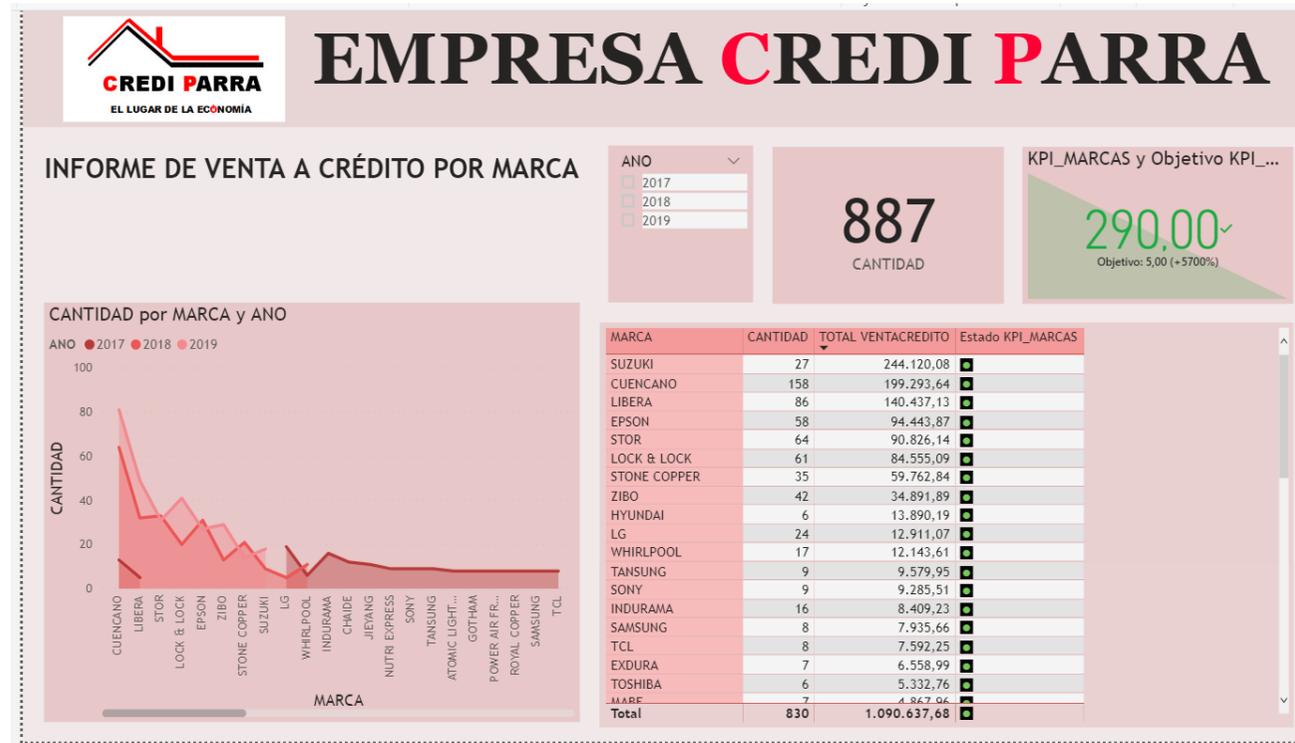


Figura 34. Reporte de ventas a créditos por marca. Fuente: Los Autores

7.5. Evaluación

La evolución de software, es una herramienta importante que permite recolectar datos cualitativos y cuantitativos a través de fichas de evaluación, testeos de la funcionalidad de la solución tecnológica, entrevistas, entre otros; permitiendo analizar dichos datos para el mejoramiento del sistema y como retroalimentación para futuros desarrollos. A lo largo del desarrollo del software se aplican evaluaciones preventivas que permiten hacer correcciones a tiempo de errores cometidos durante el desarrollo del software y también al momento de su implementación se debe evaluar el producto final con los usuarios para ver si este cumple con los requerimientos especificados.

(Chacón Luna, Ana; Rodas Silva, Jorge; Vinueza Morales) En su publicación del 2015 destacan la importancia de evaluar el software y mencionan algunos de las normativas internacionales más relevantes como la ISO/IEC 9000 que son un conjunto de estándares de calidad; ISO 8402, el cual estandariza la característica que debe poseer el producto, entre otros. También podemos destacar el modelo CMMI que da a conocer las buenas practicas en el desarrollo y gestión de soluciones tecnológicas, el cual puede ser utilizado como una guía para la evolución de calidad del producto a través de normas y principios que se derivan en cinco niveles de desarrollo.

En el proyecto por motivo de tiempo no se aplico la evaluación final del producto, ya que este no llego a su etapa de implementación, pero eso no quita la importancia de la realización de esta. Por lo cual proponemos un modelo de ficha de evaluación donde se podrá evaluar la usabilidad del sistema (AnexoII).

