



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS



IMPLEMENTACIÓN DE UN DATA MART PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS DEL SEIN Y EGEMSA COMO UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Presentado por:

Canales Mozo, Cristhian Fernando.

Para optar al Título Profesional de Ingeniero de
Sistemas.

Asesor:

Ing. Molero Delgado Iván.

CUSCO – PERÚ

2020



TABLA DE CONTENIDO

ABSTRACT.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	8
1.1 ÁMBITO DE INFLUENCIA	8
1.1.1 <i>ÁMBITO DE INFLUENCIA TEÓRICA</i>	9
1.1.2 <i>ÁREA DE DOMINIO</i>	9
1.1.3 <i>LÍNEA DE INVESTIGACIÓN</i>	9
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.2.1 <i>DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL LUGAR DE INTERVENCIÓN</i>	9
1.2.2 <i>DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA</i>	11
1.2.3 <i>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</i>	13
1.2.4 <i>OBJETIVOS</i>	13
1.2.5 <i>JUSTIFICACIÓN</i>	13
1.2.6 <i>ALCANCES Y LIMITACIONES</i>	15
2 CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	16
2.1 ANTECEDENTES DEL DESARROLLO, IMPLEMENTACIÓN O	
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	16
2.2 BASES TEÓRICO - CIENTÍFICOS.....	21
2.2.1 <i>INTELIGENCIA DE NEGOCIOS</i>	21
2.2.2 <i>DATA WAREHOUSE</i>	22
2.2.3 <i>SQL SERVER</i>	28
2.2.4 <i>MICROSOFT VISUAL STUDIO</i>	29
2.2.5 <i>HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO</i>	29
3 CAPITULO III: DESARROLLO, IMPLEMENTACIÓN O TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA...31	
3.1 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	31
3.1.1 <i>OBJETIVO DEL PROYECTO</i>	31
3.1.2 <i>ALCANCE DEL PROYECTO</i>	32
3.1.3 <i>ACTIVIDADES DEL PROYECTO</i>	32
3.1.4 <i>RECURSOS Y ASPECTOS ECONOMICOS</i>	33
3.1.5 <i>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</i>	33
3.2 DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO	35
3.3 MODELADO DIMENSIONAL.....	37
3.4 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA	39
3.5 DISEÑO FÍSICO	41
3.6 SELECCIÓN DE PRODUCTOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	
49	
3.7 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SUBSISTEMA DE ETL.....	51
3.8 ESPECIFICACIÓN Y DESARROLLO DE SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA	
DE NEGOCIO.....	58
4 CAPITULOS IV: RESULTADOS	64
4.1 COMPROBACIÓN DE LA PROSPECTIVA	64
4.2 CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS.....	68



4.3 CONTRIBUCIONES(IMPACTO)	70
GLOSARIO	71
CONCLUSIONES	73
RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFIA	76
ANEXOS	78



INDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Costos operativos y de recursos humanos	33
Tabla 3.2 Cronograma de Actividades	34
Tabla 3.3 Requerimientos por categoría de análisis de mercado eléctrico y comercialización de energía y potencia	36
Tabla 3.4 Matriz Bus	38
Tabla 3.5 Actividades del proceso de la arquitectura del proyecto	40
Tabla 3.6 Dimensión de barra de transferencia	42
Tabla 3.7 Dimensión cliente	42
Tabla 3.8 Dimensión contrato	43
Tabla 3.9 Dimensión Suministrador	43
Tabla 3.10 Dimensión tiempo	44
Tabla 3.11 Dimensión de tipo de cliente	44
Tabla 3.12 Dimensión de transferencia	44
Tabla 3.13 Hecho de transferencia de potencia	45
Tabla 3.14 Hecho de Valorización de energía	46
Tabla 3.15 Evaluar las características no Funcionales de los productos seleccionados	49
Tabla 3.16 Descripción de los productos disponibles por EGEMSA	50
Tabla 3.17 Ruta de ubicación de los archivos de texto	52
Tabla 3.18 Origen de ETL del data mart	57
Tabla 4.1 Cumplimiento de objetivos del proyecto de tesis	69



INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Relación entra un data mart y un data warehouse.....	22
Figura 2.2 Ejes de un cubo OLAP.....	23
Figura 2.3 Cubo OLAP.....	23
Figura 2.4 Modelo de datos estrella.....	24
Figura 2.5 Modelo de datos de copo de nieve.....	25
Figura 2.6 Estrategia de procesamiento de datos según metodología de Ralph Kimball	26
Figura 2.7 Ciclo de Vida de Kimball.....	27
Figura 3.1Arquitectura de solución de proyecto.....	39
Figura 3.2 Modelo estrella de Valorización de Energía.....	47
Figura 3.3 Modelo estrella de transferencia de Potencia.....	48
Figura 3.4 Proceso para la carga de Transferencia de Potencia.....	54
Figura 3.5 Proceso ETL para la carga de potencia Firma.....	55
Figura 3.6 Proceso ETL para la Carga de tablas Maestros.....	55
Figura 3.7 Proceso de ETL para la Dim_BarradeTransferencia.....	56
Figura 3.8 Asignaciones de columnas de la Dim_BarraTransferencia.....	56
Figura 3.9 Conexión a la Base de datos SQL Server Analysis Services.....	59
Figura 3.10 Evolución de inyecciones de energía de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu. S.A.	60
Figura 3.11 Participación de la potencia declara por empresa del COES-SINAC.	61
Figura 3.12 Participación de potencia por empresa COES-SINAC.....	62
Figura 3.13 Participación por empresas total de energía del COES-SINAC.....	63
Figura 4.1 Cubo Valorización de energía en la herramienta de Visual Studio (Analysis Services).....	65
Figura 4.2 Cubo Transferencia de Potencia en la herramienta de Visual Studio (Analysis Services).....	66
Figura 4.3 Solución de cubos en SQL Server.....	67



ABSTRACT.

In the electricity sector, one of the basic and fundamental services for the development of the country is managed, for this reason Peru. In this context of competition, it is necessary to take advantage of business opportunities and gain a competitive advantage over competitors. Currently technology is a key factor in state organizations regardless of the area it integrates, since it helps to define an order and direction. of a certain job.

Currently EGEMSA has planned to implement technology solutions for its administrative and commercial functions in the different areas of the organization, optimizing and improving the entity's processes.

In this context, a situational analysis of EGEMSA and that of its strategic objectives was carried out, and then we concentrated on Commercial Management, which is an essential business process, where there are greater possibilities of capturing opportunities that add value to the business, identifying the needs of the company, the decisions in the commercial field, describing the commercial process in order to understand the information requirements for decision-making and prioritize them according to their value for the business, based on these requirements a dimensional model was proposed, required for the implementation of a data mart, which supports us for decision making.

This thesis project will initiate a technological advance in a business intelligence solution focused on the data analysis of the commercial area, which will improve processes and reduce work time in Egemsa staff, carrying out a systematization of the essential processes of the business to enable the exploitation of data through business intelligence tools that support us in the evaluation and decision-making in the commercialization of energy in Peru.



INTRODUCCIÓN.

En el sector eléctrico se gestiona uno de los servicios básicos y fundamentales para el desarrollo del país, por esta razón el Perú. En este contexto de competencia es necesario aprovechar las oportunidades del negocio y ganar una ventaja competitiva frente a los competidores, Actualmente la tecnología es un factor clave en las organizaciones del estado sin considerar el rubro que integre, puesto que ayuda a definir un orden y direccionamiento de un determinado trabajo.

Actualmente EGEMSA tiene planificado implementar soluciones de tecnología para sus funciones administrativas y comerciales de las diferentes áreas de la organización, optimizando y mejorando los procesos de la entidad.

En este contexto se realizó un análisis situacional de EGEMSA y la de sus objetivos estratégicos para luego concentrarnos en la Gestión Comercial, que es un proceso esencial del negocio, donde hay mayores posibilidades de captura de oportunidades que otorguen valor al negocio, identificando las necesidades de la empresa, las decisiones en el ámbito comercial, describiendo el proceso comercial para así poder comprender los requerimientos de información para la toma de decisiones y priorizarlos según su valor para el negocio, en base a estos requerimientos se planteó un modelo dimensional, requerido para la implementación de un data mart, que nos soporte para la toma de decisiones.

El presente proyecto de tesis, iniciara un avance tecnológico en una solución de inteligencia de negocios enfocada en el análisis de datos del área comercial, cual permitirá optimizar procesos y reducir tiempo de trabajo en el personal de Egemsa, realizando una sistematización de los procesos esenciales del negocio para posibilitar la explotación de datos mediante herramientas de inteligencia de negocios que nos respalde en la evaluación y toma de decisiones en la comercialización de energía en el peru.



CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 ÁMBITO DE INFLUENCIA

Con el transcurso de los años el sector eléctrico peruano sufrió algunos cambios importantes, como la constitución de la empresa público - privada sin fines de lucro COES «Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional». Está conformada por todos los agentes de SEIN «Sistema Eléctrico Interconectado Nacional» (Generadores, Transmisores, Distribuidores y Usuarios Libres) y sus decisiones son cumplidas obligatoriamente por los agentes.

Su finalidad, es coordinar las operaciones de corto y largo plazo del SEIN, priorizando la seguridad e integridad del sistema, optimizando el aprovechamiento del recurso energético producido por las generadoras del país, así como planificar y coordinar la transmisión del SEIN y sobre todo la administrar el mercado de corto plazo «Mercado spot» colocar inmediatamente los productos entre los compradores disponibles según el precio del mercado.

El COES publica información nacional de las transferencias de energía y potencia recolectado de los agentes de SEIN, el crecimiento del volumen de la información publicada diaria y mensual crece constantemente según pasan los años por el incremento de los agentes del SEIN.

Para facilitar la gestión del gran volumen de datos, se pueden usar herramientas de «inteligencia de negocios» de tal modo optimizar la toma de decisiones, gracias a la transformación de datos en información y la información en conocimiento para la toma de decisiones en el sector eléctrico, la gerencia comercial analizará grandes flujos de datos de energía y potencia. Inteligencia de negocios representa una estrategia comercial para la organización mejorando la competitividad en el mercado eléctrico. En este contexto de competencia, aprovechar las oportunidades de negocio y ganar la ventaja competitiva frente a los competidores depende de tomar buenas decisiones



soportadas por el conocimiento de la información adecuada en el momento oportuno.

1.1.1 ÁMBITO DE INFLUENCIA TEÓRICA

En la actualidad por la innovación tecnológica y las diferentes líneas de investigación a desarrollar, el análisis de información conlleva a un estudio de conceptos y metodologías según el área de dominio y la temática de la misma. Los conceptos que influyen en el sector eléctrico empresarial para dar el soporte en la toma de decisiones y estudiar los diferentes escenarios del mercado eléctrico nacional, como es el caso de los almacenes de datos e inteligencia de negocios. El sector eléctrico peruano necesita soportarse en las nuevas temáticas de influencia para crecer y competir en mercado competitivo e interactuar con las demás entidades que regulan el mercado eléctrico.

1.1.2 ÁREA DE DOMINIO

Mediante la resolución N° 238-2016-CFIA-UAC, la facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Andina del Cusco, resuelve aprobar las líneas de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas detallada en la misma. El proyecto de pregrado cumple con el área de dominio de «tecnología de información», basado en la temática de base de datos.

1.1.3 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Según lo descrito en el área de dominio, tecnologías de información tiene diferentes líneas de investigación, como base de datos, por el contenido y marco de desarrollo del proyecto de pregrado cumple con la mencionada línea de investigación.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL LUGAR DE INTERVENCIÓN

En los últimos años, el sector eléctrico peruano ha registrado cambios importantes en el crecimiento del mercado eléctrico por la nueva demanda interna de servicios y productos de la grandes empresas



nacionales e internaciones, se ha perfeccionado los mecanismos que regulan la generación y distribución en el sector eléctrico nacional. La producción de electricidad se incrementó porcentualmente con el transcurso de los años por el incremento de la producción industrial de la inversión público - privado en proyectos de envergadura. Por esta razón en el Perú existe una entidad que cumple con la función de operador eléctrico «COES», en el contexto de ganar una ventaja competitiva frente a los demás agentes de SEIN, que nos permita observar el comportamiento de generación de las empresas a nivel nacional, depende de tomar buenas decisiones soportadas por el conocimiento de información adecuada en el momento oportuno.

La empresa peruana «Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A.» conocida por el nombre corto «EGEMSA» realiza actividades de generación en el mercado eléctrico, se va ver afectada por los tiempos prolongados en la recolección de información para el análisis respectivo y así tomar la acción necesaria, donde el área responsable del proceso de toma de decisiones comerciales la tiene la gerencia comercial y otras funciones como organizar, planificar y sobre todo controlar los ingresos y egresos económicos por las diferentes operaciones comerciales de transferencia de energía en el proceso de comercialización del mercado en el corto, mediano y largo plazo.

La Gerencia Comercial de la Empresa de Generación eléctrica Machupicchu está compuesta por las siguientes divisiones:

- La División de Contratos responde al objetivo que tiene la Gerencia de Comercial de estabilizar los ingresos económicos de la Empresa, buscando una adecuada rentabilidad, minimizando los riesgos financieros a través de la suscripción de contratos de largo plazo.
- La División de Tránsferencias responde a las actividades que tiene la Gerencia Comercial en el mediano plazo, es decir a las transacciones económicas que se derivan de los procedimientos de inyecciones y retiros de energía, que se dieron como resultado



de las operaciones de los clientes y de la central de generación de la Empresa de Generación de Eléctrica Machupicchu en tiempo real durante el mes, esta División está encargada de realizar los cierres económicos mensuales y anuales de tales transacciones entre la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu y los demás integrantes del COES, generadores y transmisores.

1.2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Con la publicación de la ley de Concesiones, entre las reformas más importantes son: la separación de las actividades de generación, transmisión y distribución, la creación de un mercado libre y regulado, etc. Esta ley disponía la creación de un organismo técnico sin fines de lucro de denominado Comité de Operación Económica del Sistema COES, la primera misión fue coordinar las operaciones de las centrales de generación eléctrica, garantizando la seguridad del abastecimiento de energía eléctrica y el mejor aprovechamiento de los recursos energéticos. Con las diferentes modificaciones de los artículos de la norma llego al nombre de Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional, COES-SINAC, está conformada por 156 agentes, los cuales son revaluados cada año que podría ir en aumento. El proceso de obtención de la información de COES-SINAC es un proceso manual mediante el cual los agentes descargan información en archivos Excel de su portal web, para consolidar la información diaria y mensual de las diferentes operaciones de inyección, retiro y valorización «Energía y Potencia» que se da a nivel nacional por los agentes COES-SINAC.

La Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu, desarrolla actividades de generación de energía eléctrica, cual es un agente de COES-SINAC. Monitoreada por la Gerencia Comercial, donde tiene como objetivos; planificar, administrar; supervisar y optimizar el proceso de comercialización de energía bajo la supervisión de las divisiones de transferencia y contratos. La misma que controlan las transferencias de



energía y potencia, inyecciones y retiros para su respectiva valorización económica. Analizar el comportamiento del mercado eléctrico en la regulación de precios por la sobre oferta es un factor crítico para la Empresa en el proceso de comercialización de energía, que se traduce en una guerra de precio entre las generadoras y distribuidoras por lo que conlleva un problema en el análisis de datos. La gerencia comercial de Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu, realiza un proceso tedioso para la recolección y análisis de información, dicha información se almacena en los servidores COES-SINAC y son publicadas en su portal web, son archivos de tipo Excel que es una de fuente principal de datos que son archivos con información relacionada a la transferencia, valorización de energía y potencia, relación de potencia contratada, potencia firme garantizada por generador y transferencia de potencia.

Estos archivos tienen diferentes formatos, en denominación de agentes, fechas, datos incompletos, correcciones a su publicación mensual por lo que genera un incremento de horas hombre en el proceso de análisis de datos realizando una comparativa de archivos Excel relacionado la información de diferentes mese para generar el respectivo reporte informativo según sea la necesidad de la empresa.

El proceso descrito se ejecuta mensualmente, se estima que en dicho proceso toma un tiempo del 80% aproximadamente en actividades de obtención y preparación de datos y solo un 20% en el análisis de información. En cuanto a la información se observa reportes rígidos, los usuarios requieren obtener nuevos informes de forma mensual según la necesidad de cruzar información de energía y potencia. En algunos casos requiere información contable y financiera, que va más allá del alcance del sistema comercial. Los resultados de los diferentes análisis del mercado en el sector eléctrico se guían por el conocimiento y experiencia e intuición del personal del área que conlleva a opiniones subjetivas en algunos casos.



1.2.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo gestionar la información de los agentes de SEIN en el área comercial de la Empresa de generación eléctrica Machupicchu?

1.2.4 OBJETIVOS

1.2.4.1 GENERAL

Implementación de un data mart para el procesamiento de datos de los agentes del SEIN y EGEMSA como solución de inteligencia de negocio.

1.2.4.2 ESPECÍFICOS

- Analizar, diseñar e implementar un data mart para la gerencia comercial de EGEMSA.
- Consolidar y procesar datos para su visualización y análisis de información, según el escenario estratégico a ser analizado.
- Integrar el data mart con la herramienta de visualización de datos en un entorno empresarial.
- Generar reportes de análisis de mercado nacional para la toma de decisiones en el sector comercial, según se la necesidad de los involucrados del área comercial.

1.2.5 JUSTIFICACIÓN

- Por el gran volumen de datos, valorización de energía y potencia del mercado eléctrico nacional, se puede manejar de una forma más eficiente con la implementación de un repositorio de datos “data mart” de datos de SEIN, procesando datos que nos ayuden a tomar decisiones en comercial.
- Con el fin de generar una ventaja competitiva comercial sobre los otros agentes de SEIN, la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu va a optimizar la toma de decisiones en el proceso de comercialización de energía y potencia en el mercado eléctrico peruano.



- Con el análisis obtenido, será posible delinear la estrategia comercial a definir.



1.2.6 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.2.6.1 ALCANCES

- Los datos a analizar de los agentes de SEIN, información pública administrada por el COES en su portal web.
- Se diseñará e implementará una data mart con los datos EGEMSA y SEIN.
- Se va a utilizar herramientas de reportes para la visualización e análisis de información en la toma de decisiones comerciales de la Empresa de Generación Eléctrico Machupicchu.
- Los archivos para el análisis son: valorización de energía y potencia, transferencia de potencia.
- Los datos que se van a analizar, corresponden al registro de los años 2016 y 2017 publicados por el COES.
- Los archivos para el análisis son: valorización de energía y potencia, transferencia de potencia.

1.2.6.2 LIMITACIONES

- Falta de especialistas que nos puedan apoyar en el análisis y desarrollo del proyecto.
- Alto costo de inversión en la contratación de especialistas para el desarrollo de un data mart como solución de inteligencia de negocios.



CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES DEL DESARROLLO, IMPLEMENTACIÓN O TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Málaga Peña (2018), Solución de negocios en el proceso de atención a incidentes para el área de TIC de la empresa proveedora de energía eléctrica Electro Sur Este S.A.A, Cusco-Perú.

- Se logró la identificar la gestión en el proceso de atención a incidentes que provee el área de TIC, encontrándose que la información relevante era carente de sistematización, antes de la implementación y despliegue de funcionamiento de la solución de inteligencia de negocios.
- Se logró determinar los requerimientos considerando la clasificación de análisis de incidentes por Servicio, Empresa, Estado de Atención, Analista, Sistema, Modulo y Tipo de Calificación, como las características que demanda el monitoreo y optimización de toma de decisiones en el proceso de atención a incidentes.
- Se realizó la descripción del proceso de implementación de la solución de inteligencia de negocios, teniendo en consideración las funcionalidades, características y estándares que propone la metodología de Rapl Kimball como la más adecuada en la mejora de la Gestión y toma de decisiones en el proceso de atención a incidentes del área de TIC de Electro Sur Este.
- Se realizó la evaluación de la gestión en el proceso de atención a incidentes teniendo en consideración en tiempo requerido para la generación de información documentaria y el tiempo de usuarios directos para realizar el análisis, después de la implementación y funcionamiento de la solución de inteligencia de negocios.

