PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN



TEMA

DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PROCESO DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

(CASO DE ESTUDIO: ACESS)

AUTOR

MASACHE SILVA IAN ARIEL

TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

QUITO, 2021-2022

DEDICATORIA

A mi madre y mi tía quienes me dieron su apoyo, amor y fuerza para seguir adelante hasta alcanzar mis metas, y cuyas enseñanzas me permitieron convertirme en una persona capaz de perseverar ante cualquier adversidad.

A mis amigos quienes fueron mis compañeros y guías de vida sin los cuales yo no habría sido capaz de descubrir mis capacidades para cumplir mis objetivos.

A Nicol quien me ayudo a descubrir un mundo de posibilidades más grande del que jamás habría conocido por mi cuenta, y su paciencia ante mis errores que me permitió encontrar mi verdadero potencial.

AGRADECIMIENTO

A mis maestros de la carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación por todo su esfuerzo, dedicación, paciencia y confianza en cada una de sus enseñanzas.

A todos los servidores de la ACESS que me proporcionaron todos los recursos necesarios para llevar a cabo este proyecto.

RESUMEN

La presente tesis realiza el diseño y desarrollo de un proceso de Inteligencia de negocios para automatizar los procesos utilizados para el manejo de la información que la ACESS genera en cuanto a los establecimientos de salud públicos y privados.

Se ha optado por utilizar la metodología Kimball para el desarrollo del proceso de BI ya que está diseñada de forma que facilita mucho el trabajo de los desarrolladores.

Los resultados que se obtuvieron muestran de forma gráfica la información referente a los permisos de funcionamiento para los establecimientos de salud pública y privada a nivel nacional.

Contenido

DEDICATORIA....0
AGRADECIMIENTO....1
RESUMEN....2
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES....6
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN....9
1. Justificación....9
2. Planteamiento del problema....9
3. Objetivo general....10
4. Objetivos específicos....10
5. Antecedentes....10
6. Alcance....11
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA....12
1. Inteligencia de negocios (Business Intelligence)....12
1.1. Definición....12
1.2. Utilidad....13
1.3. Beneficios....14
1.4. Niveles de información....15
1.5. Componentes....15
1.6. Arquitectura....16
1.7. Necesidad del desarrollo de Inteligencia de negocios....17
1.8. Identificación de las características de los usuarios de BI....17
1.9. Aplicaciones para la ACESS....18
2. ACESS....19
2.1. Necesidad Institucional....19
2.2. Direccionamiento Estratégico....20
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA....21
1. Metodología de desarrollo de software....21
1.1. PowerDesigner....21

1.2. DBeaver 22
1.3. PostgreSQL 23
1.4. Pentaho Data Integration 23
1.5. Microsoft Power BI 24
1.6. Relación entre los elementos para la Inteligencia de negocios 26
1.7. Desarrollo del proceso de Inteligencia de negocios 26
2. Metodología de desarrollo del plan de tesis 26
2.1. Metodología de desarrollo de software 27
CAPÍTULO 4: DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN 31
1. Modelamiento del cubo OLAP 31
1.1. Modelo conceptual 31
1.2. Modelo lógico 34
1.3. Modelo físico 36
2. Creación de las tablas 41
2.1. Área de ensayo (Staging area) 41
2.2. Data mart 43
3. Creación de los ETL 46
3.1. Área de ensayo (Staging area) 47
3.2. Data mart 49
3.3. Trabajo de fechas 55
3.4. Trabajo del Área de ensayo y Data mart 55
4. Representación gráfica 55
4.1. Importación del cubo OLAP 55
4.2. Selección de gráficos 57
CAPÍTULO 5: RESULTADOS 59
1. Tendencias de permisos de funcionamiento emitidos 59
2. Recuento de establecimientos por año 59
3. Recuento de permisos de funcionamiento emitidos 60
4. Estructura porcentual por zona 60

5. Número de permisos emitidos por tipo....60
6. Filtros....61
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES....63
1. Conclusiones....63
2. Recomendaciones....63
BIBLIOGRAFÍA....64
ANEXOS....68
ANEXO No. 1....68
ANEXO No. 2....69

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Metodología Kimball 27

Ilustración 2 Relación entre los modelos conceptual, lógico y físico 31

Ilustración 3 Dimensión solicitud permiso (modelo conceptual) 31

Ilustración 4 Dimensiones de datos de permisos (modelo conceptual) 32

Ilustración 5 Dimensiones de datos de localización (modelo conceptual) 32

Ilustración 6 Dimensiones de fechas (modelo conceptual) 33

Ilustración 7 Tabla de hechos (modelo conceptual) 33

Ilustración 8 Modelo conceptual 34

Ilustración 9 Tabla de hechos (modelo lógico) 35

Ilustración 10 Modelo lógico 36

Ilustración 11 Dimensión solicitud permiso (modelo físico) 37

Ilustración 12 Dimensiones de datos de permisos (modelo físico) 37

Ilustración 13 Dimensiones de datos de localización (modelo físico) 38

Ilustración 14 Dimensiones de fechas (modelo físico) 38

Ilustración 15 Tabla de hechos (modelo físico) 39

Ilustración 16 Modelo físico 40

Ilustración 17 Dimensión solicitud permiso (Área de ensayo) 41

Ilustración 18 Dimensiones de datos de permisos (Área de ensayo) 42

Ilustración 19 Dimensiones de datos de localización (Área de ensayo) 42

Ilustración 20 Dimensiones de fechas (Área de ensayo) 43

Ilustración 21 Dimensión solicitud permiso (Data mart) 43

Ilustración 22 Dimensiones de datos de permisos (Data mart) 44

Ilustración 23 Dimensiones de datos de localización (Data mart) 44

Ilustración 24 Dimensiones de fechas (Data mart) 45

Ilustración 25 Tabla de hechos (Data mart) 45

Ilustración 26 Diagrama entidad relación del Data mart 46

Ilustración 27 ETL para el Área de ensayo 47

Ilustración 28 ETL para el Área de ensayo 47

Ilustración 29 ETL para el Área de ensayo 48

Ilustración 30 ETL para el Área de ensayo 48

Ilustración 31 ETL para el Data mart 49

Ilustración 32 ETL para el Data mart 50

Ilustración 33 ETL para el Data mart 51

Ilustración 34 ETL para el Data mart 51

Ilustración 35 ETL para el Data mart 52

Ilustración 36 ETL para el Data mart 53

Ilustración 37 ETL para el Data mart 54

Ilustración 38 ETL para el Data mart 54

Ilustración 39 Trabajo de fechas 55

Ilustración 40 Trabajo del Área de ensayo y Data mart 55

Ilustración 41 Obtener datos 56

Ilustración 42 Base de datos PostgreSQL 56

Ilustración 43 Cubo OLAP importado 57

Ilustración 44 Número histórico de permisos emitidos 57

Ilustración 45 Número de permisos emitidos por zona 58

Ilustración 46 Número de permisos emitidos por tipo 58

Ilustración 47 Tendencias de permisos de funcionamiento emitidos.....59

Ilustración 48 Recuento de establecimientos por año.....59

Ilustración 49 Recuento de permisos de funcionamiento emitidos.....60

Ilustración 50 Estructura porcentual por zona.....60

Ilustración 51 Número de permisos emitidos por tipo 61

Ilustración 52 Filtros 62

Ilustración 53 Diccionario de objetos 69

Ilustración 54 Diccionario de objetos 69

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1. Justificación

Las tomas de decisiones dentro de las empresas son de vital importancia para la correcta planificación y ejecución de tareas, y es por ello por lo que se han desarrollado una serie de estrategias, tecnologías y programas enfocados a la administración y creación de conocimiento sobre el medio.

Una gran cantidad de organizaciones realizan sus operaciones utilizando métodos anticuados, y en ocasiones obsoletos, debido a un rechazo hacia las nuevas tendencias tecnológicas producido por el temor generado hacia la posible complejidad en el uso de dichas tecnologías.

Por estas razones, deben utilizarse programas versátiles y sencillos que, poco a poco, demuestren al personal de las empresas que las estrategias modernas fueron diseñadas para facilitar la realización de las actividades diarias, no para complicarlas.

2. Planteamiento del problema

La ACESS (Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada) es una entidad anexa al Ministerio de Salud Pública, con personalidad jurídica de derecho público, poseedora de autonomía administrativa, financiera y económica, cuya sede principal está en Quito, con jurisdicción a nivel nacional; además, está encargada de regular, controlar y vigilar la calidad de los servicios de salud públicos y privados de las empresas de salud y medicina prepagada, y del personal de salud (Presidencia Constitucional de la República, 2015).

Resulta fundamental que los directivos dispongan de herramientas para captar y analizar cambios en un entorno caótico, y al mismo tiempo, poseer la capacidad de cambio y adaptación. La cultura de la educación organizacional se considera necesaria para la toma de decisiones relacionadas con lograr objetivos, de establecer la permanencia en el mercado y de trascender en él (Mora, 2018).

Bajo esta premisa, la ACESS requiere de un proceso de Inteligencia de negocios que permita la automatización de los procedimientos utilizados para el manejo de la información referente a establecimientos de salud públicos y privados del país en cuanto a permisos de funcionamiento emitidos y vigentes, vigilancia y control de establecimientos de salud licenciados, análisis de casos, listados de compañías de salud prepagada y asistencia médica.

3. Objetivo general

Diseño y desarrollo de un proceso de Inteligencia de negocios para automatizar los procesos utilizados para el manejo de la información que la ACESS genera en cuanto a los establecimientos de salud públicos y privados.

4. Objetivos específicos

1) Analizar los requerimientos de ACESS para lograr una correcta automatización de los procesos relacionados a los permisos de funcionamiento de los establecimientos de salud.
2) Diseñar el modelo multidimensional de la base de datos para su posterior uso en la construcción de los diagramas ETL.
3) Desarrollar el proceso de Inteligencia de negocios utilizando Pentaho Data Integration.

5. Antecedentes

El software de Inteligencia de negocios (BI) es una herramienta software muy popular en el mercado actual. Gracias a una encuesta realizada a más de diez mil ejecutivos de tecnología se puedo conocer que el 23.5% planean comprar una plataforma de BI o BA (análisis de negocios) próximamente (Mamani Coaquira, 2018).

Existe una gran variedad de herramientas de Inteligencia de negocios, las cuales comparten características entre sí, pero diseñadas con diferentes enfoques para atender las diversas necesidades que se presenten en las empresas, el perfil de los usuarios y entre otras consideraciones. La funcionalidad más común es la de análisis de datos y generación de informes a través de gráficos estadísticos.

A lo largo de los años las tecnologías de BI basadas en disco se han visto afectadas por lentos tiempos de respuesta, lo que resulta en un gran inconveniente ya que la velocidad es de suma importancia en el análisis de información; afortunadamente, con el avance de la tecnología, se han conseguido soluciones modernas de BI basadas en memoria y que logran ofrecer mejores tiempos de respuesta.

“La utilización de tecnología basada en memoria ayuda a los sistemas de BI a volverse más rápidos, más flexibles y receptivos a los cambios en los requerimientos del negocio” (Ayala, Ortiz, Guevara, & Maya, 2018).

6. Alcance

El trabajo tiene como alcance diseñar y desarrollar un proceso de Inteligencia de negocios construido dentro de un Data mart de diseño multidimensional para automatizar los procesos utilizados para el manejo de la información dentro de la ACESS.

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1. Inteligencia de negocios (Business Intelligence)

1.1. Definición

"De forma sencilla se puede entender a la Inteligencia de negocios como el grupo de tecnologías y aplicaciones utilizadas para respaldar la toma decisiones basadas en datos y mejorar el rendimiento de la empresa" (Tableau, 2022).

Inteligencia de negocios es el arte de convertir datos en información, y la información en conocimiento, lo cual permitirá optimizar el proceso de toma de decisiones dentro de los negocios.

El término inteligencia tiene su origen en el campo de la ciencia militar: "Por un lado, [inteligencia] se refiere a una organización que recopila información y, por otro, a la información que ha sido recopilada" (Laqueur, 1985). En el antiguo Imperio Romano, la inteligencia estratégica se utilizaba para "el análisis de todo lo que sucede antes de la llegada al campo de batalla y esto incluiría cualquier información a largo plazo que pudiera influir en la conducción de toda una campaña", mientras que la inteligencia táctica servía para la preparación de "material a corto plazo que influya en la elección del campo de batalla" (Austin & Rankov, 1995). En la literatura militar reciente, el término "inteligencia" se define como "la recopilación y el procesamiento oficial y secreto de información sobre países extranjeros para ayudar a formular e implementar la política exterior, y la realización de actividades encubiertas en el exterior para facilitar la implementación de la política exterior" (McDonald, 2018).

En la investigación de sistemas de información, el término Inteligencia de negocios (sistema) apareció por primera vez en el trabajo seminal de (Luhn, 1958) que definió el negocio como "una colección de actividades llevadas a cabo para cualquier fin sea ciencia, tecnología, comercio, industria, derecho, gobierno, defensa, etcétera". En un sentido amplio, el sistema de inteligencia es "la instalación de comunicación al servicio de la conducción de un negocio" (Luhn, 1958).

En la actualidad, existen dos interpretaciones distintas del término BI (y, por lo tanto, del sistema de BI): centrado en datos y centrado en procesos. La posición centrada en datos utiliza sistemas de BI para combinar datos operativos con herramientas de análisis para mostrar información compleja y competitiva a los planificadores y tomadores de decisiones. Optimizar la oportunidad y la calidad de los insumos para el proceso de decisión es el objetivo (Negash & Gray, 2008). Por lo tanto, BI se usa principalmente para comprender las

capacidades de las que dispone la empresa. La posición centrada en el proceso señala una deficiencia importante en esta centralidad de datos inherente.

Debido a que la recolección, transformación e integración de datos, junto con el suministro y análisis de información, están comúnmente aislados de la ejecución de procesos de negocios, una gran parte de la información que existe intrínsecamente dentro de una organización permanece sin uso o se usa parcialmente, pero se ve privada de su interpretación (Bucher & Dinter, 2008).

Dado que una organización es vista como un conjunto de procesos bien integrados BI debe usarse para integrar el mundo de la información con el mundo de los procesos para facilitar la toma de decisiones con una base de información que lo abarque todo (Hammer & Champy, 2006).

Para utilizar los datos de una empresa de forma apropiada es necesario realizar dos preguntas clave: ¿Con qué datos cuenta mi negocio y qué datos necesita mi negocio?

La respuesta a la primera pregunta está en función de los datos recopilados con los que se podrán realizar proyectos, además de encontrar soluciones a diversos problemas existentes que antes no eran evidentes; y, para responder a la segunda pregunta, se deben encontrar los datos necesarios para solucionar los problemas que se presentan en el negocio (Martínez, 2021).

1.2. Utilidad

1.2.1. Aumento de la productividad

La productividad de la empresa puede aumentar al automatizar procedimientos repetitivos y mejorando procesos de producción gracias a las herramientas de Inteligencia de negocios.

1.2.2. Proporciona mayor retorno de inversión

Se puede generar un mayor retorno de inversión elaborando estrategias basadas en el comportamiento de compra, experiencia y necesidades de los consumidores.

1.2.3. Recopila conocimientos

Permite reconocer oportunidades de crecimiento o puntos débiles para desarrollar estrategias óptimas y centradas en objetivos.

1.2.4. Anticipar comportamientos y predecir tendencias

Los datos que ofrecen las herramientas de Inteligencia de negocios proporcionan detalles sobre el comportamiento de los clientes en función de sus interacciones, lo cual permite mejorar las estrategias de ventas y mercadeo.

1.2.5. Permite una comprensión profunda del negocio

La Inteligencia de negocios ayuda en la organización e identificación de los detalles que necesiten atención para aplicar las mejoras pertinentes, por lo cual es necesario conocer al detalle los componentes dentro de la empresa.

1.3. Beneficios

BI es uno de los mejores enfoques basados en tecnología que se utiliza para aprovechar los datos que se pueden usar para la toma de decisiones y ayudar a mejorar los resultados de los pacientes y reducir los costos en el sector de la salud. (Gonzáles Calderón, Palacios Rozo, & Perea Sandoval, 2017) postula que la práctica eficaz de la atención médica depende no solo de cómo se ponen a disposición las fuentes de datos, sino también de las herramientas que se utilizan para comunicar esa información a las partes interesadas responsables. Dado que la información es el factor clave de éxito para cualquier negocio exitoso y el sector de la salud no es diferente de cualquier otro negocio en el procesamiento exitoso de datos organizacionales en información útil y procesable.

Los beneficios potenciales de las soluciones de BI incluyen lo siguiente: conseguir una ventaja competitiva sobre los rivales comerciales; optimizar los procesos comerciales internos; y, mejorar los ingresos, la eficiencia operativa y la toma de decisiones.

Los sistemas de BI ayudan a las organizaciones con el reconocimiento de los desafíos comerciales que deben abordarse y las tendencias del mercado. También ayuda a ahorrar tiempo ejecutivo al proporcionar presentaciones de datos extremadamente visuales y flexibles. BI también ayuda a los ejecutivos a ver indicadores clave de rendimiento (KPI) altamente complejos que, de lo contrario, requerirían largas horas de trabajo repetitivo o expertos. Garantiza que los datos provengan automáticamente directamente de las fuentes sin ninguna intervención manual, lo que garantiza que se minimicen las posibilidades de manipulación de datos.

1.4. Niveles de información

Los sistemas de información usan datos de diferentes tipos con el fin de modelar los procesos que ayudan a tomar decisiones. La organización puede ser organizada en tres niveles. En el nivel inferior (gestores operativos) se tiene la gestión transaccional, la cual cuenta con información estructurada, y en el cual las decisiones se toman considerando reglas y protocolos, buscando el alcance de objetivos. En el nivel intermedio (mandos medios) la información con la que se cuenta está semiestructurada, aparecen los planes operativos, previsiones y presupuestos, además existen protocolos y procedimientos de trabajo. En el nivel superior (alta gerencia) se cuenta con información desestructurada, existen planes estratégicos y las decisiones se toman considerando los servicios y las necesidades de la gente. Sin embargo, las organizaciones no operan de forma tan estructurada y usualmente a través de estos niveles se producen interacciones y conflictos organizativos tanto de orden técnico como tecnológico que distorsionan la calidad de los datos (Barrios, 2019).

1.5. Componentes

1.5.1. Datos externos y operacionales

Los sistemas y componentes del BI están optimizados para preguntar y divulgar sobre datos, lo que quiere decir que los datos están desnormalizados para apoyar consultas de alto rendimiento. En este sentido, los procesos ETL (extracción, transformación y carga), que nutren los sistemas BI, tienen que traducir varios sistemas operacionales normalizados e independientes a un único sistema desnormalizado, cuyos datos estén completamente integrados (Arguello Ávila, 2022).

1.5.2. Herramientas de construcción y modelamiento

Las herramientas de almacenamiento de datos se utilizan para recopilar, limpiar, transformar y cargar datos en el almacenamiento de datos desde las fuentes de datos con fines de almacenamiento y análisis. Las herramientas de almacenamiento de datos son esenciales para ejecutar actividades comerciales y análisis de datos. Aumenta el rendimiento al aprovechar la inteligencia artificial y el aprendizaje automático. Plataforma de datos en la nube que combina datos estructurados y no estructurados en formatos útiles para el análisis de datos. Los almacenes de datos pueden ser internos o en la nube. Para administrar estos almacenes de datos basados en la nube, las herramientas de almacenamiento son igualmente importantes.

Estas herramientas de almacenamiento permiten que tanto los clientes como los empleados del almacenamiento de datos realicen el proceso ETL de manera simplificada y eficiente. Pero cada herramienta tiene sus propias ventajas y desventajas y las empresas deben decidir cuáles se adaptan mejor a su propósito (Raman, 2021).

1.5.3. Administrador de datos

El principal objetivo de los gestores de datos o Data Manager es monitorear los diversos sistemas de datos de una empresa. Son encargados de organizar, almacenar y analizar los datos de la forma más eficiente posible.

Los Data Manager funcionan para un gran número de empresas. Cualquier organización que produzca y utilice grandes cantidades de datos puede contratar a un gestor de datos, que trabajan casi exclusivamente en un entorno de oficina o incluso pueden teletrabajar (Galiana, 2021).

1.5.4. Herramientas de explotación de Información

La inteligencia de código abierto, también llamado OSINT, contempla la recolección de información proveniente de fuentes públicas para usarla dentro del contexto de la inteligencia. Actualmente se vive dentro del “mundo de Internet” y su impacto en las vidas de las personas tendrá pros y contras. Entre las ventajas con las que cuenta el uso de internet son que brinda mucha información, además de ser de fácil acceso para el público; pero, entre las desventajas está el uso inadecuado de la información y dedicar mucho tiempo en revisarla. Dadas las premisas anteriores, la existencia de herramientas OSINT que se utilizan principalmente para recolectar y ordenar información en la web es de suma importancia. Se puede disponer de información en varias formas; ya sea en formato de texto, archivo, imagen, entre otras. La inteligencia de código abierto ha surgido a raíz de la información pública que se difunde, recopila y explota de manera eficaz, y pone dicha información al alcance de los usuarios para captar un requisito de inteligencia específico (Naini, 2022).

1.6. Arquitectura

(Barrios, 2019) menciona que existen tres capas:

- Proceso ETL (Extraer, Transformar, Cargar): Sistema encargado de importar los datos pertenecientes a los sistemas transaccionales de las bases de datos para depurarlos y convertirlos en datos útiles y finalmente cargarlos de manera estructurada en repositorios de Inteligencia de negocios.

- Repositorio de datos: Contiene los datos que utilizan los usuarios desde el punto de vista lógico y físico.
- Aplicaciones de gestión: Permiten hacer búsquedas, informes, análisis y fabricar los cubos multidimensionales, también llamados cubos OLAP.

1.7. Necesidad del desarrollo de Inteligencia de negocios

(Boichenko, 2019) explica que el desarrollo de BI se puede aplicar con éxito en una variedad de dominios. Por ejemplo, si es una gran cadena minorista, puede tener varias tiendas con datos dispersos y no puede ver de manera clara lo que realmente está sucediendo. Puede ignorar que cierto producto se vende una vez cada siete meses, pero requiere esfuerzo y dinero para mantenerse en el estante; o, quizás no haya podido predecir que el champán se agotará pronto, y ahora los clientes descontentos lo están comprando a su competencia; entonces, está perdiendo dinero, simplemente porque no tenía todos los datos de inventario recopilados y mostrados en un tablero.