CONCLUSIONES

- El uso de las herramientas Business Intelligence, permiten a las organizaciones tener un mejor direccionamiento en sus áreas o departamentos, facilitando la toma de decisiones. Las empresas que adoptan esta tecnología tienen mayores oportunidades en el mercado competitivo, gracias a que facilita la optimización de recursos (tiempo, dinero, personal, etc.).
- El manejo de los cubos OLAP se caracteriza por el rápido procesamiento de grandes cantidades de datos, permitiendo la elaboración de reportes eficientes de manera flexible y rápida. Otra gran ventaja es la exactitud en los datos generados y la forma intuitiva en la que se pueden manipular los resultados en el datamart.
- El desarrollo del cubo de información en el área de créditos y cobranzas de la empresa Credi Parra se realizó mediante un exhaustivo análisis de los requerimientos, dando como resultado un cubo con 6 dimensiones que resumen de manera eficiente el área. Como resultado de ello se pudo visualizar la manipulación de los datos al crear reportes eficientes en este departamento.

RECOMENDACIONES

- Para obtener resultados precisos al momento de generar los reportes, se recomienda tener datos estables en la fuente de datos de la empresa.
- La utilización del sistema es recomendable para tener un mejor manejo y seguimiento de los datos que se generan y poder mejorar la toma de decisiones dentro de la organización.
- Se recomienda que se tenga instalado todas las herramientas necesarias para el funcionamiento del sistema (SQL Server 2012 y SQL Server Data Tools).
- Se recomienda realizar a la empresa un estudio a fondo sobre la planificación estratégica que maneja para poder ir mejorando el sistema y lograr alcanzar futuras metas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Belhaj, M. (2016). *Herramienta de ETL Powercenter Workflow Manager y Monitor*.
- Chacón Luna, Ana; Rodas Silva, Jorge; Vinueza Morales, M. (2015). N Estándares que contribuyen al desarrollo y entrega de productos de Software de Calidad. *Revista Ciencia UNEMI*, 8(1390-4272), 90-99. Recuperado de [http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/3074/1/ESTÁNDARES QUE CONTRIBUYEN AL DESARROLLO Y ENTREGA DE PRODUCTOS DE SOFTWARE DE CALIDAD.pdf](http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/3074/1/ESTÁNDARES_QUE_CONTRIBUYEN_AL_DESARROLLO_Y_ENTREGA_DE_PRODUCTOS_DE_SOFTWARE_DE_CALIDAD.pdf)
- Christian University, “Dimitrie Cantemir”; (2019). REPORTING WEB APPLICATION FOR OLAP CUBES. *Knowledge Horizons - Economics*, 11(2069-0932, E-ISSN: 2066-106), 8-19. Recuperado de www.orizonturi.ucdc.ro
- Colliat, G. (1996). OLAP, sistemas de bases de datos relacionales y multidimensionales. *ACM Sigmod Record*, 25, 64-69. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.464.9986&rep=rep1&type=pdf>
- Correa Muñoz, J. H., & Gómez García, K. A. (2014). *Modelo multidimensional para apoyo a toma de decisiones para el sistema contable de las firmas comisionistas de bolsa*.
- Díaz, F. J., Osorio, M. A., & Amadeo, A. P. (2019). *Tecnologías para el análisis de datos basadas en software libre*. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/78652>
- Dixon, Y. R., & Maturel, L. N. (2015). La inteligencia de negocio como apoyo a la toma de decisiones en el ámbito académico (Business Intelligence as decision support system in academic environment). *GECONTEC: Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología*, 3(2), 63-73.
- Guizado Verdezoto, R. M. (2015). *Diseño e implementación de un data mart olap para el análisis gerencial académico que será desarrollado para la Unidad Educativa La Colina*. Quito: UCE.
- Gutiérrez Montoya, G. A., Sánchez Jiménez, M. Á., & Galiano Coronil, A. (2018). Redes sociales como medio de promoción turística en los países iberoamericanos. *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 8(15), 135-150.
- Hallo, M., Luján-Mora, S., & Morga, A. M. (2017). Cuadros de mando para gestionar el uso de bibliotecas digitales sobre datos enlazados. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (22), 57-72.
- Labre, C., & Alexandra, M. (2016). *Diseño y desarrollo de una aplicación de Business Intelligence (BI) con la metodología del modelo dimensional. Caso Empresa Breco Metales y Servicios*. Quito: UCE.
- Mayorga Chaves, C. E., & Pérez Fonseca, L. C. (2018). *ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO MULTIDIMENSIONAL PARA LA TOMA DE DECISIONES DE LA EMPRESA «GRUPO NATURAL SER»*.
- Microsoft. (2019). Módulo de administración de Microsoft System Center para SQL Server 2008 Analysis Services (Citeseer, Ed.). Recuperado de <https://www.microsoft.com/es-ES/download/details.aspx?id=41659>
- Muñoz-Hernández, H., Osorio-Mass, R. C., & Zúñiga-Pérez, L. M. (2016). Inteligencia de los negocios. Clave del éxito en la era de la información. *Clio América*, 10(20), 194-211.
- Rad, R. (2018). *Arquitectura Pro Power BI: Opciones de uso compartido, seguridad e implementación para las soluciones Microsoft Power BI* (1st ed.; Apress Berkely, Ed.).

