



UNIVERSIDAD
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL
PIRHUA

APLICACIÓN METODOLÓGICA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES DE EGEMSA

Julio Takimoto-Aldave

Piura, octubre de 2013

FACULTAD DE INGENIERÍA

Maestría en Dirección Estratégica en Tecnologías de la Información

Takimoto, J. (2013). *Aplicación metodológica de Inteligencia de Negocios en el proceso de toma de decisiones de EGEMSA*. Tesis de maestría en Dirección Estratégica en Tecnologías de la Información. Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Piura, Perú.



Esta obra está bajo una licencia
Creative Commons Atribución-
NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú

Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura

UNIVERSIDAD DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA



“Aplicación metodológica de Inteligencia de Negocios en el proceso de Toma de Decisiones de EGEMSA”

Tesis para optar el Grado de Máster en
Dirección Estratégica en Tecnologías de la Información

Julio Roberto Takimoto Aldave

Asesor: Mgtr. Federico Wiese López

Piura, Octubre 2013

Dedicatoria

El presente trabajo de tesis está dedicado
a mi esposa Laura,
a mis hijos Laura y Julio por su apoyo incondicional y
a Dios el dador de vida

Prólogo

Con el avance de la informática las organizaciones tienen mayores opciones para el almacenamiento y manejo de su información. Pero esta información muchas veces no está al alcance de los usuarios y en especial de los directivos tomadores de decisiones. Esto es debido a que los datos se encuentran dispersos y en diferentes medios.

A pesar que, en muchos casos, se cuenta con datos históricos estos no pueden ser analizados ya que no son de fácil acceso.

El manejar información en forma rápida y confiable da una ventaja competitiva a las organizaciones por lo que se tiene la necesidad de convertir los datos en información tal que dé soporte a la toma de decisiones.

Este trabajo permite mostrar la experiencia en la optimización de la toma de decisiones a través del uso de la Inteligencia de negocios.

Quiero expresar mi agradecimiento a los directivos de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. y en especial al personal de la Gerencia Comercial, quienes dieron su apoyo incondicional para el desarrollo de esta investigación. Asimismo a los tutores de tesis quienes permitieron la mejora continua de este trabajo.

Resumen

Por medio de este trabajo de tesis se desarrolló la aplicación metodológica de Inteligencia de Negocios en el proceso de Toma de Decisiones de Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu.

El estudio de caso estuvo basado en la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A.

Se realizó la identificación del problema el cual es el motivo que nos llevará a la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios, planteándonos los objetivos a alcanzar.

Se desarrolló el análisis del proceso de toma de decisiones y de los procesos actuales del caso de estudio para llegar así a la optimización de dichos procesos.

Dentro del análisis se realizó el estudio de los enfoques *top-down* y *bottom-up* en la implementación de un proyecto de Inteligencia de Negocios para luego llegar a una metodología de implementación que nos llevó a utilizar las mejores prácticas para alcanzar el éxito de la implementación.

En el anexo de este trabajo se encontrará la metodología de implementación utilizada.

Abstract

Through this thesis developed an optimization methodology of decision making process based on business intelligence.

The case study was based on the Machupicchu Electricity Generation Company.

The problem was identifying with the objectives to implement a business intelligence solution.

The analysis was developed on decision making process and the current process of the case study in order to reach the optimization of these processes.

Inside the analysis was performed the study of top-down and bottom-up approach on the implementation of a business intelligence project and then get to an implementation methodology which led us to use best practices to achieve successful implementation.

In the appendix to this work will be the implementation methodology used.

Tabla de Contenido

Introducción	1
Capítulo 1	3
Planteamiento del problema	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Objeto de estudio.....	5
1.3. Identificación del problema.....	6
1.4. Causas del problema.....	6
1.5. Justificación.....	7
1.6. Hipótesis General	8
1.7. Objetivos a alcanzar	8
1.7.1. <i>Objetivo General</i>	8
1.7.2. <i>Objetivos específicos</i>	8
1.8. Tipo de investigación	9
1.9. Alcances de la investigación	9
1.10. Resumen	9
Capítulo 2	11
Marco teórico	11
2.1 Reingeniería de procesos.....	11
2.1.1 <i>Procesos y Tecnología</i>	12
2.2 Proceso de toma de decisiones	12
2.3 Inteligencia de Negocios	16
2.3.1 <i>Enfoque top-down</i>	17
2.3.1.1 <i>Metodología Inmon</i>	17
2.3.2 <i>Enfoque bottom-up</i>	19
2.3.2.1 <i>Metodología Kimball</i>	19
2.3.3 <i>¿Qué metodología utilizar?</i>	23
2.4 Resumen.....	25
Capítulo 3	27
Procedimientos metodológicos	27
3.1 Planteamiento del problema	27
3.2 Elaboración del marco teórico.....	27
3.3 Tipo de investigación	27
3.4 Formulación de presupuesto.....	28
3.5 Diseño de la investigación.....	28
3.6 Selección de la muestra	28
3.7 Recolección de los datos	28

3.8	Análisis de los datos.....	28
3.9	Resumen.....	29
Capítulo 4.....		31
Presentación de los resultados.....		31
4.1	Definiendo la necesidad.....	31
4.2	Análisis de la situación actual.....	33
4.2.1	<i>Identificación de objetivos e indicadores</i>	33
4.2.2	<i>Análisis del margen Comercial</i>	35
4.2.2.1	<i>Flujo de Procesos para el cálculo del margen comercial</i>	36
4.2.2.2	<i>Detalle de las actividades</i>	40
4.2.2.3	<i>Cálculo del tiempo empleado en el proceso de estudio</i>	43
4.2.2.4	<i>Identificación de oportunidades</i>	43
4.3	Optimización del proceso actual – Situación esperada.....	44
4.4	Resumen.....	48
Capítulo 5.....		49
Desarrollo e implementación del método.....		49
5.1	Fase 1: Justificación.....	50
5.1.1	<i>Aplicación de la Fase 1</i>	51
5.1.2	<i>Cálculo del Retorno de la Inversión (ROI)</i>	52
5.2	Fase 2: Planificación.....	58
5.2.1	<i>Evaluación de la infraestructura</i>	58
5.2.2	<i>Planeación del proyecto</i>	59
5.2.3	<i>Aplicación de la Fase 2</i>	60
5.3	Fase 3: Análisis del Negocio.....	61
5.3.1	<i>Definición de requerimientos del proyecto</i>	61
5.3.2	<i>Análisis de datos</i>	62
5.3.3	<i>Aplicación de prototipos</i>	62
5.3.4	<i>Aplicación de la Fase 3</i>	63
5.4	Fase 4: Diseño.....	64
5.4.1	<i>Diseño de la base de datos</i>	64
5.4.1.1	<i>Esquema Estrella</i>	64
5.4.1.2	<i>Esquema Copo de Nieve</i>	65
5.4.2	<i>Diseño Extracción / Transformación / Carga</i>	66
5.4.3	<i>Aplicación de la Fase 4</i>	67
5.5	Fase 5: Construcción.....	69
5.5.1	<i>Desarrollo y verificación de la Extracción / Transformación / Carga (ETL)</i>	69
5.5.2	<i>Desarrollo de la aplicación</i>	69