1.8. Identificación de las características de los usuarios de BI

Una revisión reciente muestra que la investigación sobre BI se ha centrado en la estructura y la tecnología en lugar de las tareas y las personas (Naini, 2022). La revisión identifica cómo se construyen los factores críticos de éxito (CSF) dentro de la tarea de (Leavitt, 1965) (p. ej., dificultad de la tarea, interdependencia de la tarea, importancia de la tarea, variabilidad de la tarea y especificidad de la tarea) y cómo se construyen las personas (p. ej., género, edad, educación, rol organizacional y permanencia en la organización) no han sido investigados empíricamente como factores de éxito de BI. Estos factores son esenciales para describir y caracterizar a los usuarios finales. Además, los artículos que examinan a los usuarios finales de BI prestan poca atención a las diferencias entre subgrupos específicos de usuarios finales en salud pública.

Por ejemplo, pocos investigadores han analizado segmentos de usuarios como enfermeras o administradores de hospitales (Sharifian, Askarian, Nematolahi, & Farhadi, 2014). De hecho, la mayoría de los estudios ven a los usuarios como un grupo homogéneo. (DeLone & McLean, 1992) buscaban una visión más integrada del éxito de SI. Fue una reacción a la perspectiva existente del éxito de SI representado en el nivel de influencia con una variable.

En 2003, actualizaron el modelo para incluir la calidad del sistema, la calidad de la información, la calidad del servicio, la intención de uso, el uso del sistema, la satisfacción del usuario y los beneficios netos. Los autores utilizaron el rombo de Leavitt (1965) para mapear

las variables independientes del modelo, de modo que los constructos de tarea, estructura y personas contenían las variables independientes, y el constructor de tecnología representaba la variable dependiente (Petter, DeLone, & McLean, 2014).

En este estudio, se examina si es posible detectar heterogeneidad no observada en el uso de BI entre los segmentos de usuarios finales en el sector de la salud pública. Por lo tanto, se aplicará la técnica de modelado de ecuaciones estructurales para identificar segmentos de usuarios entre una variedad de usuarios finales de BI para poder identificar diferencias y similitudes.

En (Petter, DeLone, & McLean, 2014) el constructor de la tarea consta de las siguientes variables: compatibilidad de la tarea (la tarea encaja con el SI), dificultad de la tarea (la tarea es un desafío para el usuario), interdependencia de la tarea (la tarea es independiente de otras tareas), significado de la tarea (la tarea es esencial para la organización), la variabilidad de la tarea (coherencia entre la tarea y los procesos de trabajo) y la especificidad de la tarea (el vínculo entre SI y la tarea es claro). En nuestro estudio, usamos todas estas variables excepto la variabilidad de la tarea para representar el constructor de la tarea, ya que el objetivo del estudio es medir y comparar las tareas específicas de los usuarios finales en lugar de adoptar la perspectiva del proceso representada por la tarea variable de variabilidad.

1.9. Aplicaciones para la ACESS

(Nassif, Capretz, & Ho, 2011) establece que las aplicaciones de BI en el cuidado de la salud se pueden clasificar en dos conjuntos principales de soluciones.

Soluciones tecnológicas:

- Sistemas de soporte de decisiones (DSS): Apoyan la toma de decisiones gerenciales, generalmente del día a día.
- Sistemas de Información Ejecutiva: Apoyan la toma de decisiones que proporcionan y consolidan información de rendimiento basada en métricas.
- Procesamiento analítico en línea (OLAP): Apoya a los analistas con la capacidad de realizar análisis multidimensionales de datos.
- Servicios de consulta e informes: Proporcionan un acceso rápido y fácil a los datos con un informe predefinido de capacidades de diseño.
- Minería de datos (modelo predictivo): Examina datos para descubrir hechos ocultos en bases de datos usando diferentes técnicas.

- Servicios de datos operativos: Recopilan datos de usuarios finales, organizan datos, establecen datos sólidos estructuras y almacenan en diferentes bases de datos, y recuperan datos de múltiples bases de datos.
- Servicios de Integración: Diseñan e implementan el flujo de procesos de extracción, transformación y carga de datos al almacén de datos.

Business Solutions (aplicaciones analíticas enfocadas en el negocio):

- Análisis de Pacientes: Se centra en el análisis de los procesos demográficos y de satisfacción de los pacientes.
- Análisis de historias clínicas electrónicas: Se centra en el análisis de la calidad de los datos clínicos.
- Análisis de rendimiento: Agiliza y optimiza la forma en que una empresa utiliza sus recursos.
- Análisis de canales de fondos: Diseña, implementa y evalúa estrategias de fondos, luego usa las métricas corporativas para monitorear y mejorar continuamente el proceso de fondos.
- Análisis de productividad: Se centra en la creación de métricas comerciales para actividades como la mejora de la calidad, la mitigación de riesgos, la gestión de activos, la planificación de la capacidad, etc.
- Análisis de comportamiento: Comprensión y predicción de tendencias y patrones que proporcionan una ventaja comercial.
- Análisis de la cadena de suministro: Monitorea, compara y mejora las actividades de la cadena de suministro desde el pedido de materiales hasta la entrega del servicio.
- Análisis del tiempo de espera: Se centra en los factores que están asociados con tiempos de espera más largos y los efectos de los retrasos en la programación y la operación.

2. ACESS

2.1. Necesidad Institucional

La Agencia Nacional de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada (ACESS) tiene como propósito velar por la seguridad de los usuarios respecto a la calidad de los servicios de salud públicos, privados, con o sin fines de lucro, compañías que financian los servicios de atención integral de salud prepagada, las de seguros que oferten cobertura de seguros de asistencia, y la atención del personal de salud, mediante el desarrollo e implementación de los procesos: reglamentación técnica, asesoramiento y

aseguramiento, habilitación, certificación y acreditación, vigilancia y control, gestión de servicios y análisis técnico de casos (Presidencia Constitucional de la República, 2015).

Conforme lo dispuesto en el Decreto Ejecutivo 703, artículo 2, señala: La Agencia de Aseguramiento de la Calidad de Servicios de Salud y Medicina Prepagada (ACESS) será la institución encargada de ejercer la regulación, control y vigilancia sanitaria de la calidad de los servicios de salud públicos y privados de las empresas de salud y medicina prepagada y del personal de salud (Presidencia Constitucional de la República, 2015).

2.2. Direccionamiento Estratégico

2.2.1. Misión

Vigilar y controlar la calidad de los servicios que brindan los prestadores de salud y las compañías que financien servicios de atención integral en salud prepagada y de las de seguros que oferten cobertura de seguros de asistencia médica, velando por la seguridad de los pacientes y usuarios a través de la regulación y aseguramiento de la calidad y bajo los enfoques de derechos de género, interculturalidad, generacional y bioético (Agencia de aseguramiento de la calidad de los servicios de salud y medicina prepagada – ACESS, 2022).

2.2.2. Visión

La Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada será reconocida a nivel nacional e internacional como referente en el campo de la regulación, control, vigilancia y aseguramiento de la calidad de los servicios de salud, compañías que financien servicios de atención integral de salud prepagada y de las de seguros que oferten cobertura de seguros de asistencia médica, con altos niveles de eficiencia y efectividad que tiendan a la excelencia en la entrega de sus servicios (Agencia de aseguramiento de la calidad de los servicios de salud y medicina prepagada – ACESS, 2022).

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

1. Metodología de desarrollo de software

1.1. PowerDesigner

"PowerDesigner es la herramienta líder de modelización de datos. Permite fortalecer y alinear negocios" (PowerDesigner, 2022).

Esta herramienta está diseñada para ayudar a las empresas con la visualización, análisis y manipulación de forma sencilla los datos con el fin de obtener una arquitectura de información empresarial eficaz.

1.1.1. Modelización de datos

(PowerDesigner, 2022) combina de manera única diferentes técnicas de modelado (modelado conceptual, físico y lógico con inteligencia de negocios) con el propósito de combinar el diseño de bases de datos con el análisis de negocios; además, sirve con más de 60 sistemas gestores de bases de datos.

- Gestión de requisitos: Examen detallado de los requisitos relacionados con todos los modelos para la trazabilidad.
- Generación de documento: Permite una mejora en la comunicación de los miembros del equipo del proyecto.
- Análisis de impacto: Aumenta el tiempo de reacción de una compañía mediante la reestructuración de la comunicación y la colaboración.
- Mapeado de documentación: Facilita la obtención de una documentación de dependencias fácil y rápida mediante un drag-and-drop del editor de mapeado.
- Soporte de base de datos: PowerDesigner lidera el mercado con más de 60 DBMS con el soporte más completo.
- Personalizable: PowerDesigner gestiona las tareas de modelización al optimizar la productividad mediante el control total desde la interfaz de usuario.
- Integrado: En ámbitos de desarrollo, una integración completa se consigue al incorporar PowerDesigner a Eclipse, Microsoft Visual Studio y PowerBuilder.
- Repositorio de empresa: PowerDesigner posee un repositorio integrado, almacenado por diversas bases de datos.
- Comparte metadatos: Los usuarios pueden acceder por medio del cliente ligero a todos los metadatos autorizados, incluyendo gráficos, descripciones y definiciones de elementos.

1.1.2. Arquitectura de información

(PowerDesigner, 2022) permite a los arquitectos de la información:

- Crear una información clave única.
- Manejar el intercambio de información entre las etapas del IT y de los negocios al efectuar las prácticas apropiadas relacionadas con la administración de datos.
- Capturar, enlazar, organizar y compartir los niveles de metadatos.
- Mejorar los procesos de toma de decisiones al dar información sólida en el lugar y momento en el que se la requiera.
- Robustecer la contabilidad y la gerencia para los activos de información esencial en soporte de cumplimiento.
- Consentir el reparto y reemplazo de la información con seguridad adecuada.
- Usar la información de activos con el fin de dar soporte a los objetivos y estrategias de la empresa.

1.2. DBeaver

DBeaver es un software de base de datos universal pensada para desarrolladores y administradores. Es compatible con cualquier base de datos, posee una interfaz de usuario con buen diseño, está fundada en un marco de código abierto y admite la escritura en múltiples extensiones.

DBeaver soporta los sistemas gestores de bases de datos más conocidos como: MySQL, PostgreSQL, MariaDB, Oracle, DB2, SQL Server, MS Access, entre otras.

Lo más destacable de esta herramienta es su interfaz gráfica ya que es muy amigable con el usuario y hace que la curva de aprendizaje sea muy sencilla. Por otro lado, los diagramas entidad relación se generan automáticamente y pueden ser editados para obtener una mejor visualización del sistema.

1.2.1. Características

Algunas de las características más llamativas que convierten a esta herramienta en la mejor opción incluyen la ejecución de scripts, el autocompletado e hipervínculos de metadatos en el editor de SQL, la exportación de datos (tablas, resultados de consultas), la búsqueda de objetos de base de datos (tablas, columnas, restricciones, procedimientos), y el consumo de menor memoria comparado con otros programas populares como SQuirreL y DBVisualizer (Darkcrizt, 2018).

1.3. PostgreSQL

PostgreSQL es un gestor orientado a objetos que trabaja con bases de datos relacionales. Es de código abierto, es decir, ninguna compañía particular lo controla, sino que cuenta con una comunidad de desarrolladores que trabajan en la mejora continua del programa desinteresadamente (AYUDALEY, 2021).

1.3.1. Características

(Borges, 2019) dice que al ser considerado uno de los sistemas gestores de bases de datos más avanzados y utilizados del planeta tiene características muy llamativas que lo hacen ideal para cualquier proyecto:

- Código abierto: Entre las principales razones por la que PostgreSQL es muy usada es que se trata de un sistema de código abierto. Gracias a esto una gran comunidad de desarrolladores ha podido respaldarlo y mejorarlo.
- Gratuito: Este es un sistema totalmente gratuito. Puede ser descargado desde su sitio oficial en internet para darle uso sin costo alguno.
- Multiplataforma: Puede correr bajo distintos entornos y sistemas operativos, además es compatible con muchos de los servidores web más populares como Apache, Nginx y LiteSpeed por mencionar algunos.
- Fácil de usar: Su administración se vuelve simple por medio de paneles con PgAdmin, el cual permite ejecutar varios procedimientos fácilmente, pero también permite efectuar trabajos más complejos.
- Puede manejar un gran volumen de datos: Posee una enorme capacidad para la administración de grandes volúmenes de datos, cosa que no se hace tan bien en otros sistemas como MySQL.

1.4. Pentaho Data Integration

1.4.1. Herramienta ETL

Las herramientas ETL son de gran ayuda en la elaboración de data marts. Estas permiten ejecutar un proceso formado por tres niveles: extraer (Extract), transformar (Transform) y cargar (Load) (Pérez, 2020).

Las herramientas ETL tienen el objetivo de crear un data mart que permita:

1. Organizar la información que administra la compañía para que así se puedan hacer consultas en el futuro de forma más rápida y acertada.

2. Administrar el tiempo de manera más eficiente.
3. Optimizar la ciberseguridad de los sistemas porque la información apropiadamente almacenada y procesada ayuda a aumentar la seguridad.

(Pérez, 2020) explica que para conseguirlo se cuenta con el proceso ETL, el cual está formado por los siguientes pasos:

- Extraer (Extract): Trata sobre la extracción de datos de diversas fuentes, las cuales pueden ser repositorios públicos como las redes sociales, o repositorios privados como la intranet de la empresa.
- Transformar (Transform): Una vez extraídos datos en bruto se procede a convertirlos en información útil para los objetivos de la empresa, y para conseguirlo se puede utilizar cualquier herramienta informática junto con el procesamiento humano.
- Cargar (Load): Después de que los datos se hayan convertidos en información útil se procede a guardarlos en un mismo sitio. Desde ese instante, algunos o todo el personal de la empresa podrá acceder a dicho repositorio para buscar la información que necesiten, la cual estará filtrada, enfocada y orientada hacia los objetivos de la empresa y sus formas de trabajo.

1.4.2. Definición

Pentaho es una plataforma de Inteligencia de negocios (BI) encaminada a la solución y centrada en procesos que incluye los elementos necesarios para implementar soluciones basadas en ETL y generación de informes.

Pentaho es muy utilizado por empresas para la mejora de la capacidad de análisis y de toma de decisiones ya que ofrece soluciones que están formadas de una infraestructura de herramientas de análisis e informes integrado con un motor de workflow de procesos de negocio (Itop Consulting, 2019).

La interfaz es sencilla y limpia, lo que hace que cualquier usuario pueda acostumbrarse rápidamente a usar este programa. Además, la construcción de los diagramas ETL es muy simple ya que consiste solo en arrastrar y solar los objetos que conforman dichos diagramas.

1.5. Microsoft Power BI

Power BI es un grupo de servicios de software y aplicaciones que trabajan en sincronía para transformar fuentes de datos no relacionadas en información coherente.

Esta herramienta permite conectarse sin dificultad a las fuentes de datos para consultar lo que es importante y compartirlo con cualquier persona (Microsoft, 2022).

Este programa cuenta con una amplia variedad de gráficos muy fáciles de usar con los que se puede mostrar la información, extraída de cualquier base de datos, de una forma que resulta agradable para la vista del usuario.

Resulta una mejor opción comparada con Tableu debido a que su seguridad impide acceder a los datos que se encuentran por detrás de los gráficos, y por su diseño el cual es mucho más intuitivo para los usuarios de herramientas de Microsoft Office.

1.5.1. Componentes

(Microsoft, 2022) explica que Power BI está constituido de ciertos elementos que funcionan juntos, comenzando con estos:

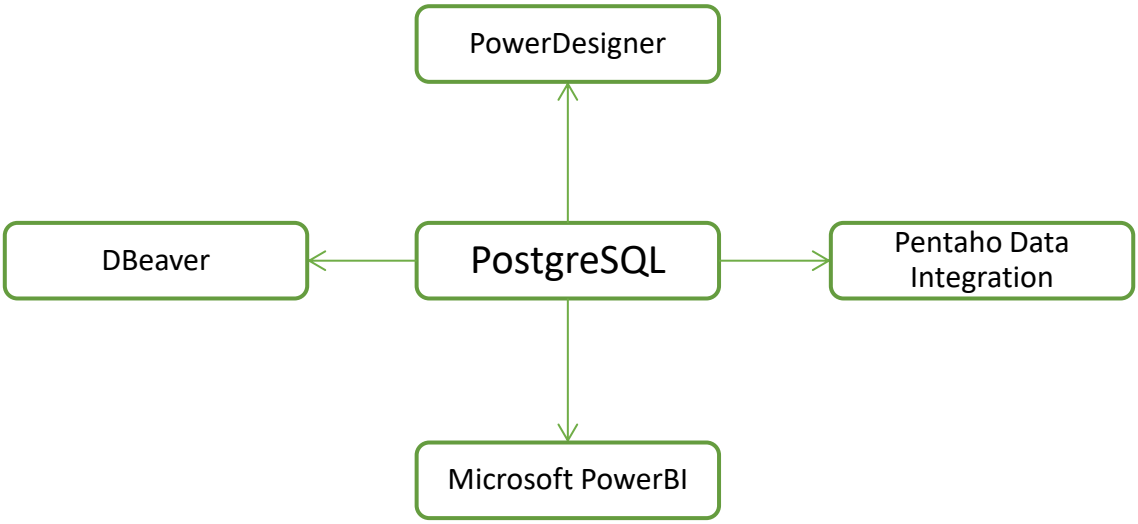
- Power BI Desktop: Aplicación de escritorio
- Power BI: Servicio SaaS (*software as a service*) en línea
- Aplicaciones móviles: Para dispositivos iOS y Android.

Los tres elementos antes mencionados fueron pensados para permitir la creación, compartición y consumo de información empresarial de la manera que le resulte más útil al usuario y a su función.

Contiene una gran variedad de gráficos que permiten mostrar la información solicitada de forma clara y sencilla.

1.6. Relación entre los elementos para la Inteligencia de negocios

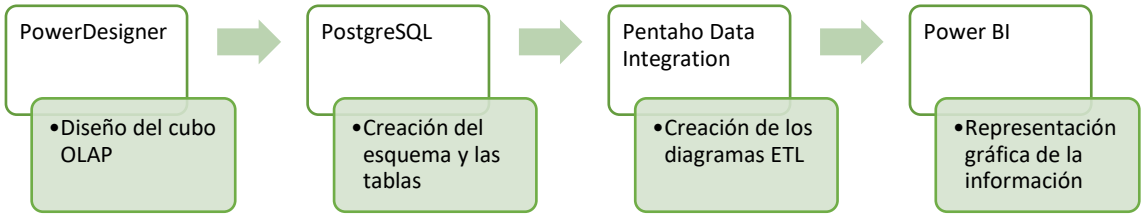
Gráfico 1 Relación entre los elementos



Fuente: Autor

1.7. Desarrollo del proceso de Inteligencia de negocios

Gráfico 2 Desarrollo del proceso



Fuente: Autor

2. Metodología de desarrollo del plan de tesis

La indagación del presente trabajo se basó en el rumbo crítico-propositivo. El tratamiento utilizado se dirige a recabar la fuente y someterla a un análisis descriptivo, para establecer la esencia de la anómala causa-efecto con respaldo en su marco teórico para el diseño y desarrollo de un proceso de Inteligencia de negocios, cuyo caso de estudio es la entidad ACESS.

Se trata de una revisión crítica porque discute los esquemas que moldean la investigación, es decir, propositivo en cuanto la investigación no se contiene en la contemplación pasiva de los fenómenos, sino que además plantea expectativas de solución, ejecuta y evalúa en un clima de agrupación y proacción (Carvajal, 2016).

2.1. Metodología de desarrollo de software

2.1.1. Metodología Kimball

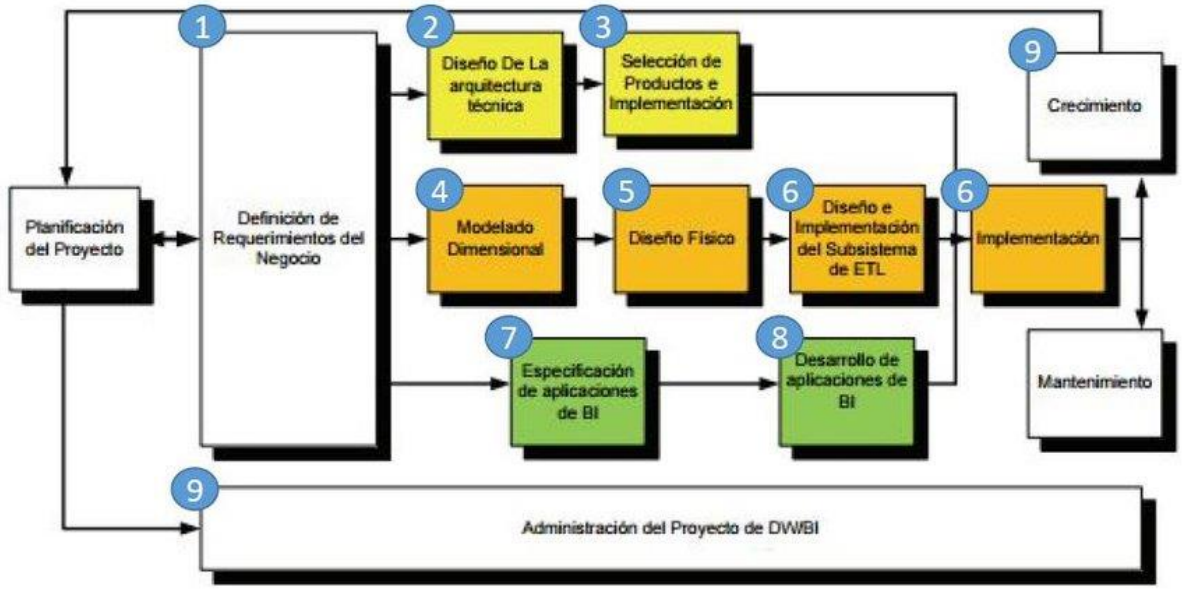
Esta metodología está diseñada para la construir un almacén de datos (Data warehouse) el cual es una agrupación de varios Data marts.