Comentario.

El estudio proporciona una solución de inteligencia de negocios en el proceso de atención a incidentes para el área de TIC de la Empresa Proveedora de Energía Eléctrica Electro Sur Este, utilizando como



metodología de desarrollo la de Ralph Kimball y creando un cubo dimensional de tipo estrella para alcanzar los objetivos planteados. Como también se revisó las descripciones planteadas en la solución de la tesis y las herramientas usadas para el desarrollo de la tesis, Málaga Peña (2018).

Zamora Saldarriaga (2017), Implementación de un Data mart para la mejora en la toma de decisiones en el control de la demanda eléctrica del Comité de Operaciones Económicas del Sistema Interconectado Nacional., Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Lima-Perú.

- En la toma de decisiones influye satisfactoriamente la implementación de un data mart por la facilidad del acceso a la información reduciendo el tiempo de horas hombre y toma de decisiones según el histórico de BD.
- La satisfacción de los usuarios se incrementó positivamente con el funcionamiento de la solución de inteligencia de negocios en el análisis de la demanda eléctrica y la decisión del análisis proyectado.
- La disponibilidad de la información mejoró altamente permitiendo generar, recuperar y visualizar los datos para el análisis de la demanda eléctrica.
- El objetivo del presente trabajo tomo en cuenta los resultados, que se concluyeron e influyó satisfactoriamente en la toma de decisiones para el análisis de un data mart en el sector eléctrico nacional.

Comentario.

El estudio proporciona la implementación de un data mart para respaldar la toma de decisiones del COES, una de las redes eléctricas más grande del país en el sector eléctrico. Utiliza la metodología de Ralph Kimball y herramientas de inteligencia empresarial como: Microsoft Power BI y Microsoft Office Excel Pivot.(Zamora Saldarriaga, 2017)

Galarza Torres & Valdivieso Zavala (2015). Implementación de inteligencia de negocios para la mejora de calidad de suministro de edelnor., Universidad San Martín de Porres, Lima - Perú



- La información recolectada de las diferentes empresas SAIFI- SAIDI a través de indicadores que se ayudó a la prevención y la toma de decisiones en posibles fallas en los suministros evitando diferentes problemas que causan malestar en lo usuarios finales.
- Con los dashboards se logró analizar de forma más eficiente para controlar los indicadores por debajo del límite, mejora el mantenimiento preventivo y correctivo en la transmisión de energía eléctrica.
- Se mejoró el proceso de obtención y análisis de indicadores, proceso se mejoró eficientemente para envió de reportes a Osinergmin en los plazos establecidos.
- Se disminuyó las fallas del sistema para brindarles un mejor servicio de atención al cliente.
- Con la implementación de una solución de inteligencia de negocios se logró mejorar eficientemente las diferentes áreas involucradas.

Comentario.

La tesis aporta la implementación y uso de herramientas de inteligencia de negocios en el desarrollo implementaron un data mart usando la metodología de Ralph Kimball, desde la construcción de ETL para obtener los datos más relevantes, como resultado se logró reducir los tiempos.(Galarza Torres & Valdivieso Zavala, 2015)

Juarez Palacios, (2017) Implementación de un data mart para optimizar la toma de decisiones en el departamento de negocios de la CMAC Santa., Universidad Católica los Ángeles de Chimbote Chimbote- Perú.

- Los encuestados consideró que NO estaban satisfechos con respecto a la información para la toma de decisiones, este resultado obtenido tiene coincidencia con la hipótesis específica que indicaba que se debe evaluar las exigencias para la toma de decisiones por lo que se concluye que la hipótesis queda aceptada.
- La implementación de un data mart, esta necesidad coincide con el indicado en la hipótesis específica para esta necesidad que indicaba la implementación de un Data Mart con la metodología Ralph Kimball



de esta manera, mejorar la gestión en el Departamento de Negocios por lo que se concluye que la hipótesis queda aceptada.

- La información disponible a este nivel reacción de una interface amigable para los usuarios finales, por lo cual la hipótesis para el diseño de una interface para el acceso rápido a la información queda aceptada.

Comentario.

La tesis aporta el análisis y diseño de la solución data mart que cumpla con los requerimientos del Departamento de Negocio utilizando la metodología de Ralph Kimball y diseñar un interfaz para desplegar el cubo utilizando inteligencia de negocios.(Juarez Palacios, 2017)

Arena Lopez & Gomez Montes (2017), Inteligencia de Negocios aplicada a los procesos de autoevaluación de la universidad Manizales., Universidad de Manizales., Manizales – Colombia.

- Inteligencia de negocios consta de métodos y software dirigidas a administrar información que permiten mejorar las decisiones gracias al análisis de datos.
- El proceso presenta importantes cambios positivos en la creación de conocimiento por la información suministrada.
- En la última década se desarrollaron tecnologías y herramientas que tienen una influencia organización por el crecimiento de TI, como la inteligencia de negocios suelen ayudar a mejorar la visualización de la información
- La Inteligencia de negocios gestiona la información más eficientemente de los procesos internos de la organización.

Comentario.

La tesis aporta el uso de la metodología de Ralph Kimball y nos referencia diferentes tipos de herramientas de visualización de inteligencia de negocios son conjunto de herramientas, métodos y prácticas que se pueden usar herramientas para analizar, explorar, y transformar los datos de una organización.(Arena Lopez & Gomez Montes, 2017)



Gonzales Marroquín (2017)., Inteligencia de Negocio en el Desarrollo de sistemas de monitoreo de mercado para el sector energético., Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago – Chile.

- Mediante el uso de inteligencia de negocios. Podremos enfocarnos más en el análisis, por el gran volumen de datos transformados en información por la centralización de datos integrado con herramientas de visualización.
- Debido a la alta madurez técnica de las herramientas de inteligencia de negocios, son una alternativa más robusta y flexible que el uso de herramientas personalizadas.
- El ministerio chileno de energía implementó un modelo funcional y fuente de estudio para un posible desarrollo del mercado chileno.

Comentario.

La disertación proporciona un estudio del mercado eléctrico, del sistema de vigilancia del mercado(SMM) que se está volviendo cada vez más importante para el control del ejercicio del poder de mercado con la ayuda de herramientas y métodos de inteligencia de negocios en el desarrollo de SMM. Esta metodología se aplica al diseño e implementación de un prototipo SMM para el mercado eléctrico chileno. (Gonzales Marroquín, 2017)

Sánchez Cuadrado (2016), Sistema de Business Intelligence para la gestión de atención técnica de reclamos en la empresa eléctrica Riobamba S.A., Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato – Ecuador.

- Para la creación de un data mart se procedió a la carga de datos según herramientas de ETL el área de distribución y alumbrado de la empresa Riobamba genero la implementación de inteligencia de negocios. Que nos permitirán visualizar los datos en reportes interactivos de fácil comprensión para el análisis.



- En el desarrollo de inteligencia de negocios empleamos herramientas de forma más eficiente generando reportes gerenciales certeros para la toma de decisiones en las diferentes áreas de la Empresa.
- Analizar los datos genera el uso de herramientas de visualización de inteligencia de negocios, lo que permite una capacitación al personal de la Empresa Eléctrica Riobamba.

Comentario.

La tesis trata sobre el diseño y la implementación de un sistema de inteligencia empresarial que se refiere a la metodología de abajo a arriba citado por Ralph Kimball e implica el uso de una herramienta de análisis como pentaho Data Integration y otras herramientas.(Sanchez Cuadrado, 2016)

2.2 BASES TEÓRICO - CIENTÍFICOS

Para comprender el contexto de desarrollo de plan de tesis, es importante entender los conceptos de almacenes de datos, inteligencia de negocios y todos los conceptos a desarrollar van de la mano para el análisis y desarrollo del trabajo de tesis.

2.2.1 INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Según (Curto Díaz & Conesa Caralt, 2011), inteligencia de negocios incluye un conjunto de métodos y herramientas de software para desarrollar procedimientos y capacidades que están diseñadas para ayudar a crear y administrar información que ayude a los usuarios finales a tomar mejores decisiones.

Según (Lluís Cano, 2007), Inteligencia de negocios es un proceso interactivo para analizar y explorar información estructurada sobre un área, para analizar descubrir tendencias o patrones, extraer conclusiones sobre las nuevas tendencias del mercado eléctrico nacional. También se define como una arquitectura y recopilación de aplicaciones de apoyo a la toma de decisiones que brindan a la comunidad empresarial un fácil acceso a los datos comerciales. También la inteligencia empresarial es un conjunto de métodos, aplicaciones y



capacidades que se centran en la creación y gestión de información que permite a los usuarios finales tomar decisiones. (Larissa & Shaku, 2003).

2.2.2 DATA WAREHOUSE

Un almacén de datos según (Rivadera, 2010), es un conjunto de datos que está dirigido a un negocio específico, organizado, integrado, no volátil y variable en el tiempo, cualquiera que sea la toma de decisiones de negocios. También se define como una fuente de datos consultable en la empresa. El almacén de datos es la unión de datos del mercado constituyentes, que se alimenta de la organización. El administrador de datos es el responsable de la recopilación y el área de estadística de datos según (Ralph, Margy, Laura, & Warren, 1998).

2.2.2.1 DATA MART

Según (Ralph et al., 1998), es un subconjunto lógico del almacén de datos completos. El mercado de datos está patrocinado y construido por una sola parte del negocio, y un mercado de datos generalmente se organiza en torno a un único proceso comercial.

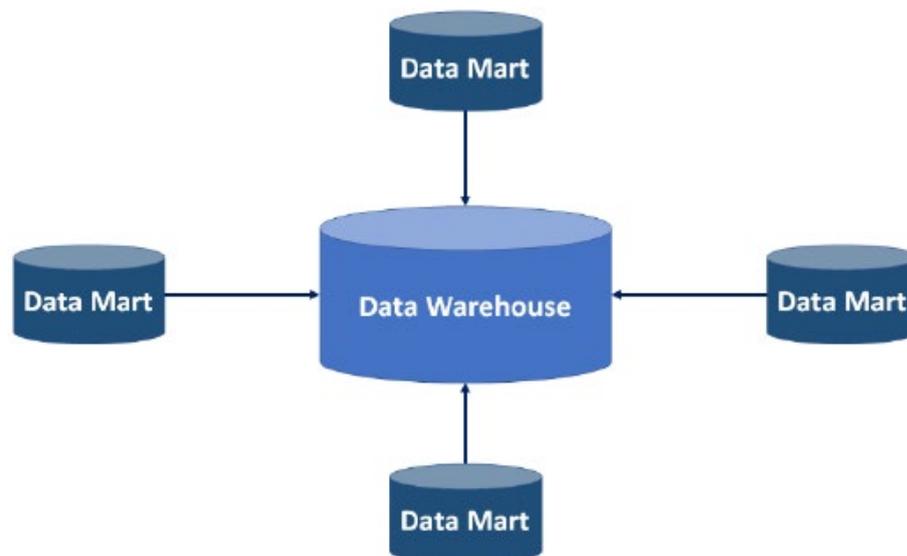


Figura 2.1 Relación entre un data mart y un data warehouse

Fuente: Zamora Saldarriaga (2017)

Cubos Multidimensionales: Según (Ralph et al., 1998), los cubos son importantes para OLAP(Online Analytic processing), ver imagen 2.2 y 2.3 los cuales son mecanismos importantes para realizar consultas de información necesaria con mucha rapidez y donde se reduce el tiempo de respuesta por la gran cantidad de datos o por la complejidad del procedimiento de búsqueda.

Donde para definir un cubo, se tiene una tabla objetivos y medidas dentro de las tablas. Cada tabla provee descripción por la categoría las cuales son separadas para el análisis de los especialistas

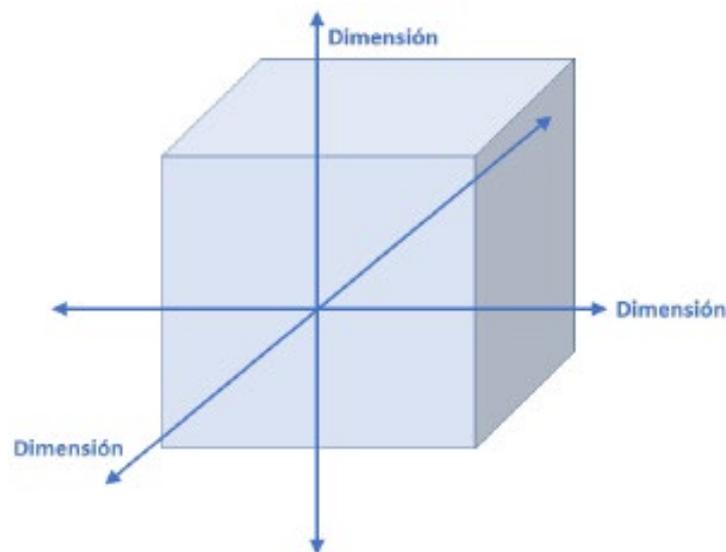


Figura 2.2 Ejes de un cubo OLAP
Fuente: Zamora Saldarriaga (2017)

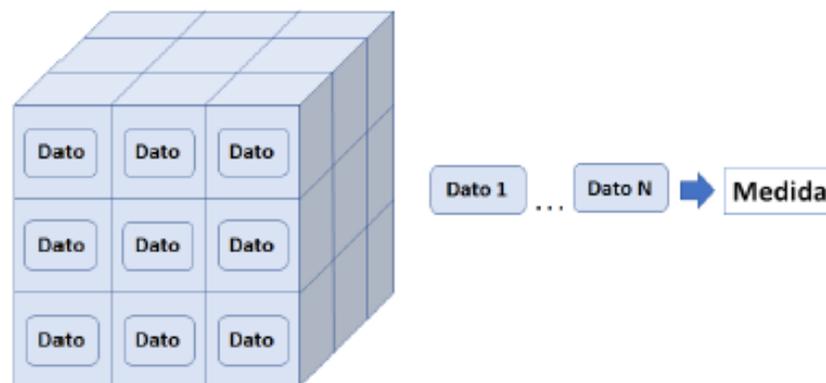


Figura 2.3 Cubo OLAP
Fuente: Zamora Saldarriaga (2017)



Esquema en estrella: Es un modelo de datos que cuenta con una tabla de hecho y contiene datos para un análisis, rodeada de tablas dimensiones. Ver figura 2.4 en la que hay una única tabla hechos y varias dimensiones alrededor de las que podemos analizar los datos.

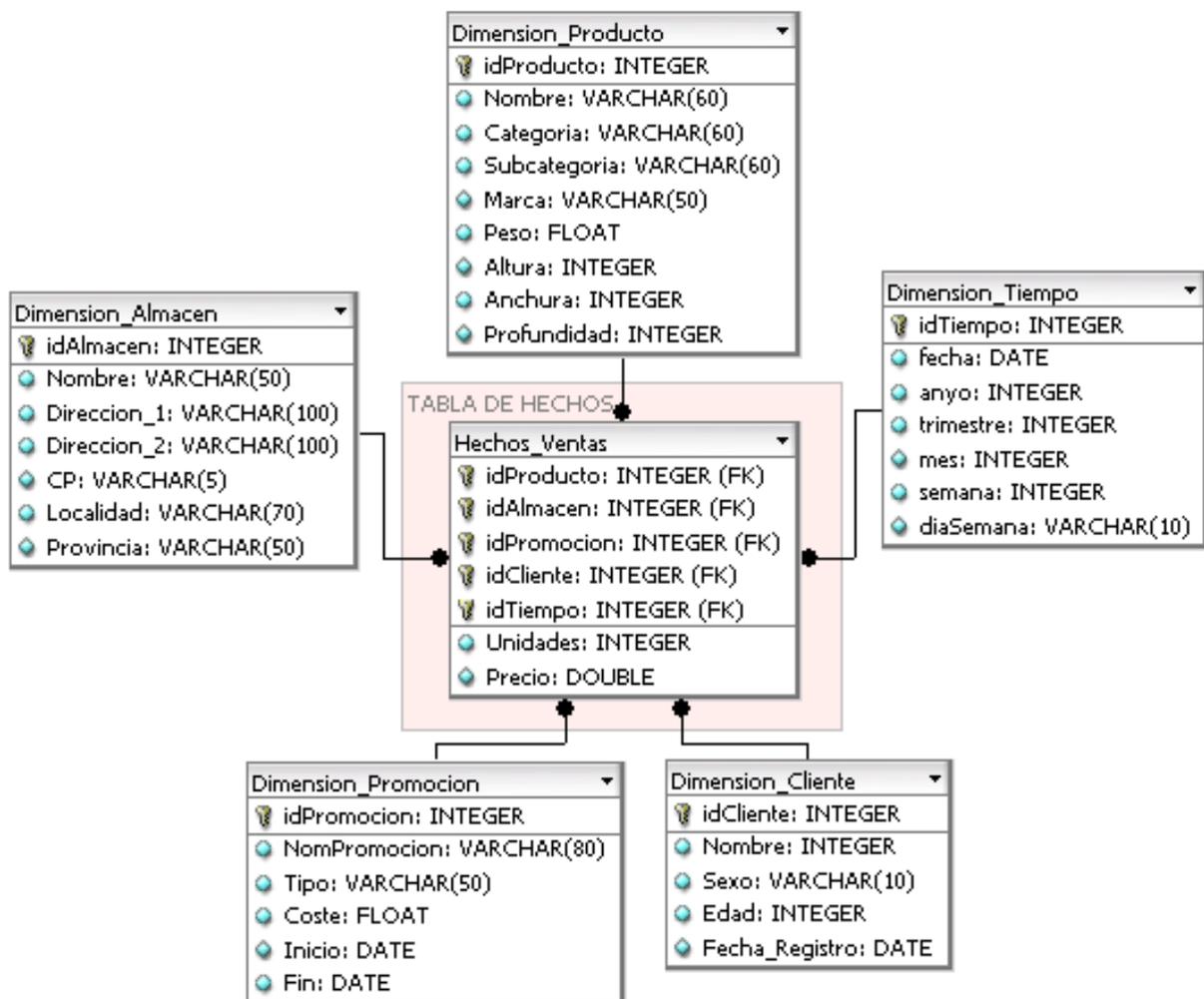


Figura 2.4 Modelo de datos estrella
Fuente: Zamora Saldarriaga (2017)

Esquema de copo nieve: Es un esquema más estructurado o más complejo que el modelo dimensional estrella, se da o representa cuando algunas dimensiones se implementan con una tabla más de datos, que estas tablas tienen un impacto en el rendimiento, ver imagen 2.5

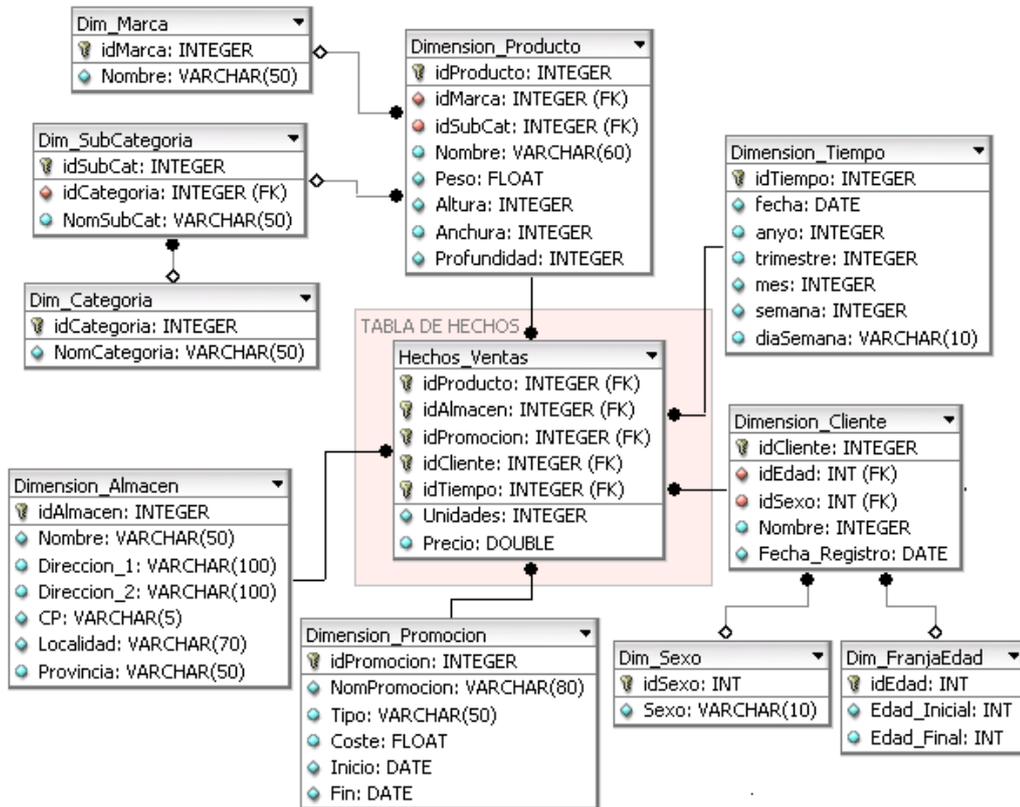


Figura 2.5 Modelo de datos de copo de nieve
Fuente: Zamora Saldarriaga (2017)

2.2.2.2 METODOLOGÍA DE RALPH KIMBALL

El enfoque general de lifecycle para la implementación del almacén se describen según (Kimball, 2010), este ciclo de vida del proyecto de datawarehouse está basada en estos principios:

- Centrarse en el negocio: hay que centrar en la recolección de los requerimientos del negocio y su valor asociado, para consolidar las funcionalidades del cubo.
- Construir una infraestructura de información adecuada que se única, fácil de usar y de alto rendimiento.
- Crear datos incrementales, hay que dar un valor al negocio en cada elemento identificado.
- Ofrecer una solución escalable y que cumpla con los requerimientos planteados para consolidar datos sólidos y cubos bien diseñados.