5.5.3	<i>Aplicación de la Fase 5</i>	70
5.6	Fase 6: Despliegue	72
5.6.1	<i>Aplicación de la Fase 6</i>	73
5.7	Resumen	76
Capítulo 6	.....	79
Conclusiones y recomendaciones	.....	79
6.1	Conclusiones	79
6.2	Recomendaciones y trabajos futuros.....	81
Referencias bibliográficas	.....	83
Glosario	.....	87
Anexo	.....	91
METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN	.....	91
Fase 1: Justificación	.....	92
Fase 2: Planificación	.....	92
-	<i>Evaluación de la infraestructura</i>	93
-	<i>Planificación del proyecto</i>	93
Fase 3: Análisis del negocio	.....	95
-	<i>Definición de requerimientos del proyecto</i>	96
-	<i>Análisis de datos</i>	97
-	<i>Aplicación de prototipos</i>	97
Fase 4: Diseño	.....	98
-	<i>Diseño de la base de datos</i>	99
-	<i>Diseño de Extracción/Transformación/Carga (Extract/Transformation/Load – ETL)</i>	100
Fase 5: Construcción	.....	102
-	<i>Desarrollo y validación de Extracción / Transformación / Carga (ETL)</i>	102
Fase 6: Despliegue	.....	103

Índice de figuras

	Pág.
Figura 1.1: Diagrama causa – efecto	07
Figura 2.1: Etapas del proceso de toma de decisiones	15
Figura 2.2: Ciclo de vida dimensional del negocio	21
Figura 4.1: Diagrama de Pareto	34
Figura 4.2: Indicadores de gestión de la Gerencia Comercial	35
Figura 4.3: Componentes del margen comercial	36
Figura 4.4: Proceso de registro de venta de energía y potencia de clientes libres y regulados	37
Figura 4.5: Proceso de registro de compra y venta de energía y potencia de clientes mercado spot, gastos de operación y aporte COES	38
Figura 4.6: Proceso de registro de valorización de sistema secundario de Transmisión	38
Figura 4.7: Proceso de registro del cálculo del canon	38
Figura 4.8: Proceso de registro del cálculo del aporte MEM / OSINERGMIN	39
Figura 4.9: Flujo general del proceso para el cálculo del Margen Comercial	39
Figura 4.10: Flujo general del proceso con cálculo de tiempo	44
Figura 4.11: Flujo esperado del proceso para el cálculo del Margen Comercial	45
Figura 5.1: Fases en un proyecto	49
Figura 5.2: Árbol de decisiones	53
Figura 5.3: Árbol de decisiones desarrollado	54
Figura 5.4: Árbol de decisiones con probabilidades y costos	56
Figura 5.5: Árbol de decisiones de no contar con información suficiente	57
Figura 5.6: Árbol de decisiones con el cálculo final	57
Figura 5.7: Diagrama de Gantt	61
Figura 5.8: Esquema Estrella	65
Figura 5.9: Esquema Copo de Nieve	65
Figura 5.10: Modelo lógico de la base de datos	68
Figura 5.11: Proceso de extracción, transformación y carga de datos	68
Figura 5.12: Ejecución del proceso de extracción, transformación y carga de datos	71
Figura 5.13: Vista origen de datos	72
Figura 5.14: Desarrollo del cubo	72
Figura 5.15: Ventas por Clientes y Periodos	74
Figura 5.16: Margen Comercial	75
Figura 5.17: Comparación del Margen Comercial por años	75
Figura 5.18: Participación en Ventas por Cliente	76

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 2.1: Comparación de metodologías	23
Tabla 4.1: Priorización de causas	32
Tabla 4.2: Indicadores de gestión de la Gerencia Comercial	34
Tabla 4.3: Detalle de las actividades para el cálculo del margen comercial	40
Tabla 4.4: Detalle de las actividades esperadas para el cálculo del margen Comercial	46
Tabla 4.5: Situación inicial y situación esperada	47
Tabla 5.1: Costos por mes de personal interno	51
Tabla 5.2: Costos de capacitación	51
Tabla 5.3: Costos por adquisición de infraestructura	52
Tabla 5.4: Costos por licenciamiento de software	52
Tabla 5.5: Cuadro resumen de la inversión	52
Tabla 5.6: Costo horas hombre en el proceso de recolección de datos	53
Tabla 5.7: Probabilidad y costo de no detectar problemas a tiempo	55
Tabla 5.8: Probabilidad y costo por no disponer de información a tiempo	55

Introducción

En el entorno de las actividades humanas nos vemos enfrentados a una variedad de situaciones en las que debemos tomar decisiones de distinta naturaleza.

La toma de decisiones debe contar con un fundamento tal que la decisión no sea producto de una suposición o un conocimiento anterior.

Con demasiada frecuencia, debemos basar las decisiones en la limitada información de que se dispone; de ahí que la precisión de la información y el nivel de las habilidades de las personas sean cruciales para la toma de decisiones acertadas.

Actualmente, la información es un factor clave para obtener una ventaja competitiva en el mundo de los negocios. Para mantener competitiva, los directivos tomadores de decisiones requieren de un acceso rápido y fácil a información útil y valiosa de la empresa.

La capacidad para tomar decisiones de negocio precisas y de forma rápida se ha convertido en una de las claves para que una empresa llegue al éxito.

El proceso de la toma de decisiones ha experimentado transformaciones a través del tiempo. En un principio se tomaban decisiones basadas en la intuición. Con el desarrollo de la informática, esta ha tenido gran influencia para cambiar el enfoque para la toma de decisiones, porque ha hecho posible que se tenga información sobre las operaciones internas y externas de la empresa; abreviando, relacionando y utilizando la misma de diversas fuentes.

He aquí que aparece la Inteligencia de Negocios que se entiende como *“el conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización”* (Curto, 2010, p. 18).

Tomar decisiones con información es una necesidad básica de cualquier negocio, y la Inteligencia de Negocios es la forma más eficaz de hacerlo. Con Inteligencia de Negocios se proporcionan las herramientas necesarias para aprovechar los datos almacenados en las bases de datos de los sistemas transaccionales para utilizar la información como respaldo a las decisiones.

El presente estudio tiene como objetivo investigar un hecho dentro de su contexto real: Manejo de los datos internos y externos para la toma de decisiones en una empresa del sector eléctrico. El mismo ha sido estructurado en 6 capítulos y un anexo.

En el capítulo 1, Planteamiento del problema, se expone el marco sobre el cual se desarrolló la investigación. Este capítulo nos dará una visión general del objeto de estudio, así como la identificación del problema y sus causas, determinando los objetivos a alcanzar.

El capítulo 2, Marco teórico, define la reingeniería de procesos, el proceso de toma de decisiones y la inteligencia de negocios.

Los procedimientos metodológicos se desarrollan en el capítulo 3. Se describe cómo se ha realizado la investigación y cómo se llevó a cabo el estudio.

En el capítulo 4, se presentan los resultados de la investigación. Se hace un análisis de la situación actual y cuál es la situación esperada.

El desarrollo e implementación del método se detalla en el capítulo 5. Se muestran las fases en la implementación de la metodología aplicada en el caso de estudio.