Según (Forero Castañeda & Sánchez García, 2021) la metodología Kimball se basa en el denominado Ciclo de Vida Dimensional del Negocio (Business Dimensional Lifecycle), el cual a su vez está basado en cuatro principios básicos:

- Centrarse en el negocio
- Construir una infraestructura de información adecuada
- Realizar entregas en incrementos significativos
- Ofrecer la solución completa

Crear un proceso de BI (Business Intelligence) es extremadamente complejo y Kimble ofrece una metodología que permite la simplificación de esta complejidad.

Ilustración 1 Metodología Kimball



Fuente: (Gómez Usuaga, 2016). Metodología Ralph Kimball. Recuperado de: https://www.researchgate.net/figure/FIGURA-6-METODOLOGIA-RALPH-KIMBALL_fig2_331438837

2.1.2. Situación actual del diseño y desarrollo de un proceso de Inteligencia de negocios en la entidad ACESS

Encuesta aplicada a los trabajadores del área de tecnologías de la información y la comunicación (Véase anexo 1).

2.1.2.1. ¿Cómo se desea resolver el problema?

- Utilizando herramientas de BI
- Utilizando herramienta y metodologías para BI
- Publicación de forma automática de Dashboard.
- Implementar un BI en la Agencia

2.1.2.2. ¿Quiénes son los más afectados por el problema?

- Todas las áreas de la agencia
- Usuarios internos de la ACESS
- Usuarios externos de la ACESS
- La ACESS y los usuarios externos

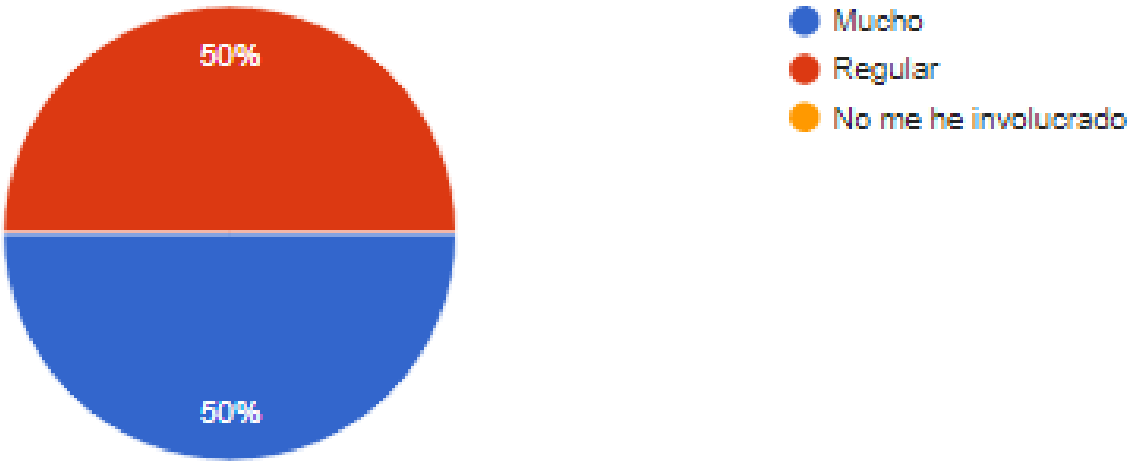
2.1.2.3. ¿Qué herramientas se han utilizado para manejar el problema?

- Al momento no se han utilizado solo documentos de Excel
- Pentaho, Power BI
- Tableau, Power BI, Pentaho BI Server
- Suite de Pentaho y Power Bi

2.1.2.4. ¿Qué cambios son necesarios hacer para resolver este problema?

- Implementar bases de datos dimensionales
- Implementar una metodología de BI
- Usar metodologías de BI
- Personal con experiencia en BI

2.1.2.5. ¿Cómo se ha involucrado el equipo en la resolución del problema?



2.1.2.6. ¿Cuáles son los principales obstáculos para resolver el problema?

- La falta de experiencia
- El conocimiento de las herramientas
- Falta de experiencia, desconocimiento de una metodología de BI, entre otros.
- La falta de licencias y conocimientos

2.1.2.7. ¿Cómo se han ido manejando los inconvenientes provocados por el problema?

- Por el momento aún se ha manejado únicamente con Excel
- Se resuelven con el equipo
- Generar reportes de forma manual
- Ninguna

2.1.2.8. ¿Qué tipo de información maneja el sistema?

- Datos de salud
- Sector salud
- Información personal de los usuarios, establecimientos de salud, entre otros.
- Información de los establecimientos de salud y profesionales de la salud

2.1.2.9. ¿Para qué tipos de usuarios está destinado es sistema?

- Usuarios internos y externos
- Para usuario externos de la Agencia
- Usuarios externos de la ACESS y dirección ejecutiva
- Para los usuarios internos y externos de la Agencia

2.1.2.10. ¿Quiénes leen la información que se proporciona?

- El usuario interno y externo para verificar estadísticas.
- Los usuarios externos de la Agencia visualizan los datos.
- Dirección ejecutiva y realizan mejoramientos de los servicios.
- Usuarios internos y externos.

2.1.2.11. ¿Cómo se puede dividir el problema en etapas y que facilite la búsqueda de alternativas de solución?

- Se puede determinar por el tipo de información a mostrar las más relevante.

- Mediante la utilización de metodologías apropiadas para BI.
- Aplicando de manera correcta la metodología de BI.
- Usando alguna metodología de BI.

2.1.2.12. ¿En qué casos de éxito puedes tomar de referencia para encontrar alternativas para resolver el problema?

- No aplica
- En tesis de universidades, implementación en entidades financieras, empresas consultoras de BI
- En tesis y otras instituciones públicas y privadas

2.1.2.13. ¿Tiene algún comentario?

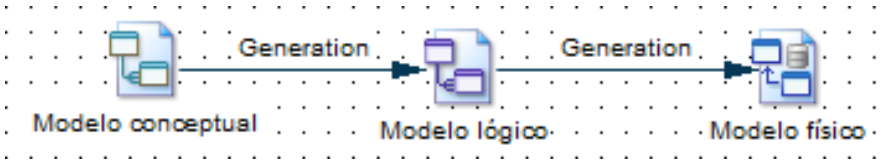
- Se debería aplicar una metodología de BI, solo realizar un Data mart para permisos de funcionamiento.

CAPÍTULO 4: DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

1. Modelamiento del cubo OLAP

Para construir el cubo OLAP primero es necesario diseñarlo, y para ello hay que utilizar el programa PowerDesigner en el que se construye el modelo conceptual, lógico y físico.

Ilustración 2 Relación entre los modelos conceptual, lógico y físico



Fuente: Autor

1.1. Modelo conceptual

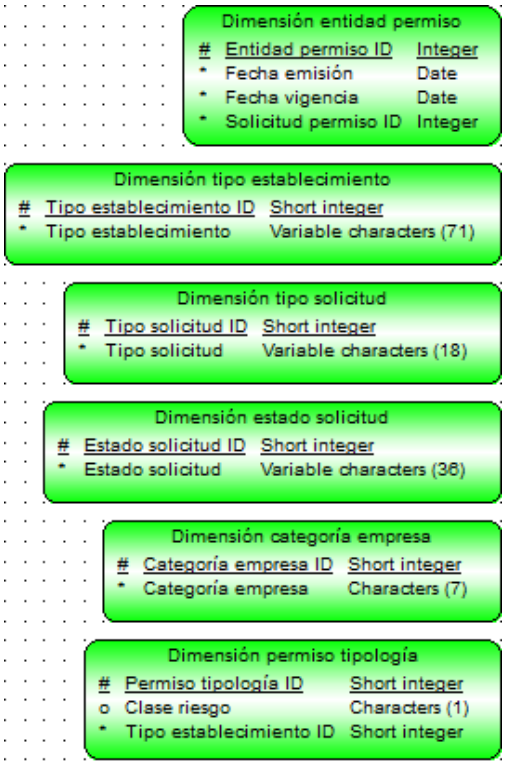
Para determinar cuáles serían las dimensiones que alimentan el cubo OLAP fue necesario consultar a los miembros del área de tecnologías de la información y comunicación sobre los filtros que más utilizan los usuarios. Una vez reunida la información necesaria se construye el modelo conceptual. Cada dimensión debe tener una relación de uno a muchos con la tabla de hechos.

Ilustración 3 Dimensión solicitud permiso (modelo conceptual)



Fuente: Autor

Ilustración 4 Dimensiones de datos de permisos (modelo conceptual)



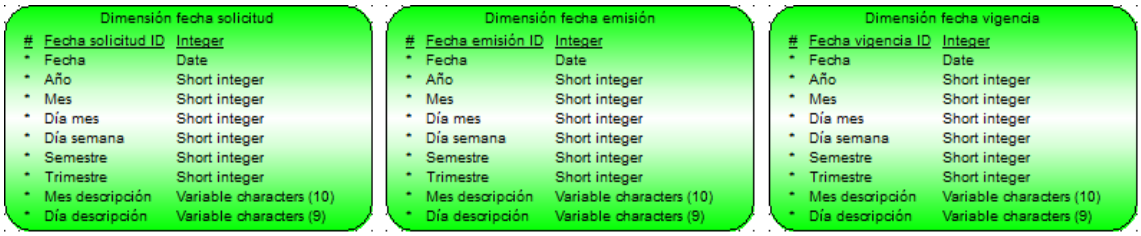
Fuente: Autor

Ilustración 5 Dimensiones de datos de localización (modelo conceptual)



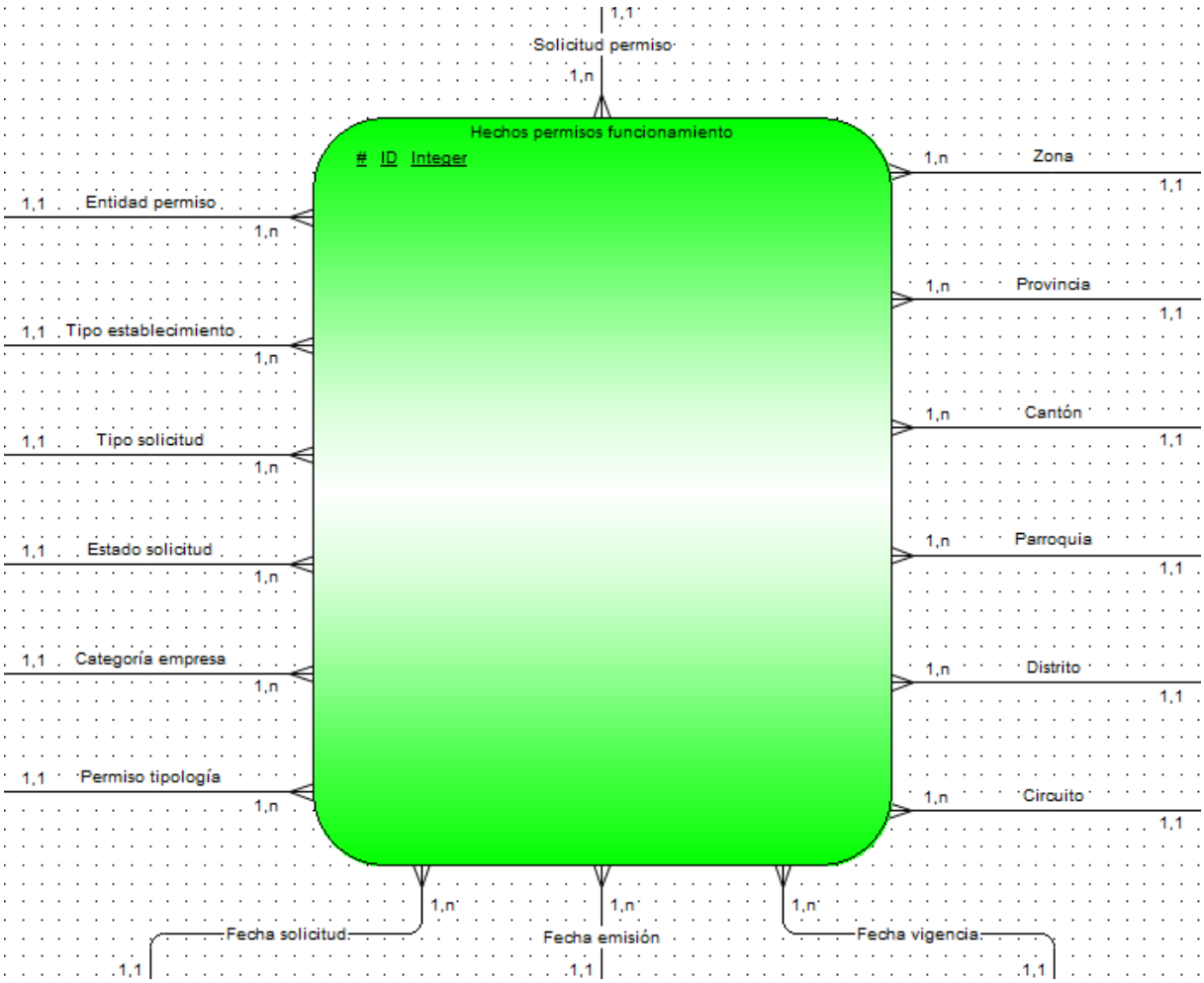
Fuente: Autor

Ilustración 6 Dimensiones de fechas (modelo conceptual)



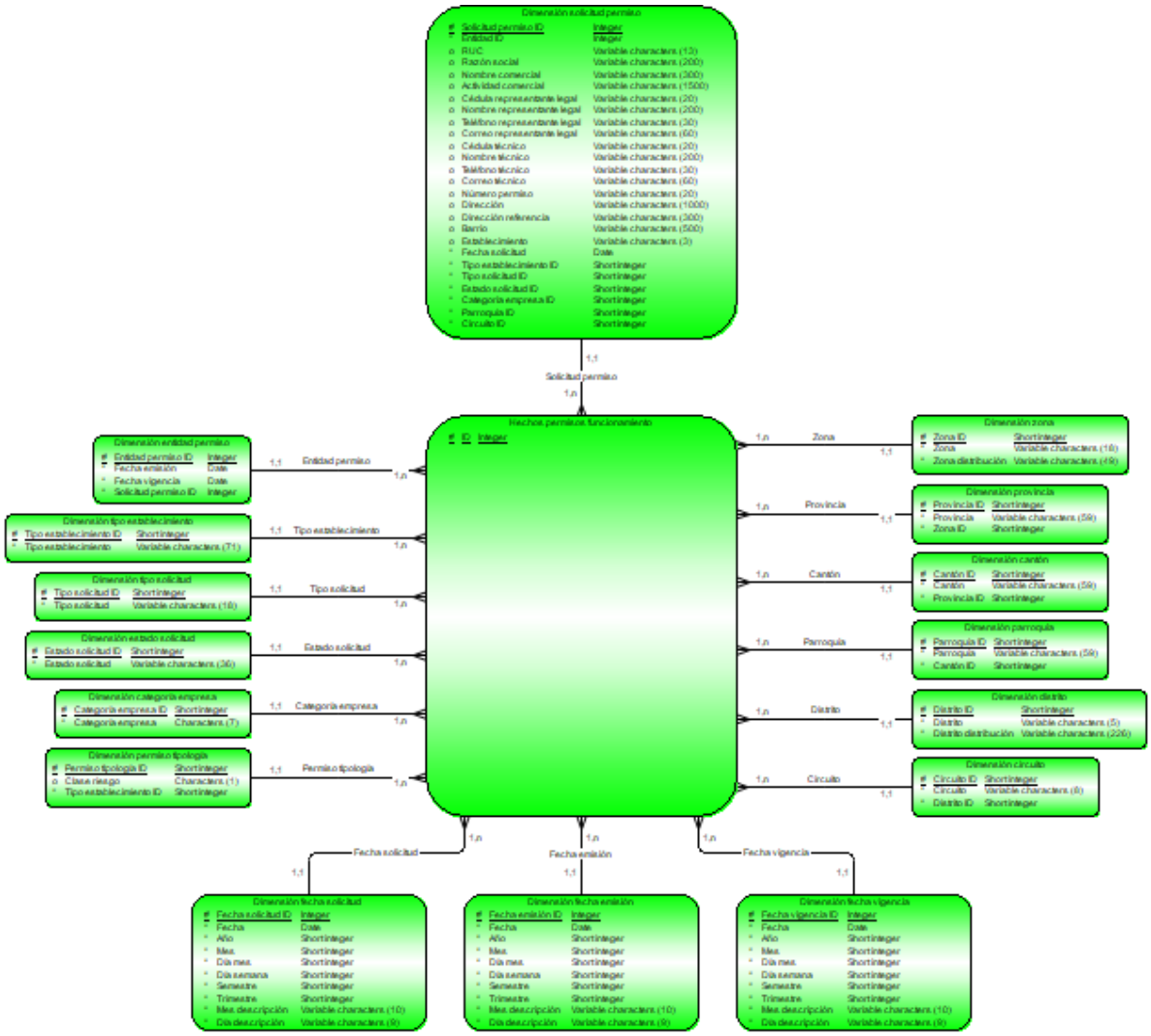
Fuente: Autor

Ilustración 7 Tabla de hechos (modelo conceptual)



Fuente: Autor

Ilustración 8 Modelo conceptual

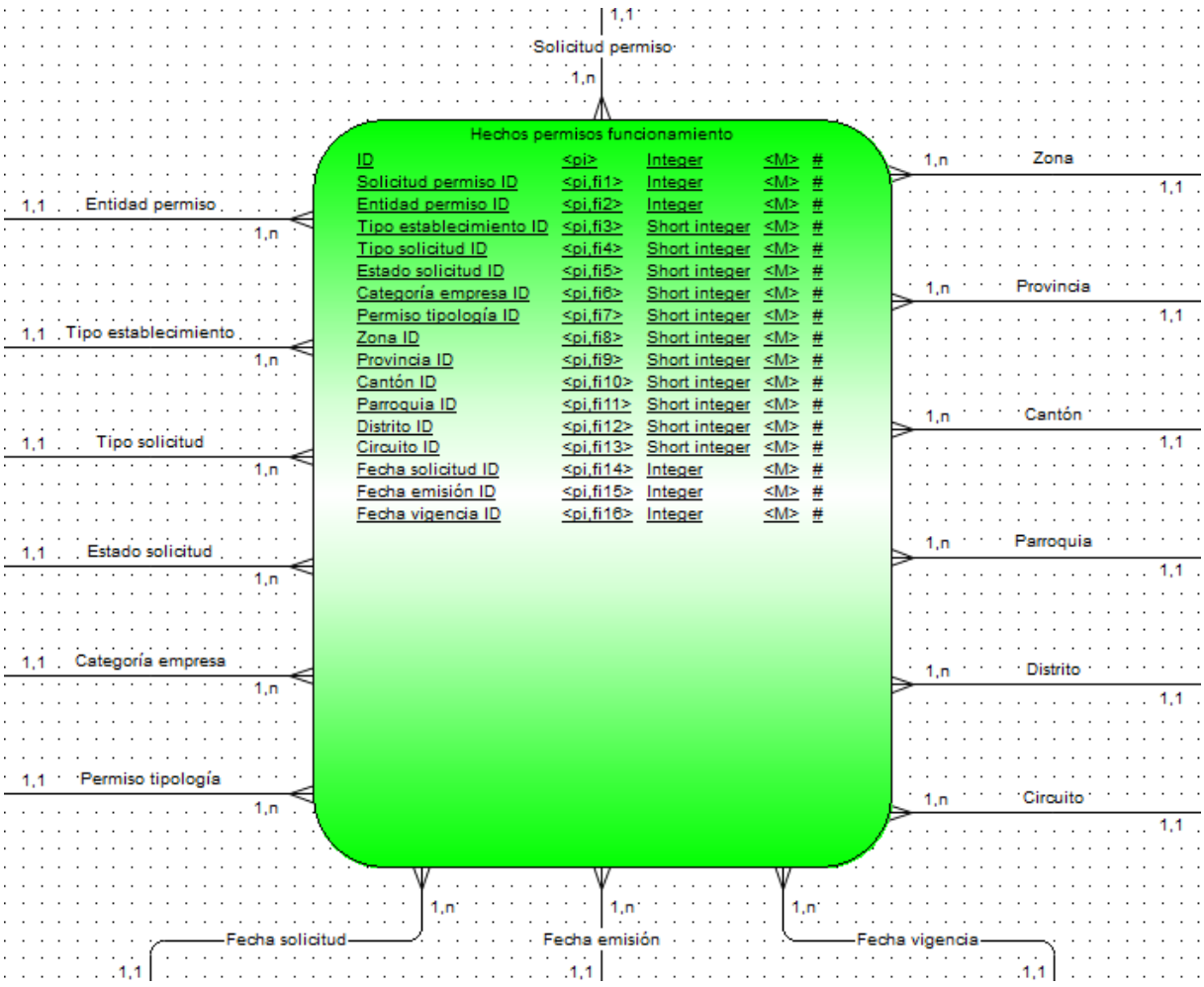


Fuente: Autor

1.2. Modelo lógico

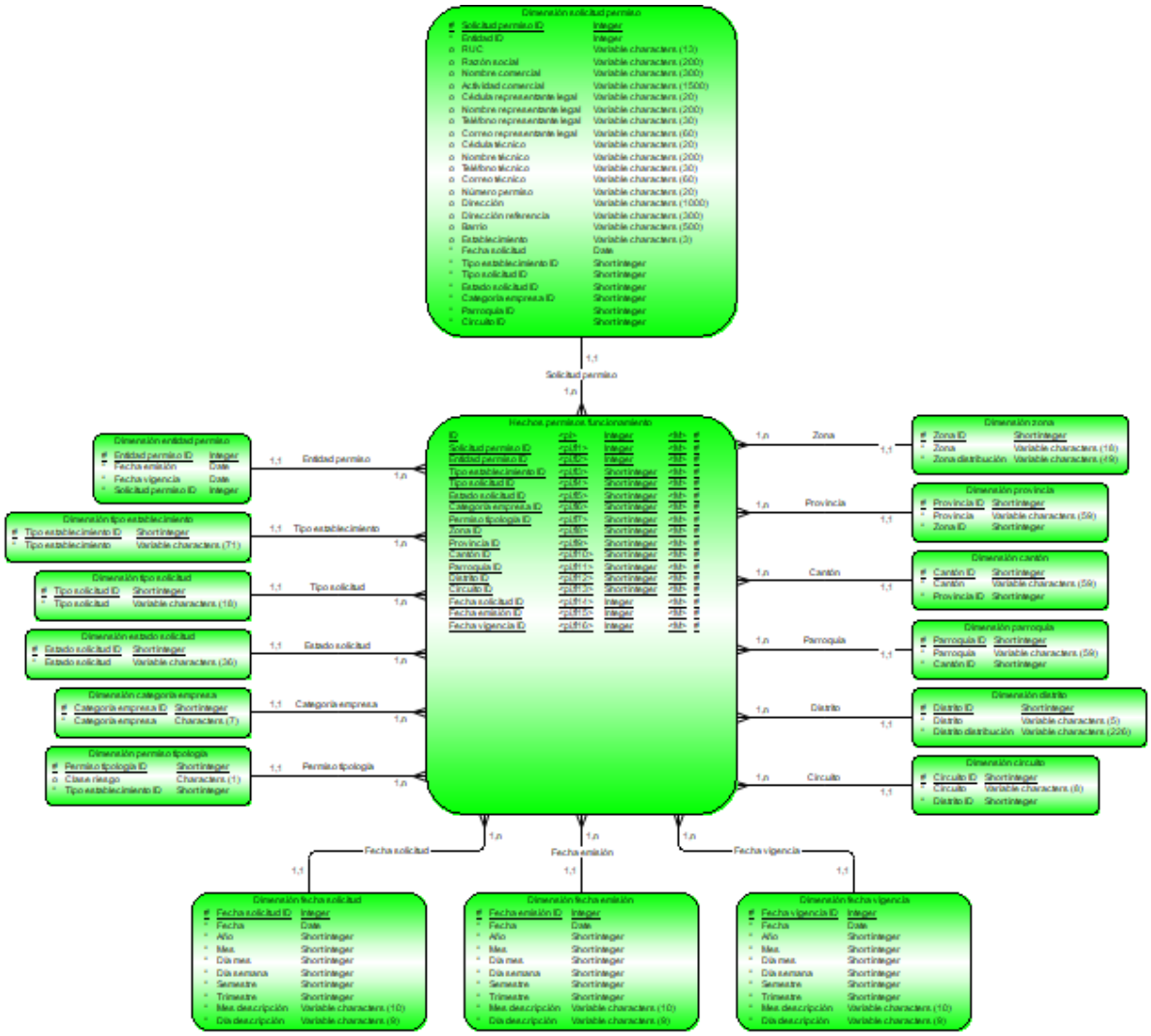
Se genera el modelo lógico a partir del modelo conceptual en el cual, a diferencia del modelo anteriormente mencionado, se muestran los campos de ID de las dimensiones dentro de la tabla de hechos.