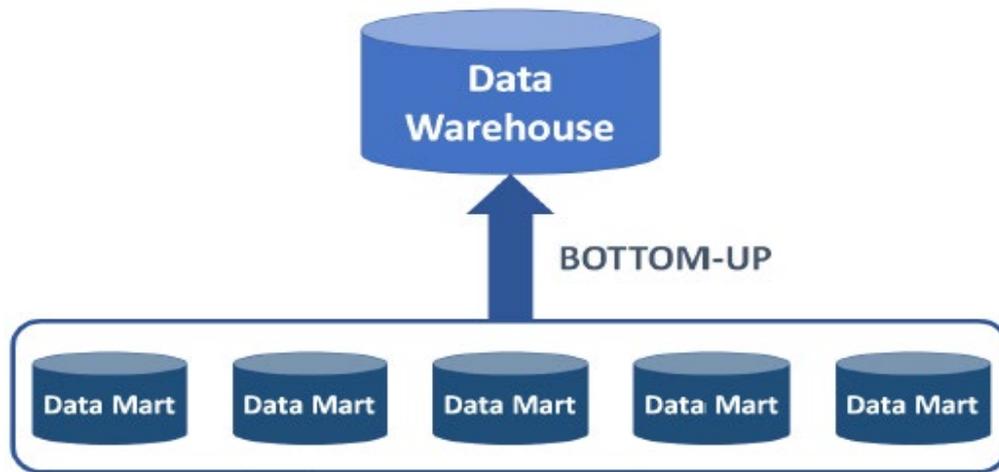


Figura 2.6 Estrategia de procesamiento de datos según metodología de Ralph Kimball

Fuente: Zamora Saldarriaga (2017)

Kimball, Ralph y Ross, Margy (2013), denominada ciclo de vida dimensional del negocio que consta de los siguientes pasos:

- **Planificación del proyecto:** Identifica la definición y alcance del proyecto de data warehouse. En esta fase se define el nivel de planificación y desarrollo del proyecto.
- **Definición de los requerimientos del negocio:** Se determina los requerimientos del proyecto de data warehouse.
- **Modelado Dimensional:** Con la implementación de esta etapa, se trabaja en la unidad de medida de identificación de matriz según la metodología.
- **Diseño Físico:** esta fase se basa en la selección de estructuras necesarias que soportan un diseño lógico, las estrategias e indexación se determina en esta etapa.
- **Diseño e Implementación del Subsistema de ETL:** tiene como principal actividad el uso de herramientas de ETL, es un proceso crítico para el análisis de datos.
- **Diseño de la arquitectura técnica:** se debe tener en cuenta los requerimientos de negocio, directrices técnicas



e implementar futuras técnicas de planificación implementadas por la compañía, a lo que permite perfeccionar el diseño del data warehouse.

- **Selección de Productos e Implementación.** Se tiene como principal tarea de la selección de la herramienta inteligente de negocios para la visualización y construcción del proyecto de tesis en las diferentes etapas de la implementación.
- **Especificación y desarrollo de aplicaciones de inteligencia de negocios:** Es una parte fundamental del proyecto de implementación, nos ayudara a tener un acceso estructurado a la solución de inteligencia de negocio.

La aplicación de inteligencia de negocios es una cara visible para los usuarios finales donde se nos proporciona información útil a los usuarios.

- **Implementación:** Este proceso consiste aplicar y completar la información de los pasos anteriores, donde se identificaron las definiciones y la metodología planteada.

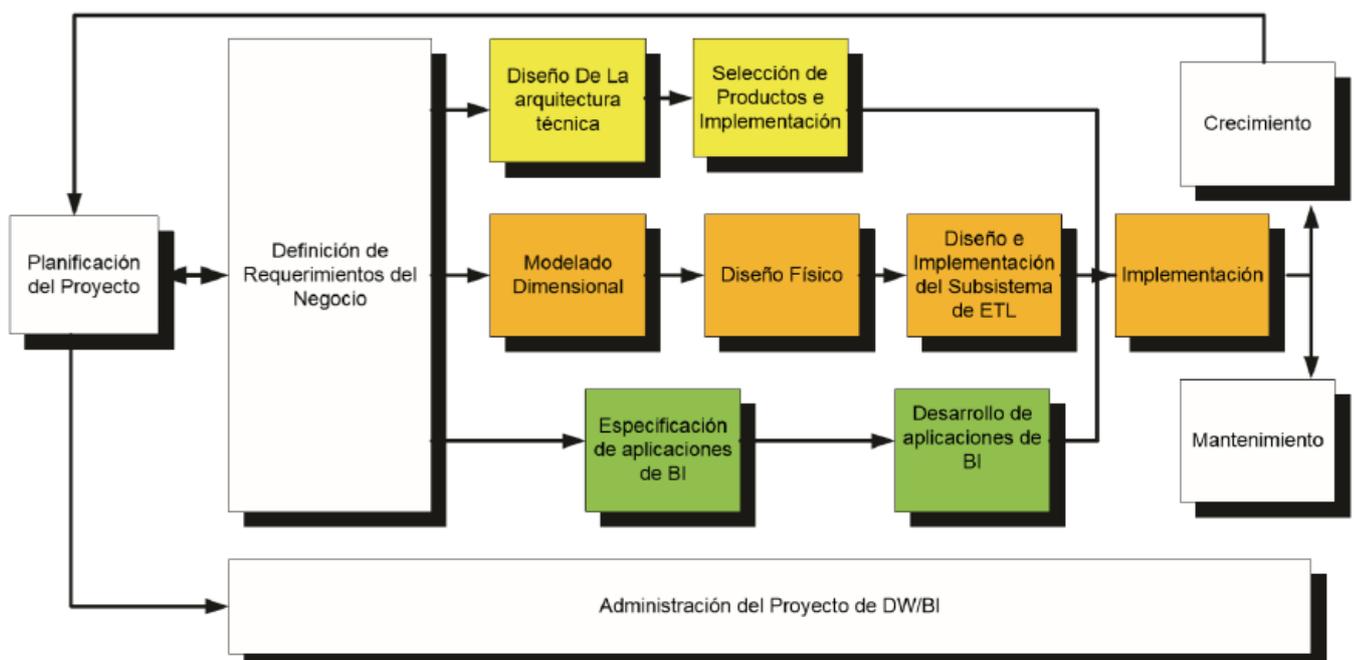


Figura 2.7 Ciclo de Vida de Kimball
Fuente: (Kimball, 2010)



2.2.2.3 Procesamiento analítico en línea(OLAP)

Procesamiento analítico en línea es una tecnología de proveedores OLAP es no relacional y casi siempre se basa en un cubo de datos multidimensional explícito, la BD OLAP también se conocen como bases de datos multidimensionales o MDDB según (Kimball, 2010).

2.2.2.3.1 Dimensiones

Las dimensiones son atributos que tienen una perspectiva sobre una tabla hechos o medida.

2.2.2.3.2 Indicadores

Es un atributo que tiene la finalidad de medir y analizar agrupando datos con las dimensiones.

2.2.3 SQL SERVER

(Jose & Javier, s. f.) Microsoft SQL Server es un sistema de administración de base de datos relacional. (RDBMS). El lenguaje de consulta principal es Transact-SQL, un aplicación de los estándares ANSI / ISO Structured Query Language (SQL).

2.2.3.1 SQL SERVER INTEGRATION SERVICES

Es una herramienta para mover datos, basado en Visual Studio y se puede crear paquetes con flujos de trabajo y tarea tan complejas como se quiera.

- Cargar datos desde diferentes fuentes de datos.
- Limpiar y estandarizar datos.
- Aplicar lógica deseada a los datos antes de cargarlos.
- Automatizar tareas administrativas de base de datos.

2.2.3.2 MICROSOFT SQL ANALYSIS SERVICES

Es un motor de datos analíticos que utiliza en soluciones que da soporte en la toma de decisiones, e inteligencia de



negocios nos ofrece datos analíticos para informes empresariales

2.2.3.3 MICROSOFT VISUAL STUDIO

Son herramientas con complementos para el desarrollo de software basado en componentes para desarrollar apps eficaces y de alto rendimiento.

2.2.4 MICROSOFT VISUAL STUDIO

Son herramientas con complementos para el desarrollo de software basado en componentes para desarrollar apps eficaces y de alto rendimiento.

2.2.5 HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO

2.2.5.1 POWER BI

Es una solución de análisis empresarial que le permite visualizar sus datos y compartir ideas en toda su organización, o integrarlos en su aplicación o sitio web. Conéctese a cientos de fuentes de datos y haga que sus datos cobren vida con paneles e informes en vivo

2.2.5.2 TABLEAU

Es una solución de análisis individual, empresarial que permite tener una visión completa de los datos, da resultados inmediatos y agiliza el trabajo gracias a la fácil conexión de datos que mantiene un flujo de análisis.

2.2.5.3 MicroStrategy

Es una herramienta de inteligencia de negocios cuya mayor fortaleza es el análisis de datos para la visualización de la información.



2.2.5.4 SAS BI

Es una herramienta especializada para la utilización de datos y métricas, haciendo el uso de modelos predictivos para la toma de decisiones de negocio.

2.2.5.5 ORACLE BI

Es una herramienta de inteligencia de negocios cuya fortaleza es el descubrimiento de patrones para una visualización de datos sencilla e intuitiva.

2.2.5.6 PENTAHO

Es una herramienta de inteligencia de negocio de software libre de gestión de información y toma de decisiones. Una plataforma que está compuesta por diferentes programas que cumplen los requisitos de inteligencia de negocio para la implementación de una solución.

CAPITULO III: DESARROLLO, IMPLEMENTACIÓN O TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

En el capítulo 3 que está orientado al desarrollo de la metodología del proyecto de Implementar un data mart para el procesamiento de datos de los agentes del SEIN y EGEMSA como solución de inteligencia de negocio definiendo las etapas de la metodología de Ralph Kimball.

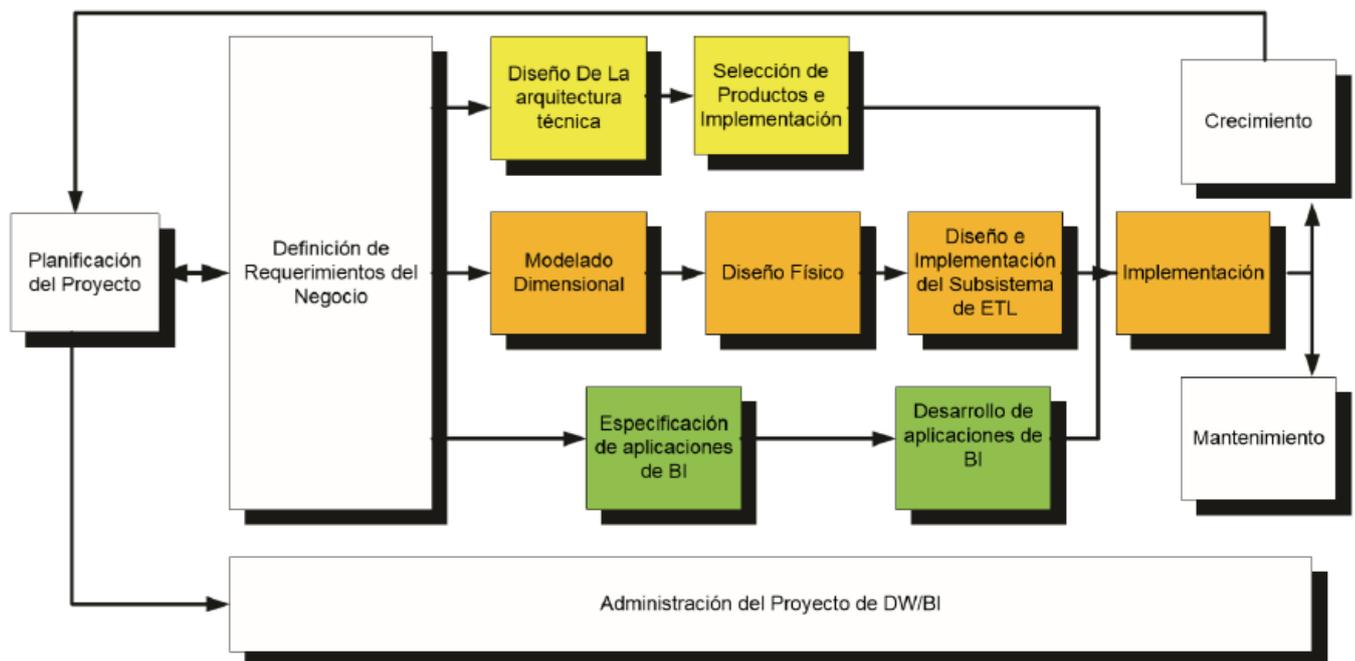


Imagen 3.1 Procesos de la metodología de Ralph Kimball
Fuente: (Kimball, 2010)

3.1 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

Esta sección está orientada a determinar el propósito del proyecto, definiendo los objetivos de alcance, tiempo y calidad, así como los principales riesgos y las necesidades del proyecto.

3.1.1 OBJETIVO DEL PROYECTO

Implementar un data mart para el procesamiento de datos de los agentes del SEIN y EGEMSA como una solución de inteligencia de negocio que permita optimizar el tiempo utilizado en el análisis exhaustivo de la información para la toma de decisiones



comerciales de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu, con el fin de lograr resultados de alto rendimiento que mejoren la competitividad de la empresa, a través de uso de información correcta y oportuna.

3.1.2 ALCANCE DEL PROYECTO

Según el análisis realizado en el planteamiento del problema se definió el alcance del proyecto, revisar capítulo I: Problema de Investigación del Problema e ítems 1.2.6 Alcances y limitaciones del proyecto de tesis.

3.1.3 ACTIVIDADES DEL PROYECTO

- Definición de requerimientos, donde se buscará comprender las necesidades del negocio y así traducirlos en requerimientos y características del diseño Data Warehouse.
- Identificación de las fuentes de información.
- Recolección de información, donde se recolectará la información necesaria del repositorio del COES-SINAC para el soporte lógico y definición del entorno de BD y plantear las estrategias a usar en el proyecto.
- Definir el diseño de arquitectura y herramientas a usar para la implementación del DWH.
- Proceso de ETL, se definirán los procesos y limpieza de datos a usar para la carga de información al DWH.
- Usar la herramienta de inteligencia de negocio para realizar el análisis de mercado, definir los dashboards.



3.1.4 RECURSOS Y ASPECTOS ECONOMICOS.

El proceso de análisis económico se llevó a cabo bajo criterios personales de costo de equipos y licencias para el desarrollo del proyecto de un data mart como solución de inteligencia de negocios detallado en el crudo siguiente.

Componente	Cantidad	meses	Costo Unitario	Costo Total
Servidor	1	4	S/ 10000.00	10000.00
SQL Server 2016 Developer	1	4	\$ 931.00	3332.00
Visual Studio 2017 Community	1	4	\$ 45.00	161.00
Visio 2016	1	4	\$ 280.00	1002.00
Microsoft Office 2016	1	4	\$ 100.00	358.00
Herramienta de visualización de reportes.	1	4	\$ 9.99 por Usuario	35.68
Desarrollador	1	4	S/ 1700	6800.00
Laptop	1	4	S/ 3200	2200.00
Internet	1	4	S/ 110	440.00
			TOTAL	S/ 24328.00

Tabla 3.1 Costos operativos y de recursos humanos

3.1.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

A continuación, se detalla el cronograma de trabajo para cumplir con el objetivo general de proyecto, donde se puede visualizar las actividades relacionadas al proceso de la metodología planteado en la solución del proyecto, considerando el tiempo en días que se ejecutó el proyecto, para esto se determinó las actividades según un nivel de granularidad propuesto por la metodología planteada por Ralph Kimball descritos en el cronograma planteado, ver tabla 3.1.



ID	Actividad	Sub-Actividad	Semanas																						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1	Planificación del proyecto	Mapear datos de COES	■																						
				■																					
					■																				
						■																			
2	Definición de los requerimientos del negocio	Analizar Matriz Kimball					■																		
								■																	
3	Modelado dimensional								■																
										■															
4	Diseño Físico	Implementación Data mart												■											
															■										
5	Diseño e implementación del subsistema de ETL															■									
																	■								
6	Implementación	Carga de datos mediante SSIS																							
		Análisis de datos																							

Tabla 3.2 Cronograma de Actividades
Fuente: Elaboración propia.



3.2 DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO

La gestión recolección de los requerimientos del negocio es un factor determinante para el éxito del proyecto de Data Ware House, en esta sección de van a definir cuáles son los factores claves del negocio y así determinar los requerimientos según la necesidad de la Gerencia Comercial de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu, donde se realizó la identificación de los objetivos, indicadores e información necesaria del proceso comercial, además se identificó y analizó los diferentes flujos que generan un cuello de botella que ralentizan los procesos de recolección de información para la toma de decisiones.

En los procesos de recolección de requerimientos de datos se documentó los requerimientos del proyecto en de las diferentes reuniones de trabajo, donde se analizaron en modelo de negocio, los competidores, la industria y sobres todo a los mismos clientes.