El capítulo 6, detalla las conclusiones a las que se llegaron luego de la investigación, así como las recomendaciones y trabajos futuros.

Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas que ayudarán a profundizar sobre el tema en investigación, el glosario con los términos técnicos presentados en el desarrollo de la investigación y el Anexo, donde se detalla la metodología de implementación.

Capítulo 1

Planteamiento del problema

1.1. Antecedentes

EGEMSA son las siglas de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A., empresa que desarrolla actividades de generación de energía eléctrica por medio de sus instalaciones ubicadas en el sur este del Perú, las cuales se encuentran conectadas al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), teniendo su sede institucional en la ciudad del Cusco, Perú.

EGEMSA tiene como finalidad generar y suministrar energía eléctrica a sus clientes y al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional – SEIN, mediante líneas de transmisión propias y de terceros. La evolución de la empresa y su participación en el mercado depende entre otros aspectos del estudio y ejecución de nuevos proyectos de desarrollo; en ese sentido, el crecimiento inmediato de EGEMSA, está ligado a la promoción de la construcción de nuevas centrales hidroeléctricas.

Debemos tomar en cuenta que la electricidad no puede ser almacenada, por lo que necesariamente se tiene que generar lo que se consume en cada momento. En ese sentido, para determinar ¿qué centrales de generación producirán?, ¿Cuánto producirán y en qué momento? es que existe el Comité de Operación Económica del Sistema (COES). EGEMSA forma parte del COES desde Junio del 2008.

El COES es una entidad privada, sin fines de lucro y con personería de derecho público que está conformado por todos los Agentes del SEIN (Generadores, Transmisores, Distribuidores y Usuarios Libres) y sus decisiones son de cumplimiento obligatorio por los integrantes. Su finalidad es coordinar la operación de corto, mediano y largo plazo del SEIN al mínimo costo, preservando la seguridad del sistema, el mejor aprovechamiento de los recursos energéticos, así como planificar el desarrollo de la transmisión del SEIN y administrar el mercado de Corto Plazo.

Mediante el desarrollo de sus funciones, el COES vela por la seguridad del abastecimiento de energía eléctrica, permitiendo que la población goce del suministro de electricidad en condiciones de calidad y posibilitando las condiciones adecuadas para el desarrollo de la industria y otras actividades económicas. Asimismo, es responsable de administrar el mejor aprovechamiento de los recursos destinados a la generación de energía eléctrica.

El COES se encarga también de planificar el desarrollo de la transmisión del SEIN, es decir, propone cuales son las inversiones en líneas de transmisión de energía que se requiere para un adecuado funcionamiento del sistema.

Además de ello, el COES tiene funciones operativas que cumplir, siendo algunas de estas:

- Programar y coordinar el mantenimiento de las instalaciones de generación y transmisión.
- Calcular los costos marginales de energía de corto plazo del sistema eléctrico.
- Determinar y valorizar las transferencias de potencia y energía entre los integrantes del COES, en base a las cuales se efectúan las compensaciones entre generadores.

La acción del COES bajo el esquema que se tiene en el país, se sustenta en el criterio de eficiencia en el sistema de suministro de electricidad.

Las plantas de generación tienen distintos costos que dependen de muchos factores, desde la forma de generación, el tamaño de su planta, el insumo que utiliza, además de otros. El COES, tomando en cuenta el costo de generación de cada central, así como su disponibilidad técnica, coordinará cuál producirá y por tanto entrará primero a despachar (entregar) energía eléctrica al SEIN y así repite la operación para cada central de generación que entregará energía al sistema. El criterio siempre es que entrará a operar aquella central cuyo costo de generación resulta menor (más barata) y alcance para cubrir la demanda requerida por el sistema. Cuando la demanda se reduce, el COES coordina con las empresas generadoras para que produzcan menos o, finalmente, dejen de operar. Esta labor la realizan las 24 horas del día, durante todo el año.

La información generada en el Sector Eléctrico se encuentra en continuo crecimiento. El gran volumen de datos que se genera no permite un análisis adecuado aplicando las técnicas tradicionales.

El mercado eléctrico es abierto a la competencia por lo que se tiene que negociar en los mejores términos los contratos en cuanto a precio, cantidad y duración. Antes de cerrar una negociación se deben analizar varios factores tales como económicos y de reglamentación.

Debido al volumen alto de información relacionado con este proceso resulta imposible con los métodos tradicionales obtener conocimiento útil de estos datos para la correcta toma de decisiones.

El Sector Eléctrico presenta una naturaleza de por sí volátil, tal vez más cambiante que la de los mercados financieros por lo que estas coyunturas crean un entorno complejo y diverso.

Los problemas y retos que enfrenta el sector se relacionan con temas que conciernen a las áreas de predicción, por ejemplo niveles de agua en tiempo de estiaje¹ y de reconocimiento de patrones, como por ejemplo niveles de consumo y de generación.

¹ Tiempo de estiaje, es el período en el que se presentan escasas precipitaciones. (Damert, A., Molinelli, F. y Carbajal, M. (2011). *Fundamentos técnicos y económicos del Sector eléctrico peruano*. Lima: Osinergmin)

La predicción es importante como herramienta de apoyo a la toma de decisiones, pues se requiere de manera anticipada planear y programar la operación de las centrales generadoras de energía eléctrica y así poder establecer estrategias de oferta para realizar de la mejor manera la negociación de precios. Por lo que se necesita de herramientas para la predicción de precios, de demanda y de estabilidad del sistema eléctrico interconectado, con el fin de lograr reducir los costos de operación y maximizar la generación oportuna de electricidad.

Asimismo con el reconocimiento de patrones, se busca encontrar una serie de reglas que definan un comportamiento o identificar factores claves que faciliten el entendimiento del sector.

De igual forma, con la información histórica se pueden obtener patrones para el diagnóstico y localización de fallas en la generación.

1.2. Objeto de estudio

Nuestro estudio tiene como objetivo investigar un hecho dentro de su contexto real: Manejo de los datos internos y externos para la toma de decisiones en la Gerencia Comercial de EGEMSA.

En primer lugar, se realiza una investigación exploratoria, la cual nos permite conocer cómo se está dando el proceso de manejo de los datos en la organización, es decir, conocer el proceso en el entorno real. En esta parte se utilizan los siguientes métodos:

Análisis de Archivos.-Se analizan los siguientes archivos:

- Organigrama
- Manual de Organización y Funciones
- Reglamento de Organización y Funciones
- Procedimientos del Sistema de Gestión Integrado

Entrevista.- Se utiliza para obtener mayor información del proceso comercial. En base al organigrama se plantean entrevistas con el Gerente Comercial, Jefe de División de Contratos, Jefe de la División de Transferencias, Jefe de División Centro de Control, Especialista en Análisis del Mercado y Especialista en Análisis del Sistema.

Observación directa.- Se observa el proceso de recolección de datos para la elaboración de informes.

En base a los datos obtenidos se busca una solución que permita obtener los datos de manera satisfactoria para la toma de decisiones para el perfil de empresa que es objeto de la investigación.