Recuperado de <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3312235>

- Riquelme, J., Raja, S., Sanz, M., Esteban, M. J., García-Arroyo, A., Carazo, J. A. ;, ... Íñiguez, J. (2018). La calidad del dato refuerza el valor añadido de la función de personal. *Capital humano: revista para la integración y desarrollo de los recursos humanos*, 31(336), 78-84. Recuperado de https://www.peoplematters.com/Archivos/Descargas/Docs/Docs/articulos/PM_Web/2018/Noviembre/181116_CapitalHumano.pdf
- Rodriguez, A. M. (2015). Academic Analytics: Aplicando técnicas de Business Intelligence sobre datos de performance académica en enseñanza superior. *Interfaces Científicas-Exatas e Tecnológicas*, 1(2), 35-46.
- Sanchez, D. A. C. (2009). MANUAL PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE BASES DE DATOS OLAP Y SU APLICACIÓN EN INTELIGENCIA DE NEGOCIOS. UNIVERSIDAD EAFIT, https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/2585/CalleSanchez_Die goAlejandro_2009.pdf.
- Sotaquirá Ayala, W. J., & others. (2017). *Power BI como herramienta de Big Data & Business Analytics para Onelink Colombia*. Universidad EAFIT.
- Tello, E. A., & Velasco, J. M. A. P. (2016). Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. *Contaduría y administración*, 61(1), 127-158.
- Villares Pazmiño, J. D. (2012). *Las aplicaciones OLAP y su importancia en el soporte a la toma de decisiones gerenciales en los procesos de compras y ventas en la empresa DISMERO SA, Provincia de Los Ríos*. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas.
- Yucra Halanoca, A. (2018). *Datamart de la gerencia de supermercado Mia Market de Juliaca-2018* (Universidad Nacional del Altiplano). Recuperado de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/10703>

ANEXOS

Anexo I

Entrevistas realizadas en la empresa Credi-Parra: Entrevista I

El siguiente cuestionario muestra las preguntas desarrollada en la entrevista realizada al Sr. Manuel Parra, dueño y gerente de la empresa Credi-Parra para obtener información de la estructura global de la empresa.

1. ¿Cuántas áreas departamentales tiene la empresa?
2. ¿Ha tenido dificultades con alguna de las áreas?
3. ¿Cuántos empleados se encargan del manejo de información en el área de créditos y cobranzas?
4. ¿Se están cumpliendo los objetivos del área de créditos y cobranzas?
Si es así indique, ¿cuál o cuáles son los objetivos que no se están cumpliendo?
5. ¿El área cuenta con un software para el control de cobros?
6. ¿Cuántos años tiene el software de la empresa?
7. ¿Qué tipos de sistemas operativos se usan en la empresa?
8. ¿Cree Ud. que las dificultades que se generan en el área de créditos y cobranzas afectan directamente o indirectamente a las utilidades de la empresa? ¿Por qué?

Entrevista II

El siguiente cuestionario muestra las preguntas desarrollada en la entrevista realizada al Sr. Marianela Chamba, encargada del área de créditos y cobranzas, para obtener información de su funcionamiento.

1. ¿Qué herramientas de software se están usando en el área de créditos y cobranzas?
2. ¿Trabajan con algún tipo de estándar al momento de ingresar los datos?
3. ¿Con qué tecnologías de base de datos trabaja el sistema?
4. ¿Cada qué tiempo se generan los informes en el área?

5. ¿Cómo se categorizan las transacciones realizadas?
6. Las transacciones tipo crédito ¿Cómo se diferencian?
7. ¿Hay una clasificación de clientes?
8. ¿Qué criterios se deben cumplir para poder realizar un crédito?

Anexo II

Ficha de Evaluación

| FICHA DE EVALUACIÓN | | | | |
|---------------------|---|----|----|---------------|
| Nº | INDICADOR | SI | NO | Observaciones |
| 1 | ¿Esta funcionando correctamente el sistema? | | | |
| 2 | ¿El sistema cumple con la agilidad de las consultas ? | | | |
| 3 | ¿Se están generando eficientemente los reportes ? | | | |
| 4 | Le da un mayor control sobre las actividades que realiza. | | | |
| 5 | Hace que las cosas que quiere lograr sean más fácil de hacer. | | | |
| 6 | Le ahorra tiempo cuando lo usa. | | | |
| 7 | Hace todo lo que espero que haga. | | | |
| 8 | ¿Se siente usted satisfecho con el sistema? | | | |

Figura 35: Modelo de la ficha de evaluación.

Fuente: Los Autores

Anexo III

Tablas

Tablas Maestras

- SC_M_Marca: en esta tabla se registran todas las marcas de los diferentes tipos de productos que ofrece el negocio.



| SC_M_Marca | |
|------------|-----------------|
| 🔑 | Mar_IdMarca |
| | Mar_Descripcion |

Figura 36: Tabla maestra - Marca.