Cabe mencionar que se tomó como referencia los diferentes documentos relacionados al análisis de mercado que realizo la gerencia comercial y los boletines publicados por la Gerencia Comercial de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu.

Se procedió a definir a los usuarios claves que estuvieron acompañando el desarrollo del proyecto. A partir de las reuniones de trabajo se identificaron, analizaron los diferentes procesos del negocio para agrupar los requerimientos comunes en base al análisis y recolección de información se identificaron los siguientes requerimientos ver en la tabla 3.2.

En base a los requerimientos se va a seleccionar y construir la matriz de procesos y dimensiones de la metodología de Ralph Kimball ver tabla 3.3.



Categoría	Requerimientos de Información	Proceso del Negocio	Comentarios
Comercialización de energía y potencia	Analizar la capacidad de comercialización de enérgica eléctrica de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu con los demás agentes del SEIN	Transferencias	En base a la potencia, retiros e inyecciones de energía, análisis de la oferta de la competencia.
	Análisis del histórico de ventas de los agentes del SEIN.	Transferencias	Análisis en base a la información proporcionada del COES
	Análisis de la valorización de transferencia de energía y potencia	Transferencias	
Análisis de mercado eléctrico	Análisis de la capacidad de producción las empresas de generación eléctrica en competencia (agentes del SEIN).	Gerencia Comercial	Relacionado a la conducta de generación de las empresas y su desempeño en el mercado eléctrico
	Identificación de clientes potenciales según su comportamiento de consumo.	Contratos	En base a su comportamiento de consumo según el perfil de oferta disponible en la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu.
	Analizar la participación de los agentes del SEIN en el mercado eléctrico	Gerencia Comercial	Comportamiento de crecimiento del suministrador en el mercado eléctrico

Tabla 3.3 Requerimientos por categoría de análisis de mercado eléctrico y comercialización de energía y potencia
Fuente: Elaboración propia.



3.3 MODELADO DIMENSIONAL

En este proceso de reconocimiento de indicadores y dimensiones se realiza la construcción de la matriz dimensional aprobada y revisada por los especialistas de la gerencia comercial de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu, esta herramienta es utilizada en la metodología de Kimball para el modelo dimensional, donde las filas representan los procesos del negocio y definen las tablas hechos y las columnas son las dimensiones marcando la intersección de aquellas dimensiones que estén asociadas al proceso de negocio el desarrollo de la matriz se representa en el siguiente cuadro, ver tabla 3.3.

El modelo dimensional fue necesario para definir el modelo a desarrollar el proyecto se tesis desarrollado para los especialistas de la gerencia comercial de la empresa de generación eléctrica machupicchu, debido al nivel de respuesta que este nos podría presentar al momento de analizar y consultar la información, según los procesos del negocio se pudo determinar y establecer el nivel de granularidad, elegir el las dimensiones y las tablas de hechos.

En selección de los procesos del negocio se tomó la decisión en las diferentes reuniones de trabajo bajo la dirección de los especialistas y fundamentalmente del análisis de requerimientos y temas analíticos ver tabla 3.2, como también se establecieron los niveles de granularidad de las diferentes tablas de dimensiones y hechos bajo los requerimientos del negocio.

Bajo todo en análisis planteado y con la retroalimentación realizada se definió la matriz de Kimball, donde se puede apreciar las dimensiones y tablas hechos ver tabla 3.3, los atributos de las dimensiones ver anexos.



MATRIZ BUS		Fecha	Suministrador	Cliente	Contrato	Barra de Transferencia (Ubicación)	Punto de Suministro	Entrega/Retiro (Transferencia de Energía)	Planta de generación
Oferta/Demanda	Venta de Energía	x	x	x	x	x	x	x	x
	Venta de Potencia	x	x	x		x	x	x	x
Análisis de Mercado	Análisis del mercado de electricidad			x				x	X
	Comercialización de energía eléctrica				x			x	
	Comportamiento de demanda y oferta		x						
	Comportamiento de barras de transferencia						x		
	Comportamiento de congestión de barras	x				x		x	
	Clientes potenciales (posibles clientes)		x					x	
	Capacidad de Contratación de la competencia							x	x

Tabla 3.4 Matriz Bus
Fuente: Elaboración propia.

3.4 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA

En esta sección se tiene como principal objetivo describir los detalles en la arquitectura de la solución de proyecto de tesis, para mejorar la toma de decisiones del área comercial de la Empresa Generación Eléctrica Machupicchu. En este proceso definido para el análisis técnico de implementación de la solución de inteligencia de negocio que se propuso en el siguiente diagrama se muestra el flujo complejo en la implementación del proyecto, ver imagen 3.1.

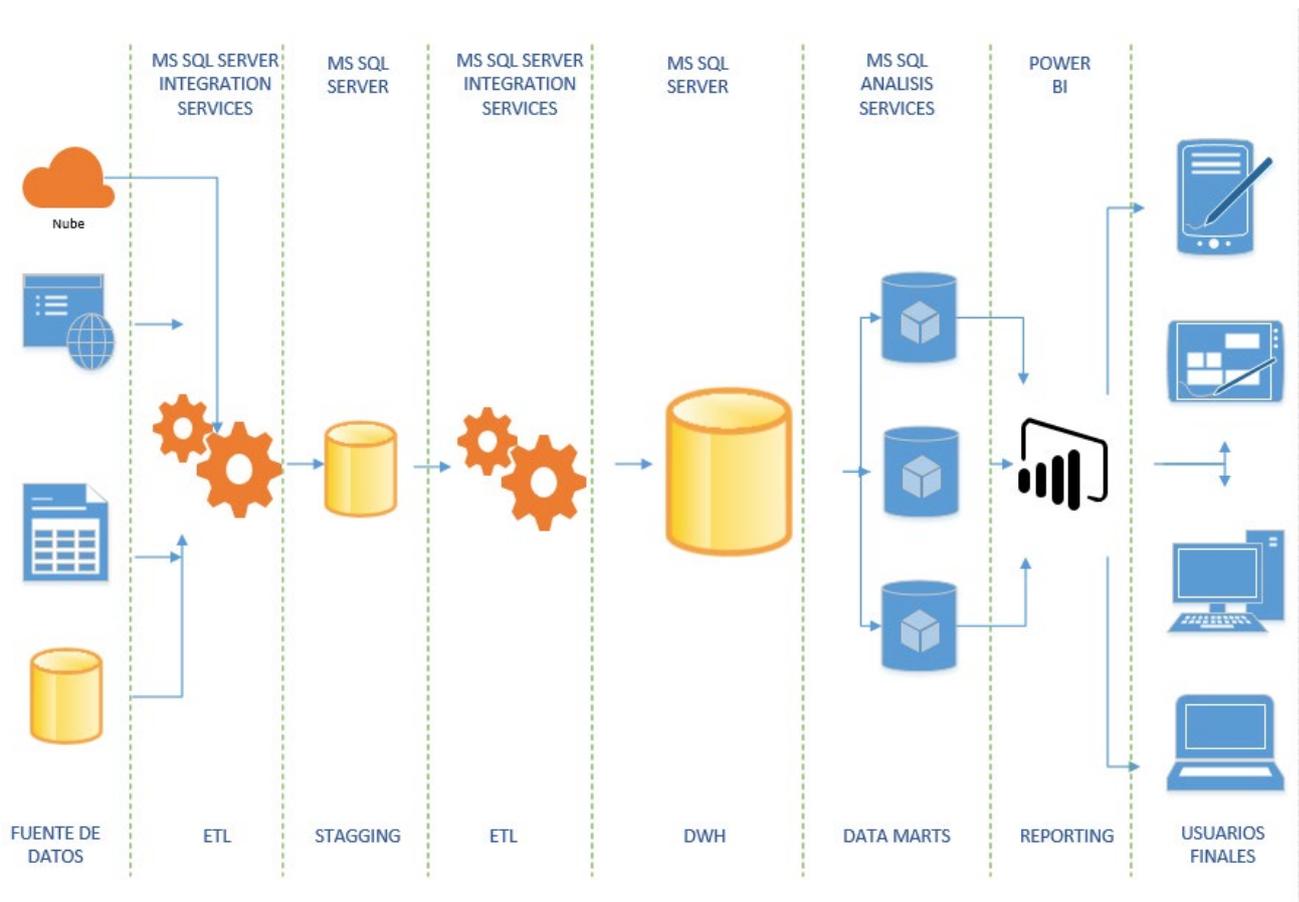


Figura 3.1 Arquitectura de solución de proyecto
Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se representa una tabla con la descripción de cada etapa del proceso propuesto con la finalidad de facilitar el entendimiento del proyecto, ver tabla 3.4.



NRO.	Nombre de Actividad	Descripción
Paso		
1	Fuente de datos	Se definió las fuentes de datos y páginas web de don se iba a extraer los datos necesarios para implementar el data mart. De donde se recolectaron y consolidaron la información necesaria que se iban a utilizar, los archivos eran hojas de cálculo Excel, cuyos formatos fueron adaptados para realizar una carga a un motor de base de datos donde se crearon tablas maestras (Suministrador, Cliente, y Barras de transferencia)
2	ETL	Se procedió a realizar una primera carga de datos a tablas temporales llamadas staging para estandarizar datos y creando maestros de suministrador, cliente y otros s que fueron de gran ayuda para estandarizar la variedad de datos.(Integration Services)
3	Stagging	Tablas temporales donde se procedió a realizar la primera carga de datos de los años de 2016 y 2017
4	ETL	Habiéndose identificado los orígenes de los datos, principalmente tablas stagging, se definió un proceso ETL con la herramienta MS SQL Server Integration Services para que extraiga los datos.
5	Proceso de carga de datos a DWH	Como segundo paso del proceso, se definió un proceso ETL con la misma herramienta MS SQL Server Integration Services para que extraiga los datos del Stagging y realice las transformaciones necesarias para poder cargarlos en el DWH (basado en MS SQL Server) de acuerdo al diseño dimensional definido en la fase de Datos.
6	Proceso de generación de reportes e informes	Como último paso de nuestro proceso, a través de la utilización de la herramienta Power BI, se realizó el diseño de reportes e informes que serán utilizados por los usuarios para mejorar la toma de decisiones comerciales.

Tabla 3.5 Actividades del proceso de la arquitectura del proyecto
Fuente: Elaboración propia.



3.5 DISEÑO FÍSICO

El diseño físico reside en el Sistema de gestión de base de datos, por lo que se definió las tablas de hechos y dimensiones tomando como referencia el modelo dimensional descrito en modelo dimensional previamente, así como la cantidad de datos, estimar el tamaño de una fila, establecer la granularidad según el modelo dimensional representado, anexo 5.4.

Haciendo uso de la matriz de kimball se realizó la definición de las dimensiones e indicadores basándose en el acta de reunión de proyecto de tesis, ver anexo 5.1. En las diferentes figuras se pueden representar los modelos de datos del data mart, podríamos observar los campos de cada tabla, así como las relaciones entre tablas hechos y las dimensiones donde se empleó el modelo estrella por la gran velocidad de respuesta en las consultas en comparación con otros modelos como copo de nieve, constelación, etc.

En la presentación de la solución del data mart se planteó los siguientes tablas para el análisis respectivo, teniendo en cuenta los atributos y los tipos de datos que pueden tener según la matriz bus planteado.

En este proceso se realizó el diseño físico de la DIM_BarraTransferencia, ver tabla a continuación.



Nombre de tabla		DIM_BarraTransferencia	
Descripcion	Dimensión de la barra de transferencia		
Atributo	Tipo de dato	Descripción	
IdBarra	Int	Identificador de Barra de transferencia	
NombreBarra	varchar(255)	Nombre de la Barra de transferencia	
BarraReferencia	Bit	Bandera para identificar si es barra de referencia	
UbicacionRegion	varchar(15)	Ubicación de la región de la barra de transferencia	
UbicacionZona	varchar(15)	Ubicación de la zona de la barra de transferencia	
AreaDemanda	Int	Área de demanda	

Tabla 3.6 Dimensión de barra de transferencia
Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, se realizó el diseño físico de la dimensión cliente

Nombre de tabla		DIM_Cliente	
Descripcion	Dimensión cliente		
Atributo	Tipo de dato	Descripción	
IdCliente	Int	Identificador de cliente	
Nombre	varchar(255)	Nombre de cliente	

Tabla 3.7 Dimensión cliente
Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, se realizó el diseño físico de la dimensión cliente

Nombre de tabla		DIM_Contrato	
Descripcion	Dimensión contrato		
Atributo	Tipo de dato	Descripción	
IdContrato	Int	Identificador de contrato	
CodigoRetiro	varchar(11)	Código de retiro	
TipoContrato	varchar(25)	Tipo de contrato	
FechaInicio	Date	Fecha de inicio de contrato	



FechaFin	Date	Fecha fin de contrato
-----------------	------	-----------------------

Tabla 3.8 Dimensión contrato.
Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, se realizó el diseño físico de la dimensión suministrador

Nombre de tabla	DIM_Suministrador	
Descripcion	Dimensión suministrador	
Atributo	Tipo de dato	Descripción
IdSuministrador	Int	Identificador de suministrador
Nombre	varchar(255)	Nombre del suministrador

Tabla 3.9 Dimensión Suministrador
Fuente: Elaboración propia.



Seguidamente, se realizó el diseño físico de la dimensión tiempo

Nombre de tabla	DIM_Tiempo	
Descripción	Dimensión tiempo	
Atributo	Tipo de dato	Descripción
IdTiempo	Int	Identificador de tiempo
Anio	varchar(4)	Año
NroTrimestre	varchar(1)	Numero de trimestres
NroMes	varchar(2)	Número del mes
NombreMes	varchar(10)	Nombre del mes

Tabla 3.10 Dimensión tiempo
Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, se realizó el diseño físico de la dimensión tipo cliente

Nombre de tabla	DIM_TipoCliente	
Descripción	dimensión tipo de cliente	
Atributo	Tipo de dato	Descripción
IdTipo	Int	Identificador de tipo cliente
Descripción	varchar(15)	Descripción del tipo cliente

Tabla 3.11 Dimensión de tipo de cliente
Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, se realizó el diseño físico de la dimensión transferencia

Nombre de tabla	DIM_Transferencia	
Descripción	dimensión transferencia	
Atributo	Tipo de dato	Descripción
IdTransferencia	Int	Identificador de transferencia
CodigoRetiro	varchar(11)	Código de retiro
TipoCodigoRetiro	varchar(19)	Tipo de código de retiro

Tabla 3.12 Dimensión de transferencia
Fuente: Elaboración propia.



Seguidamente, se realizó el diseño físico de la tabla hecho de transferencia de potencia, ver imagen 3.3

Nombre de tabla		
FACT_TransferenciaPotencia		
Descripcion	Hecho de transferencia de potencia	
Atributo	Tipo de dato	Descripción
IdTransferenciaPotencia	Int	Identificador de transferencia de potencia
IdTiempo	Int	Identificador de tiempo
IdSuministrador	Int	Identificador de suministrador
IdCliente	Int	Identificador de cliente
IdTipoCliente	Int	Identificador de tipo de cliente
IdBarra	Int	Identificador de barra
IdLicitacion	Int	Identificador de licitación
PrecioPotencia	numeric(25, 10)	Precio de potencia
PotenciaEgreso	numeric(25, 10)	Potencia de egreso
PotenciaCalculada	numeric(25, 10)	Potencia de calculada
PotenciaDeclarada	numeric(25, 10)	Potencia de declarada
PeajeUnitarioDeclarado	numeric(25, 10)	Peaje de declarado

Tabla 3.13 Hecho de transferencia de potencia
Fuente: Elaboración propia.



Como último proceso, se realizó el diseño físico de la tabla hecho de valorización de energía, ver imagen 3.2.

Nombre de tabla		FACT_ValorizaciónEnergia
Descripcion	Hecho de valorización de energía	
Atributo	Tipo de dato	Descripción
IdValorizacionEnergia	Int	Identificador de valorización de energía
IdTiempo	Int	Identificador de tiempo
IdSuministrador	Int	Identificador de suministrador
IdCliente	Int	Identificador de cliente
IdTipoCliente	Int	Identificador de tipo de cliente
IdBarra	Int	Identificador de barra
IdContrato	Int	Identificador de contrato
IdTransferencia	Int	Identificador de transferencia
Energia	numeric(25, 10)	Valorización de energía
ValorizacionCMG	numeric(25, 10)	Valorización de costo marginal

Tabla 3.14 Hecho de Valorización de energía
Fuente: Elaboración propia.



Así mismo se diseñó el cubo OLAP con los diseños físicos de las dimensiones y tablas hechos teniendo como resultado FACT_ValorizaciónEnergia que está basado en el esquema estrella como se representa en la imagen 3.2

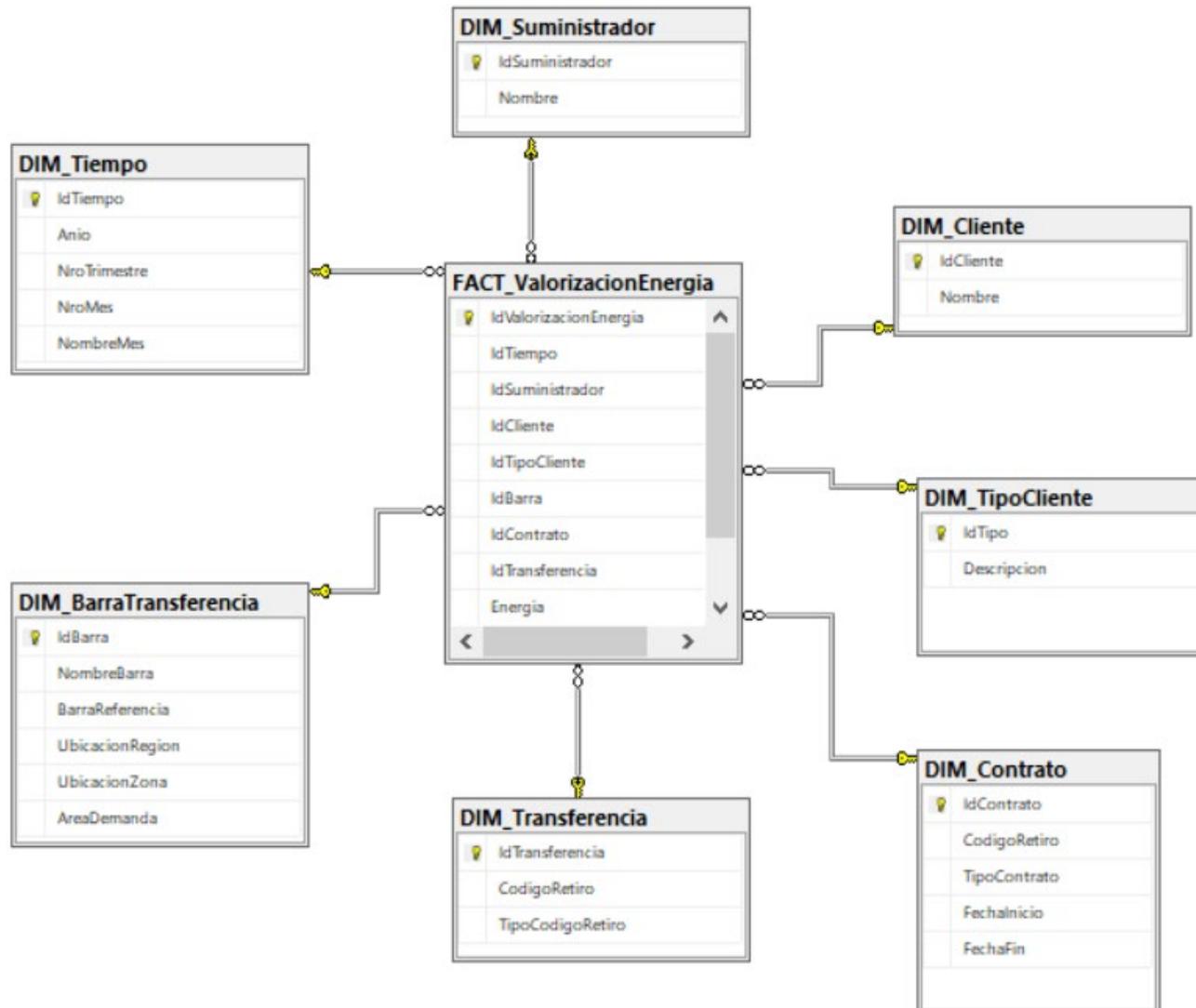


Figura 3.2 Modelo estrella de Valorización de Energía



Del mismo modo se procedió a diseñar el cubo OLAP con los diseños físicos de las dimensiones y tablas hechos teniendo como resultado FACT_TransferenciaPotencia que está basado en el esquema estrella como se puede visualizar en la Imagen 3.3