1.3. Identificación del problema

EGEMSA tiene implementado para sus operaciones diversos sistemas en sus diferentes áreas.

En el manejo de la información de los diversos sistemas, se encuentran los siguientes problemas:

- Duplicidad de información.
- Alta operatividad en la búsqueda, acceso y procesamiento de la información.
- Gran rigidez en la extracción de datos.
- Necesidad de conocimientos técnicos para la generación de nuevos informes.
- Alto tránsito de la información a través de medios alternativos como el correo electrónico.
- Falta de integración con otras fuentes de datos.
- Dificultad para ver rápidamente, cómo se relacionan los datos de múltiples fuentes.
- Uso intensivo de búsqueda de datos en línea para la generación de datos históricos compitiendo con el procesamiento de transacciones del día.
- Información mal organizada que impide realizar un análisis adecuado de la misma.
- Falta de estandarización para la entrega de reportes.
- Dificultad para obtener información acerca del cumplimiento de los objetivos planificados.

En resumen, tenemos que se invierte mucho tiempo en la recolección y administración de la información, que el tiempo que se utiliza para analizar dicha información, por lo que la toma de decisiones sobre esa base es más costosa y poco eficiente.

De este análisis se determinó que el problema a abordar es:

“Falta de un manejo óptimo de los datos para la toma de decisiones en la empresa”.

1.4. Causas del problema

Identificado el problema, se realiza el análisis de las causas que producen esta situación. Para lograr este objetivo se utiliza el diagrama de Ishikawa o Causa – Efecto² que es una herramienta conceptual gráfica que permite mostrar la relación entre las características y los factores causales.

La figura 1.1 muestra el diagrama causa – efecto.

² El diagrama Causa – Efecto, fue inventado por el profesor Kaoru Ishikawa de la Universidad de Tokio, experto japonés reconocido en el tema de Gerencia de la Calidad. (Diagrama causa – efecto (Diagrama esqueleto de pescado) - Ishikawa. En línea Internet, 16 de diciembre de 2012. Accesible en http://www.12manage.com/methods_ishikawa_cause_effect_diagram_es.html)

1.5. Justificación

Dentro de los fines de la Gerencia Comercial de EGEMSA, se tiene que debe planificar, organizar, dirigir y controlar los ingresos y egresos económicos por las transacciones de ventas y/o compra de energía de EGEMSA en el corto, mediano y largo plazo; considerando las mejores condiciones de suministro de electricidad en calidad, oportunidad y servicio al cliente; y revisar la operación del Sistema Eléctrico de EGEMSA.

La división de transferencia, como parte integrante de la Gerencia Comercial, responde 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 nuestros clientes y de nuestras centrales en tiempo real durante el mes, así como realizar los cierres económicos mensuales y anuales de tales transacciones entre EGEMSA y los demás integrantes del COES, generadores y transmisores. Además de gestionar las transferencias de potencia y energía, se encarga también de realizar las proyecciones de ingresos y egresos comerciales para fines presupuestales y operativos. Por lo tanto, como parte de sus actividades posibilita la optimización de los ingresos de la empresa a través de estudios tarifarios de los sistemas de transmisión.

Fig. 1.1 Diagrama causa - efecto



Actualmente el análisis, la evaluación y 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, se realiza a través de hojas de cálculo. Este análisis se realiza en forma mensual y se almacena en archivos para cada periodo mensual y anual. Asimismo la evaluación de los costos marginales de corto plazo se realiza bajo el mismo procedimiento. Finalmente el especialista en análisis del sistema, debe elaborar y difundir las estadísticas relativas a las transferencias de energía y potencia. El procedimiento operativo existente para la recolección de la información y de elaboración

de las estadísticas de las transferencias de energía y potencia, consiste en identificar el origen de datos, que se encuentra en una base de datos y en hojas de cálculo, para luego consolidar las mismas en un solo archivo. Esta última información es formateada de acuerdo a las necesidades del analista, para luego proceder al análisis respectivo. Si se considera la necesidad de analizar información de varios períodos (meses) se deben consolidar los archivos para cada período en uno nuevo para realizar el análisis respectivo. En estas condiciones, el proceso de recolección de la información, el formateo de la misma y limpieza de los datos, lleva un tiempo mayor que el que se emplea para el análisis de los datos. Aún, siguiendo este esquema, los datos analizados solo están disponibles para el analista, si es que los archivos no son transferidos al supervisor o gerente.

Ante esta problemática se hace necesaria, la optimización del proceso, tal que permita la recolección de los datos, la transferencia de los mismos al formato adecuado y la consolidación en un solo repositorio, de una forma rápida y eficaz, teniendo como resultado el análisis de los datos en forma oportuna ya sea por el analista del sistema o sus superiores, en cualquier momento. Esto traerá beneficios a la organización ya que se contará con información oportuna para los cierres económicos por período y así optimizar los ingresos de la empresa. Asimismo se podrá contar con el histórico de los datos lo que permitirá obtener tendencias a través del tiempo.

1.6. Hipótesis General

El uso de Inteligencia de Negocios en la organización permitirá la optimización del proceso de toma de decisiones.

1.7. Objetivos a alcanzar

1.7.1. Objetivo General

Establecer una aplicación metodológica de optimización del proceso de toma de decisiones en base a Inteligencia de Negocios en la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. Esta aplicación metodológica permitirá tener las bases para que el estudio sea replicable a otras empresas del sector.

1.7.2. Objetivos específicos

- Definir un conjunto de padrones y métricas de soporte al proceso de toma de decisiones.
- Identificar cuáles son los tipos de información que son oportunas para el proceso de toma de decisiones.
- Evaluar métodos, técnicas y herramientas relacionadas al acceso, uso y gerenciamiento de datos e informaciones.
- Proponer una aplicación metodológica de apoyo al proceso de toma de decisiones con base en la Inteligencia de los Negocios.

1.8. Tipo de investigación

Por el tipo de investigación, el presente trabajo de tesis reúne las condiciones metodológicas de la investigación aplicada ya que la propuesta permitirá generar conocimientos y métodos dirigido al sector productivo con el fin de mejorarlo y hacerlo más eficiente.

1.9. Alcances de la investigación

El ámbito de aplicación serán empresas de generación eléctrica del Perú, pudiendo ser estas pequeñas, medianas y grandes.

1.10. Resumen

La información generada en el Sector Eléctrico se encuentra en continuo crecimiento. El gran volumen de datos que se genera no permite un análisis adecuado aplicando las técnicas tradicionales. Debido al volumen alto de información relacionado con este proceso resulta imposible con los métodos tradicionales obtener conocimiento útil de estos datos para la correcta toma de decisiones.

Los problemas y retos que enfrenta el sector se relacionan con temas que conciernen a las áreas de predicción y de reconocimiento de patrones, como por ejemplo niveles de consumo y de generación. Por lo que se necesita de herramientas para la predicción de precios, de demanda y de estabilidad del sistema eléctrico interconectado, con el fin de lograr reducir los costos de operación y maximizar la generación oportuna de electricidad.