Ilustración 9 Tabla de hechos (modelo lógico)



Fuente: Autor

Ilustración 10 Modelo lógico

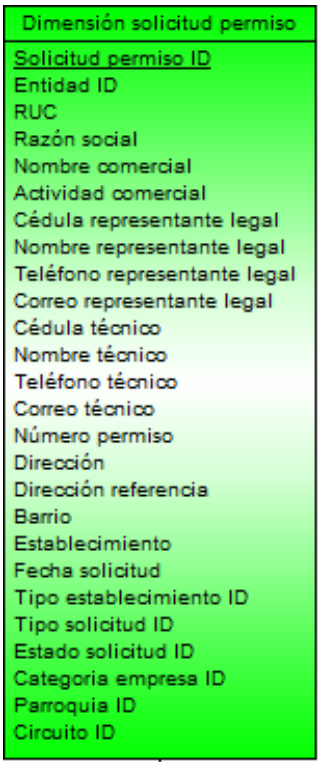


Fuente: Autor

1.3. Modelo físico

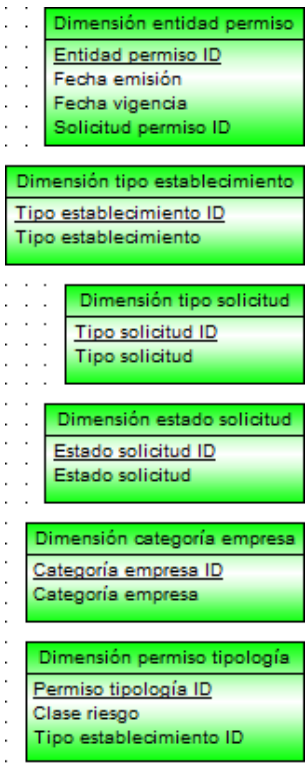
Para terminar con la fase de diseño se genera el modelo físico a partir del modelo lógico. El modelo físico muestra la realidad, lo que quiere decir que representa cómo se ve el cubo OLAP tal cual es. A partir de este modelo se pueden escribir los scripts para la creación las tablas de dimensiones y la tabla de hechos.

Ilustración 11 Dimensión solicitud permiso (modelo físico)



Fuente: Autor

Ilustración 12 Dimensiones de datos de permisos (modelo físico)



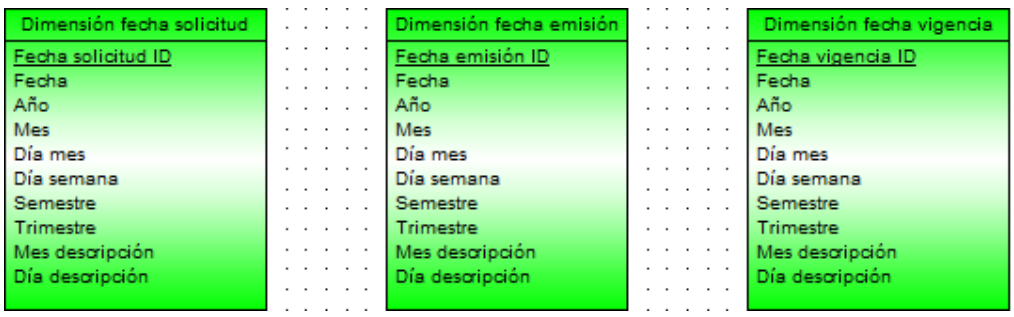
Fuente: Autor

Ilustración 13 Dimensiones de datos de localización (modelo físico)



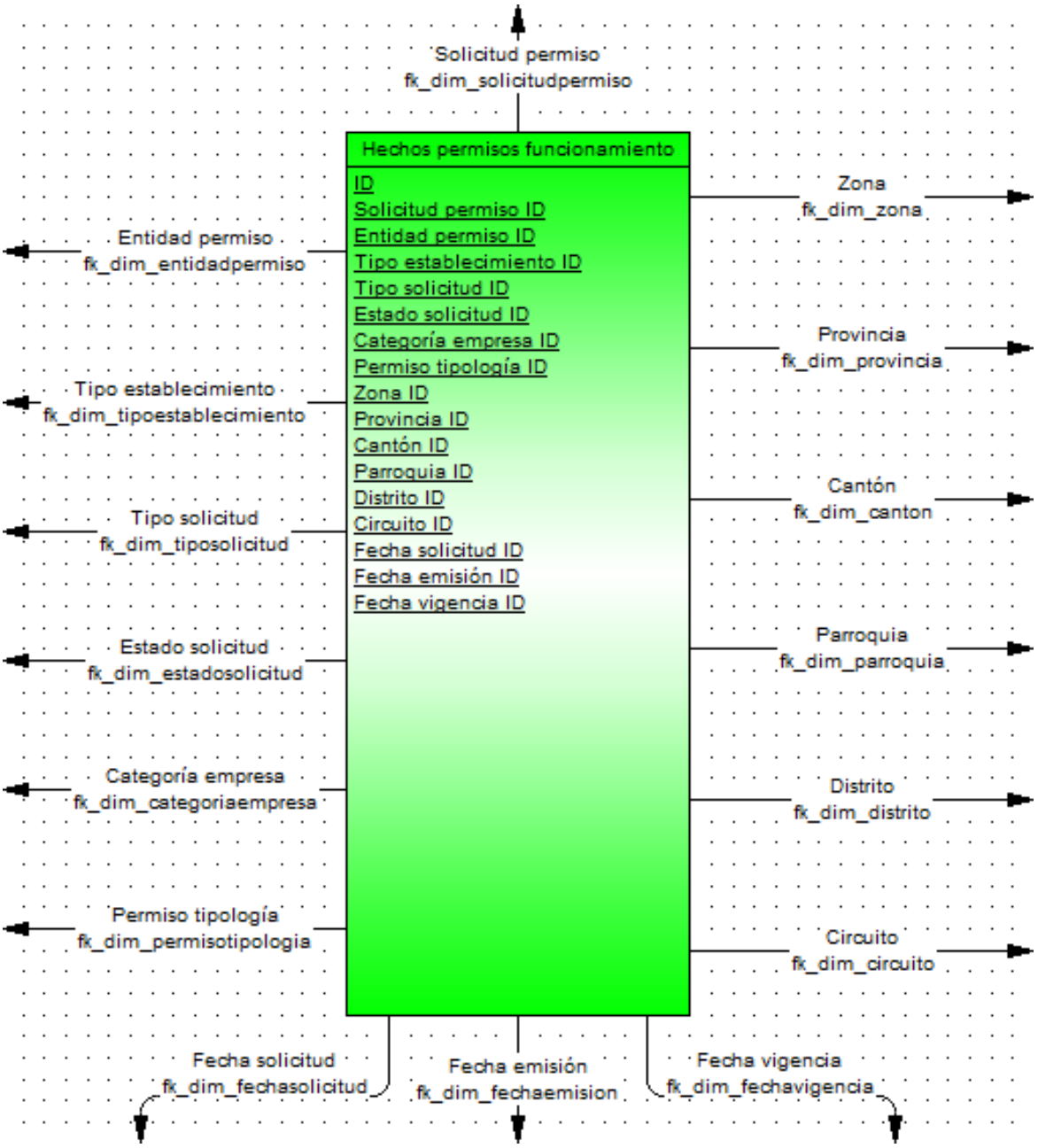
Fuente: Autor

Ilustración 14 Dimensiones de fechas (modelo físico)



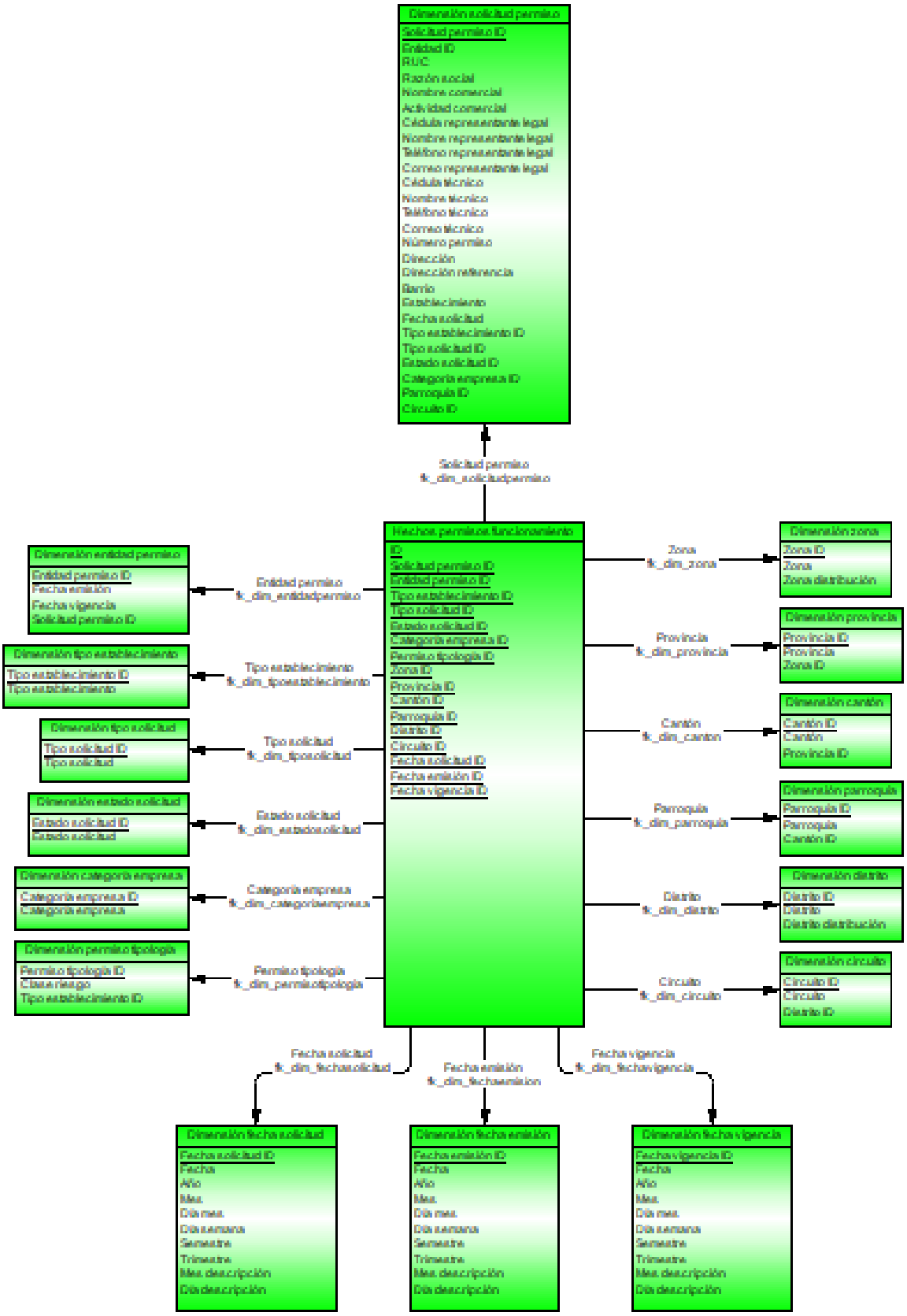
Fuente: Autor

Ilustración 15 Tabla de hechos (modelo físico)



Fuente: Autor

Ilustración 16 Modelo físico



Fuente: Autor

2. Creación de las tablas

Para la creación de las tablas pertenecientes a la base de datos se utiliza PostgreSQL controlado por medio de DBeaver.

2.1. Área de ensayo (Staging area)

Creación de las tablas para el Área de ensayo. Cada tabla almacenará los datos depurados que se guardarán posteriormente en las dimensiones del cubo OLAP. Dentro del Área de ensayo ninguna tabla está relacionada con otra.

Base de datos: dwhacess | Esquema: staging_area_permisosfuncionamiento

Ilustración 17 Dimensión solicitud permiso (Área de ensayo)

```
create table staging_area_permisosfuncionamiento.stg_solicitudpermiso (
    solicitud_permiso_id int4 not null,
    entidad_id int4 not null,
    ruc varchar(13) null,
    razon_social varchar(200) null,
    nombre_comercial varchar(300) null,
    actividad_comercial varchar(1500) null,
    cedula_representante_legal varchar(20) null,
    nombre_representante_legal varchar(200) null,
    telefono_representante_legal varchar(30) null,
    correo_representante_legal varchar(60) null,
    cedula_tecnico varchar(20) null,
    nombre_tecnico varchar(200) null,
    telefono_tecnico varchar(30) null,
    correo_tecnico varchar(60) null,
    numero_permiso varchar(20) null,
    direccion varchar(1000) null,
    direccion_referencia varchar(300) null,
    barrio varchar(500) null,
    establecimiento varchar(3) null,
    fecha_solicitud date not null,
    tipo_establecimiento_id int2 not null,
    tipo_solicitud_id int2 not null,
    estado_solicitud_id int2 not null,
    categoria_empresa_id int2 not null,
    parroquia_id int2 not null,
    circuito_id int2 not null,
    constraint pk_stg_solicitudpermiso primary key (solicitud_permiso_id)
);
```

Fuente: Autor

Ilustración 18 Dimensiones de datos de permisos (Área de ensayo)

```
create table staging_area_permisosfuncionamiento.stg_entidadpermiso (
    entidad_permiso_id int4 not null,
    fecha_emision date not null,
    fecha_vigencia date not null,
    solicitud_permiso_id int4 not null,
    constraint pk_stg_entidadpermiso primary key (entidad_permiso_id)
);
create table staging_area_permisosfuncionamiento.stg_tipoestablecimiento (
    tipo_establecimiento_id int2 not null,
    tipo_establecimiento varchar(71) not null,
    constraint pk_stg_tipoestablecimiento primary key (tipo_establecimiento_id)
);
create table staging_area_permisosfuncionamiento.stg_tiposolicitud (
    tipo_solicitud_id int2 not null,
    tipo_solicitud varchar(18) not null,
    constraint pk_stg_tiposolicitud primary key (tipo_solicitud_id)
);
create table staging_area_permisosfuncionamiento.stg_estadosolicitud (
    estado_solicitud_id int2 not null,
    estado_solicitud varchar(36) not null,
    constraint pk_stg_estadosolicitud primary key (estado_solicitud_id)
);
create table staging_area_permisosfuncionamiento.stg_categoriaempresa (
    categoria_empresa_id int2 not null,
    categoria_empresa char(7) not null,
    constraint pk_stg_categoriaempresa primary key (categoria_empresa_id)
);
create table staging_area_permisosfuncionamiento.stg_permisotipologia (
    permiso_tipologia_id int2 not null,
    clase_riesgo char(1) null,
    tipo_establecimiento_id int2 not null,
    constraint pk_stg_permisotipologia primary key (permiso_tipologia_id)
);
```

Fuente: Autor

Ilustración 19 Dimensiones de datos de localización (Área de ensayo)

```
create table staging_area_permisosfuncionamiento.stg_zona (
    zona_id int2 not null,
    zona varchar(18) not null,
    zona_distribucion varchar(49) not null,
    constraint pk_stg_zona primary key (zona_id)
);
create table staging_area_permisosfuncionamiento.stg_provincia (
    provincia_id int2 not null,
    provincia varchar(59) not null,
    zona_id int2 not null,
    constraint pk_stg_provincia primary key (provincia_id)
);
create table staging_area_permisosfuncionamiento.stg_canton (
    canton_id int2 not null,
    canton varchar(59) not null,
    provincia_id int2 not null,
    constraint pk_stg_canton primary key (canton_id)
);
create table staging_area_permisosfuncionamiento.stg_parroquia (
    parroquia_id int2 not null,
    parroquia varchar(59) not null,
    canton_id int2 not null,
    constraint pk_stg_parroquia primary key (parroquia_id)
);
create table staging_area_permisosfuncionamiento.stg_distrito (
    distrito_id int2 not null,
    distrito varchar(5) not null,
    distrito_distribucion varchar(226) not null,
    constraint pk_stg_distrito primary key (distrito_id)
);
create table staging_area_permisosfuncionamiento.stg_circuito (
    circuito_id int2 not null,
    circuito varchar(8) not null,
    distrito_id int2 not null,
    constraint pk_stg_circuito primary key (circuito_id)
);
```

Fuente: Autor

Ilustración 20 Dimensiones de fechas (Área de ensayo)

```
create table staging_area_permisosfuncionamiento.stg_fecha (
    fecha_id int4 not null,
    fecha date not null,
    anno int2 not null,
    mes int2 not null,
    dia_mes int2 not null,
    dia_semana int2 not null,
    semestre int2 not null,
    trimestre int2 not null,
    mes_descripcion varchar(10) not null,
    dia_descripcion varchar(9) not null,
    constraint pk_stg_fecha primary key (fecha_id)
);
```

Fuente: Autor

2.2. Data mart

Creación de las tablas para el Data mart. Aquí todas las dimensiones están relacionadas por medio de la tabla de hechos.