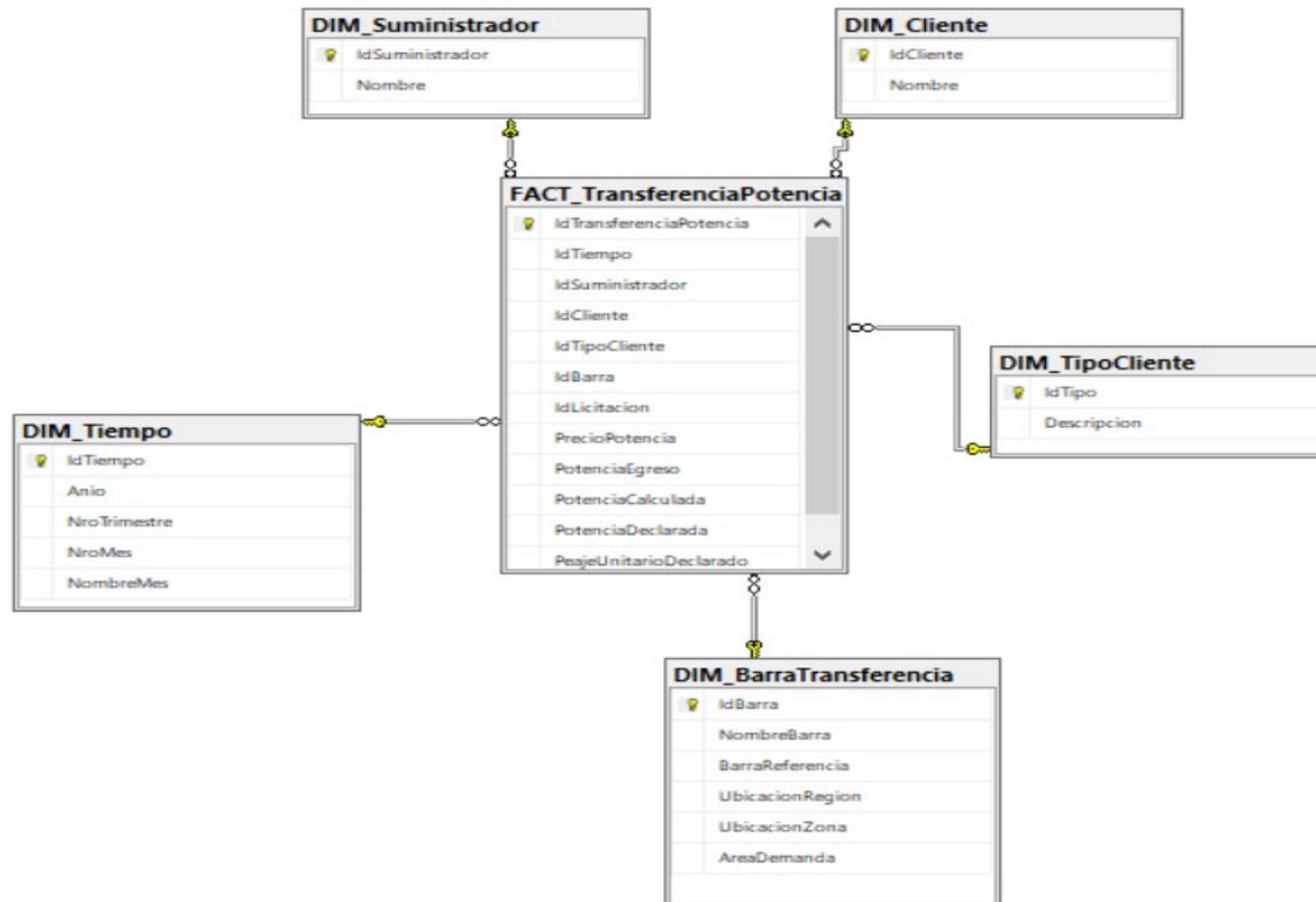


Figura 3.3 Modelo estrella de transferencia de Potencia



3.6 SELECCIÓN DE PRODUCTOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Los productos es una etapa son las principales herramientas para alcanzar los objetivos del proyecto por ende se debe tener en cuentas varios aspectos técnicos y económicos. Con muchas soluciones disponibles en cuanto a herramientas de inteligencia de negocio se consideró escoger los productos proporcionados por la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu, actualmente la empresa cuenta con licencia de estos productos descritos en la tabla 3.5. donde detallamos sus características y ventajas del producto para el desarrollo de una Data Ware House y una solución de inteligencia de negocios.

Los productos seleccionados son Microsoft SQL Server para el motor de base de datos, Microsoft Integration Services para el proceso de Extracción, Transformación y Carga de datos y por último la herramienta de análisis que es Microsoft Power BI donde realizaremos los informes empresariales que nos permitirán visualizar los datos, todas las herramientas cuentan con características no funcionales que nos permitir confiar y garantizar el éxito de proyecto que se analizar en la siguiente tabla.

Producto	Disponibilidad ¿El software estará disponible cuando sea requerido?	Seguridad ¿El software protegerá la información?	Usabilidad ¿El software podrá ser usado fácilmente?	Adaptabilidad ¿El software podrá ajustarse a nuevas situaciones?	Eficiencia ¿La respuesta del software será adecuada a los recursos que
Microsoft SQL Server	Si	Si	Si	Si	Si
Microsoft Integration Services	Si	Si	Si	Si	Si
Microsoft Power BI	Si	Si	Si		Si

Tabla 3.15 Evaluar las características no Funcionales de los productos seleccionados

Fuente: Elaboración propia.



Nro.	Prod.	Descripción
1	Motor de Base de Datos	Microsoft SQL Server es un sistema de administración de base de datos relacional. El lenguaje de consulta principal es Transact-SQL, un aplicación de los estándares ANSI / ISO (José & Javier, s. f.), que permite a las aplicaciones en el procesamientos de transacciones, o aplicaciones de inteligencia de negocios y análisis como un Data Ware House. Una gran ventaja que cuenta SQL Server es tener un motor analítico que procesa datos para ser analizados en procesos de inteligencia de negocios y visualización de datos. también incluye SQL Server Integration Services, una herramienta para la extracción, transformación y carga de datos para garantizar la calidad de datos procesados e incorporados en el Data Ware House.
2	Herramienta de ETL	<p>Microsoft integration Services es una herramienta para mover datos, basado en Visual Studio y se puede crear paquetes con flujos de trabajo y tarea tan complejas como se quiera.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cargar datos desde diferentes fuentes de datos. • Limpiar y estandarizar datos. • Aplicar lógica deseada a los datos antes de cargarlos. • Automatizar tareas administrativas de base de datos. <p>por este medio los procesos fueron creados en SISS para realizar ETL de los datos desde las diversas fuentes de archivos planos, archivos de datos Excel y otros, para cargas datos en uno o varios destinos. Tiene como principal característica su interfaz gráfica donde se puede implementar soluciones sin escribir líneas de código.</p>
3	Herramienta de análisis	Microsoft Power BI es una solución de análisis empresarial que le permite visualizar sus datos y compartir ideas en toda su organización, o integrarlos en su aplicación o sitio web. Conéctese a cientos de fuentes de datos y haga que sus datos cobren vida con paneles e informes en vivo, es muy similar a trabajar con power pivot, sin embargo, esta posee una mayor potencia de análisis y representación gráfica, una característica importante de power BI es permitir una mayor colaboración y pueden compartirse o publicados dentro o fuera de la compañía (ver anexos, ranking de herramientas de inteligencia de negocios).

Tabla 3.16 Descripción de los productos disponibles por EGEMSA

Fuente: Elaboración propia.



3.7 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SUBSISTEMA DE ETL

Para llevar a cabo el análisis del mercado eléctrico se requiere de información de las transacciones llevadas a cabo a lo largo del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), esta información se encuentra disponible en archivos en formato Excel publicados en la página web del COES. En el siguiente cuadro, se muestra la información necesaria para el desarrollo del data mart y las fuentes involucradas:



N	Información	Sistema	Comentarios
1	Transferencia de potencia	Portal Web del COES	Donde se establece la potencia y su valorización sobre el suministro entregado por un generador a su cliente Ubicado en 02_VALORIZACIONES -> 01_POTENCIA Archivo TP-mes-año.rar
2	Transferencia de energía	Portal Web del COES	Donde se establece la cantidad de energía y su valorización sobre el suministro entregado por un generador a su cliente: Ubicado en 02_VALORIZACIONES -> 02_ACTIVA Entrega y retiro Valorizados mes-año
3	Agentes del SEIN	Portal Web del COES	Ubicado en la dirección http://www.coes.org.pe/Portal/Integrantes/ListadoIntegrantes
4	Barras de transferencias	Portal Web del COES	Ubicado en 02_VALORIZACIONES -> 02_ACTIVA Entrega y retiro Valorizados mes-año Donde se realiza el filtrado según barras de entrega
5	Suministradores	Portal Web del COES	Ubicado en 02_VALORIZACIONES -> 02_ACTIVA Entrega y retiro Valorizados mes-año Donde se realiza el filtrado según suministrador
6	Clientes	Portal Web del COES	Ubicado en la dirección http://www.coes.org.pe/Portal/Integrantes/ListadoIntegrantes y en 02_VALORIZACIONES -> 02_ACTIVA Entrega y retiro Valorizados mes-año
7	Tipo Cliente	Portal Web del COES	Ubicado en 02_VALORIZACIONES -> 02_ACTIVA Entrega y retiro Valorizados mes-año
8	Valorización de energía	Portal Web del COES	Ubicado en 02_VALORIZACIONES -> 02_ACTIVA Entrega y retiro Valorizados mes-año ,Donde se realiza el filtrado según energía entregada
9	Demanda de Usuarios Libres	Portal Web del COES	Ubicado en 02_VALORIZACIONES -> 02_ACTIVA Entrega y retiro Valorizados mes-año Donde se agrupa las transacciones mensuales por usuario libre.
10	Contratos	Portal Web del COES	Extraído de:Relación de potencias contratadas_mes-año.xlsx

Tabla 3.17 Ruta de ubicación de los archivos de texto

Fuente: Elaboración propia.



Con la información analizada del COES-SINAC obtenida del portal web, para la carga se seleccionó datos de los años 2016 y 2017, durante la revisión se pudo observar las cifras a utilizar de relación al cálculo de valorización y relación de potencia contratada cuentan en la mayoría de los casos con diferentes formatos que se ubican en el portal web en una ruta específica, ver tabla 3.6. Con el análisis de datos se toma la decisión de estandarizar datos en el ETL, siendo para esta aplicación datos mensuales.

Durante la revisión de estos datos se pudo observar que las cifras utilizadas en los archivos, relacionados al cálculo de valorizaciones y cantidades de energía cuentan en la mayoría de los casos con 10 o más dígitos decimales, durante el proceso de transformación se buscó estandarizar los números con 10 dígitos decimales para no perder precisión.

Del mismo caso, los nombres de algunas empresas, barras de transferencia, clientes tienen variaciones en los archivos Excel de los meses cargados entre los años 2016 y 2017, pero en todos los casos se referían a la mismas mencionadas. Para resolver los problemas mencionados se optó por recurrir componentes de lógica difusa para buscar similitudes y establecer de forma autónoma en la siguientes imagines se puede observar algunos paquetes en los procesos de configuración a través de la herramienta SQL Server Data Tools (SQL Server Integration Services), ver Imagen 3.4, 3.5, 3.6 y 3.7.

En el proceso de carga de transferencia de potencia se tuvieron algunas complicaciones en cuanto a la estandarización de datos por ende se procedió a utilizar las herramientas de integration services con se representa en la imagen 3.4. En las siguientes imágenes se puede observar algunos de los paquetes configurados a través de la herramienta SQL Server Data Tools (SQL Server Integration Services):

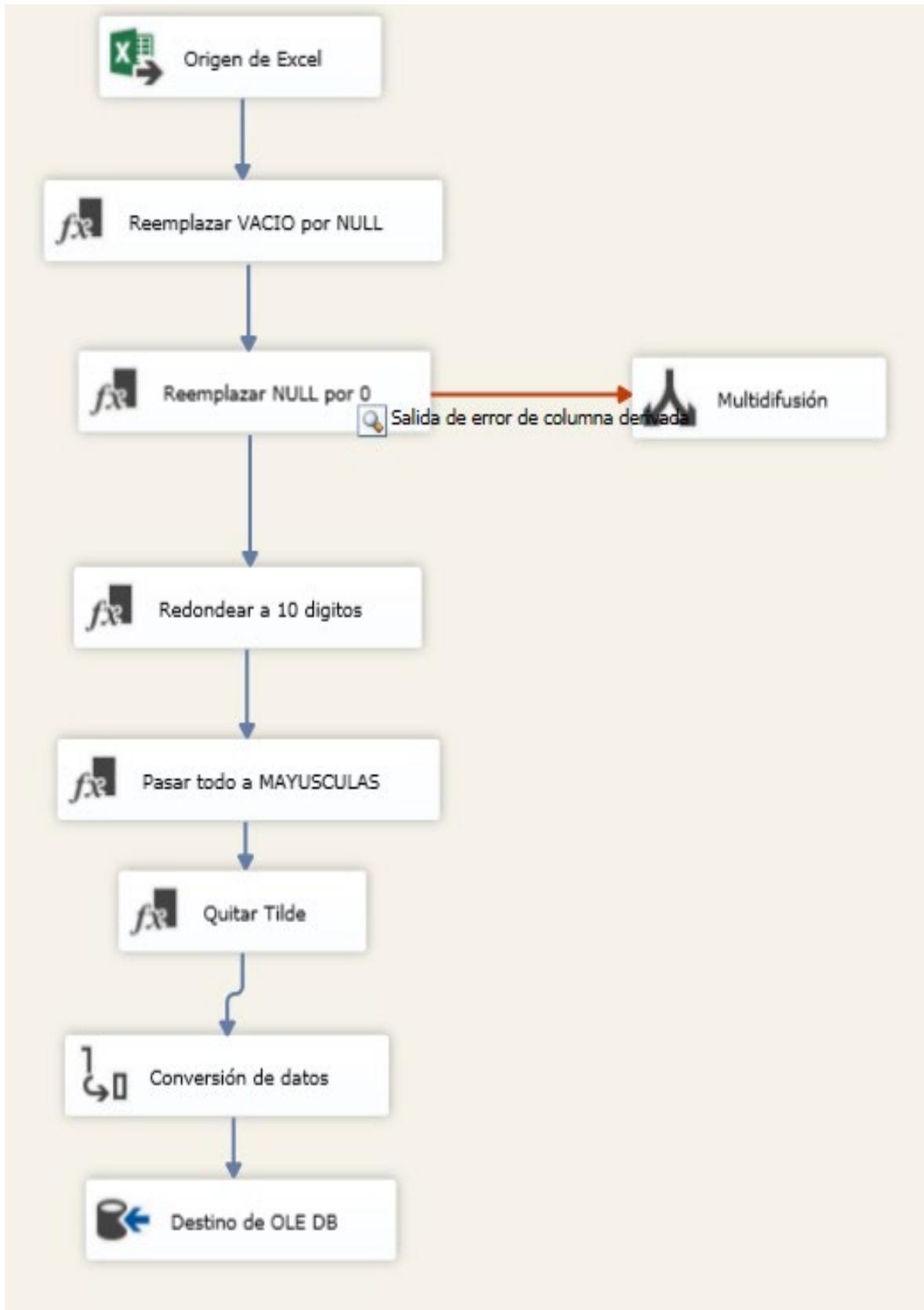


Figura 3.4 Proceso para la carga de Transferencia de Potencia

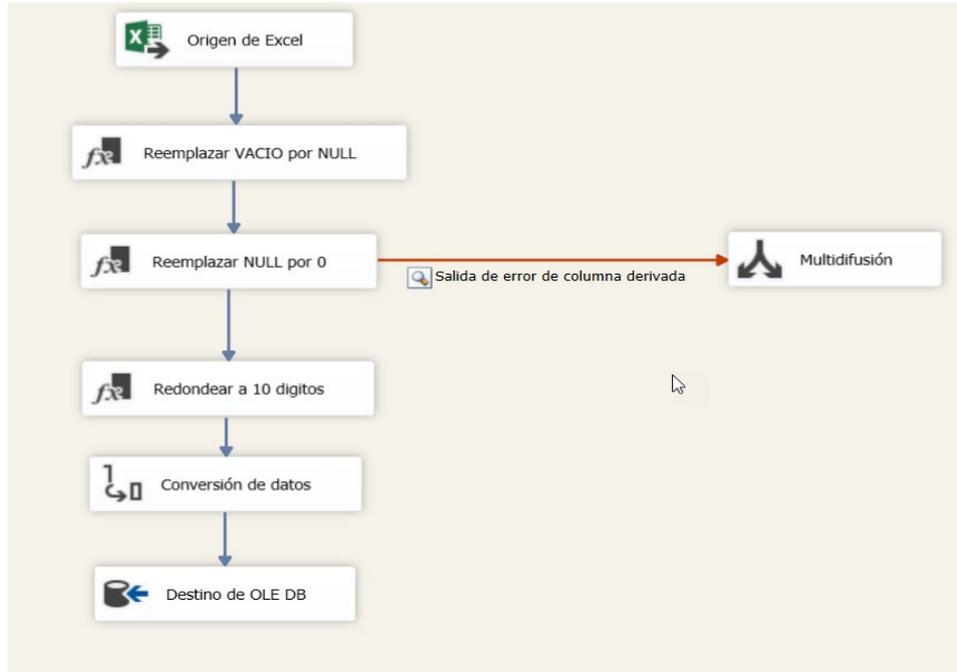


Figura 3.5 Proceso ETL para la carga de potencia Firma



Figura 3.6 Proceso ETL para la Carga de tablas Maestros

Del mismo caso, se creó el proceso de carga de nuestra dimensiones y hechos teniendo configurado un origen y destino de datos representados en las siguientes imágenes y procesos de ETL.