El estudio tiene como objetivo investigar un hecho dentro de su contexto real, el manejo de los datos internos y externos para la toma de decisiones en la Gerencia Comercial de EGEMSA, estableciendo una aplicación metodológica de optimización del proceso de toma de decisiones en base a Inteligencia de Negocios en la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. Esta aplicación metodológica permitirá tener las bases para que el estudio sea replicable a otras empresas del sector.

Capítulo 2

Marco teórico

Las empresas continuamente se ven confrontadas a nuevos desafíos de competitividad, lo que obliga a estar mejorando sus procesos de producción. Como una reacción al cambio de las realidades de la empresa tenemos la reingeniería de procesos, el proceso de toma de decisiones y la inteligencia de negocios.

2.1 Reingeniería de procesos

La definición más utilizada es la proporcionada por Hammer y Champy (1993): *“Reingeniería es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimientos, tales como costos, calidad, servicio y rapidez”*.

De esta definición se desprenden los siguientes conceptos: fundamental, radical, espectacular y procesos.

- Fundamental: La reingeniería de procesos se concentra en lo que una empresa “debe ser” y no en lo que “es”.
- Radical: No se trata de hacer cambios superficiales o tratar de arreglar lo que está instalado. Es un proceso de reinención del negocio y no ante un intento de mejorarlo o modificarlo ligeramente.
- Espectacular: Mejoras sustanciales en el desempeño, buscando obtener ventajas competitivas.
- Procesos: Es el conjunto de actividades que reciben uno o más insumos para crear un producto de valor o resultado para el cliente.

Según Hammer y Champy, existen tres tipos de empresas que inician la reingeniería de procesos. En primer lugar, aquellas empresas donde peligra la continuidad de la actividad económica. En segundo lugar, aquellas empresas que todavía no están en dificultades pero cuyos sistemas administrativos permiten anticiparse a posibles crisis, de forma que se detectan con anticipación la aparición de problemas. El tercer tipo son aquellas empresas que no presentan dificultades visibles. Este tipo de empresas ven la reingeniería como una oportunidad para obtener una ventaja competitiva.

2.1.1 Procesos y Tecnología

El proceso de reingeniería es una respuesta a la interrogante ¿estamos haciendo bien las cosas o podríamos hacerlas mejor? La reingeniería puede incluir:

- Definir objetivos y dividir proyectos en unidades manejables.
- Convencer a la administración de la necesidad del cambio.
- Aceptar las tecnologías de la información como una herramienta relacionada a la empresa.

Hammer y Champy indican que *“una empresa que no pueda cambiar su forma de pensar sobre la tecnología de la información no puede hacer Reingeniería, ni la que confunde tecnología con automatización, ni la que la emplea solo para resolver problemas”*.

La tecnología es un instrumento básico que ayuda a la creación de valor, pero no es en sí misma la solución de los problemas que puedan surgir. La tecnología es un elemento clave para la reingeniería de procesos pero no es reingeniería de procesos.

2.2 Proceso de toma de decisiones

El proceso de toma de decisiones puede entenderse como la elección de lo mejor entre lo posible. Cuando tomamos decisiones o elegimos entre opciones, tratamos de obtener el mejor resultado posible de acuerdo con alguna norma o estándar de lo que es bueno o malo. Las alternativas son normalmente los cursos de acción que se tienen a los que toman las decisiones en el momento de la decisión.

Quien toma decisiones está inmerso en una posición y pretende alcanzar objetivos, asimismo tiene preferencias y determina estrategias para obtener resultados.

Con demasiada frecuencia, debemos basar las decisiones en la limitada información de que se dispone; de ahí que la precisión de la información y el nivel de las habilidades de las personas sean cruciales para la toma de decisiones acertadas.

El proceso de la toma de decisiones ha experimentado transformaciones a través del tiempo. En un principio se tomaban decisiones basadas en la intuición. Con el desarrollo de la informática, esta ha tenido gran influencia para cambiar el enfoque para la toma de decisiones, porque ha hecho posible que se tenga gran información sobre las operaciones internas y externas de la empresa; abreviando, relacionando y utilizando la misma de diversas fuentes.

Para el proceso de toma de decisiones debemos definir el problema, el cual corresponde a identificar el ámbito del sistema a estudiar. Es decir, debemos identificar los componentes y las relaciones existentes entre ellos, definir los límites del medio y las influencias sobre éste. Cuando hemos identificado las causas, se puede definir el objetivo específico a estudiar y con ello proponer acciones que nos lleven a obtener el mejoramiento deseado. Cuando definimos el ámbito así como los objetivos es requerido examinar los objetivos estratégicos de la empresa. Así también, cuál es el nivel de las decisiones a tomar. Pueden ser decisiones estratégicas u operativas. Las decisiones estratégicas involucran

normalmente a toda la organización y son de largo plazo. En cambio las decisiones operativas están enfocadas al interior de la organización y el impacto sobre la misma es bajo y de corto plazo.

Dentro del proceso de toma de decisiones se debe considerar que la incertidumbre está presente en todos los ámbitos y que los datos utilizados estarán afectados por un nivel de error. La preferencia de una persona para asumir un riesgo es inversamente proporcional a la magnitud del compromiso, que involucra la decisión.

Algunos podrán estar dispuestos a contraer un compromiso mucho mayor, con un riesgo más alto de lo que se desearía. Otros aceptan un compromiso importante solo cuando el riesgo es reducido en forma considerable. Normalmente, tendemos a aceptar un riesgo alto en la medida en que el compromiso es bajo.

Según Münch, Lourdes (2006), el proceso de la toma de decisiones se divide en seis etapas:

1. Identificación del problema: Un problema es un obstáculo o una desviación que representa una diferencia entre los resultados reales y los planeados, lo cual origina una disminución de los rendimientos y la productividad en general, impidiendo el logro de los objetivos. La identificación y la definición del problema son trascendentales, ya que de la adecuada definición del problema depende el planteamiento de alternativas adecuadas de solución.
2. Construcción de un modelo: Un modelo es la representación de una situación real, a través de un diagrama o de un sistema, con el fin de tener una visión completa de todos los factores que influyen en el problema.
3. Determinación de parámetros: Se establecen suposiciones relativas al futuro y presente tales como: restricciones, efectos posibles, costos, variables, objetivos por lograr, con el fin de definir las bases cualitativas y cuantitativas en relación con las cuales es posible aplicar un método y determinar diversas alternativas.
4. Aplicación de un método: De acuerdo con la importancia y el tipo de la decisión, la información y los recursos disponibles se eligen y se aplican las técnicas, las herramientas o los métodos, ya sea cualitativos o cuantitativos, más adecuados para plantear alternativas de decisión.
5. Especificación y evaluación de alternativas: Se desarrollan varias opciones o alternativas para resolver el problema, aplicando métodos ya sea cualitativos o cuantitativos. Una vez que se han identificado varias alternativas, se elige la óptima con base en criterios de elección, de acuerdo con el costo-beneficio que resulte de cada opción. los resultados de cada alternativa deben ser evaluados en relación con los resultados esperados y los efectos. Es conveniente elegir la alternativa óptima y minimizar los riesgos, a la vez que establecer estrategias opcionales para el caso de que la alternativa elegida no resulte de acuerdo con lo planeado.

6. Implantación: Una vez que se ha elegido la alternativa óptima, se deberán planificar todas las actividades para implantarla y para efectuar un seguimiento de los resultados.