Fuente: Los Autores

- SC_M_Producto: en esta tabla se registran todos los productos que se ofertan dentro del negocio con su respectivo precio y marca.



| SC_M_Producto | |
|---------------|------------------|
| 🔑 | Prod_IdProducto |
| | Mar_IdMarca |
| | Prod_Descripcion |
| | Prod_Pvp |

Figura 37: Tabla maestra - Productos.

Fuente: Los Autores

- SC_M_Cliente: aquí se podrá registrar todos los clientes que realicen sus compras obteniendo sus datos personales como sus nombres, apellidos, cedula, dirección, teléfono, etc.

| SC_M_Cliente | |
|--------------|--------------------|
| 🔑 | Cli_IdCliente |
| | TCli_IdTipoCliente |
| | Cli_Nombres |
| | Cli_Apellidos |
| | Cli_Cedula |
| | Cli_Direccion |
| | Cli_Telefono |
| | Cli_Email |

Figura 38: Tabla maestra - Cliente. Fuente: Los Autores

- SC_M_Empleado: en esta tabla se registran a todos los empleados del negocio, obteniendo datos como sus nombres, apellidos, cedula, dirección, contraseña, fecha de ingreso y salida, etc., llevando de esa manera un control adecuado de sus empleados.

| SC_M_Empleado | |
|---------------|------------------|
| 🔑 | Emp_IdEmpleado |
| | Emp_Nombres |
| | Emp_Apellidos |
| | Emp_Cedula |
| | Emp_Direccion |
| | Emp_Telefono |
| | Emp_Email |
| | Emp_Contrasena |
| | Emp_FechaIngreso |
| | Emp_FechaSalida |

Figura 39: Tabla maestra - Empleado. Fuente: Los Autores

- SG_M_Garante: aquí se registran a todos los garantes de cada cliente que realicen una o más compras a crédito, obteniendo de esa forma sus datos personales como nombres, apellidos, cedula, dirección, teléfono y email.

| SC_M_Garante | |
|---|---------------|
|  | Gar_IdGarante |
| | Gar_Nombres |
| | Gar_Apellidos |
| | Gar_Cedula |
| | Gar_Direccion |
| | Gar_Telefono |
| | Gar_Email |

Figura 40: Tabla maestra - Garante.

Fuente: Los Autores

Tablas Transaccionales

- SC_T_DetalleVenta: en esta tabla se registran todos los detalles de las compras que realicen los clientes dentro del negocio, teniendo en cuenta el número de la venta, el producto, precio y cantidad.

| SC_T_DetalleVenta | |
|---|----------------------|
|  | DVent_IdDetalleVenta |
| | Vent_IdVenta |
| | Prod_IdProducto |
| | DVent_Pvp |
| | DVent_Cantidad |

Figura 41: Tabla transaccional - DetalleVenta.

Fuente: Los Autores

- SC_T_Venta: en esta tabla se registra la venta que realiza un empleado al cliente colocando el número de la venta, el tipo de pago que se realice si a crédito o al contado, el cliente, el empleado que está realizando la venta, la fecha en la que se realiza, el IVA, el descuento y el total a pagar.

| SC_T_Venta | |
|---|-----------------|
|  | Vent_IdVenta |
| | TPag_IdTipoPago |
| | Cli_IdCliente |
| | Emp_IdEmpleado |
| | Vent_Fecha |
| | Vent_Iva |
| | Vent_Descuento |
| | Vent_Total |

Figura 42: Tabla transaccional - Venta.

Fuente: Los Autores

- SC_T_Crédito: en esta tabla se registran el tipo de crédito, el garante, cuanto interés se va a cobrar, la cantidad de pagos que tiene que hacer, el monto que deberá pagar (Total), la fecha en la que se realiza el crédito y hasta cuando tiene que pagar todo el crédito.

| SC_T_Credito | |
|---|---------------------|
|  | Vent_IdVentaCredito |
| | TCred_IdTipoCredito |
| | Gar_IdGarante |
| | Cred_Abono |
| | Cred_Interes |
| | Cred_CantidadPagos |
| | Cred_MontoDeuda |
| | Cred_TotalPagado |
| | Cred_FechaCredito |
| | Cred_FechaLimite |

Figura 43: Tabla transaccional - Crédito.

Fuente: Los Autores

- SC_T_CréditoPago: se registra la manera del pago que el cliente valla realizando cada semana. Ejemplo: un cliente realiza una compra a crédito, la cual deberá pagarla en un plazo de 10 meses con pagos semanales, cada semana se ira realizando una letra de cambio por el abono que valla dando registrando la fecha, el número de pago y monto que va a cancelar y de esa manera se ira descontando hasta que termine el pago.

| SC_T_CreditoPago | |
|---|---------------------|
|  | CPag_IdPago |
| | Cred_IdVentaCredito |
| | CPag_Fecha |
| | CPag_NumeroPago |
| | CPag_MontoPago |

Figura 44: Tabla transaccional - CreditoPago.