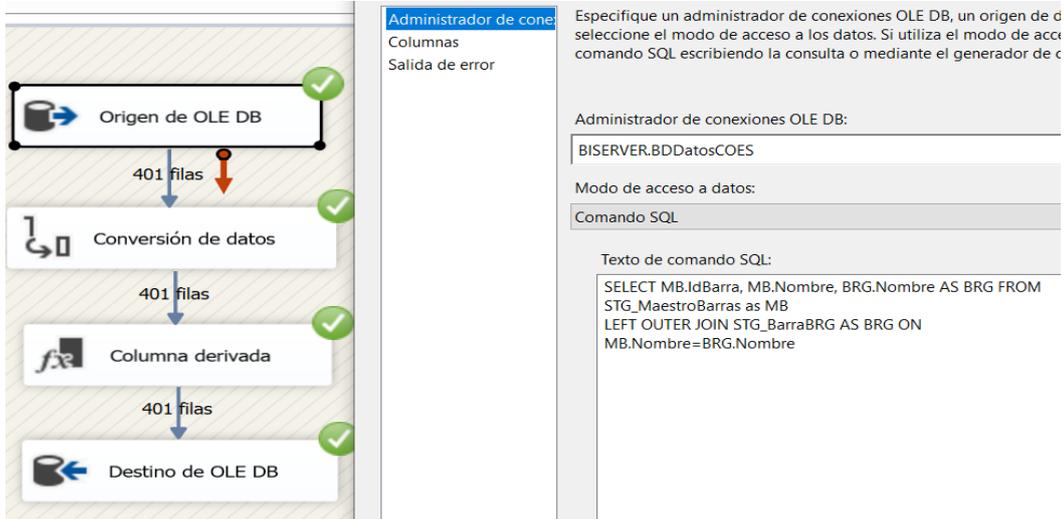


Figura 3.7 Proceso de ETL para la Dim_BarradeTransferencia

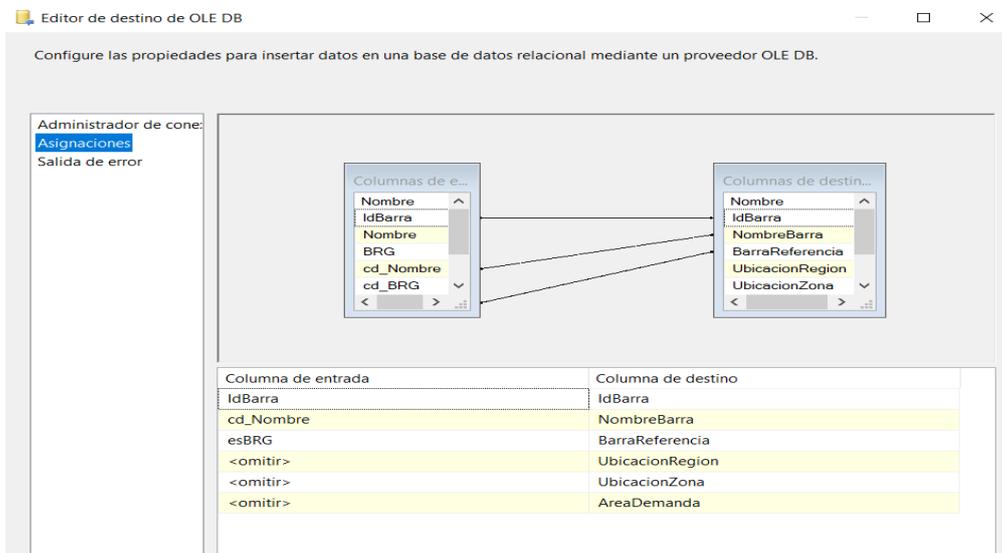


Figura 3.8 Asignaciones de columnas de la Dim_BarraTransferencia

En el proceso de carga de los data marts de Fact_TransferenciaPotencia y Fact_ValorizacionEnergia se usaron los siguientes procedimientos almacenados y en algunos casos las tablas de los Maestro pre-cargados a las tablas STG de la Base de datos BDDatosCoes representados en el siguiente cuadro



/Hechos		
1	DimBarra Transferencia	SELECT MB.IdBarra, MB.Nombre, BRG.Nombre AS BRG FROM STG_MaestroBarras as MB LEFT OUTER JOIN STG_BarraBRG AS BRG ON MB.Nombre=BRG.Nombre
2	DimCliente	STG_MaestroClientes
3	DimContrato	SELECT DISTINCT SUBSTRING(CodigoRetiro,1,11) AS CodigoRetiro, TipoContrato, FechaInicio, FechaFin FROM STG_PotenciaContratada WHERE CodigoRetiro IS NOT NULL AND CodigoRetiro!='0' AND FechaFin IS NOT NULL
4	DimSuministrador	STG_MaestroSuministradores
5	DimTiempo	STG_Tiempo
6	DimTipoCliente	SELECT 0 AS IdTipo,'LIBRE' AS Descripcion UNION SELECT 1 AS IdTipo,'REGULADO' AS Descripcion
7	DimTransferencia	SELECT DISTINCT SUBSTRING(EntregaRetiro,1,11) AS CodigoRetiro, CASE WHEN SUBSTRING(EntregaRetiro, 1, 2)='EG' THEN 'ENTREGA' WHEN SUBSTRING(EntregaRetiro, 1, 2)='CB' THEN 'RETIRO' WHEN SUBSTRING(EntregaRetiro, 1, 2)='CL' THEN 'RETIRO' WHEN SUBSTRING(EntregaRetiro, 1, 2)='UL' THEN 'RETIRO NO DECLARADO' WHEN SUBSTRING(EntregaRetiro, 1, 2)='UR' THEN 'RETIRO NO DECLARADO' WHEN SUBSTRING(EntregaRetiro, 1, 2)='CS' THEN 'RETIRO SIN CONTRATO' END AS TipoCodigoRetiro FROM STG_ValORIZACIONEnergia AS VE WHERE EntregaRetiro IS NOT NULL UNION SELECT DISTINCT SUBSTRING(CodigoRetiro,1,11) AS CodigoRetiro, CASE WHEN SUBSTRING(CodigoRetiro, 1, 2)='EG' THEN 'ENTREGA' WHEN SUBSTRING(CodigoRetiro, 1, 2)='CB' THEN 'RETIRO' WHEN SUBSTRING(CodigoRetiro, 1, 2)='CL' THEN 'RETIRO' WHEN SUBSTRING(CodigoRetiro, 1, 2)='UL' THEN 'RETIRO NO DECLARADO' WHEN SUBSTRING(CodigoRetiro, 1, 2)='UR' THEN 'RETIRO NO DECLARADO' WHEN SUBSTRING(CodigoRetiro, 1, 2)='CS' THEN 'RETIRO SIN CONTRATO' END AS TipoCodigoRetiro FROM STG_PotenciaContratada AS PC WHERE PC.CodigoRetiro IS NOT NULL AND PC.CodigoRetiro!='0' AND PC.CodigoRetiro NOT LIKE '%solicita%' ORDER BY CodigoRetiro
8	FactTransferencia Potencia	SELECT DT.IdTiempo ,DS.IdSuministrador,DC.IdCliente,DTC.IdTipo AS IdTipoCliente,DB.IdBarra,CASE STTP.Licitacion WHEN 'SI' THEN 1WHEN 'NO' THEN 0 END AS IdLicitacion, DB_FCO.IdBarra AS IdBarra_FCO,STTP.PrecioPotencia, STTP.PotenciaEgreso, STTP.PotenciaCalculada, STTP.PotenciaDeclarada, STTP.PeajeUnitarioDeclarado, STTP.FCO_PotenciaActiva, STTP.FCO_PotenciaReactiva FROM STG_TransferenciaPotencia AS STTP INNER JOIN DIM_Tiempo AS DT ON STTP.Anio=DT.Anio AND STTP.Mes=DT.NombreMes INNER JOIN STG_MaestroSuministradores_Variacion AS SMSV ON TTP.Empresa=SMSV.NombreVariacion INNER JOIN DIM_Suministrador AS DS ON SMSV.Maestro=DS.IdSuministrador INNER JOIN STG_MaestroBarras_Variacion AS SMBV ON STTP.PuntoSuministro=SMBV.NombreVariacion INNER JOIN DIM_BarraTransferencia AS DB ON SMBV.Maestro=DB.IdBarra LEFT JOIN STG_MaestroBarras_Variacion AS SMBV_FCO ON STTP.FCO_Barra=SMBV_FCO.NombreVariacion LEFT JOIN DIM_BarraTransferencia AS DB_FCO ON SMBV_FCO.Maestro=DB_FCO.IdBarra INNER JOIN STG_MaestroClientes_Variacion AS SMCV ON STTP.Cliente=SMCV.NombreVariacion INNER JOIN DIM_Cliente AS DC ON SMCV.Maestro=DC.IdCliente INNER JOIN DIM_TipoCliente AS DTC ON STTP.TipoUsuario=DTC.Descripcion WHERE STTP.Cliente IS NOT NULL AND STTP.PuntoSuministro IS NOT NULL AND STTP.Licitacion IS NOT NULL
9	FactValorizacion Energia	SELECT DT.IdTiempo ,DS.IdSuministrador,DC.IdCliente,DTC.IdTipo AS IdTipoCliente,DB.IdBarra,DCTO.IdContrato,DTR.IdTransferencia,STVE.Energia, STVE.ValORIZACION FROM BDDatosCOES.dbo.STG_ValORIZACIONEnergia AS STVE INNER JOIN DIM_Tiempo AS DT ON STVE.Anio=DT.Anio AND STVE.Mes=DT.NombreMes INNER JOIN STG_MaestroSuministradores_Variacion AS SMSV ON STVE.Empresa=SMSV.NombreVariacion INNER JOIN DIM_Suministrador AS DS ON SMSV.Maestro=DS.IdSuministrador INNER JOIN STG_MaestroBarras_Variacion AS SMBV ON STVE.BarraTransferencia=SMBV.NombreVariacion INNER JOIN DIM_BarraTransferencia AS DB ON SMBV.Maestro=DB.IdBarra INNER JOIN STG_MaestroClientes_Variacion AS SMCV ON STVE.Cliente=SMCV.NombreVariacion INNER JOIN DIM_Cliente AS DC ON SMCV.Maestro=DC.IdCliente INNER JOIN DIM_Transferencia AS DTR ON STVE.EntregaRetiro=DTR.CodigoRetiro INNER JOIN DIM_TipoCliente AS DTC ON STVE.TipoUsuario=DTC.Descripcion INNER JOIN DIM_Contrato AS DCTO ON STVE.EntregaRetiro=DCTO.CodigoRetiro

Tabla 3.18 Origen de ETL del data mart
Fuente: Elaboración propia.



3.8 ESPECIFICACIÓN Y DESARROLLO DE SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO

Las aplicaciones de inteligencia de negocio para la explotación de datos en el análisis y toma de decisiones, los usuarios a interactuar con la solución deben tener un grado de conocimiento en el manejo de herramientas como Microsoft Excel, Microsoft Power Pivot y Power BI para generar reportes según las necesidades del usuario.

Por lo tanto, se planteó realizar algunos informes que muestren información general sobre el mercado eléctrico peruano, para el análisis de mercado según la gerencia general se plantea dar acceso a la información del data mart a través su respectivo usuario corporativo que fue proporcionado por el área de tecnologías de información para que realizar informes estándares.

Los informes se basarán en la información de los cubos OLAP planteados referenciados en las imágenes 3.2 y 3.3. y son informes relativamente simples, de un formato predeterminado y parámetros de consulta definidos. En resumen, son informes simples pre almacenados en un servidor que será actualizando con los procesos de Extracción, Carga y Transformación de datos, Por eso es conveniente desarrollar algunos informes básicos que serán consultados mensualmente o periódicamente que podrían ser:

- Inyecciones y retiros anuales de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu.
- La participación de la Empresas de Generación eléctrica Machupicchu en el mercado Eléctrico
- Análisis del mercado spot del sector eléctrico.
- Participación por empresas total de energía del COES-SINAC.
- Participación por empresas de potencias declaradas del COES-SINAC

Existen una variedad de herramientas de explotación de datos, pero en el desarrollo del proyecto se usará Microsoft Power BI proporcionado por la Empresa



de Generación Eléctrica Machupicchu la cual cuenta con licencias de office 365 de Microsoft cuya función primordial es el consumo o explotación de los datos pre-procesados para la elaboración de informes, consulta de datos y análisis, para el consumo de datos se procedió a instalar y configurar la cadena de conexión de datos del motor de análisis servicice en la herramienta de inteligencia de negocios que es Microsoft Power BI.

Base de datos SQL Server Analysis Services

Servidor
PRCRISTHIAN\PRCRISTHIAN

Base de datos
SolucionCubos

Aceptar Cancelar

Figura 3.9 Conexión a la Base de datos SQL Server Analysis Services

A continuación, se presentará algunos reportes hechos en Microsoft Power BI haciendo el uso un data mart implementado que se encuentra el SQL Server Analysis Services.



En la imagen se describe las inyecciones de energía activa total (suma de las inyecciones de los 4 grupos de generación) de todos los meses analizados en los años 2016 y 2017 de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu. En la imagen 3.8. se grafica los datos correspondientes a los mencionados donde se observa una variedad considerable en la producción de energía por Empresa.



Figura 3.10 Evolución de inyecciones de energía de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu. S.A.



Medir la potencia declara de la diferentes Empresas es importante para un análisis de mercado eléctrico, una empresa puede medir la capacidad de compra de energía del mercado spot y realizar varios análisis de inversión en mantenimiento de planta, ver imagen 3.9 y 3.10.

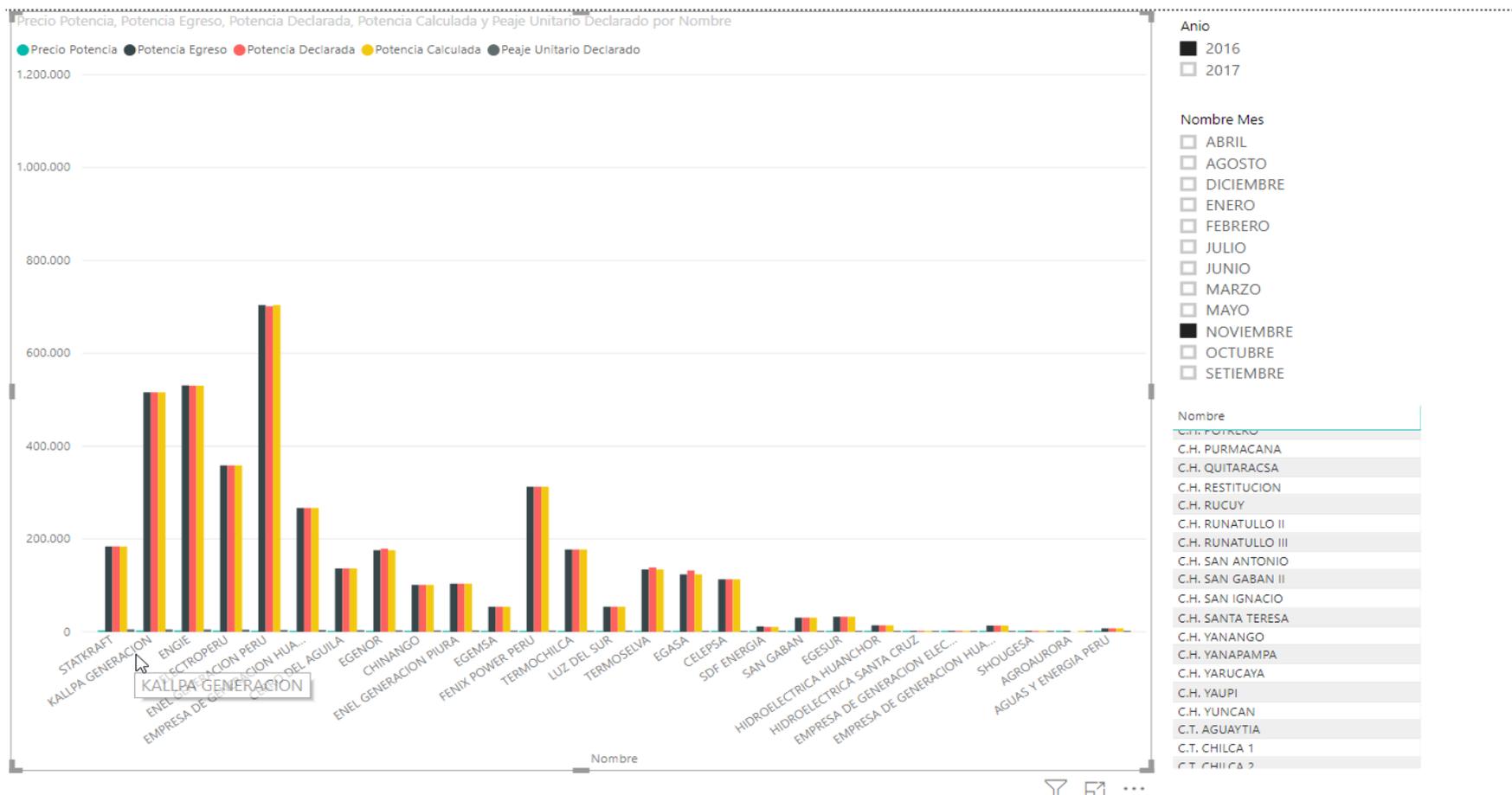


Figura 3.11 Participación de la potencia declara por empresa del COES-SINAC.



Cuentas anuales de potencia declarada y ejecutada se puede analizar e interpretar las diferentes estrategias que adoptan las Empresas del sector eléctrico, el poder de comercialización de las diferentes empresas para la industria minera, según la necesidad de las empresas mineras, ellas necesitan garantizar el poder de energía eléctrica para sus diferentes campamentos.

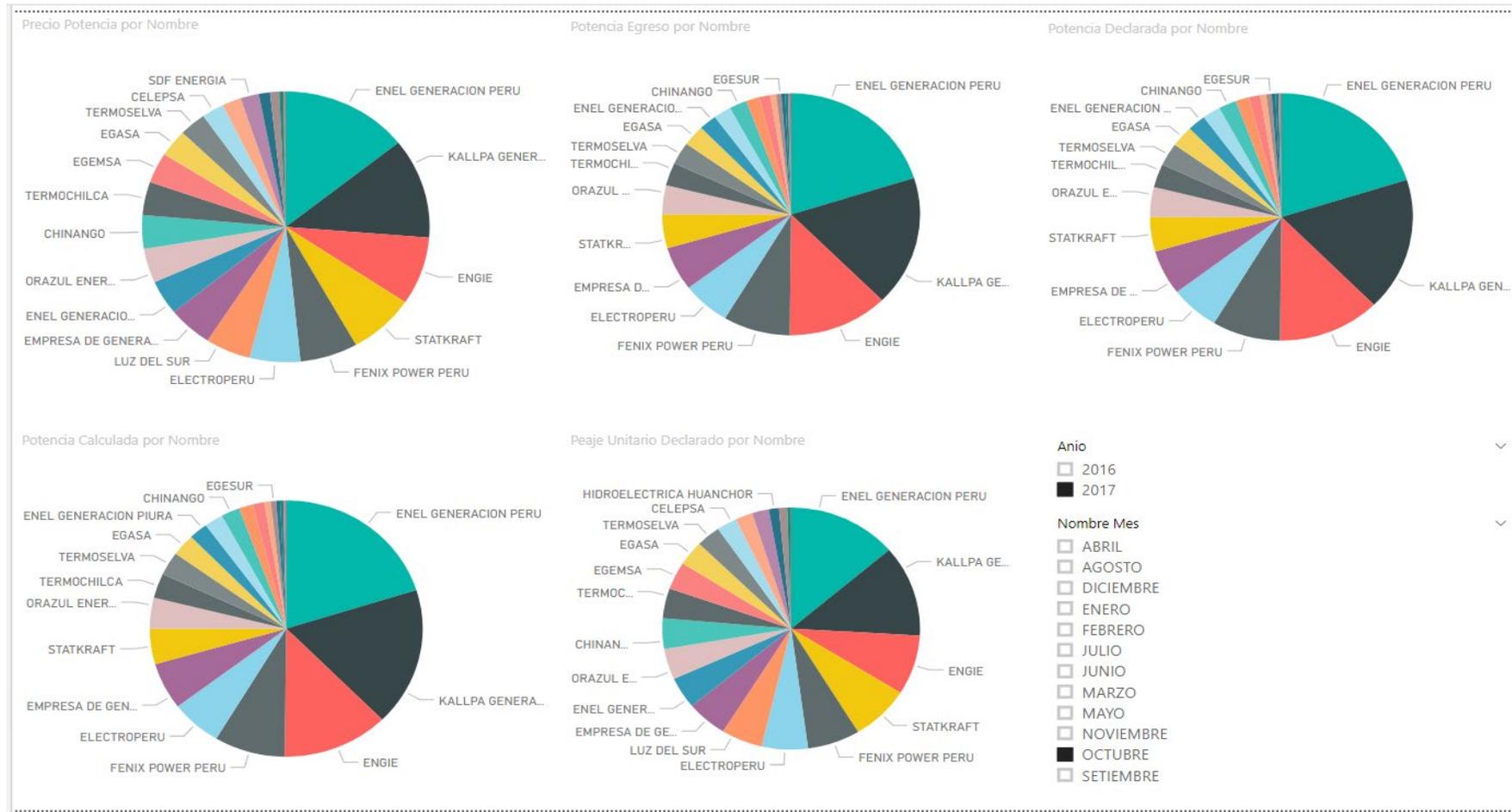


Figura 3.12 Participación de potencia por empresa COES-SINAC



El análisis del mercado eléctrico peruano es muy importante para medir el crecimiento mensual o anual de inyecciones al COES-SINAC, ver imagen 3.11. la participación de las diferentes empresas en el mercado eléctrico de los años 2016 y 2017.