Sanabria, Marco (2006), menciona en su trabajo de tesis, que otros investigadores, al estudiar la toma de decisiones generales, la conciben también como un proceso; entre ellos Irving Janis quien propone un modelo de cinco etapas principales que llevan a una decisión estable y Theodore Rubin, que delinea un proceso conformado por ocho fases. Se ha realizado una integración de los planteamientos de estos autores, para elaborar lo que – a juicio de los escritores contemporáneos – resume el proceso de toma de decisiones, a lo largo de cinco etapas:

1. Necesidad de tomar una decisión: La toma de decisiones comienza cuando una persona se enfrenta con una nueva situación que implica amenazas (por ejemplo, someterse a una cirugía o dejar de tomar, por razones de salud) u oportunidades (tal como radicarse en otra ciudad, elegir una carrera o contraer matrimonio). Para que sea una situación de decisión debe presentarse la posibilidad de escoger -por lo menos- dos opciones.

Una actitud deseable en esta fase consiste en examinar si la probable amenaza u oportunidad, es lo suficientemente importante como para justificar el esfuerzo de tomar una decisión al respecto. Si la respuesta es negativa, la persona continuará con su línea de conducta habitual; pero si es afirmativa, aceptará el reto y optará por otra línea de acción, continuándose así el progreso a lo largo de las posteriores etapas.

2. Enumeración de los cursos de acción disponibles: Una vez aceptado, es necesario adoptar una decisión, se analizan los objetivos relacionados con ella y se buscan los cursos de acción disponibles para lograr los objetivos relacionados con la decisión.

La actitud provechosa debe ser de apertura, flexibilidad, libertad y creatividad, para generar opciones que permitan contar con una lista lo suficientemente amplia. Conviene darles atención a todas las opciones que surjan, por ridículas, incoherentes e improbables que resulten más tarde, evitando que una evaluación racional y objetiva desempeñe algún papel.

La ayuda externa puede ser útil, siempre que la persona no descuide su propia lista de opciones y no se le imponga una opción que ella no se haya formulado.

3. Evaluación de los cursos de acción disponibles: En esta etapa se estudia cuidadosamente, la lista generada en la etapa anterior. Se dejan fluir libremente los sentimientos y pensamientos que suscita cada una de las opciones, se analizan y valoran los mismos, y se establece una relación entre las opciones y las prioridades personales. En otras palabras, se consideran las ventajas y limitaciones de cada alternativa.

A diferencia de la etapa anterior, acá debe tomar lugar una evaluación racional y objetiva. La tarea implicada tiene que ver con la recolección y valoración de información personal (a través de la autoexploración y autoanálisis) e información externa, bien sea social, ocupacional o educativa, dependiendo de la decisión involucrada, se requiere la participación activa de la persona que elige, en la búsqueda de la información.

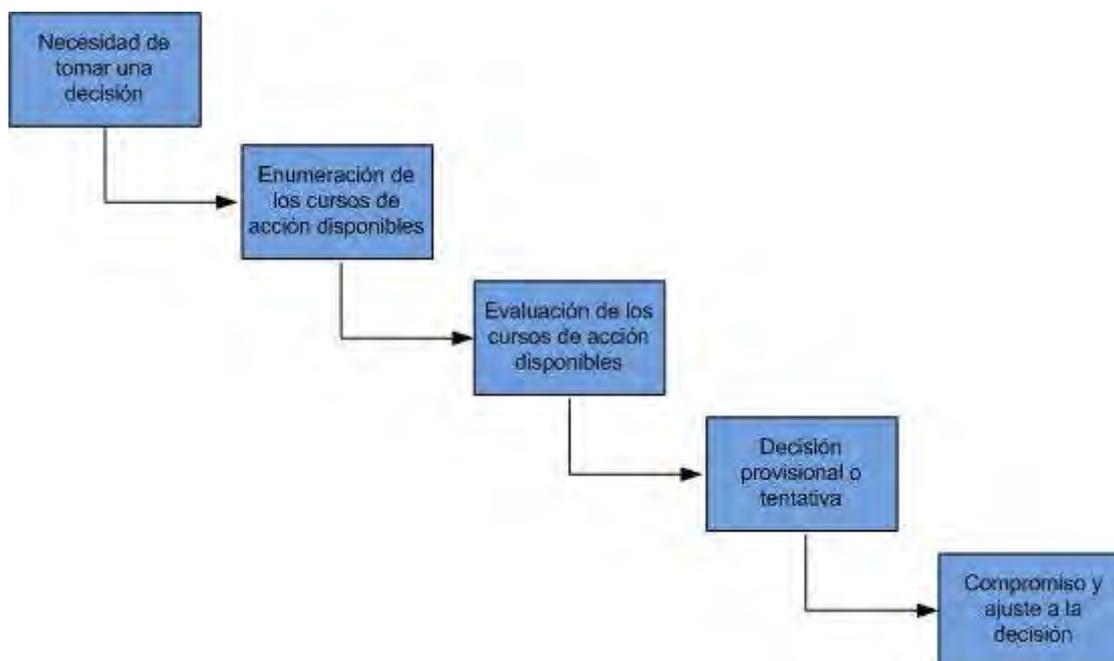
4. Decisión provisional o tentativa: Luego de evaluar cada curso de acción se cuenta con una opción preferida; la atención se centra sobre ésta; se percibe como la más idónea y se descartan las otras opciones para allanar el camino a la que se ha elegido.

La persona considera cómo ponerla en práctica y cómo transmitir a otros la intención de hacerlo. Antes de permitir que otros conozcan la línea de acción que ha elegido - especialmente si ésta es polémica, como renunciar al empleo- elabora estrategias para asegurar el éxito de la nueva decisión y evitar la desaprobación de los demás. Además, reexamina la información recogida sobre probables dificultades prácticas para implementar la decisión, piensa en cómo vencerlas y formula planes por si las pérdidas llegan a materializarse.

5. Compromiso y ajuste de la decisión: En esta etapa se lleva a la práctica la decisión provisional. La opción electa se convierte en acción; es decir, se la dota de sentimientos y pensamientos, se invierte tiempo y energía en ella, y se rechazan finalmente por completo las opciones no electas. La persona se muestra satisfecha con la opción electa y la lleva a cabo con optimismo. Se producen sentimientos de bienestar, seguridad y autoconfianza.

Si ocurren contratiempos menores, la persona puede vacilar temporalmente, pero lleva a cabo su decisión. Pero si se presentan desafíos, pérdidas o insatisfacciones más serias, se recorren de nuevo las sucesivas etapas para buscar una opción mejor, aunque esta vez; con la ventaja que supone la experiencia positiva, producto del aprendizaje obtenido.

Fig. 2.1 Etapas del proceso de toma de decisiones



En todas las etapas del proceso de toma de decisiones es primordial contar con un sistema de información oportuno, confiable y actualizado.

2.3 Inteligencia de Negocios

Actualmente se tienen herramientas para consolidar, analizar y tener acceso a extensas cantidades de datos para permitir que los usuarios tomen mejores decisiones de negocio lo que llamamos Inteligencia de Negocios. La Inteligencia de Negocios da a las empresas la capacidad de tener información histórica lo que permite desarrollar conocimiento sobre sus operaciones permitiendo cambiar la manera de tomar decisiones para lograr los objetivos del negocio.