Base de datos: dwhacess | Esquema: data_mart_permisosfuncionamiento

Ilustración 21 Dimensión solicitud permiso (Data mart)

```
create table data_mart_permisosfuncionamiento.dim_solicitudpermiso (
    solicitud_permiso_id int4 not null,
    entidad_id int4 not null,
    ruc varchar(13) null,
    razon_social varchar(200) null,
    nombre_comercial varchar(300) null,
    actividad_comercial varchar(1500) null,
    cedula_representante_legal varchar(20) null,
    nombre_representante_legal varchar(200) null,
    telefono_representante_legal varchar(30) null,
    correo_representante_legal varchar(60) null,
    cedula_tecnico varchar(20) null,
    nombre_tecnico varchar(200) null,
    telefono_tecnico varchar(30) null,
    correo_tecnico varchar(60) null,
    numero_permiso varchar(20) null,
    direccion varchar(1000) null,
    direccion_referencia varchar(300) null,
    barrio varchar(500) null,
    establecimiento varchar(3) null,
    fecha_solicitud date not null,
    tipo_establecimiento_id int2 not null,
    tipo_solicitud_id int2 not null,
    estado_solicitud_id int2 not null,
    categoria_empresa_id int2 not null,
    parroquia_id int2 not null,
    circuito_id int2 not null,
    constraint pk_dim_solicitudpermiso primary key (solicitud_permiso_id)
);
```

Fuente: Autor

Ilustración 22 Dimensiones de datos de permisos (Data mart)

```
create table data_mart_permisosfuncionamiento.dim_entidadpermiso (
    entidad_permiso_id int4 not null,
    fecha_emision date not null,
    fecha_vigencia date not null,
    solicitud_permiso_id int4 not null,
    constraint pk_dim_entidadpermiso primary key (entidad_permiso_id)
);
create table data_mart_permisosfuncionamiento.dim_tipoestablecimiento (
    tipo_establecimiento_id int2 not null,
    tipo_establecimiento varchar(71) not null,
    constraint pk_dim_tipoestablecimiento primary key (tipo_establecimiento_id)
);
create table data_mart_permisosfuncionamiento.dim_tiposolicitud (
    tipo_solicitud_id int2 not null,
    tipo_solicitud varchar(18) not null,
    constraint pk_dim_tiposolicitud primary key (tipo_solicitud_id)
);
create table data_mart_permisosfuncionamiento.dim_estadosolicitud (
    estado_solicitud_id int2 not null,
    estado_solicitud varchar(36) not null,
    constraint pk_dim_estadosolicitud primary key (estado_solicitud_id)
);
create table data_mart_permisosfuncionamiento.dim_categoriaempresa (
    categoria_empresa_id int2 not null,
    categoria_empresa char(7) not null,
    constraint pk_dim_categoriaempresa primary key (categoria_empresa_id)
);
create table data_mart_permisosfuncionamiento.dim_permisotipologia (
    permiso_tipologia_id int2 not null,
    clase_riesgo char(1) null,
    tipo_establecimiento_id int2 not null,
    constraint pk_dim_permisotipologia primary key (permiso_tipologia_id)
);
```

Fuente: Autor

Ilustración 23 Dimensiones de datos de localización (Data mart)

```
create table data_mart_permisosfuncionamiento.dim_zona (
    zona_id int2 not null,
    zona varchar(18) not null,
    zona_distribucion varchar(49) not null,
    constraint pk_dim_zona primary key (zona_id)
);
create table data_mart_permisosfuncionamiento.dim_provincia (
    provincia_id int2 not null,
    provincia varchar(59) not null,
    zona_id int2 not null,
    constraint pk_dim_provincia primary key (provincia_id)
);
create table data_mart_permisosfuncionamiento.dim_canton (
    canton_id int2 not null,
    canton varchar(59) not null,
    provincia_id int2 not null,
    constraint pk_dim_canton primary key (canton_id)
);
create table data_mart_permisosfuncionamiento.dim_parroquia (
    parroquia_id int2 not null,
    parroquia varchar(59) not null,
    canton_id int2 not null,
    constraint pk_dim_parroquia primary key (parroquia_id)
);
create table data_mart_permisosfuncionamiento.dim_distrito (
    distrito_id int2 not null,
    distrito varchar(5) not null,
    distrito_distribucion varchar(226) not null,
    constraint pk_dim_distrito primary key (distrito_id)
);
create table data_mart_permisosfuncionamiento.dim_circuito (
    circuito_id int2 not null,
    circuito varchar(8) not null,
    distrito_id int2 not null,
    constraint pk_dim_circuito primary key (circuito_id)
);
```

Fuente: Autor

Ilustración 24 Dimensiones de fechas (Data mart)

```
create table data_mart_permisosfuncionamiento.dim_fechasolicitud (
    fecha_solicitud_id int4 not null,
    fecha date not null,
    anno int2 not null,
    mes int2 not null,
    dia_mes int2 not null,
    dia_semana int2 not null,
    semestre int2 not null,
    trimestre int2 not null,
    mes_descripcion varchar(10) not null,
    dia_descripcion varchar(9) not null,
    constraint pk_dim_fechasolicitud primary key (fecha_solicitud_id)
);
create table data_mart_permisosfuncionamiento.dim_fechaemision (
    fecha_emision_id int4 not null,
    fecha date not null,
    anno int2 not null,
    mes int2 not null,
    dia_mes int2 not null,
    dia_semana int2 not null,
    semestre int2 not null,
    trimestre int2 not null,
    mes_descripcion varchar(10) not null,
    dia_descripcion varchar(9) not null,
    constraint pk_dim_fechaemision primary key (fecha_emision_id)
);
create table data_mart_permisosfuncionamiento.dim_fechavigencia (
    fecha_vigencia_id int4 not null,
    fecha date not null,
    anno int2 not null,
    mes int2 not null,
    dia_mes int2 not null,
    dia_semana int2 not null,
    semestre int2 not null,
    trimestre int2 not null,
    mes_descripcion varchar(10) not null,
    dia_descripcion varchar(9) not null,
    constraint pk_dim_fechavigencia primary key (fecha_vigencia_id)
);
```

Fuente: Autor

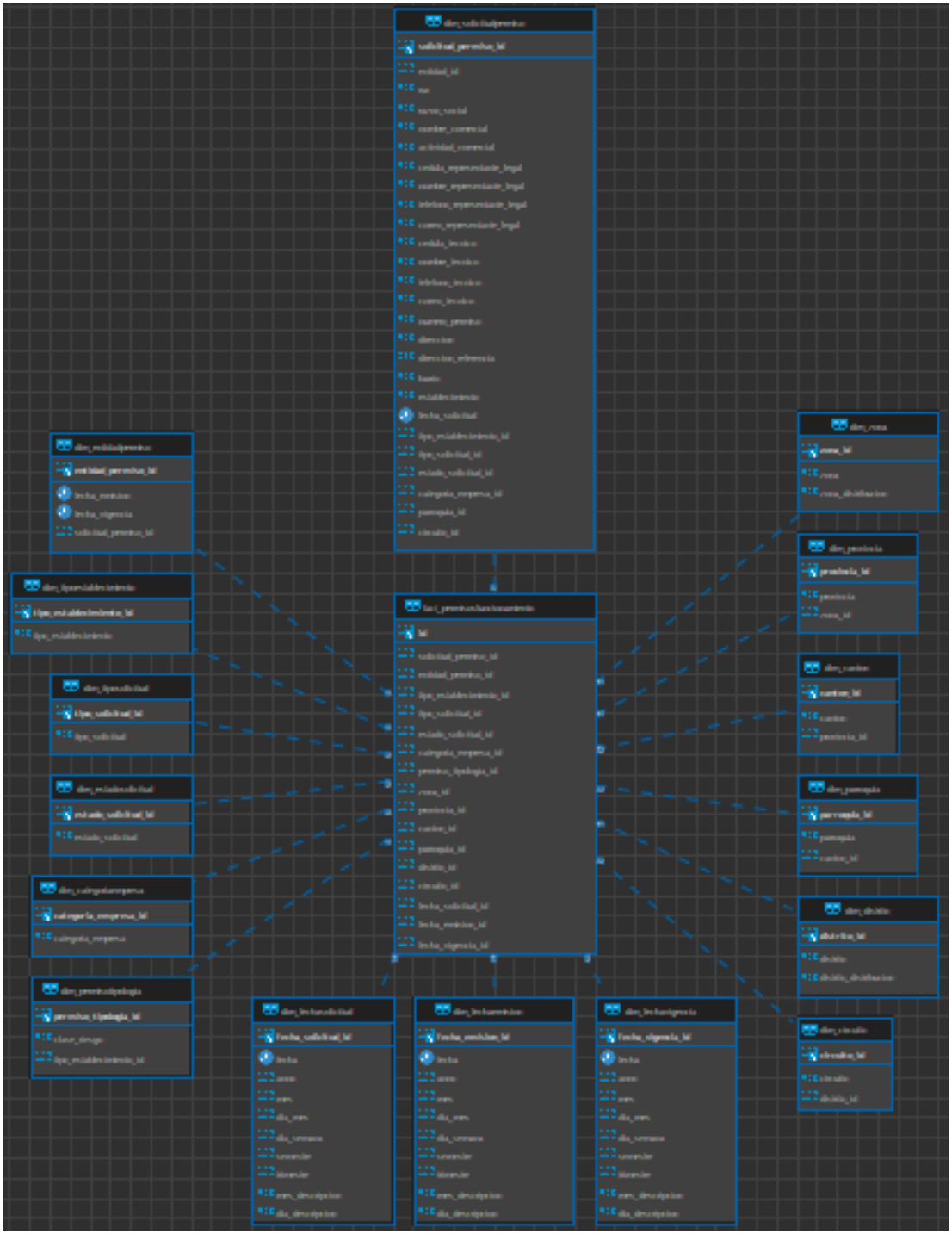
Ilustración 25 Tabla de hechos (Data mart)

```
create table data_mart_permisosfuncionamiento.fact_permisosfuncionamiento (
    id int4 not null,
    solicitud_permiso_id int4 not null,
    entidad_permiso_id int4 not null,
    tipo_establecimiento_id int2 not null,
    tipo_solicitud_id int2 not null,
    estado_solicitud_id int2 not null,
    categoria_empresa_id int2 not null,
    permiso_tipologia_id int2 not null,
    zona_id int2 not null,
    provincia_id int2 not null,
    canton_id int2 not null,
    parroquia_id int2 not null,
    distrito_id int2 not null,
    circuito_id int2 not null,
    fecha_solicitud_id int4 not null,
    fecha_emision_id int4 not null,
    fecha_vigencia_id int4 not null,
    constraint pk_fact_permisosfuncionamiento primary key (id),
    constraint fk_dim_solicitudpermiso foreign key (solicitud_permiso_id) references data_mart_permisosfuncionamiento.dim_solicitudpermiso(solicitud_permiso_id),
    constraint fk_dim_entidadpermiso foreign key (entidad_permiso_id) references data_mart_permisosfuncionamiento.dim_entidadpermiso(entidad_permiso_id),
    constraint fk_dim_tipoestablecimiento foreign key (tipo_establecimiento_id) references data_mart_permisosfuncionamiento.dim_tipoestablecimiento(tipo_establecimiento_id),
    constraint fk_dim_tiposolicitud foreign key (tipo_solicitud_id) references data_mart_permisosfuncionamiento.dim_tiposolicitud(tipo_solicitud_id),
    constraint fk_dim_estadosolicitud foreign key (estado_solicitud_id) references data_mart_permisosfuncionamiento.dim_estadosolicitud(estado_solicitud_id),
    constraint fk_dim_categoriaempresa foreign key (categoria_empresa_id) references data_mart_permisosfuncionamiento.dim_categoriaempresa(categoria_empresa_id),
    constraint fk_dim_permisotipologia foreign key (permiso_tipologia_id) references data_mart_permisosfuncionamiento.dim_permisotipologia(permiso_tipologia_id),
    constraint fk_dim_zona foreign key (zona_id) references data_mart_permisosfuncionamiento.dim_zona(zona_id),
    constraint fk_dim_provincia foreign key (provincia_id) references data_mart_permisosfuncionamiento.dim_provincia(provincia_id),
    constraint fk_dim_canton foreign key (canton_id) references data_mart_permisosfuncionamiento.dim_canton(canton_id),
    constraint fk_dim_parroquia foreign key (parroquia_id) references data_mart_permisosfuncionamiento.dim_parroquia(parroquia_id),
    constraint fk_dim_distrito foreign key (distrito_id) references data_mart_permisosfuncionamiento.dim_distrito(distrito_id),
    constraint fk_dim_circuito foreign key (circuito_id) references data_mart_permisosfuncionamiento.dim_circuito(circuito_id),
    constraint fk_dim_fechasolicitud foreign key (fecha_solicitud_id) references data_mart_permisosfuncionamiento.dim_fechasolicitud(fecha_solicitud_id),
    constraint fk_dim_fechaemision foreign key (fecha_emision_id) references data_mart_permisosfuncionamiento.dim_fechaemision(fecha_emision_id),
    constraint fk_dim_fechavigencia foreign key (fecha_vigencia_id) references data_mart_permisosfuncionamiento.dim_fechavigencia(fecha_vigencia_id)
);
```

Fuente: Autor

Aquí se muestra el diagrama entidad relación por medio de DBeaver del Data mart creado en la base de datos.

Ilustración 26 Diagrama entidad relación del Data mart



Fuente: Autor

3. Creación de los ETL

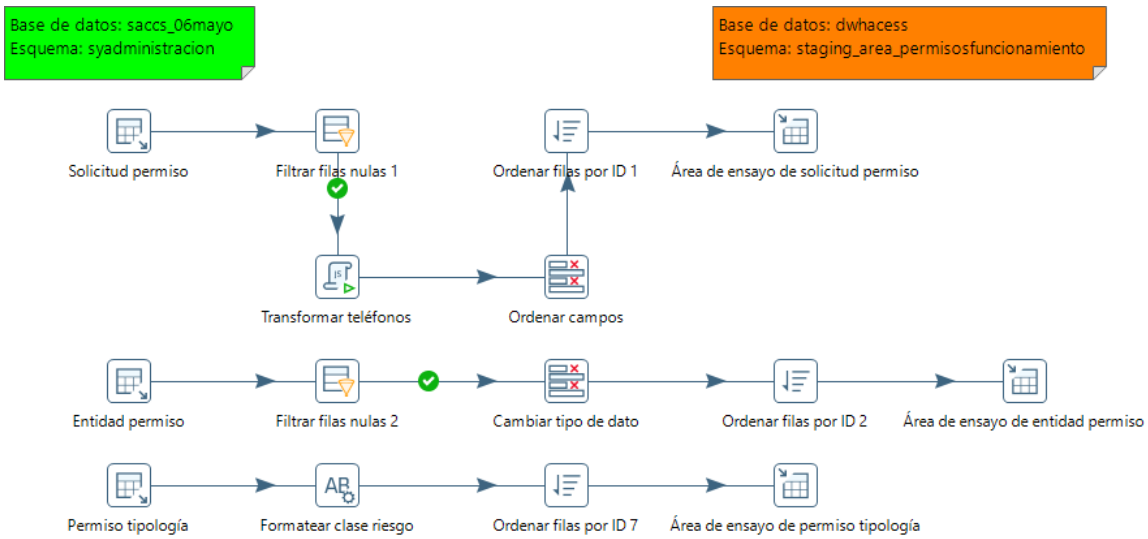
Para llenar con datos las tablas pertenecientes al Área de ensayo y el Data mart se utiliza Pentaho Data Integration. Se utilizaron 13 objetos (Véase anexo 2) para los ETL.

3.1. Área de ensayo (Staging area)

3.1.1. Primera transformación

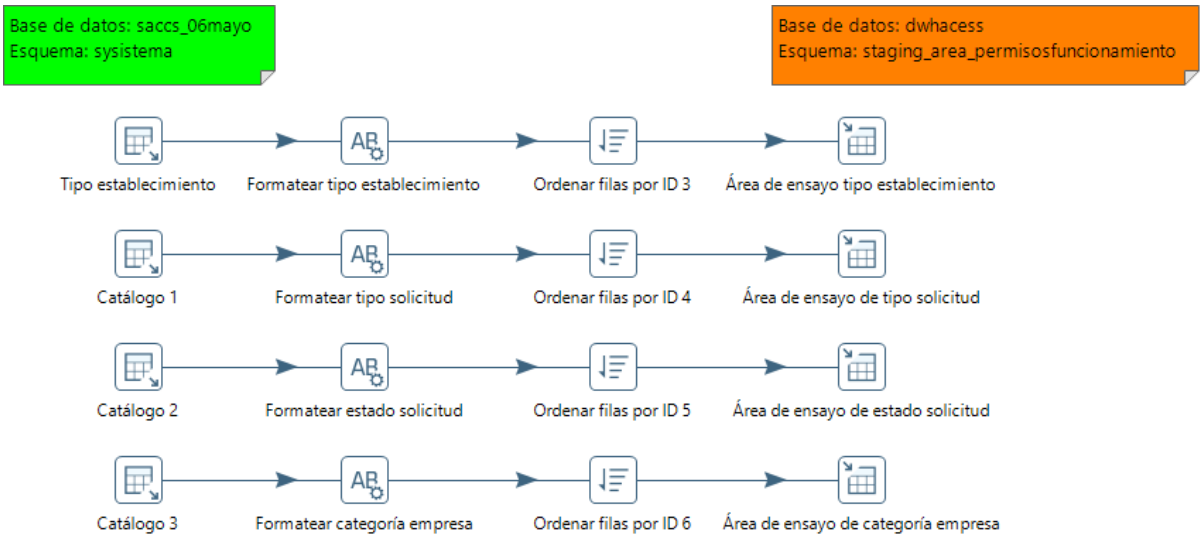
Los ETL de esta transformación están encargados de depurar los datos que conformarán las dimensiones del cubo OLAP. Los datos extraídos para estos ETL provienen de otra base de datos, la cual fue proporcionada por la ACESS.

Ilustración 27 ETL para el Área de ensayo



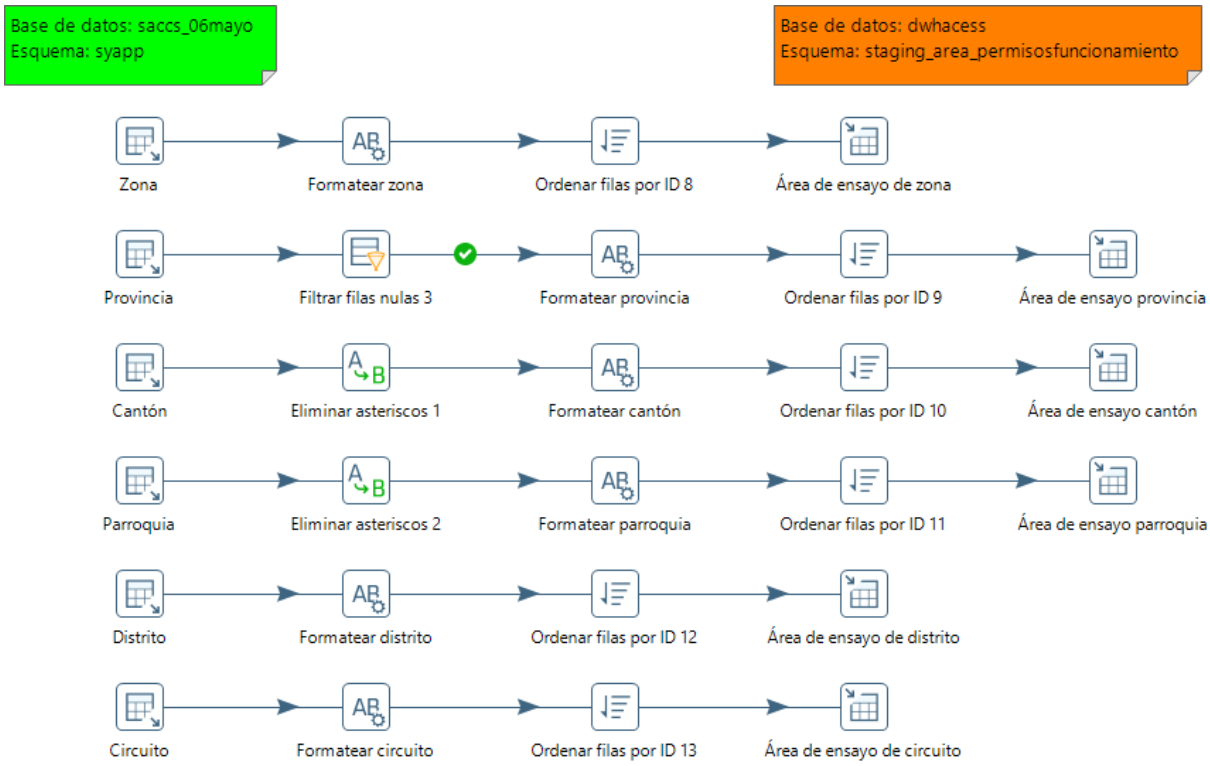
Fuente: Autor

Ilustración 28 ETL para el Área de ensayo



Fuente: Autor

Ilustración 29 ETL para el Área de ensayo

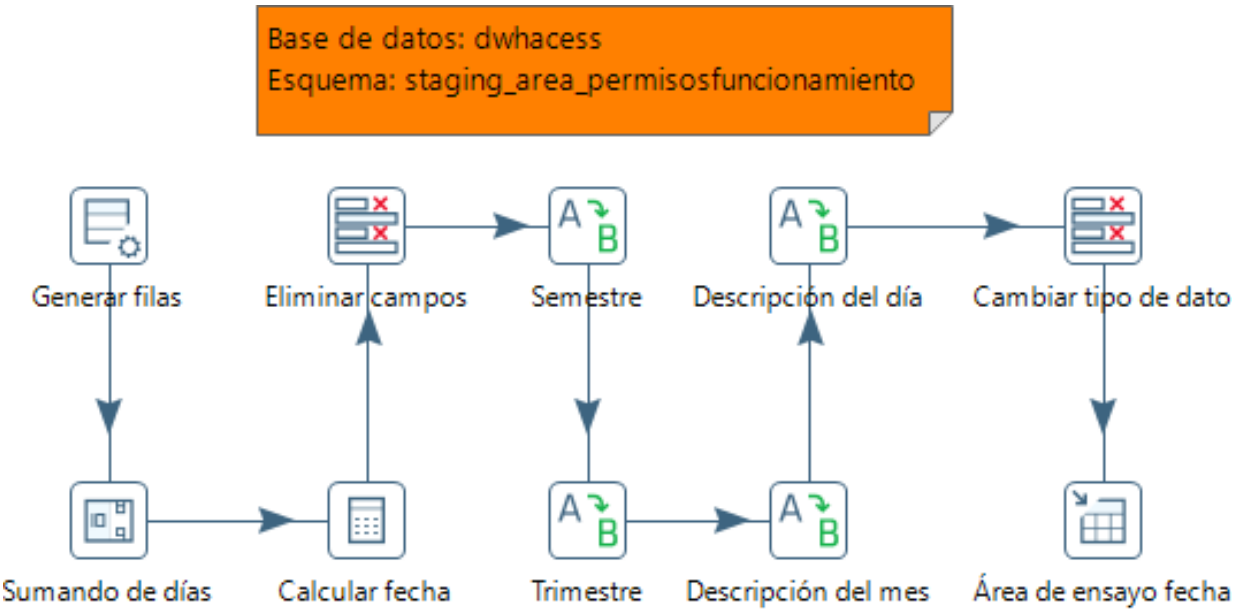


Fuente: Autor

3.1.2. Segunda transformación

En el ETL de fecha se genera un calendario de 10000 días en el que cada fecha tiene un identificador único.