PARTICIPACIÓN POR EMPRESAS EN LA PRODUCCIÓN TOTAL DE ENERGÍA

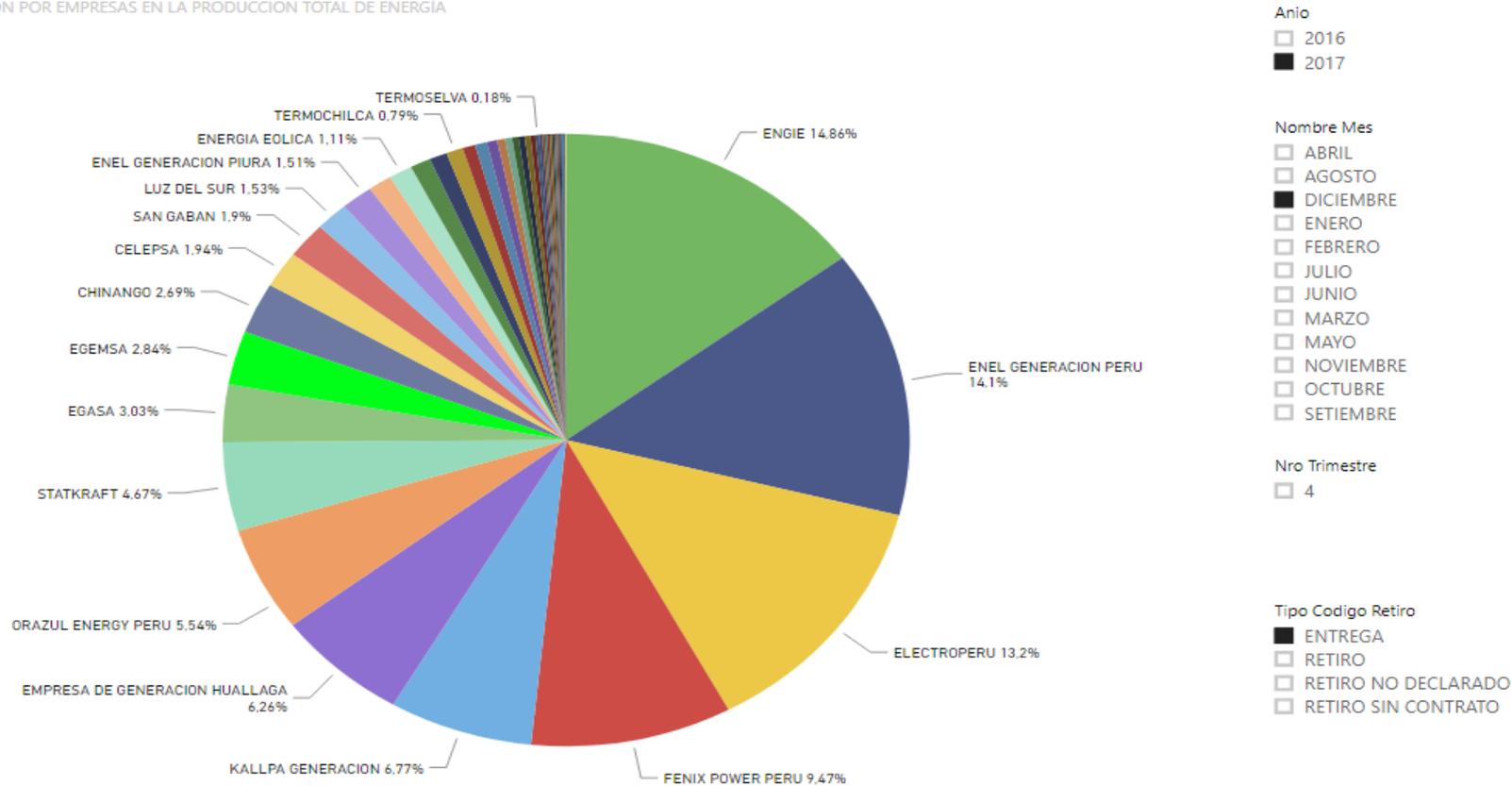


Figura 3.13 Participación por empresas total de energía del COES-SINAC.



CAPITULOS IV: RESULTADOS

4.1 COMPROBACIÓN DE LA PROSPECTIVA

En los objetivos planteados en el inicio del proyecto de investigación se planteó implementar un data mart para el procesamiento de datos del SEIN y EGEMSA como una solución de inteligencia de negocios con la finalidad de crear una aplicación para dar soporte a la toma de decisiones de los especialistas de la Gerencia Comercial de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu. Dentro de este proceso se tuvo que realizar un análisis profundo de los datos para dar soporte y entrar a un mercado eléctrico altamente competitivo. Dentro del proceso se tuvo en cuenta los requerimientos de los especialistas de la gerencia comercial para soportar la metodología planteada, ver tabla 3.2.

Con la interpretación y verificación de los resultados del proyecto de investigación, se cumplió con clasificar la información generada en procesos de Extracción Transformación y Cargar (ver índice 3.8) para almacenar los datos reprocesados en el cubo OLAP(ver imagen 4.1, 4.2 y 4.3) que son consultados con mayor rapidez y tendrán un mejor tiempo de respuesta en las consultas por los especialistas de la Gerencia Comercial de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu mejorando la forma de trabajo y procesos de análisis de mercado de los especialista de la Gerencia Comercial, los procesos que tomaban mucho tiempo en la consolidación de datos, reformatearlos, limpiar los datos en un menor tiempo

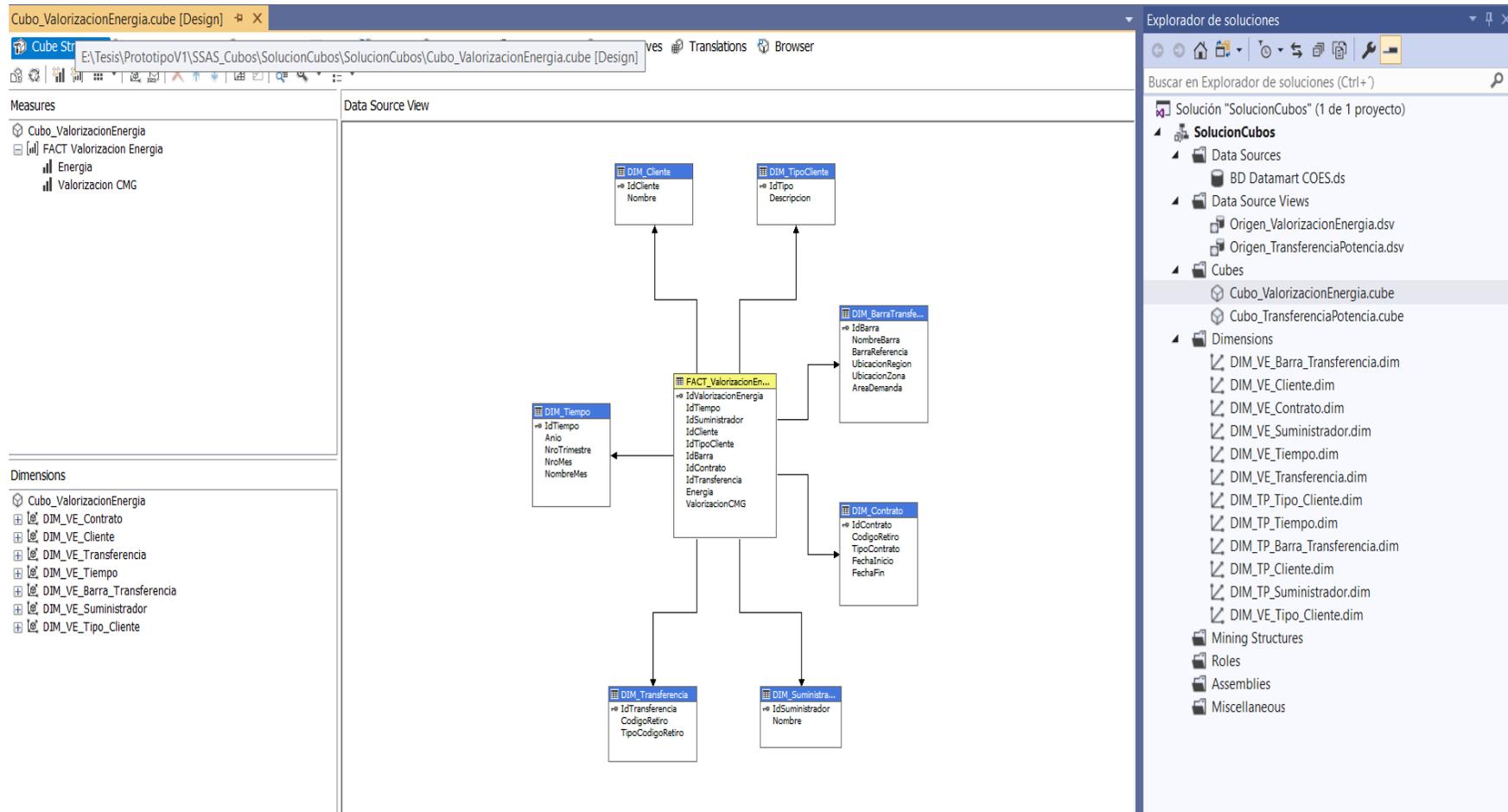


Figura 4.1 Cubo Valorización de energía en la herramienta de Visual Studio (Analysis Services)

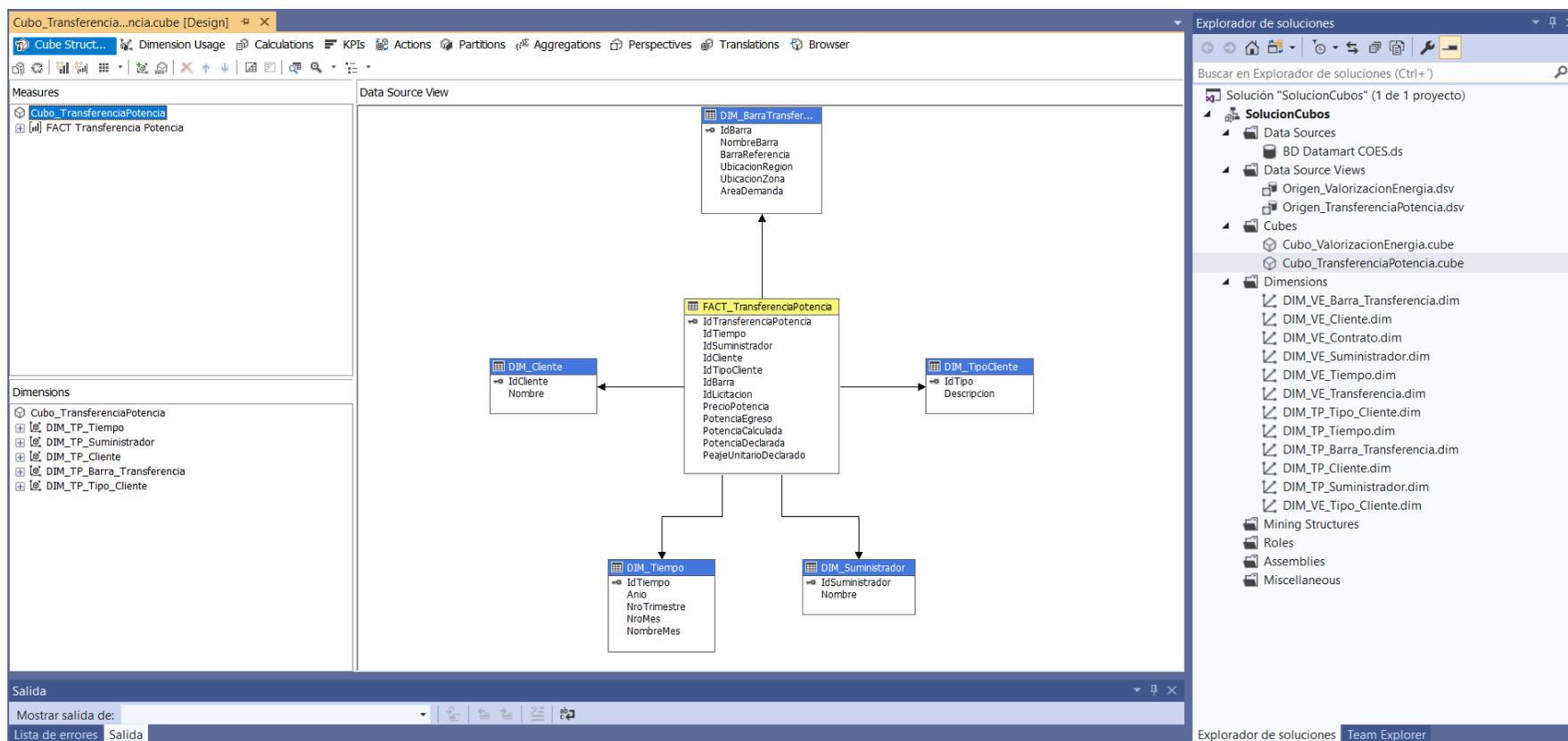


Figura 4.2 Cubo Transferencia de Potencia en la herramienta de Visual Studio (Analysis Services)

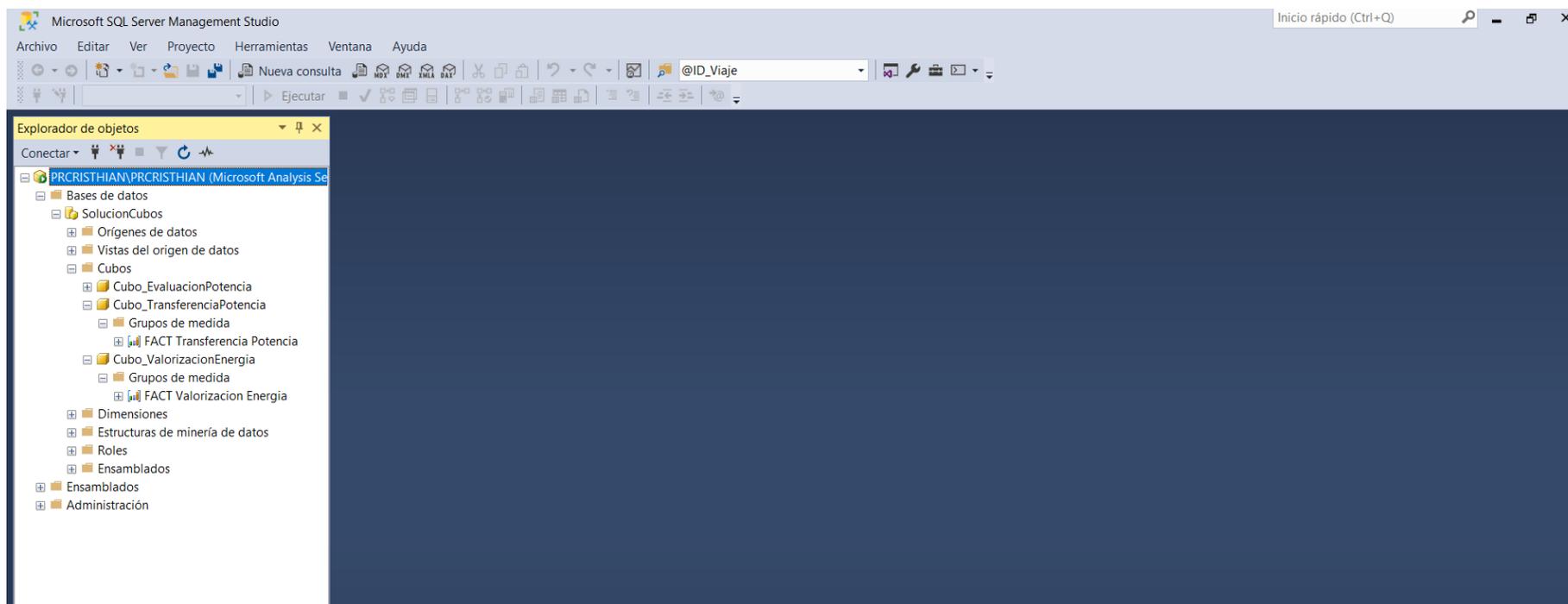


Figura 4.3 Solución de cubos en SQL Server

Teniendo en cuenta que se mejoró el tiempo de respuesta en la consolidación de datos y análisis de mercado de los especialistas de la gerencia comercial para elaborar los diagramas informativos (ver imagen 3.17, 3.18 ,3.19 y 3.20) que son presentados al comité de gerencia comercial de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu para el respectivo análisis del mercado spot



4.2 CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

En el cumplimiento del objetivo general de la tesis no se tuvo ningún inconveniente en el análisis e identificación de los requerimientos para la implementación de un data mart como solución de inteligencia de negocio para el análisis de la valorización de energía y transferencia de potencia donde se aplicó herramientas de Microsoft como SQL Server y Power BI para cumplir los objetivos planteados. Para el proceso de Extracción, transformación y carga de datos se consideró la información más relevante en el análisis de datos para la gestión de informes y análisis del mercado eléctrico peruano elaborado por los especialistas de la gerencia comercial que están dentro de sus funciones del manual de organización y funciones de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu. S.A



OBJETIVO	REFERENCIA
<p>Analizar, Diseñar e implementar un data mart para la gerencia comercial de EGEMSA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Acta de inicio de proyecto, donde se analizó la propuesta de solución de DWH y se planteó un cronograma de trabajo, ver tabla 3.1. • Definió los requerimientos de la solución bajo el MOF de empresa donde se describe sus funciones primordiales de los especialistas a cumplir, ver anexo 5.2 y 5.3 • Analizo la información relevante de COES y se planteó cargar la información del año 2016 y 2017 para implementar un data mart, ver tabla 3.6 • Se desarrolló e implemento bajo la metodología de Ralph Kimball, ver capítulo 3.
<p>Consolidar y procesar datos para su visualización y análisis, según el escenario estratégico a ser analizado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se validó el modelo planteado por los especialistas de la gerencia comercial elaborando el matriz bus, ver tabla 3.3. • Se ha realizado el proceso de carga de datos según las imágenes 3.4, 3.5, 3.6 y 3.7 • Se procedió a implementar la solución planteada en la arquitectura de la solución del proyecto, ver Imagen 3.1.
<p>Integrar el data mart con la herramienta de visualización de datos en un entorno empresarial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha integro la herramienta de Microsoft Power BI, que tiene la empresa bajo la licencia de Microsoft Office 365.
<p>Generar reportes de análisis del mercado nacional para la toma de decisiones en el sector comercial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se genero reportes para los análisis respectivos de los especialistas de la gerencia comercial de la empresa de generación eléctrica machupicchu.