Fuente: Los Autores

Tablas Paramétricas

- SC_P_TipoCliente: en esta tabla se determina los diferentes tipos de cliente si es bueno, malo o regular para saber si se merece o no el crédito, al momento en que quiera realizar una compra. Esta tabla se base en una compra ya realizada anteriormente por el cliente, es decir, si el cliente demoro 12 meses en pagar un artículo que saco a crédito por 6 meses, se registra con el tipo de cliente regular, para poder llevar un control al momento de que el mismo cliente desee otra vez sacar uno o más artículos, se revisara que tipo de cliente fue anteriormente para poder tomar una decisión si se le da o no el crédito

| SC_P_TipoCliente | |
|-------------------|--|
| TCl_IdTipoCliente | |
| TCl_Descripcion | |

Figura 45: Tabla paramétrica - TipoCliente.

Fuente: Los Autores

- SC_P_TipoPago: aquí se registran los tipos de pagos que existen: a crédito o al contado que se realizan dentro del negocio.

| SC_P_TipoPago | |
|------------------|--|
| TPag_IdTipoPago | |
| TPag_Descripcion | |

Figura 46: Tabla paramétrica - TipoPago.

Fuente: Los Autores

- SC_P_TipoCredito: esta tabla es para determinar el tipo de crédito que tiene un cliente al momento de realizar su pago si va a ser de forma mensual, semanal o diaria.

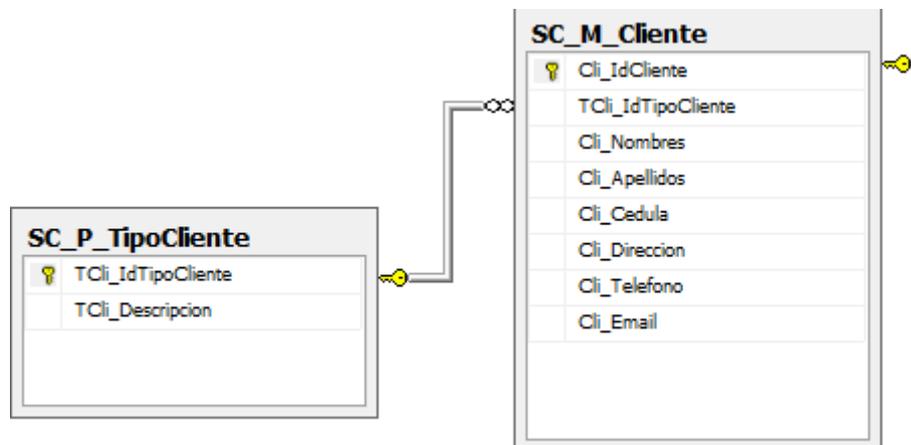


Figura 47: Tabla paramétrica - TipoCredito. Fuente: Los Autores

Relaciones

- Relación entre la tabla SC_M_Cliente con SC_P_TipoCliente

La tabla cliente tiene relación con la tabla tipo de cliente debido a que cada cliente que se registra tendrá un tipo de cliente asignado si es bueno, malo o regular por la forma pago que realice de algún producto, es decir, si se demora o se atrasa o es de los clientes que son puntuales a la hora de pagar y esto sirve para saber si se le puede o no dar un crédito sobre algún producto que desee comprar el cliente.



- Relación entre la tabla SC_T_Venta con la tabla SC_M_Cliente

Figura 48: Relación Cliente – TipoCliente. Fuente: Los Autores

La tabla venta tiene relación con la tabla cliente debido a que al momento de registrar una venta se debe de conocer los datos del cliente para poder realizar la factura correspondiente.

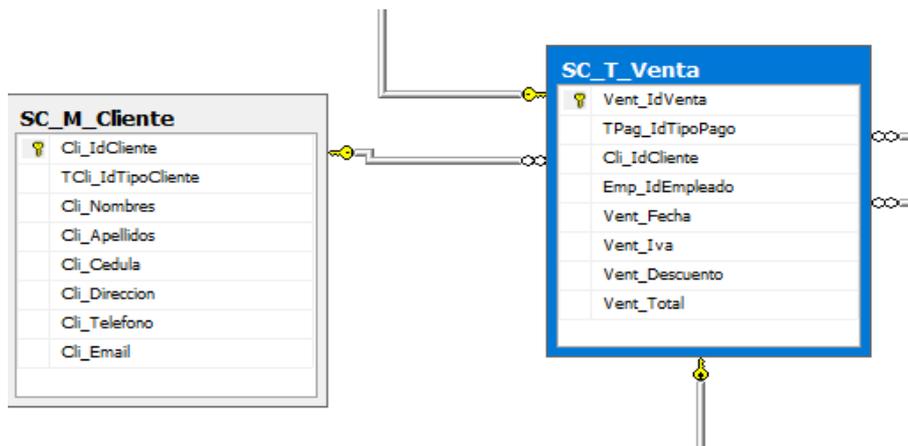


Figura 49: Relación Cliente - Venta.

Fuente: Los Autores

- Relación de la tabla SC_T_Venta con la tabla SC_M_Empleado

La tabla venta tiene relación con la tabla empleado porque cuando se elabora una venta el empleado que realiza dicha venta debe de registrarse en la factura, es decir, debe de constar el nombre del vendedor que realizo la venta por cualquier motivo o inconveniente con la venta que ha realizado y de esa manera se lleva un control adecuado.