Ilustración 30 ETL para el Área de ensayo



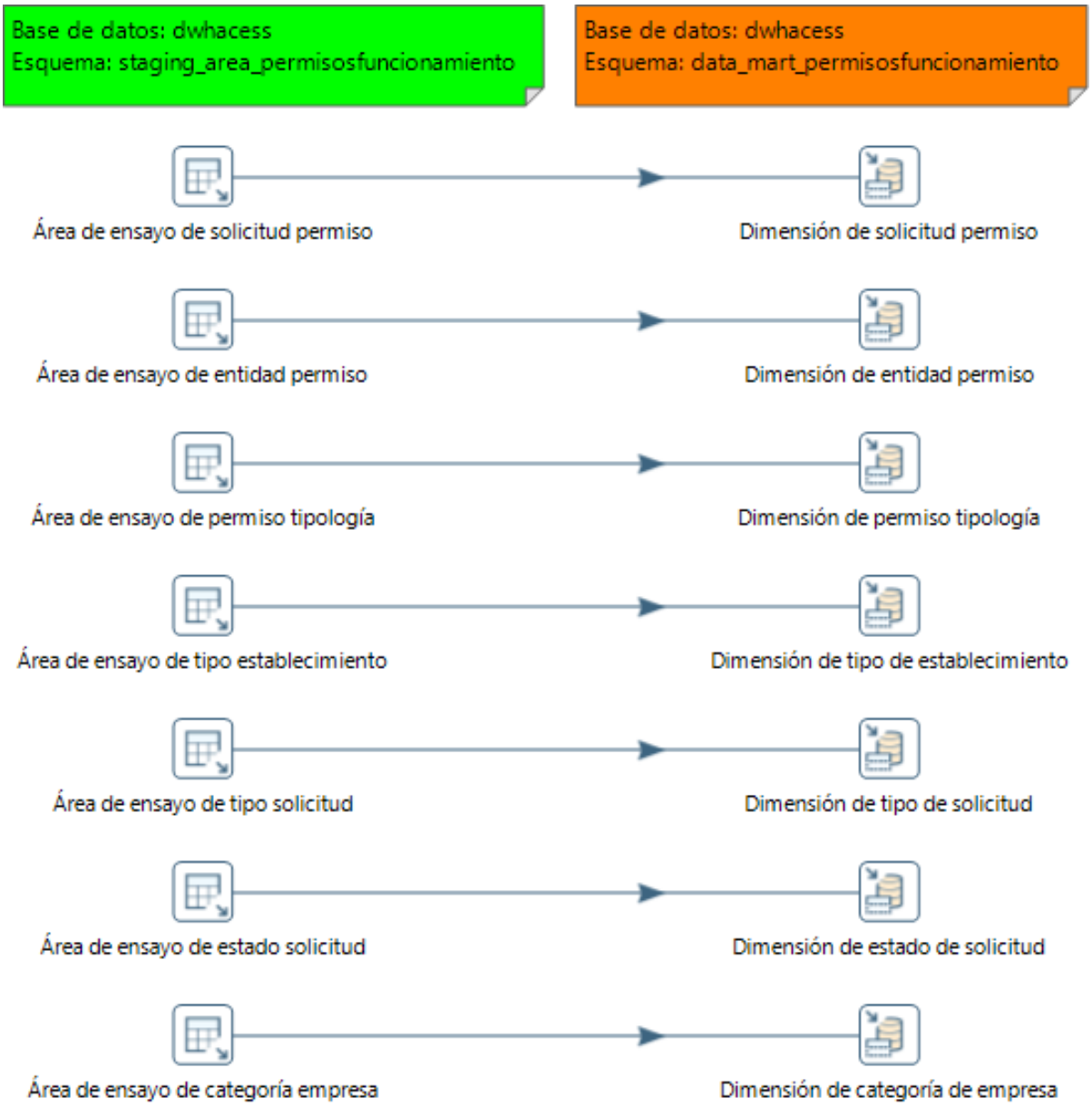
Fuente: Autor

3.2. Data mart

3.2.1. Primera transformación

Se construyen los diagramas ETL que llenarán con datos las dimensiones que alimentarán el cubo OLAP.

Ilustración 31 ETL para el Data mart



Fuente: Autor

Ilustración 32 ETL para el Data mart

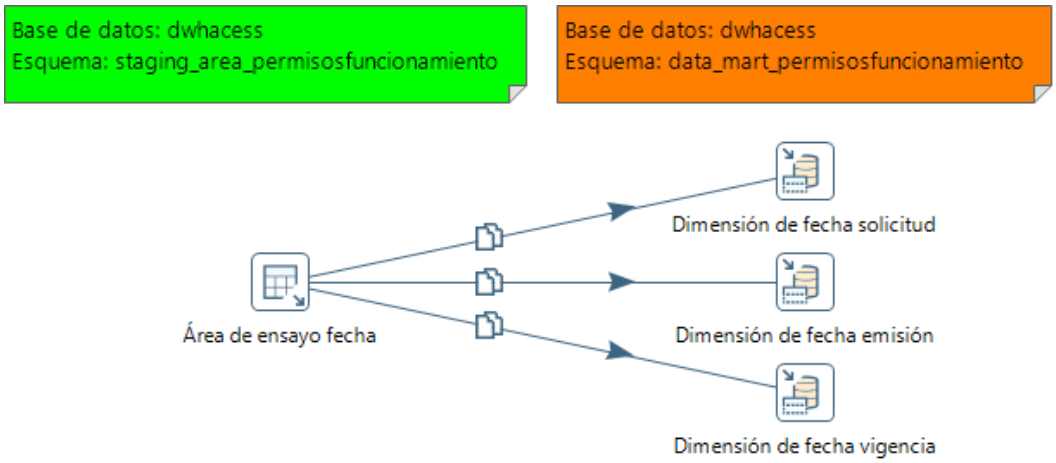


Fuente: Autor

3.2.2. Segunda transformación

Se construye el diagrama ETL para tres dimensiones que almacenarán las fechas de solicitud, emisión y vigencia de los permisos de funcionamiento de los establecimientos de salud.

Ilustración 33 ETL para el Data mart

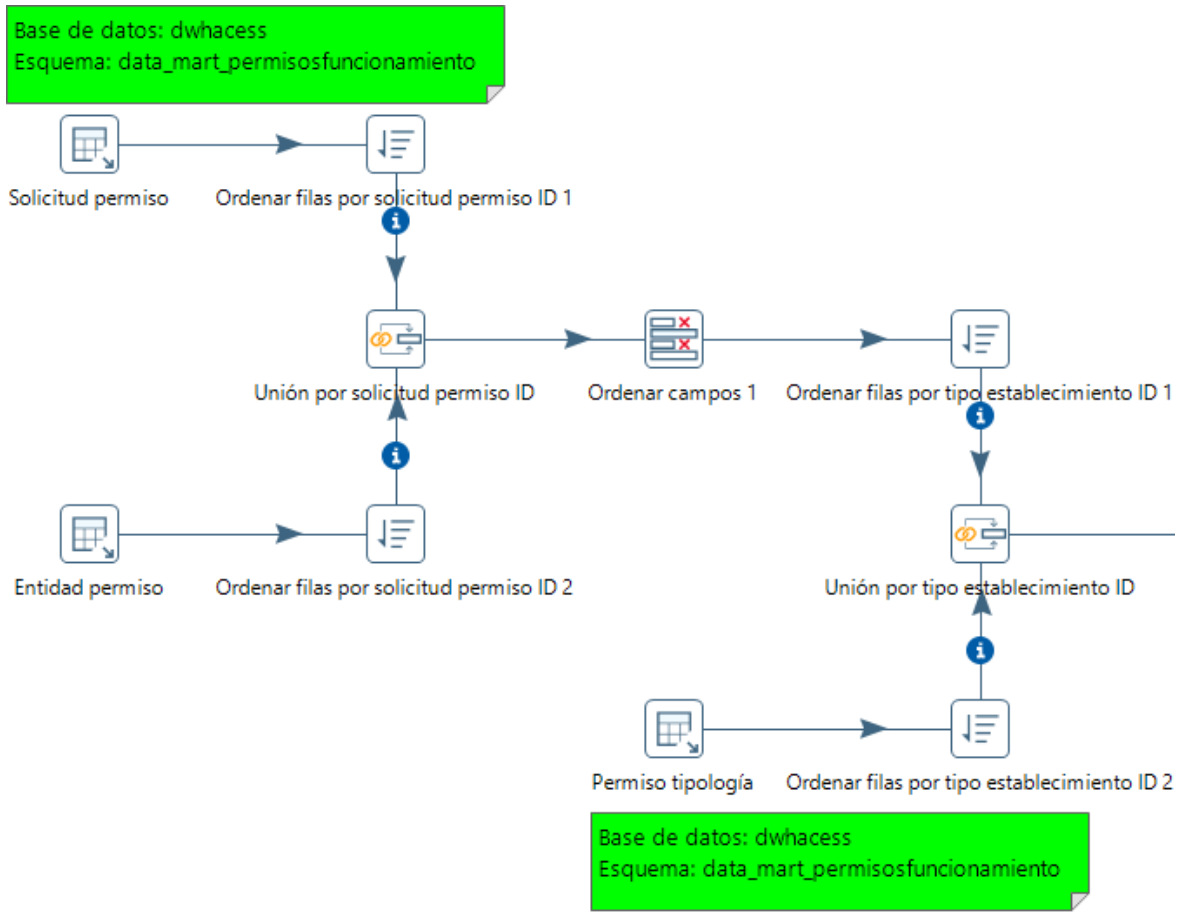


Fuente: Autor

3.2.3. Tercera transformación

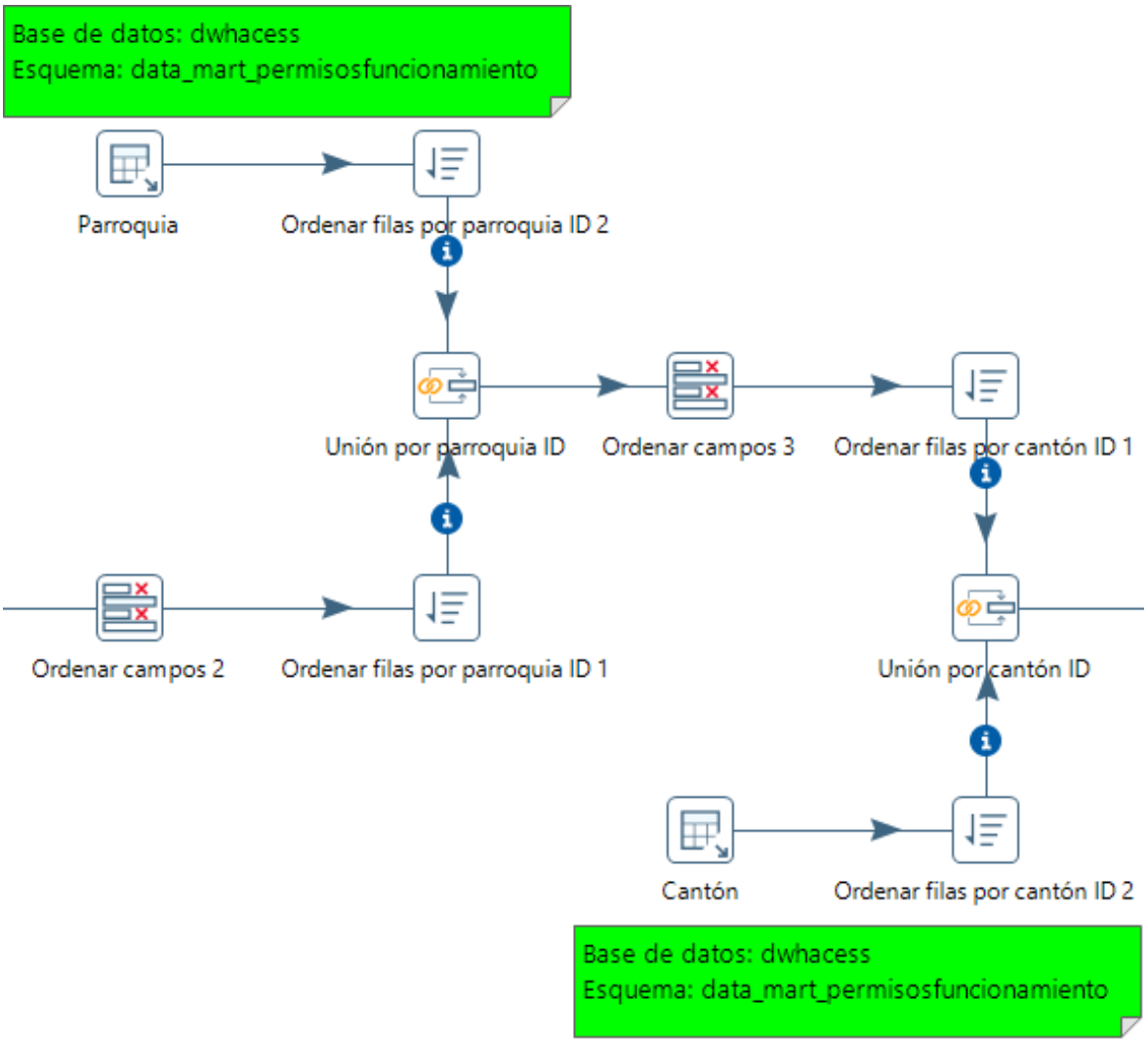
Se construye el diagrama ETL para la elaboración de la tabla de hechos. Los campos de ID que contiene esta tabla son extraídos de las dimensiones.

Ilustración 34 ETL para el Data mart



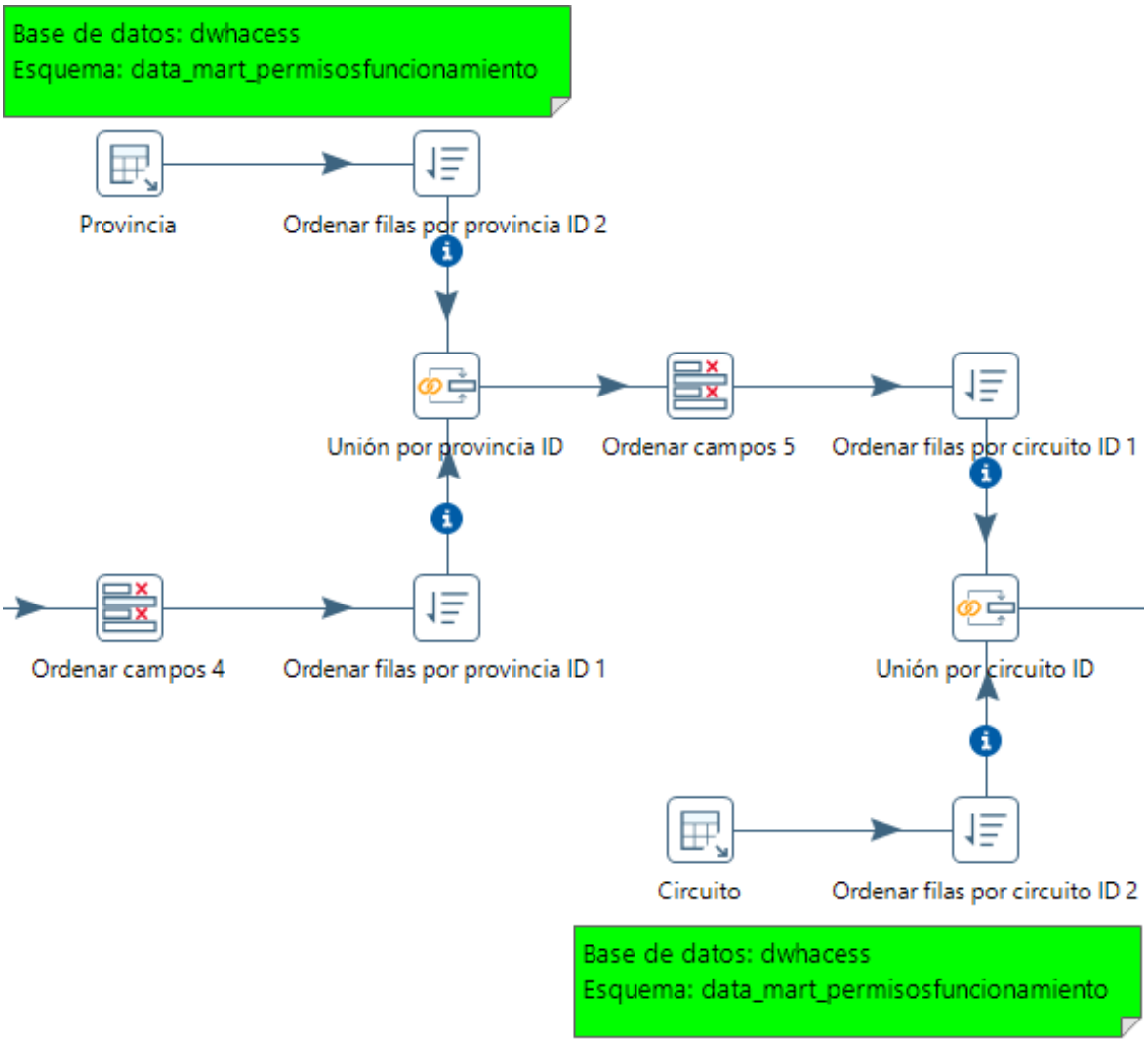
Fuente: Autor

Ilustración 35 ETL para el Data mart



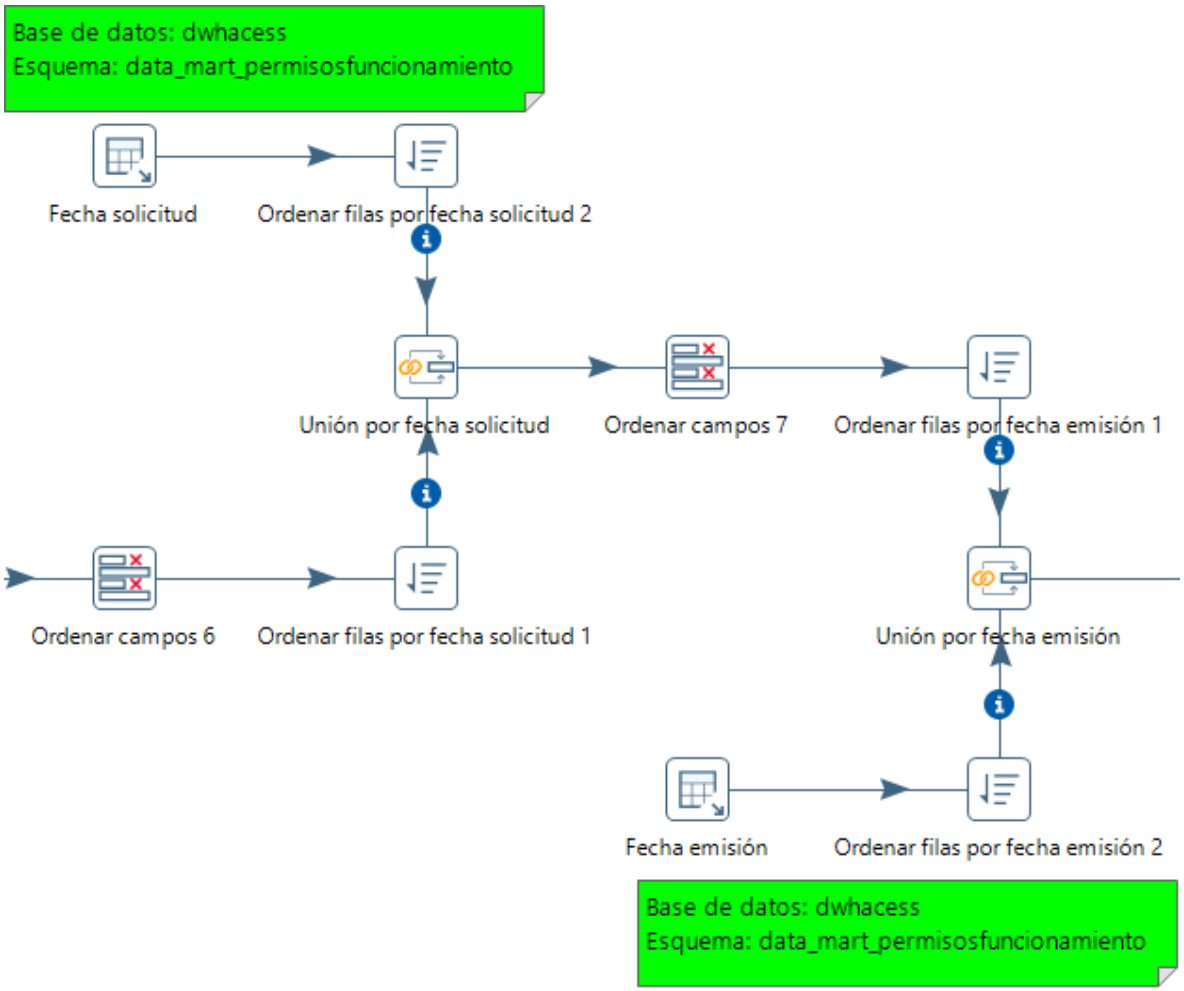
Fuente: Autor

Ilustración 36 ETL para el Data mart



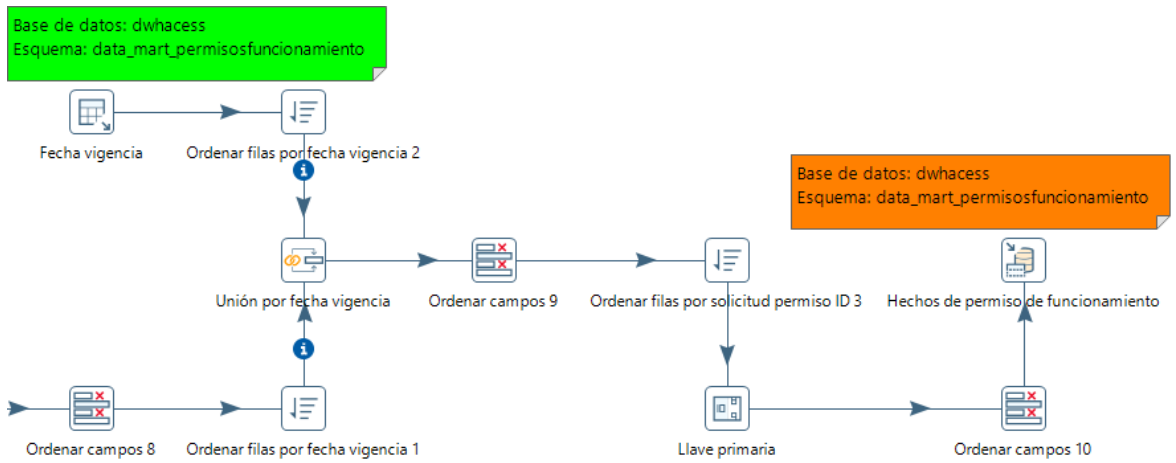
Fuente: Autor

Ilustración 37 ETL para el Data mart



Fuente: Autor

Ilustración 38 ETL para el Data mart

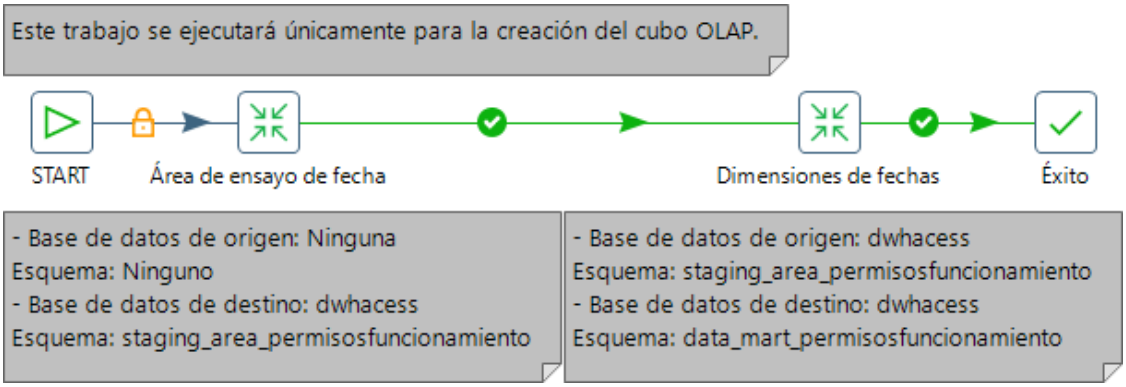


Fuente: Autor

3.3. *Trabajo de fechas*

Al ser ejecutado correrá las transformaciones que contienen los ETL encargados de la creación de las dimensiones de fechas tanto para el Área de ensayo como para el Data mart. Se ejecuta una sola vez ya que no es necesario crear fechas nuevas con cada actualización de los datos del cubo OLAP.