Los responsables de tomar decisiones utilizan las herramientas de Inteligencia de Negocios para encontrar patrones y significados en los datos. Lo que trae como consecuencia que se tomen decisiones con mayor información.

Con Inteligencia de Negocios se busca que se tomen decisiones con la menor incertidumbre posible.

La solución para colaborar con la toma de decisiones se basa en sustituir el reporte tradicional por la capacidad de procesar grandes cantidades de datos, encontrar patrones de comportamiento y manejar la incertidumbre, mostrando la probabilidad de un resultado deseado cuando una alternativa determinada es elegida.

La implementación de una solución de Inteligencia de Negocios es un proceso evolutivo el cual debe estar apoyado en una metodología específica, siendo importante la selección de ésta. Utilizar una metodología de implementación de Inteligencia de Negocios nos dará un mayor grado de certidumbre que nuestro proyecto cumplirá los objetivos trazados y en el tiempo convenido desde el punto de vista de un proyecto de Tecnología de Información.

El uso de la metodología nos puede orientar a definir correctamente los objetivos de negocio y definir las metas del proyecto.

Las empresas de software de Inteligencia de Negocios tratarán de hacer prevalecer sus metodologías que se adecúan a sus productos. Sin embargo, dentro de este grupo se imponen dos metodologías.

Existen dos enfoques en la implementación de un proyecto de Inteligencia de Negocios.

Estos se pueden clasificar de acuerdo a las estrategias de desarrollo que plantean, los cuales pueden ser: *top-down* y *bottom-up*. Los enfoques *top-down* y *bottom-up*, permiten la navegación a través de la información para disponer de perspectivas generales o particulares abarcando así las necesidades de todos los niveles de usuarios.

Mediante el enfoque *top-down*, los datos son extraídos de los sistemas operacionales por los procesos de extracción, transformación y carga y llevadas al área previa de almacenamiento (*stage*), donde son validados para luego ser consolidados en el almacén de datos corporativo (*data warehouse*). Una vez realizado este proceso, los procesos de actualización de los repositorios departamentales (*data mart*) obtienen la información del almacén de datos corporativo, organizando los datos de acuerdo a las estructuras particulares requeridos por cada departamento. Con este enfoque estamos intentando abarcar el todo, para luego ir al detalle. Asimismo, considera que el almacén de datos debe

responder a las necesidades de todos los usuarios de la corporación y no de un determinado grupo.

En el caso del desarrollo del enfoque *bottom-up*, considera que el almacén de datos corporativo es la unión de diferentes repositorios departamentales que están estructurados de una forma común a través de una estructura de bus. En esta manera de desarrollo los procesos de extracción, transformación y carga, extraen la información de los sistemas operacionales y los procesan igualmente en el área previa de almacenamiento, realizando posteriormente el llenado de datos en los repositorios departamentales en forma individual. Este enfoque se basa en experimentos y prototipos.

El uso de uno u otro enfoque depende del contexto en el que se encuentre nuestra empresa y cuáles son los objetivos que nos hemos planteado.

2.3.1 Enfoque top-down

2.3.1.1 Metodología Inmon

Bill Inmon fue uno de los primeros autores en escribir sobre el tema de los almacenes de datos. Plantea la necesidad de transferir la información de los diferentes sistemas transaccionales de las organizaciones a un lugar centralizado donde los datos puedan ser utilizados para el análisis. Está basada en una compleja base de datos relacional corporativa.

Inmon propone una metodología descendente cuando se diseña un almacén de datos, ya que de esta forma se valorarán mejor todos los datos corporativos. En esta metodología, los repositorios departamentales se crearán después de haber terminado el almacén de datos corporativo. Inmon muestra dos formas para la construcción del repositorio de datos: Metodología y Ruta de migración.

La metodología, difiere de la ruta de migración en muchas maneras. La ruta de migración describe actividades generales dinámicamente, en cambio la metodología detalla actividades específicas, entregables desde estas actividades y el orden de estas actividades.

Esta metodología es guiada por los datos, en contraposición al tradicional guiado por los requerimientos. Analiza los datos, en cómo están estructurados y en la forma en que son usados. Por lo que son los datos los que dirigen el proceso.

A continuación se hace una breve descripción de la metodología de Inmon.

METH 1: Desarrollo de sistemas operacionales

M1 – Actividades iniciales del proyecto: Obtención de los requerimientos preliminares.

M2 – Usando existente código y datos: Asegurar la reusabilidad de código y datos.

M3 – Dimensionamiento y fases: Determinar el tamaño de los requerimientos y dividirlos en fases.

M4 – Formalización de requerimientos: Los requerimientos son completos, organizados, legibles y a un nivel de detalle que permitan ser efectivos y no se superpongan. Los requerimientos operacionales y los de soporte a las decisiones deben ser separados.

D1 – Diagrama entidad – relación: Identificación de las áreas de mayor interés y su relación entre ellas.

D2 – Conjunto de elementos de datos (DIS): Cada tema identificado en D1 es dividido a nivel de detalle en conjunto de elementos de datos.

D3 – Análisis de performance: Este paso es realizado si el volumen de datos de procesamiento produce significativos montos de actividad.

D4 – Diseño físico de la base de datos: Define, estrategias de particionamiento, atributos físicos de datos, diseños de llaves, administración de longitud variable de datos.

P1 – Descomposición funcional: Toma las funciones y las divide en una serie de pequeñas funciones.

P2 – Nivel de contexto 0: Corresponde al diagrama de contexto o diagrama de flujo de datos de nivel 0, el cual permitirá representar los límites del sistema en el diseño estructurado.

P3 – Nivel de contexto 1-n: Todas las mayores actividades son llevadas a un nivel primario.

P4 – Diagrama de flujo de datos: Indica entrada y salida del proceso, así como una descripción del mismo.

P5 – Especificaciones algorítmicas, análisis de performance: Los procesos actuales son detallados paso a paso.

P6 – Pseudocódigo: El diseñador asegura que los datos necesarios para el procesamiento están disponibles.

P7 – Codificación: El pseudocódigo es traducido en código fuente.

P8 – Recorrido: Es la explicación verbal del código entre los colegas. Su objetivo es encontrar errores.

P9 – Compilación: El código fuente se ejecuta a través de la compilación.

P10 – Pruebas unitarias: El código compilado es probado a muchos niveles.

P11 – Implementación: Entrenamiento, carga de programas, carga inicial de datos, conversión de datos, documentación.

METH 2: Desarrollo del almacén de datos

DSS1 – Análisis del modelo de datos: La salida es la confirmación que la organización tiene construido un sólido modelo de datos, identificando los temas de mayor interés.

DSS2 – Análisis del almacén: El análisis determina si el almacén de datos, contendrá grandes cantidades de datos por lo que se considerará niveles de granularidad.

DSS3 – Evaluación técnica: Satisface los criterios de manejar largos montos de datos, acceso flexible a los datos, organizar los datos de acuerdo al modelo de datos, enviar y recibir datos a una amplia variedad de tecnologías.