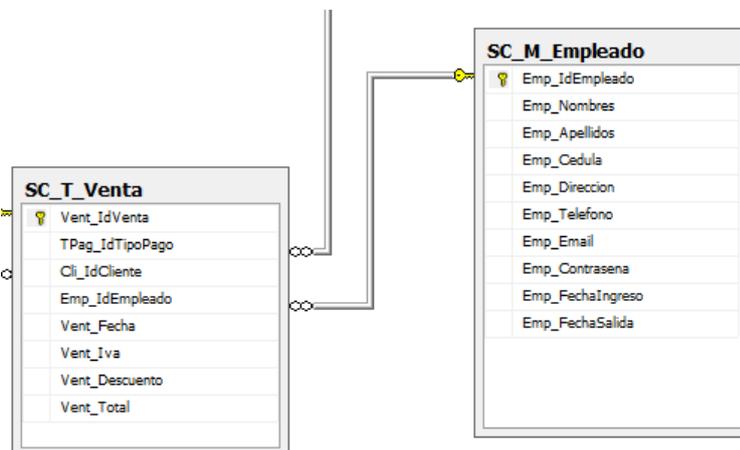


Figura 50: Relación Venta - Empleado.

Fuente: Los Autores

- Relación de la tabla SC_M_Producto con la tabla SC_M_Marca

La tabla producto tiene relación con la tabla venta debido a que cada producto tiene una marca correspondiente, de esa manera se podrá registrar varios productos con sus varias marcas.

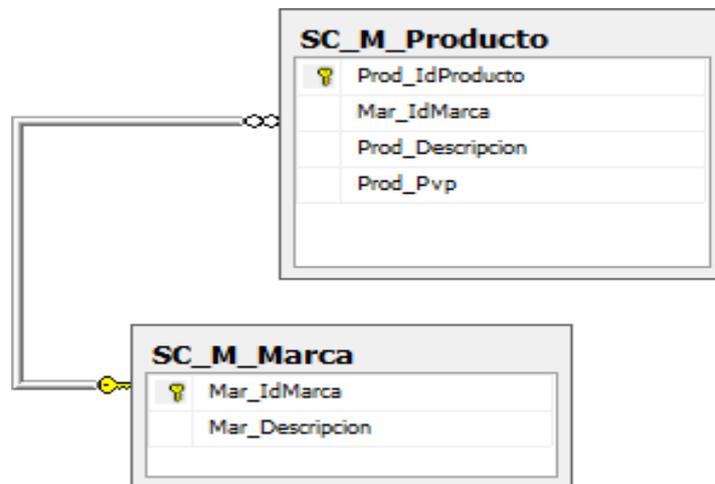


Figura 51: Relación Producto - Marca. Fuente: Los Autores

- Relación de la tabla **SC_T_DetalleVenta** con la tabla **SC_M_Producto**

La relación de estas tablas es porque cuando se realiza una venta te lleva a un detalle de venta en el cual se especifica la que productos compro el cliente, la cantidad, el precio, etc.

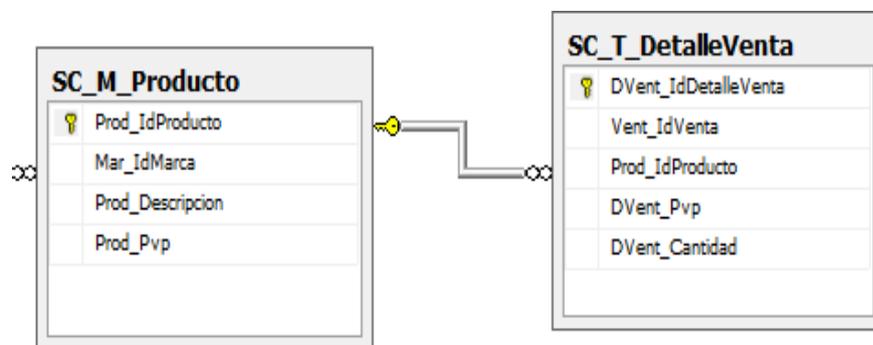


Figura 52: Relación Producto - DetalleVenta. Fuente: Los Autores

- Relación de la tabla **SC_T_DetalleVenta** con la tabla **SC_T_Venta**

La relación que existe en ambas tablas es debido a que en un detalle de venta se debe saber qué venta se está realizando, a quién se lo está realizando, quien le está realizando, la fecha en la que se lo realiza, etc.