Ilustración 39 Trabajo de fechas

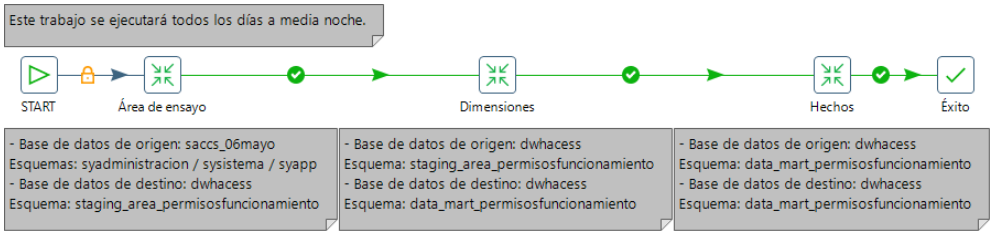


Fuente: Autor

3.4. *Trabajo del Área de ensayo y Data mart*

Al ser ejecutado correrá las transformaciones que contienen los ETL encargados de la construcción del cubo OLAP. Se ejecuta después de utilizar el trabajo de fechas.

Ilustración 40 Trabajo del Área de ensayo y Data mart



Fuente: Autor

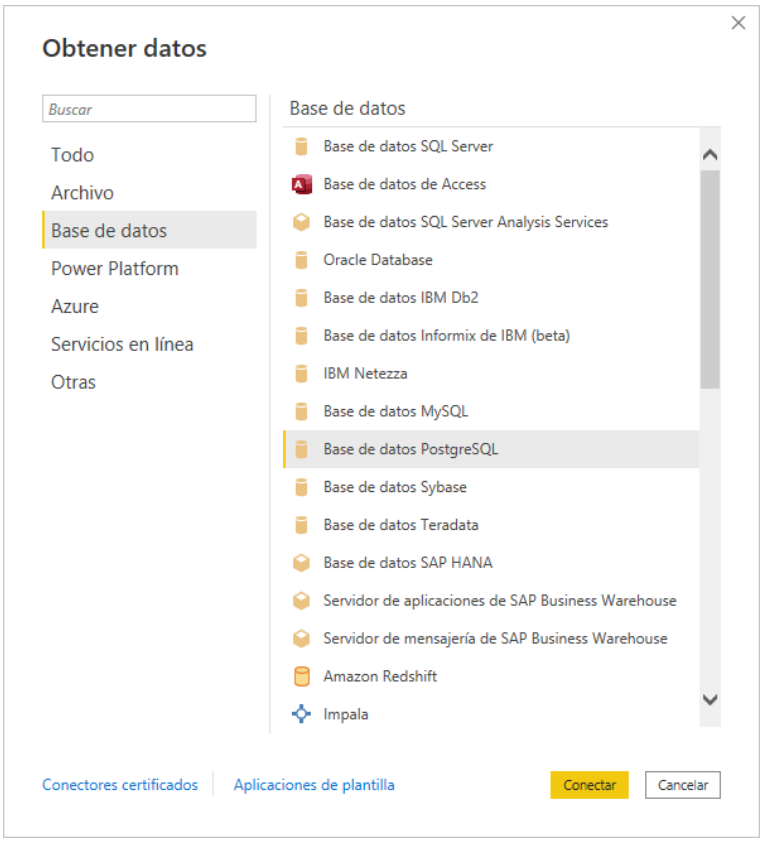
4. Representación gráfica

Una vez que los datos están cargados en el cubo OLAP se procede a importarlo en Power BI para construir los gráficos que mostrarán la información referente a los permisos de funcionamiento de los establecimientos de salud.

4.1. *Importación del cubo OLAP*

Lo primero que debe hacerse es obtener los datos de la base. En este caso se utilizará la base de datos PostgreSQL.

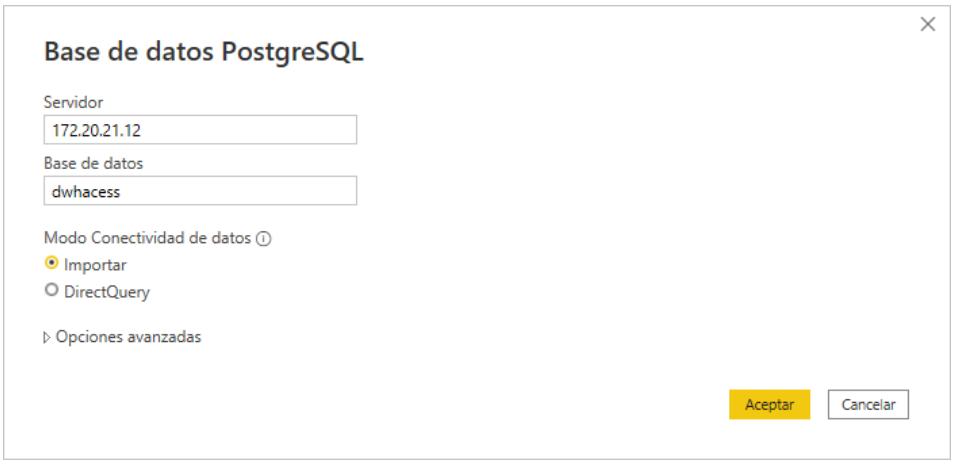
Ilustración 41 Obtener datos



Fuente: Autor

A continuación, se debe ingresar la dirección del servidor y el nombre de la base de datos. Los datos serán importados en lugar de hacer consultas directas ya que así se hace fluida la interacción con el informe, lo que permite que los datos se actualicen rápidamente al aplicar algún filtro. (Arribas, 2021)

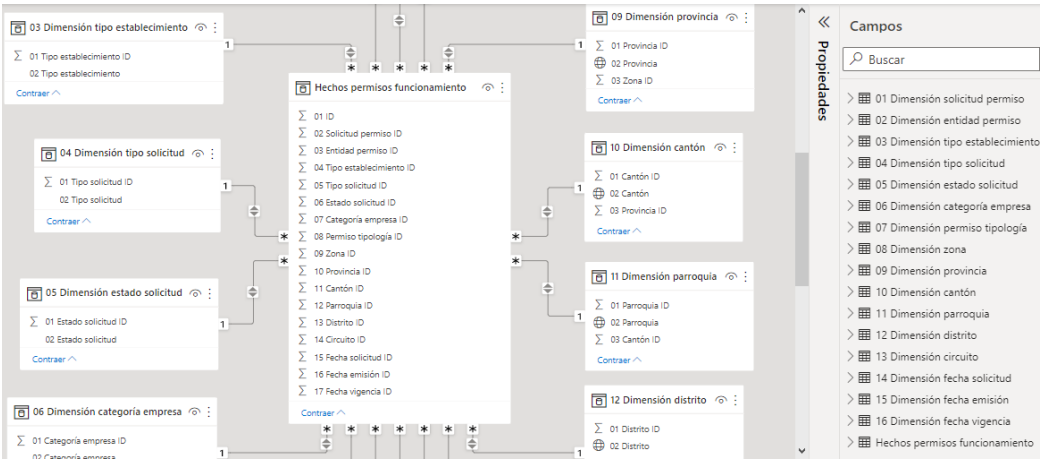
Ilustración 42 Base de datos PostgreSQL



Fuente: Autor

Finalmente, el cubo OLAP puede ser manipulado a través de Power BI para mostrar información con representaciones gráficas.

Ilustración 43 Cubo OLAP importado

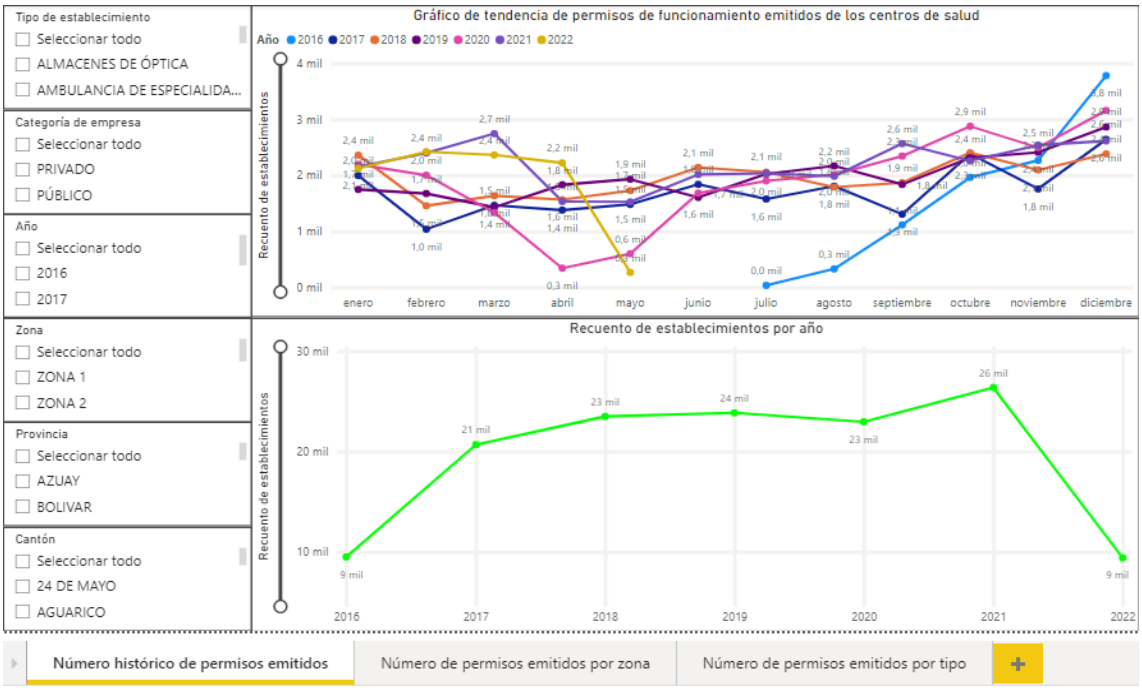


Fuente: Autor

4.2. Selección de gráficos

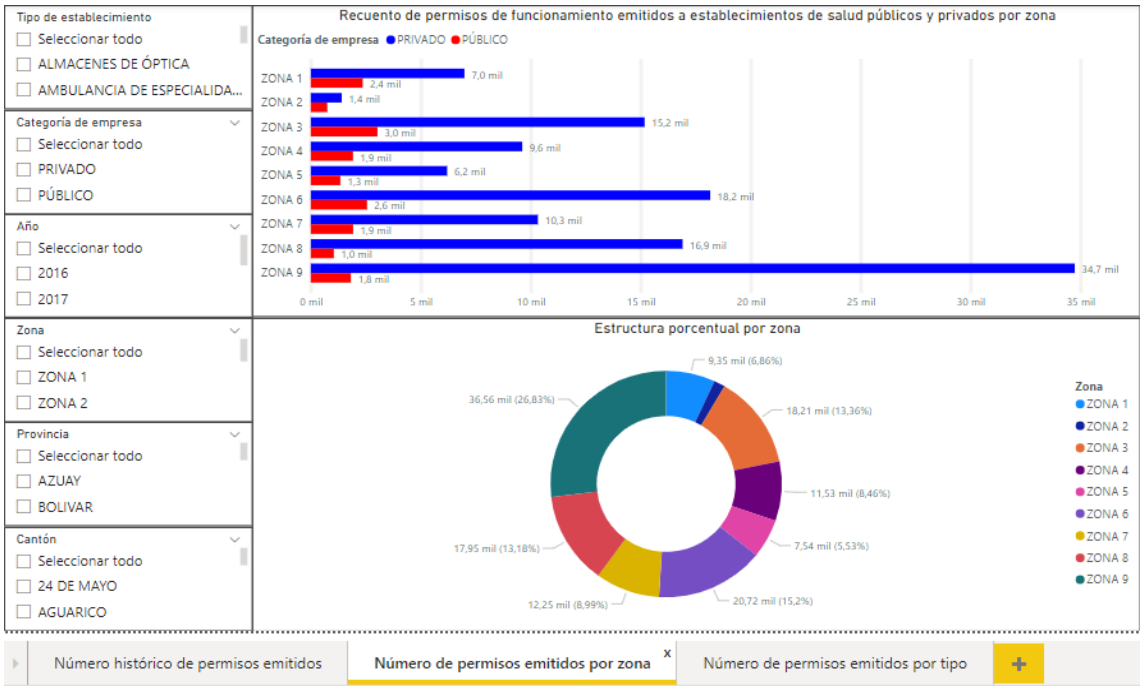
Los datos del cubo OLAP pueden ser mostrados utilizando una amplia variedad de gráficos proporcionados por Power BI; además, se pueden aplicar varios filtros que mostrarán la información solicitada rápidamente.

Ilustración 44 Número histórico de permisos emitidos



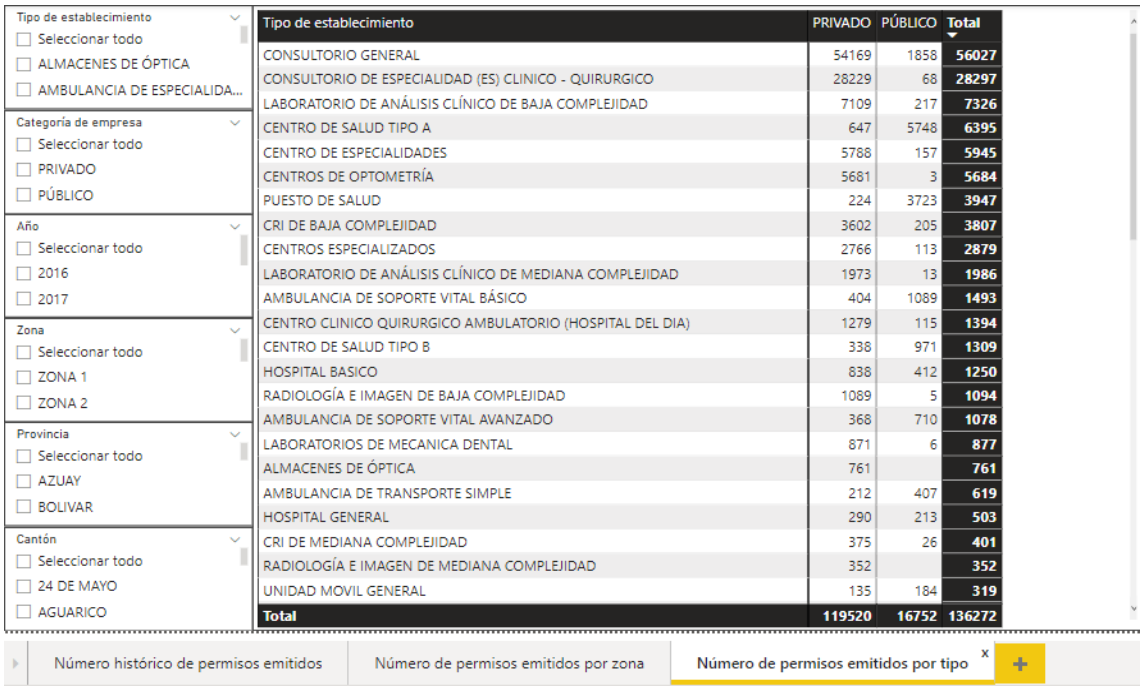
Fuente: Autor

Ilustración 45 Número de permisos emitidos por zona



Fuente: Autor

Ilustración 46 Número de permisos emitidos por tipo



Fuente: Autor

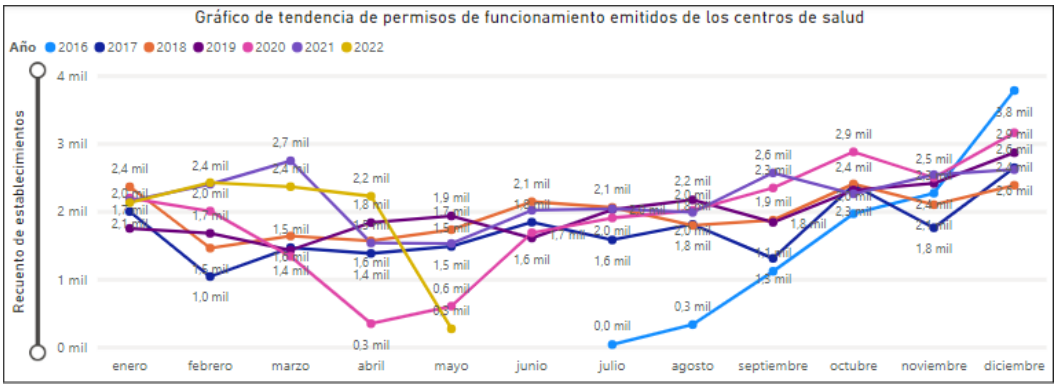
CAPÍTULO 5: RESULTADOS

Los gráficos seleccionados para la representación de la información obtenida de la agencia se escogieron pensando en una forma práctica para que los usuarios interpreten dicha información.

1. Tendencias de permisos de funcionamiento emitidos

Este gráfico muestra cómo ha variado la cantidad de solicitudes de permisos de funcionamiento emitidos cada mes desde el año 2016 hasta el 2022.

Ilustración 47 Tendencias de permisos de funcionamiento emitidos

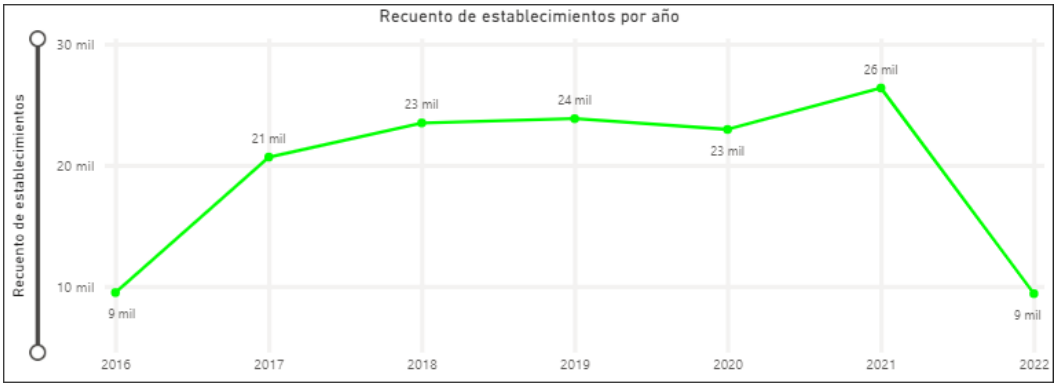


Fuente: Autor

2. Recuento de establecimientos por año

Los establecimientos de salud aumentaron notablemente en el año 2021 debido a la pandemia. La información obtenida del año 2022 solo contempla los meses desde enero hasta mayo, y solo al finalizar dicho año se podrá comprobar la variación en la cantidad de establecimientos de salud que han surgido.

Ilustración 48 Recuento de establecimientos por año

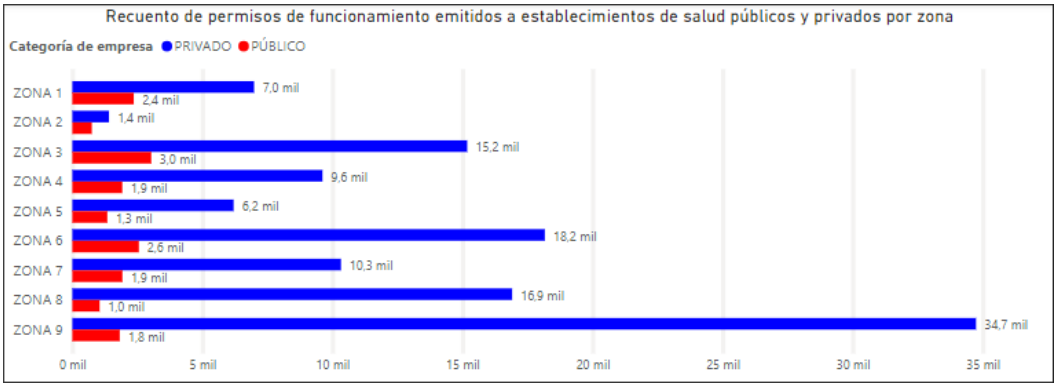


Fuente: Autor

3. Recuento de permisos de funcionamiento emitidos

La gran mayoría de permisos de funcionamiento históricos emitidos para el sector privado se ha dado en la zona 9, mientras que para el sector público se ha dado en la zona 3.