Tabla 4.1 Cumplimiento de objetivos del proyecto de tesis
Fuente: Elaboración propia.



4.3 CONTRIBUCIONES(IMPACTO)

Dentro de la mayor contribución del proyecto fue encontrar la solución al problema planteado en plan de tesis, con la implementación del data mart para la visualización de información y análisis respectivo, así como el impacto que genero la solución, fue la mejora en el procesamiento de datos y tiempos de análisis.

Tiempo utilizado para realizar análisis rigurosos de la información del COES-SINAC para la toma de decisiones

Así como se redujo la inconsistencia de datos para el análisis del mercado eléctrico peruano, con este fin se logró mejorar los tiempos de respuesta de los diferentes análisis de los informes recolectados de Powe BI

El implementar un data mart para el estudio del mercado eléctrico nacional con el fin de mejorar la competitividad de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. a través de una información consistente y correcta, en el momento oportuno.

Reducir las horas de trabajo de los especialistas de la gerencia comercial en actividades de análisis de mercado eléctrico, reduciendo el tiempo en la elaboración de informe de un 50 %. Dentro de los diferentes análisis realizados de los gráficos generados por la solución de Microsoft Power BI, el mercado eléctrico peruano presenta características particulares, la cual deriva aspectos técnicos de productividad de inyección y retiro al sistema interconectado nacional.

.



GLOSARIO.

- 1. Ministerio de Energía y Minas (MEM):** Es la entidad rectora del Sector Energético y Minero que cumple labores normativas, tiene como misión promover el desarrollo sostenible y competitivo de las actividades energéticas y mineras asegurando el suministro de energía de forma eficaz y eficiente. Así mismo, se encarga de velar por el cumplimiento del marco legal vigente (Ley de Concesiones Eléctricas) y su función es conducir las políticas energéticas de mediano y largo plazo.
- 2. OSINERGMIN:** Es una entidad la cual fiscaliza, supervisa y regula las actividades realizadas por el sector energía, éste regula la tarifa y fija los distintos precios regulados del servicio eléctrico.
- 3. INDECOPI:** Es una entidad la cual está encargada de regular la libre competencia; y, por último, la Comisión de Tarifas Eléctricas (CTE), la cual se encarga de fijar las tarifas.
- 4. Comité de Operación Económica del Sistema (COES -SINAC):** Es un organismo técnico cuya finalidad es la de coordinar la operación al mínimo costo, garantizando la seguridad y calidad del abastecimiento de energía eléctrica y el mejor aprovechamiento de los recursos energéticos.
- 5. Empresas Eléctricas.** Las empresas eléctricas son aquellas que se encargan de la generación, transmisión o distribución de energía eléctrica a los agentes económicos que demandan dicho recurso.
- 6. Clientes.** Son aquellos que compran el servicio, estos se diferencian dependiendo si son regulados o no.
- 7. SEIN** Sistema Eléctrico Interconectado Nacional del Perú.
- 8. Mercado Spot:** Este concepto a nivel de mercado eléctrico, es de la transferencia de comprar y venta de energía de cortos plazo.



9. **ETL(Extracción, Transformación, y Carga):** Es un término de incluye conceptos de movimiento y transformación de datos para extraer, transformar y cargar datos a una solución de data Warehouse.
10. **Bottom – Up:** Este término se refiere de abajo hacia arriba, es un componente individual de alto nivel para desarrollo de procesamiento de información.
11. **Top – Down:** Este término se refiere de arriba hacia abajo.
12. **Dashboards:** Es una representación gráfica de los principales indicadores (KPI) que intervienen en la consecución de los objetivos de negocio, y que está orientada a la toma de decisiones para optimizar la estrategia de la empresa.
13. **EGEMSA:** Empresa de Generación eléctrica Machupicchu.
14. **Granularidad:** es un término que se refiere al nivel de detalle del análisis en cuanto a la dimensión y tablas hechos.
15. **BI:** es un conjunto de estrategias y herramientas que usan datos para mejorar la toma de decisiones.



CONCLUSIONES

En el proceso de culminación de este proyecto de tesis se tiene las siguientes conclusiones como resultado de la solución:

1. Se implementó un data mart para la gerencia comercial de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu con el fin de soportar el análisis de mercado que permita una ágil respuesta bajo los diferentes escenarios del mercado eléctrico. Así tener la flexibilidad de cambiar las estrategias planteadas por la gerencia comercial.
2. La implementación de un data mart y una solución de inteligencia de negocios, basándose en la metodología de Ralph Kimball, ver capítulo 3, permitió a los especialistas mejorar el tiempo de análisis de la información del mercado eléctrico peruano en el proceso de recolección, tratamiento y preparación de la data.
3. La metodología escogida de Ralph Kimball es una entre muchas otras metodologías que nos permitieron consolidar la información para usar el proceso de ETL, ver el ítem 4.4. Se realizó un análisis de datos de forma ordenada en las etapas de ETL.
4. Un factor importante en la implementación de un data mart como solución de inteligencia de negocios es el proceso de selección de las herramientas que se van a utilizar, en el proceso se consideró algunos aspectos funcionales y características de la empresa que nos ayudara a reducir los tiempos de integración del personal y costos del proyecto, ver tabla 3.5.
5. Se logró garantizar la visualización de información del data mart como solución de inteligencia de negocios con el software de Microsoft Power BI, que es un software de visualización de datos interactivos, donde pudimos diseñar gráficos dinámicos para el análisis de mercado eléctrico peruano.



RECOMENDACIONES

Con la experiencia ganada en el desarrollo del proyecto de tesis propuesto se tiene las siguientes recomendaciones.

1. La solución integral de inteligencia de negocios desarrollada debe ser el inicio para impulsar las nuevas tecnologías de información que emergen día a día, con esto se podrá mejorar el cumplimiento de los objetivos organizacionales de las diferentes áreas de la organización. Se recomienda impulsar las nuevas tendencias tecnológicas e impulsar nuevos proyectos de análisis de datos por la oficina de tecnologías de información.
2. Se recomienda a los especialistas de la oficina de tecnologías de información continuar con el proyecto de inteligencia de negocios para el beneficio de la organización, así como centralizar la información de la gerencia comercial. Esta solución puede ser extendida a las diferentes áreas de la empresa a fin de lograr la centralización de información para la gestión empresarial.
3. Con la implementación alcanzada del data mart, se recomienda explotar la información por medio de otras metodologías de análisis de datos, como por ejemplo minería de datos. Para el estudio de patrones en el precio de barra del SEIN, análisis a los costos marginales, y el comportamiento del mercado spot.
4. Se recomienda impulsar cursos de capacitación a los especialistas de la Gerencia Comercial de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu, con el fin de lograr un grado de experticia en inteligencia de negocios y herramientas de visualización, para obtener beneficios en el uso de la nueva tecnología de inteligencia de negocios.
5. Se recomienda a todos los estudiantes, profesionales y personas interesadas que deseen implementar una solución de un data mart utilizar la metodología de Ralph Kimball.
6. Se recomienda a la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu impulsar proyectos de soluciones de data mart como solución de inteligencia de negocios.





BIBLIOGRAFIA

- Arena Lopez, M. C., & Gomez Montes, A. M. (2017). *Inteligencia de negocios aplicada a los procesos de autoevaluación de la universidad de Manizales* (Universidad de Manizales). Recuperado de PDF.
- Curto Díaz, J., & Conesa Caralt, J. (2011). *Introducción al Business Intelligence*. Recuperado de <http://www.digitaliapublishing.com/a/20242>
- EGEMSA | Empresa de Generación Electrica Machupicchu S.A. [Administrable]. (s. f.). Recuperado 7 de noviembre de 2018, de www.egemsa.com.pe
website: <http://www.egemsa.com.pe/>
- Galarza Torres, W. R., & Valdivieso Zavala, D. E. (2015). *Implementación de inteligencia de negocios para la mejora de calidad de suministro de Edelnor*. Universidad San Martin de Porres., Lima, Perú.
- Gonzales Marroquín, G. H. (2017). *Inteligencia de negocios en el desarrollo de sistemas de monitoreo de mercado para el sector eléctrico*. Pontificia Universidad Catolica de Chile, Sanitiago de Chile, Chile.
- Jose, S., & Javier, H. (s. f.). *Microsoft SQL Server*. 6.
- Juarez Palacios, R. E. (2017). *Implementación de un data mart para optimizar la toma de decisiones en el departamento de negocios de la cmac santa* (Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.). Recuperado de pdf.
- Kimball, R. (2010). *The-Data-Warehouse-Lifecycle-Toolkit-Expert-Methods-for-Designing-Developing-and-Deploying-Data-Warehouses*. (Segunda Edición). Cusco, Peru.: Willey.
- Larissa, M., & Shaku, A. (2003). *Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision- Support Applications*.



- Lluís Cano, J. (2007). *Business Intelligence: Competir con Informacion*. (Banesto, Banespyme, Esade). Madrid, España.
- Ralph, K., Margy, R., Laura, R., & Warren, T. (1998). *The-Data-Warehouse-Lifecycle-Toolkit-Expert-Methods-for-Designing-Developing-and-Deploying-Data-Warehouses* (Primera). New York, NY, USA: Jhon Wiley & Sons.
- Rivadera, G. R. (2010). *La metodología de Kimball para el diseño de almacenes de datos (Data warehouses)*. 16.
- Sanchez Cuadrado, N. E. (2016). *Sistema de business intelligence para la gestión de atención técnica de reclamos en la empresa eléctrica riobamba s.a.* Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Ecuador.
- Zamora Saldiarriaga, J. E. (2017). *Implementación de un Datamart para la mejora en la toma de decisiones en el control de la demanda eléctrica del Comité de Operaciones Económicas del Sistema Interconectado Nacional* (Universidad Inca Garcilaso de la Vega). Recuperado de pdf.



ANEXOS.

ACTA 1

ACTA DE REUNION

AGENDA

Motivo : Revisión del proyecto tesis "Implementar un data mart para el procesamiento de datos del SEIN y EGEMSA como solución de inteligencia de negocio"
Lugar : Gerencia Comercial
Fecha y hora: 09/04/2018 04:30 pm

PARTICIPANTES

EGEMSA	TESISTA
Especialistas de la Gerencia Comercial.	Cristhian Fernando Canales Mozo.

PUNTOS REVISADOS

- Revisar el análisis dimensional según la metodología de Ralph Kimball, con las correcciones respectivas.
- Revisar versión preliminar de la Matriz de Kimball.
- Valorar los requerimientos según el negocio.

PUNTOS ACORDADOS

- Se acordó aprobar las dimensiones y hechos de la matriz de bus del para el análisis de mercado eléctrico peruano.

MATRIZ BUS		Fecha	Suministrador	Cliente	Contrato	Barra de Transferencia	Tipo Cliente	Entrega/Retiro (Transf. De Energia)
		Comercialización de energía y potencia	Venta de Energía	x	x	x	x	x
	Venta de Potencia	x	x	x		x	x	x
Análisis del mercado eléctrico	Análisis del mercado de electricidad			x				x
	Comercialización de energía eléctrica				x			x
	Comportamiento de demanda y oferta	x	x				x	x
	Comportamiento de barras de transferencia	x		x			x	x
	Cientes potenciales (posibles clientes)	x		x	x	x	x	x
	Capacidad de Contratación de la competencia	x		x	x		x	x

- Se acordó revisar el modelo propuesto.

Ing. Rolando Niñez Bueno
JEFE DIV. TRANSFERENCIAS
EGEMSA

P. Trujillo
COMISIÓN DE CONTROL
EGEMSA

Cristhian Fernando Canales Mozo
COMISIÓN DE CONTROL
EGEMSA



ACTA 2

ACTA DE REUNION

AGENDA

Motivo : Analizar los posibles requerimientos para el proyecto de tesis "Implementar un data Mart para el procesamientos de datos del SEIN y EGEMSA como solución de inteligencia de negocio"

Lugar : Gerencia Comercial

Fecha y hora: 26/03/2018 02:30 pm

PARTICIPANTES

EGEMSA

Especialistas de la Gerencia Comercial.

TESISTA

Cristhian Fernando Canales Mozo.

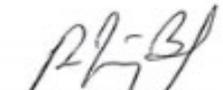
PUNTOS REVISADOS

- Revisar la fase de planificación de proyecto. Se revisó el plan de trabajo del proyecto
- Definición de los requerimientos del negocio.

PUNTOS ACORDADOS

Se acordó elaborar los requerimientos en base al MOF de la empresa basados en los especialistas de la Gerencia Comercial y analizar el mercado eléctrico peruano de entrega y retiro de energía y potencia:

- JEFE DE DIVISION DE CONTRATOS.
 - o Participar en la planificación, organización, coordinación y evaluación de las actividades relacionadas con el proceso de comercialización de la energía eléctrica de EGEMSA de la manera más favorable para la Empresa.
 - o Determinar la oferta de precios para los clientes o posibles clientes, considerando el análisis del mercado eléctrico en el corto, mediano y largo plazo.
- JEFE DIVISION DE TRANSFERENCIAS
 - o Verificar y observar los cálculos de las valorizaciones de las transferencias de energía, potencia y servicios auxiliares, emitidas por el COES, entre EGEMSA y las demás empresas integrantes del Sistema.
- ESPECIALISTA EN ANÁLISIS DE MERCADO
 - o Verificar y observar los cálculos de las valorizaciones de las transferencias de energía, potencia y servicios auxiliares, emitidas por el COES, entre EGEMSA y las demás empresas integrantes del Sistema
 - o Procesar, evaluar y remitir la información para la valorización de transferencias de energía y potencia en el COES Evaluación del nivel óptimo de contratación.
 - o Elaborar la información de la valorización de transferencias de energía y potencia en el COES, para ser remitida a la Gerencia de Administración y Finanzas


Ing. Rolando Níñez Bueno
JEFE DIV. TRANSFERENCIAS



P. Trivino



Andorim




ACTA 3

ACTA DE REUNION

AGENDA

Motivo : Inicio del proyecto "Implementar un data mart para el procesamientos de datos del SEIN y EGEMSA como solución de inteligencia de negocio"
Lugar : Gerencia Comercial
Fecha y hora: 19/03/2018 02:30 pm

PARTICIPANTES

Table with 2 columns: EGEMSA (Especialistas de la Gerencia Comercial) and TESISTA (Cristhian Fernando Canales Mozo).

PUNTOS REVISADOS

- Analyze the proposal of the DWH solution (Business Intelligence). Implement a DWH solution for data analysis, following the methodology of Ralph Kimball.
Analyze the main problems for information management. Much information is extracted manually to make reports for decision making.
Analyze the relevant information of COES. Reviewed Excel files for data analysis of calculation sheets.

PUNTOS ACORDADOS

Se acordó elaborar un plan de trabajo y analizar la viabilidad del proyecto según la información revisada de archivos Excel relevantes del COES de los años 2016 y 2017 que son:

- 01_Relación de potencias contratadas.
o Relación de potencia contratada
02_VALORIZACIONES.
o 01_POTENCIA
TP_01-16.rar
PF_01-16.rar
o 02_ACTIVA
Saldos_transferencias_01_06
RSC_ACTIVA
Resumen de entregas y retiros
Matriz de pagos
Entregas y retiros valorizados
o 03_COMPENSACIONES
Cmgcoes
o 04_REACTIVA
TR-01
RSC_Reactiva
o 05_SECUNDARIOS
SST_01
03 INFORMACIÓN DE FACTORES DE PÉRDIDAS MEDIAS DE ENTREGAS.
AGENTES DEL COES-SEIN.
INFORMACION DE SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Signature of Rolando Sánchez Bueno, Jefe Dpto. Transparencia, EGEMSA

Signature of P. Trivino, Universidad Andina del Cusco

Signature of Anderson, Universidad Andina del Cusco



ACTA 4

ACTA DE REUNION

AGENDA

Motivo : Definir requerimientos propuestos del proyecto "Implementar un data mart para el procesamientos de datos del SEIN y EGEMSA como solución de inteligencia de negocio"
Lugar : Gerencia Comercial
Fecha y hora: 02/04/2018 04:30 pm

PARTICIPANTES

EGEMSA	TESISTA
Especialistas de la Gerencia Comercial.	Cristhian Fernando Canales Mozo.

PUNTOS REVISADOS

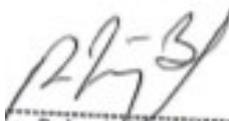
- Revisar y aprobar los requerimientos elaborados.
- Valorar los requerimientos según el negocio.
- Revisar el análisis dimensional según la metodología de Ralph Kimball.

PUNTOS ACORDADOS

- Se acordó aprobar los requerimientos definidos y establecer prioridades de los requerimientos del negocio.

Categoría	Requerimientos de Información	Proceso del Negocio	Comentarios
Comercialización de energía y potencia	Análisis de la capacidad de comercialización de energía eléctrica de EGEMSA con los demás agentes del SEIN	Transferencias	En base a la potencia, retiros e inyecciones de energía, análisis de la oferta de la competencia.
	Análisis del histórico de ventas de los agentes del SEIN.	Transferencias	Análisis en base a la información proporcionada del COES
	Análisis de la valorización de transferencia de energía y potencia	Transferencias	
Análisis de mercado eléctrico	Análisis de la capacidad de producción las empresas de generación eléctrica en competencia (agentes del SEIN).	Gerencia Comercial	Relacionado a la conducta de generación de las empresas y su desempeño en el mercado eléctrico
	Identificación de clientes potenciales según su comportamiento de consumo.	Contratos	En base a su comportamiento de consumo según el perfil de oferta disponible en EGEMSA.
	Análisis de la participación de los agentes del SEIN en el mercado eléctrico	Gerencia Comercial	Comportamiento de crecimiento del suministrador en el mercado eléctrico

- Se acordó elaborar una versión preliminar de la matriz de kimball.


g. Rolando Nuñez Bueno
 JEFE DE TRANSFERENCIAS



 P. T. ...



 Anderson




RANKING DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

SelectHub												
Business Intelligence [BI]	Rank 1	Rank 2	Rank 3	Rank 4	Rank 5	Rank 6	Rank 7	Rank 8	Rank 9	Rank 10	Rank 11	Rank 12
Business Intelligence [BI] MATRIX VIEW <input type="radio"/> Collapsed <input checked="" type="radio"/> Expanded <input type="checkbox"/> Expand comments <input checked="" type="checkbox"/> Expand All Rows	 SAP Business Objects 98	 QlikView 96	 IBM Cognos Analytics 96	 Oracle Analytics Server 96	 Sisense 92	 Dundas BI 92	 Microsoft Power BI 92	 MicroStrategy Analytics Exp... 91	 Tableau Server 90	 Domo 89	 Birst 86	 SAS Visual Analytics 80
KEY REQUIREMENTS												
1.0.1 Platform Functions	100	100	100	100	100	100	100	100	85	100	100	100
Priority: High												
1.0.2 Data Visualization	100	100	100	100	100	100	100	70	85	85	70	100
Priority: High												
1.0.3 Analytics	100	100	70	85	100	85	85	85	85	100	85	85
Priority: High												
1.0.4 Online Analytical Processing (OLAP)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Priority: High												
1.0.5 Document Management	100	100	100	100	50	50	50	100	100	50	50	50
Priority: High												
1.0.6 Decision Services	85	100	100	100	100	100	100	100	85	100	85	0
Priority: High												

Figura 0.1 Ranking de herramientas de inteligencia de negocios

Fuente: https://app.selecthub.com/reports/580037b2deba89470db76486160c8f0e_9c902db7c92f95c582e2436c15d2272f