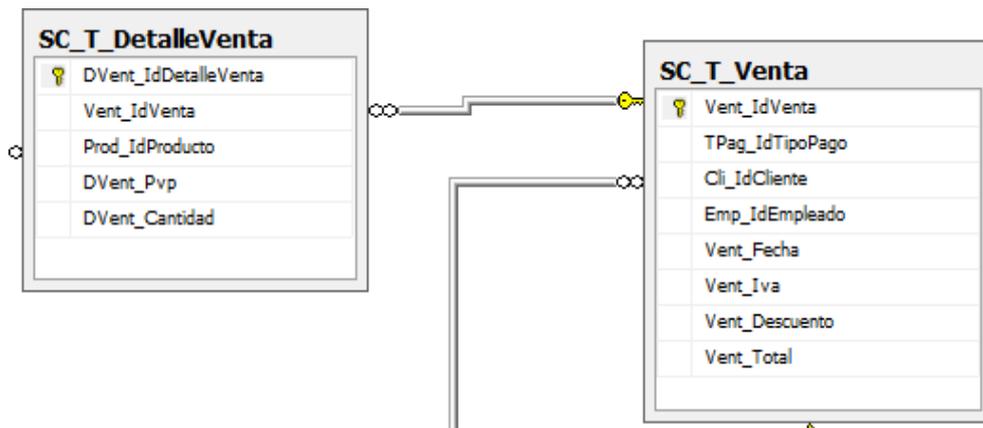


Figura 53: Relación DetalleVenta - Venta.

Fuente: Los Autores

- Relación de la tabla SC_T_Venta con la tabla SC_P_TipoPago

La relación que existe en estas tablas es porque cuando se registra una venta se debe de conocer qué tipo de pago se va a realizar, es decir, si el pago va a ser a crédito o al contado.

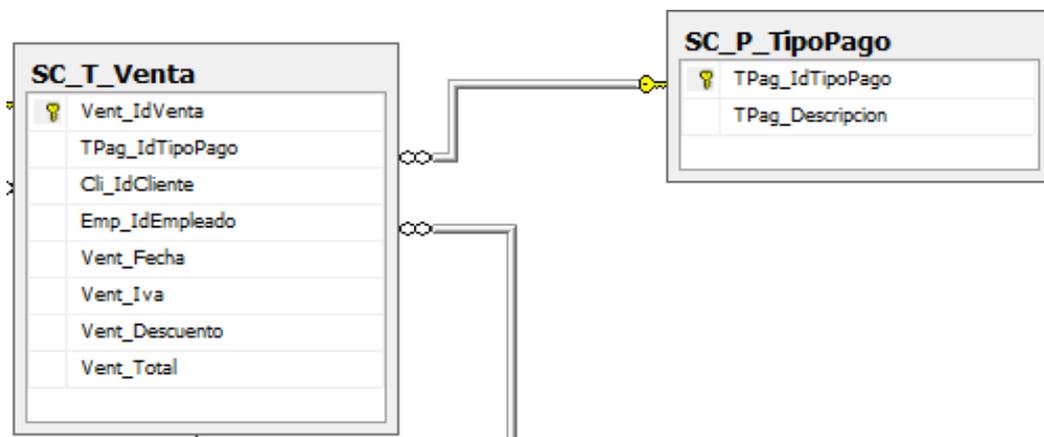


Figura 54: Relación Venta - Tipo de pago.

Fuente: Los Autores

- Relación de la tabla SC_T_Venta con la tabla SC_T_Credito

Esta es una relación de uno a uno porque una venta va a tener un solo crédito, por ejemplo: si compro un mueble a crédito, tendré solo una cabecera de créditos, pero habrá muchos detalles que serían los pagos (ya sean diarios, semanales o mensuales) que se realizaran hasta terminar de pagar el producto.

En la tabla crédito se tiene el Vent_IdVentaCredito que es una clave primaria de la tabla SC_T_Credito, pero que a su vez es una clave foránea porque es el Id de la venta, es decir, el registro que se haga en la tabla créditos va a depender si o si de la venta.

Si hay una venta1 que es a crédito se va a registrar un crédito1 y no van a ver otro crédito más, tendrán si varios pagos para este crédito

Si hay una venta2 y es en efectivo, en créditos no se va a registrar

Si se quiere registrar un credito5 pero si no se ha registrado una venta no puede existir ese crédito, porque el crédito es condicionado con la venta, es decir, debe de haber una venta si o si para registrar un crédito.

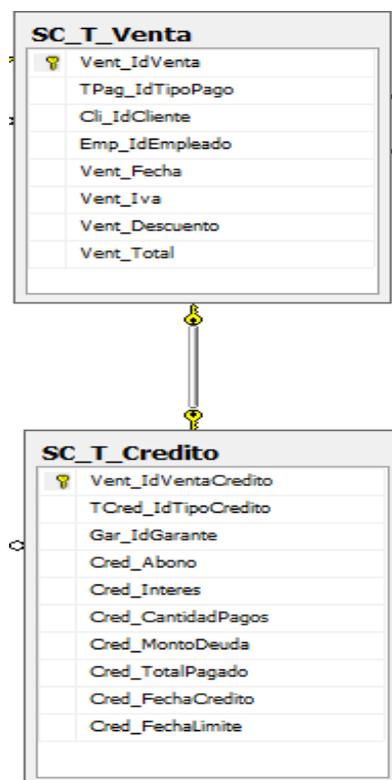


Figura 55: Relación Venta - Credito.