Ilustración 49 Recuento de permisos de funcionamiento emitidos

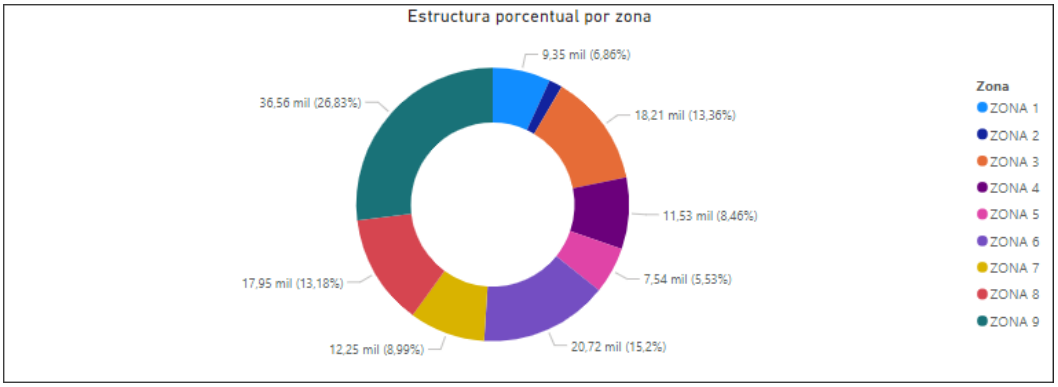


Fuente: Autor

4. Estructura porcentual por zona

La zona 9 ha emitido más permisos de funcionamiento que cualquier otra zona tanto para los establecimientos de salud privados como para los públicos.

Ilustración 50 Estructura porcentual por zona



Fuente: Autor

5. Número de permisos emitidos por tipo

Los consultorios generales son los establecimientos que se encuentran con mayor frecuencia a nivel nacional, aunque estos son de categoría privada. Esto indica que es necesario crear más consultorios generales de categoría pública que sean dedicados para la población general.

Ilustración 51 Número de permisos emitidos por tipo

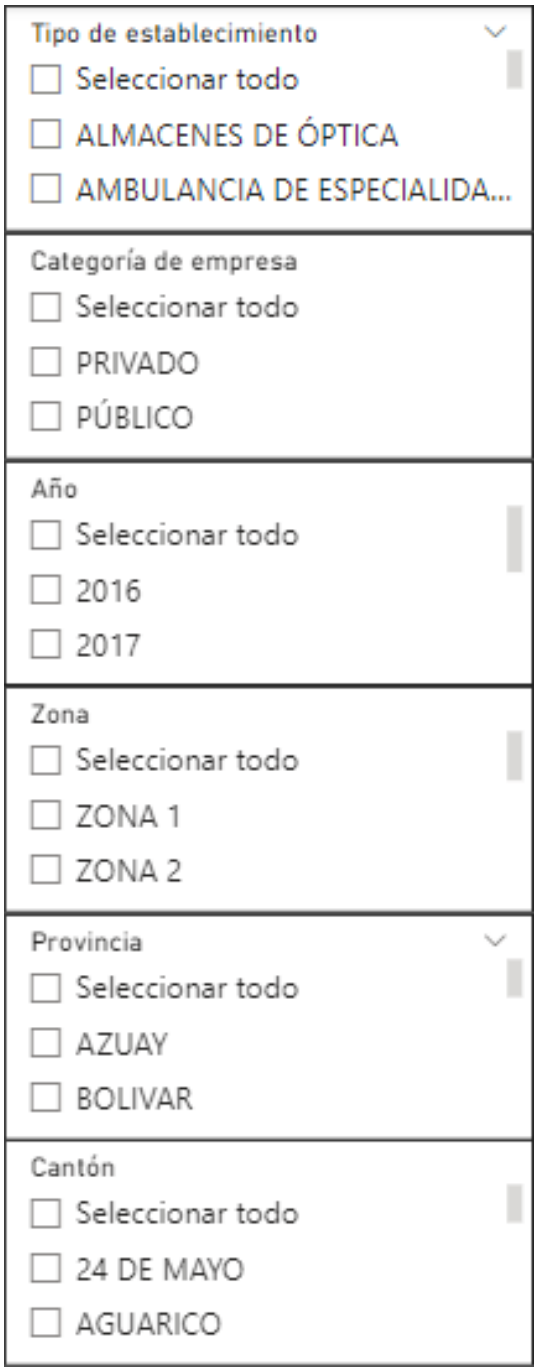
Tipo de establecimiento	PRIVADO	PÚBLICO	Total
CONSULTORIO GENERAL	54169	1858	**56027**
CONSULTORIO DE ESPECIALIDAD (ES) CLINICO - QUIRURGICO	28229	68	**28297**
LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICO DE BAJA COMPLEJIDAD	7109	217	**7326**
CENTRO DE SALUD TIPO A	647	5748	**6395**
CENTRO DE ESPECIALIDADES	5788	157	**5945**
CENTROS DE OPTOMETRÍA	5681	3	**5684**
PUESTO DE SALUD	224	3723	**3947**
CRI DE BAJA COMPLEJIDAD	3602	205	**3807**
CENTROS ESPECIALIZADOS	2766	113	**2879**
LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICO DE MEDIANA COMPLEJIDAD	1973	13	**1986**
AMBULANCIA DE SOPORTE VITAL BÁSICO	404	1089	**1493**
CENTRO CLINICO QUIRURGICO AMBULATORIO (HOSPITAL DEL DIA)	1279	115	**1394**
CENTRO DE SALUD TIPO B	338	971	**1309**
HOSPITAL BASICO	838	412	**1250**
RADIOLOGÍA E IMAGEN DE BAJA COMPLEJIDAD	1089	5	**1094**
AMBULANCIA DE SOPORTE VITAL AVANZADO	368	710	**1078**
LABORATORIOS DE MECANICA DENTAL	871	6	**877**
ALMACENES DE ÓPTICA	761		**761**
AMBULANCIA DE TRANSPORTE SIMPLE	212	407	**619**
HOSPITAL GENERAL	290	213	**503**
CRI DE MEDIANA COMPLEJIDAD	375	26	**401**
RADIOLOGÍA E IMAGEN DE MEDIANA COMPLEJIDAD	352		**352**
UNIDAD MOVIL GENERAL	135	184	**319**
Total	**119520**	**16752**	**136272**

Fuente: Autor

6. Filtros

Los filtros que se pueden aplicar a cada gráfico están pensados para atender la mayoría de las consultas que podrían realizar los usuarios. El modelo de inteligencia de negocios está diseñado para añadir nuevos filtros como sea conveniente.

Ilustración 52 Filtros



Fuente: Autor

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones

- El análisis de los requerimientos de la agencia para la automatización de sus procesos requirió de un profundo estudio de las complejas relaciones entre las entidades de la base de datos y las necesidades de los usuarios en cuanto a información sobre los establecimientos de salud.
- El modelo multidimensional de la base de datos se consiguió al hacer un seguimiento minucioso de las entidades que aportaron datos necesarios para la creación de las dimensiones que alimentaron el cubo OLAP.
- El desarrollo de los diagramas ETL se efectuó de forma muy sencilla y en corto tiempo gracias a la facilidad de uso con la que cuenta la herramienta Pentaho Data Integration.

2. Recomendaciones

- Crear un plan de inducción que permita entender el funcionamiento del BI para los usuarios y trabajadores de la agencia.
- Revisar las relaciones entre las tablas de la base de datos en busca de una configuración más sencilla.
- Dejar únicamente los filtros necesarios en base a la información que está siendo mostrada de forma gráfica.

BIBLIOGRAFÍA

Agencia de aseguramiento de la calidad de los servicios de salud y medicina prepagada – ACESS. (2022). Resolución Nro. ACESS-2022-0019. *Expedir el estatuto orgánico de gestión organizacional por procesos de la agencia de aseguramiento de la calidad de los servicios de salud y medicina prepagada – ACESS*. Obtenido de http://www.calidadsalud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/04/RESOLUCI%C3%93N%20ACESS-2022-0019%20ESTATUTO%20ACESS%20%28Final%29-signed.pdf

Arguello Ávila, A. I. (2022). *5.1 Introducción a la inteligencia de negocios (BI)*. Obtenido de Mercadotecnia electrónica: https://sites.google.com/site/isaelpractica/5-1-introduccion-a-la-inteligencia-de-negocios-bi/

Arribas, I. (30 de enero de 2021). *Tutorial Power BI: Importar vs Direct Query / Live*. Obtenido de Vandalytic: https://vandalytic.com/tutorial-power-bi-importar-vs-direct-query-live/

Ayala, J., Ortiz, J., Guevara, C., & Maya, E. (21 de abril de 2018). *Herramientas de Business Intelligence (BI) modernas, basadas en memoria y con lógica asociativa*. Obtenido de Revista PUCE: https://doi.org/10.26807/revpuce.v0i106.144

AYUDALEY. (2021). *Qué es PostgreSQL y sus principales ventajas*. Obtenido de Ayuda Ley Protección Datos: https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/que-es-postgresql-ventajas/

Barrios, J. (24 de diciembre de 2019). *Sistemas de Información. El Business Intelligence*. Obtenido de Big Data: https://www.juanbarrios.com/sistemas-de-informacion-el-business-intelligence/

Boichenko, T. (21 de mayo de 2019). *Business intelligence development: why, what, how?* Obtenido de N-ix: https://www.n-ix.com/business-intelligence-development-why-what-how/

Borges, S. (19 de noviembre de 2019). *Servidor PostgreSQL*. Obtenido de Infranetworking: https://blog.infranetworking.com/servidor-postgresql/

Bucher, T., & Dinter, B. (22 de enero de 2008). *Process Orientation of Information Logistics An Empirical Analysis to Assess Benefits, Design Factors, and Realization Approaches*. Obtenido de IEEEXplore: https://doi.org/10.1109/HICSS.2008.361

Carvajal, L. (2016). *Metodología de la Investigación. Curso General y Aplicado (17ª edición).* Bogotá: Norma.

Darkcrizt. (22 de noviembre de 2018). *DBeaver: una excelente herramienta para la gestión de diferentes DB*. Obtenido de Desde Linux: https://blog.desdelinux.net/dbeaver-una-excelente-herramienta-para-la-gestion-de-diferentes-db/

DeLone, W., & McLean, E. (1 de marzo de 1992). *Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable*. Obtenido de Information Systems Research: https://doi.org/10.1287/isre.3.1.60

Forero Castañeda, D. A., & Sánchez García, J. A. (2021). Introducción a la inteligencia de negocios basada en la metodología Kimball. *Revista Tecnología, Investigación y Academia TIA*, 5-17.

Galiana, P. (21 de abril de 2021). *Qué es un Data Manager: Principales funciones y salario*. Obtenido de IEBS: https://www.iebschool.com/blog/data-manager-big-data/

Gómez Usuaga, C. A. (1 de marzo de 2016). *Metodología Ralph Kimball*. Obtenido de ResearchGate: https://www.researchgate.net/figure/FIGURA-6-METODOLOGIA-RALPH-KIMBALL_fig2_331438837

Gonzáles Calderón, J. L., Palacios Rozo, J. J., & Perea Sandoval, J. A. (27 de septiembre de 2017). *Business intelligence and its role in organizational agility*. Obtenido de Criterio Libre: https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/criteriolibre/article/view/1049

Hammer, M., & Champy, J. (2006). *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution.* Mc Graw Hill.

Itop Consulting. (20 de mayo de 2019). *¿Qué es Pentaho y cuáles son sus beneficios?* Obtenido de Itop: https://www.itop.es/blog/item/que-es-pentaho-y-cuales-son-sus-beneficios.html/

Laqueur, W. (1985). *A World of Secrets: The Uses and Limits of Intelligence.* Weidenfeld and Nicolson.

Leavitt, H. (1965). *Applied organizational change in industry: Structural, technological and humanistic approaches.* Chicago: Carnegie Institute of Technology, Graduate School of Industrial Administration.

Luhn, H. P. (1958). A Business Intelligence System. *IBM Journal of Research and Development*, 314-319. Obtenido de IEEEXplore: https://doi.org/10.1147/rd.24.0314

Mamani Coaquira, Y. (marzo de 2018). *Business Intelligence: herramientas para la toma de decisiones en procesos de negocio*. Obtenido de ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/323993348_Business_Intelligence_herramientas_para_la_toma_de_decisiones_en_procesos_de_negocio

Martínez, L. (20 de abril de 2021). *¿Qué es la inteligencia de negocios? Predice el futuro y mejora el rendimiento de tu empresa*. Obtenido de Crehana: https://www.crehana.com/co/blog/desarrollo-web/que-es-inteligencia-negocios/?gclid=Cj0KCQiAmKiQBhClARIsAKtSj-k9YDK8l-zmfSyCDbtt0j7R3iZlWpXA0barVfCD16vXm2npq--_ZrYaAuBKEALw_wcB

McDonald, J. (2018). *The Way of the Knife: The CIA, a Secret Army, and a War at the Ends of the Earth: Dirty Wars: The World Is a Battlefield. The RUSI Journal, 158(6), 103-104.* Obtenido de https://doi.org/10.1080/03071847.2013.869730

Microsoft. (2022). *What is Power BI? - Power BI.* Obtenido de https://docs.microsoft.com/es-es/power-bi/fundamentals/power-bi-overview

Mora, G. (28 de septiembre de 2018). Siglo XXI economía de la información: gestión del conocimiento y Business Intelligence, el camino a seguir hacia la competitividad. *SIGNOS - Investigación en sistemas de gestión, 10(2)*, 161-174. Obtenido de SIGNOS: https://doi.org/10.15332/s2145-1389.2018.0002.09

Naini, A. (22 de abril de 2022). *10 herramientas de inteligencia de código abierto (OSINT) para pruebas de penetración*. Obtenido de Geekflare: https://geekflare.com/es/osint-tools/

Nassif, A. B., Capretz, L. F., & Ho, D. (15 de diciembre de 2011). *Estimating Software Effort Based on Use Case Point Model Using Sugeno Fuzzy Inference System*. Obtenido de IEEEXplore: https://doi.org/10.1109/ICTAI.2011.64

Negash, S., & Gray, P. (2008). *Business Intelligence. Handbook on Decision Support Systems 2*. Obtenido de Springer Link: https://doi.org/10.1007/978-3-540-48716-6_9

Pérez, A. (24 de mayo de 2020). *Herramientas ETL: Qué son y cuáles recomendamos*. Obtenido de OBS Business School: https://www.obsbusiness.school/blog/herramientas-etl-que-son-y-cuales-recomendamos

Petter, S., DeLone, W., & McLean, E. (8 de diciembre de 2014). *Information Systems Success: The Quest for the Independent Variables*. Obtenido de Taylor & Francis Online: https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222290401

PowerDesigner. (2022). *Funcionalidades principales de PowerDesigner*. Obtenido de PowerDesigner: https://www.powerdesigner.biz/ES/powerdesigner/powerdesigner-features.html

Presidencia Constitucional de la República. (27 de noviembre de 2015). *DECRETO 703 CREACIÓN ACESS*. Obtenido de Gob.ec: https://www.gob.ec/regulaciones/decreto-703-creacion-acess

Raman, A. (1 de febrero de 2021). *8 Best Data Warehousing Tools*. Obtenido de Hevodata: https://hevodata.com/learn/8-best-data-warehousing-tools/

Sharifian, R., Askarian, F., Nematolahi, M., & Farhadi, P. (11 de octubre de 2014). *Factors influencing nurses' acceptance of hospital information systems in Iran: Application of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*. Obtenido de Health Information Management Journal: https://doi.org/10.1177%2F183335831404300303

Tableau. (2022). *¿Qué es la inteligencia de negocios? Guía sobre la inteligencia de negocios y por qué es importante*. Obtenido de Tableau: https://www.tableau.com/es-es/learn/articles/business-intelligence/

ANEXOS

ANEXO No. 1

Objetivo: Analizar los requerimientos de ACESS para lograr una correcta automatización de todos sus procesos.

Instrucciones:

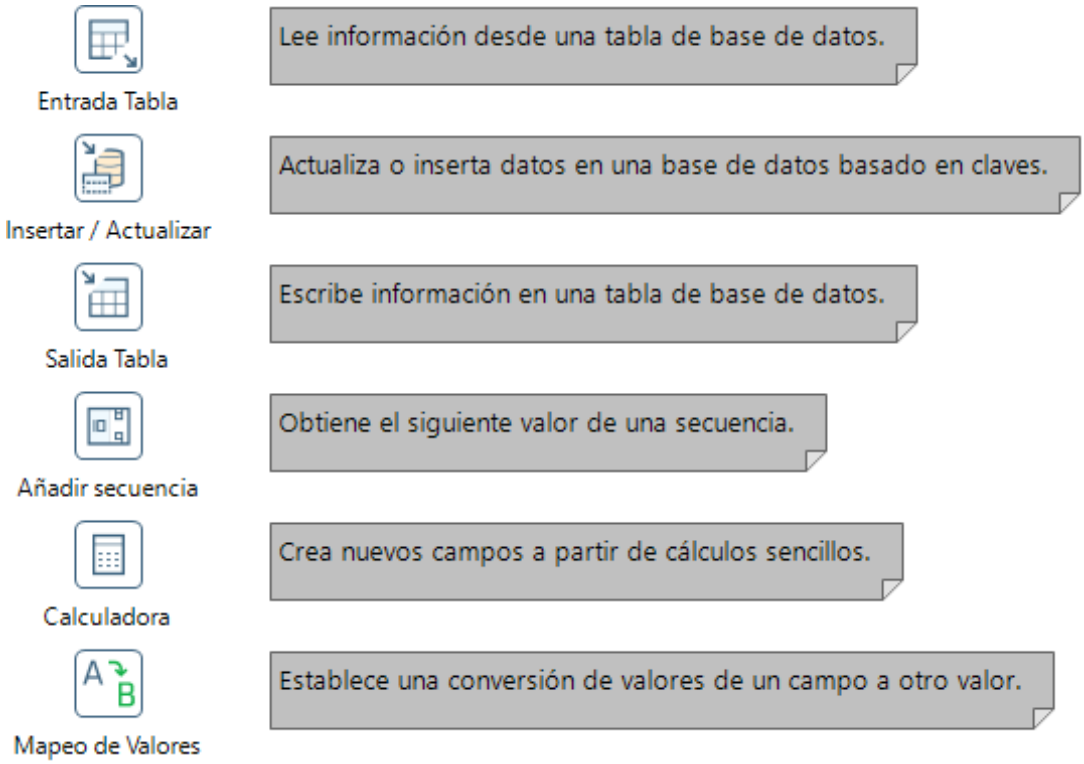
Responda a las siguientes preguntas.

1. ¿Cómo se desea resolver el problema?
2. ¿Quiénes son los más afectados por el problema?
3. ¿Qué herramientas se han utilizado para manejar el problema?
4. ¿Qué cambios son necesarios hacer para resolver este problema?
5. ¿Cómo se ha involucrado el equipo en la resolución del problema?
6. ¿Cuáles son los principales obstáculos para resolver el problema?
7. ¿Cómo se han ido manejando los inconvenientes provocados por el problema?
8. ¿Qué tipo de información maneja el sistema?
9. ¿Para qué tipos de usuarios está destinado es sistema?
10. ¿Quiénes leen la información que se proporciona?
11. ¿Cómo se puede dividir el problema en etapas y que facilite la búsqueda de alternativas de solución?
12. ¿En qué casos de éxito puedes tomar de referencia para encontrar alternativas para resolver el problema?
13. ¿Tiene algún comentario?

¡Muchas gracias por su colaboración!

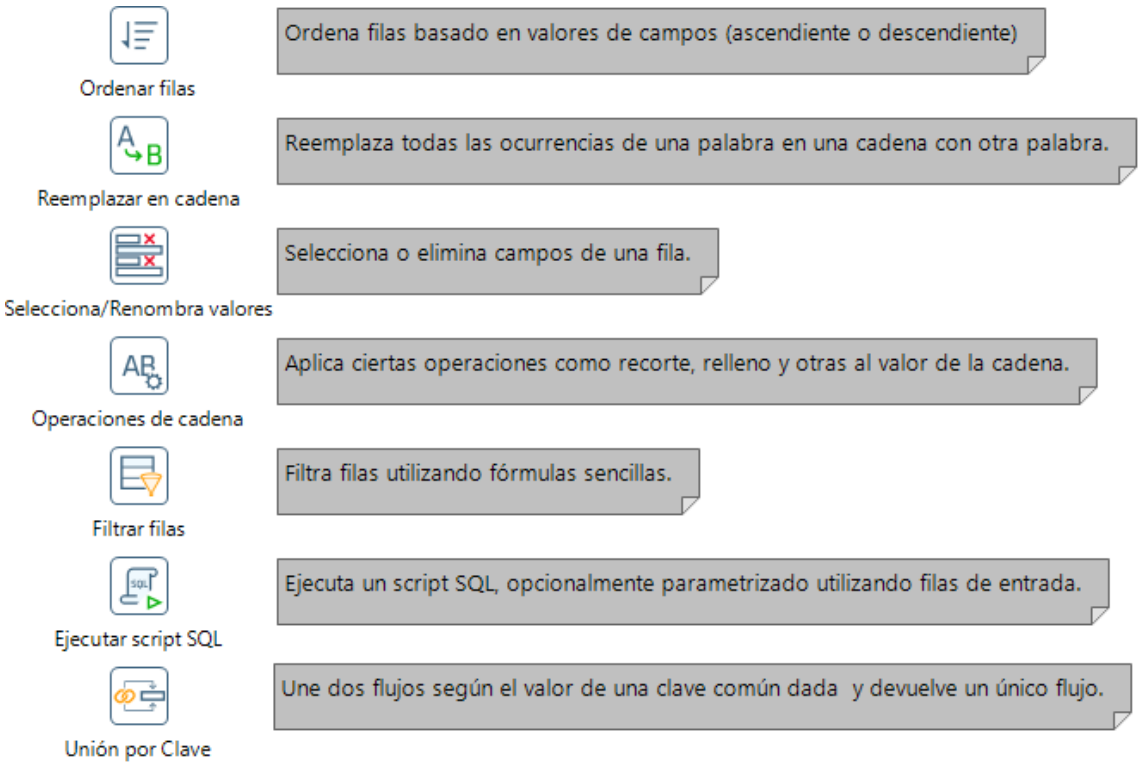
ANEXO No. 2

Ilustración 53 Diccionario de objetos



Fuente: Autor

Ilustración 54 Diccionario de objetos



Fuente: Autor