Fuente: Los Autores

- Relación de la tabla SC_T_Crédito con la tabla SC_M_Garante

La relación que hay en estas tablas es porque cuando se registra el crédito que va a tener el cliente se debe de conocer este campo obligatorio que es el dato del garante porque va a ser la persona responsable de la deuda que tendrá el cliente.

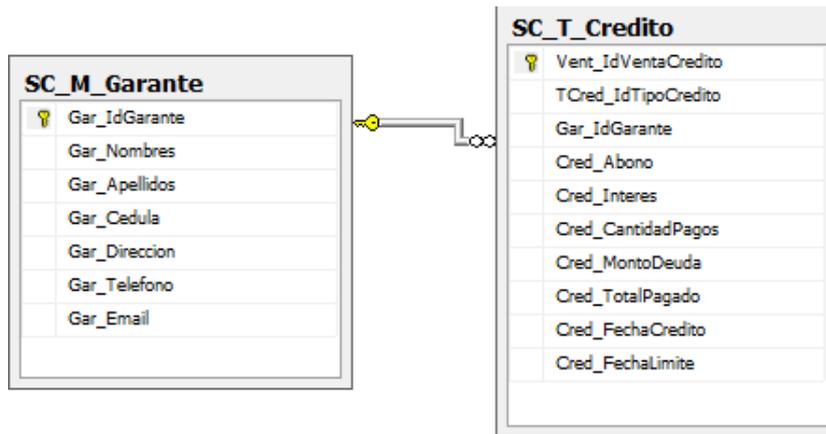


Figura 56: Relación Garante - Credito. Fuente: Los Autores

- Relación de la tabla SC_T_Crédito con la tabla SC_T_CreditoPago

La relación en estas tablas es debido a que al momento de que se va a registrar el monto de pago que el cliente va realizando en la tabla CreditoPago se debe conocer a que crédito corresponde el dicho pago.

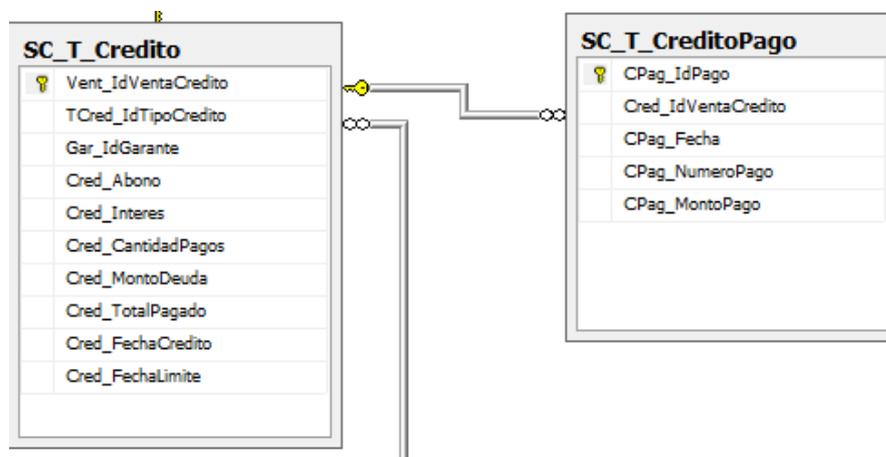


Figura 57: Relación Crédito - CreditoPago. Fuente: Los Autores

- Relación de la tabla SC_T_Crédito con la tabla SC_P_TipoCredito

La relación que tienen ambas tablas es que al momento de registrar el crédito que va a tener el cliente se debe de saber qué tipo de crédito va a ser: diario, semanal o mensual.

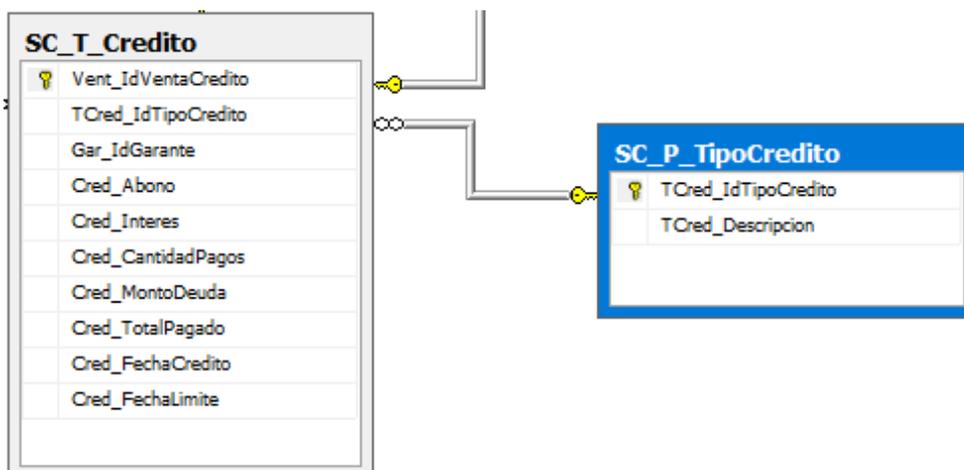


Figura 58: Relación Crédito - TipoCredito.

Fuente: Los Autores