DSS4 – Preparación del entorno técnico: Instalación y desarrollo de los componentes técnicos que recibirán los datos; red, almacenamiento secundario, interfaz hacia el almacén de datos, software del almacén de datos.

DSS5 – Análisis de las áreas temáticas: Determinación del tema que será el primero en poblarse.

DSS6 – Diseño del almacén de datos: El almacén de datos es diseñado basado en el modelo de datos. La salida es el diseño físico del almacén de datos.

DSS7 – Análisis de los sistemas fuente: Transferencia de los datos del entorno operacional al entorno decisional.

DSS8 – Especificaciones: Especificaciones que se utilizarán para la transferencia del entorno operativo al almacén de datos. Permite la extracción e integración de datos sea eficiente y lo más simple como sea posible.

DSS9 – Programación: Incluye las actividades estándares de programación como: desarrollo de pseudocódigo, código, compilación, unidades de prueba.

DSS10 – Población: Con este paso se obtiene un almacén de datos poblado y funcional.

METH 3: Procesamiento heurístico

La tercera fase del desarrollo es el uso de los datos del almacén de datos para propósitos de análisis. En esta fase el proceso de desarrollo siempre se inicia con los datos. En este nivel, los requerimientos no son conocidos al iniciar el proceso de desarrollo.

DEPT1 – Repetir el desarrollo estándar: Requerimientos estándar para el desarrollo de los reportes.

IND1 – Determinar necesidades de datos: En este punto los datos en el almacén de datos son seleccionados para su uso en los requerimientos de reportes. La salida de esta actividad son los datos seleccionados para análisis futuro.

IND2 – Programa para extracción de datos: Escribir un programa para tener acceso y recuperar los datos.

IND3 – Combinar, mezclar y analizar: Significa editar los datos y combinarlos con otros datos.

IND4 – Análisis de datos: Revisión de los resultados, verificando que satisfagan las necesidades. Si no satisfacen, el proceso iterativo se inicia.

IND5 – Responder las preguntas: El reporte final es el resultado de muchas iteraciones de procesamiento.

IND6 – Institucionalización: Si hay necesidad de ejecutar el informe repetitivamente, se tendrá que convertir en un conjunto de requerimientos a ser satisfechos mediante ocurrencias regulares.

2.3.2 Enfoque bottom-up

2.3.2.1 Metodología Kimball

Para Ralph Kimball, el almacén de datos corporativo se compone de la unión de todos los repositorios departamentales generados en la empresa.

La metodología de Kimball esta expresada en el Ciclo de Vida Dimensional del Negocio (*Business Dimensional Lifecycle*). El enfoque del ciclo de vida en la implementación del almacén de datos corporativo es mostrado en la figura 2.2.

El diagrama representa la secuencia de tareas requeridas para un efectivo diseño, desarrollo e implementación de una solución de Inteligencia de Negocios.

En el diagrama podemos identificar a primera vista que la definición de requerimientos del negocio, es el soporte para las siguientes tareas y asimismo tiene relación con la planeación del proyecto. También se observa una línea superior referida a infraestructura, una línea media referida a los datos y una línea inferior referida a las aplicaciones para el usuario final. Estas tres líneas convergen finalmente en el despliegue.

A continuación se hace una breve descripción de las tareas de la metodología de Kimball.

Planificación del proyecto

La planificación del proyecto enfoca la definición y alcance del proyecto incluyendo la evaluación y justificación de la implementación.

Se incide en la importancia del patrocinio ya que de esto dependerá la definición del alcance del proyecto y la justificación del mismo.

En resumen esta tarea incluye las siguientes actividades: definición del alcance, identificación y programación de tareas, proyectar el uso de los recursos, y la elaboración del documento, plan de proyecto.

Definición de requerimientos del negocio

Los requerimientos determinarán que datos deben estar disponibles, cómo estarán organizados y con qué frecuencia serán actualizados. Para iniciar esta tarea se recomienda conocer el negocio. Parte de este conocimiento es verificar el organigrama de la organización para saber a quién entrevistar. Estas entrevistas permitirán identificar los procesos del negocio y los temas de análisis.

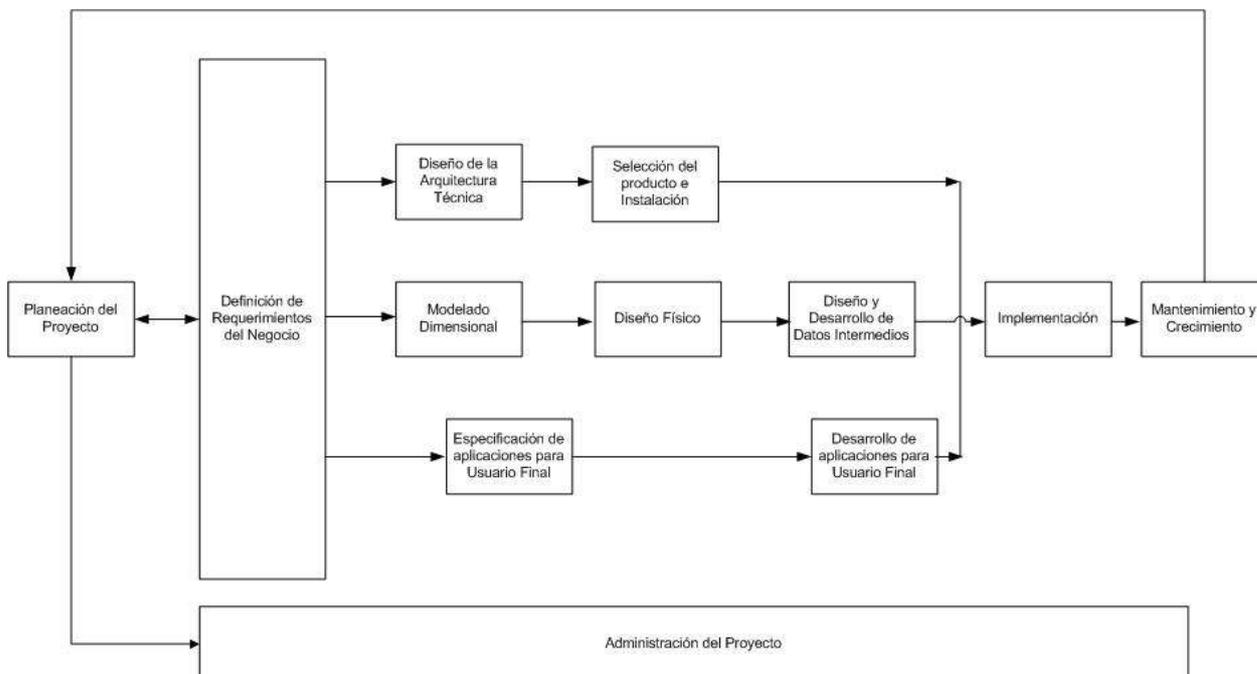
Para Kimball, los requerimientos del negocio se posicionan en el centro del universo del almacén de datos corporativo.

Modelado dimensional

Luego de obtener los requerimientos del negocio, se está listo para iniciar con el diseño lógico y físico del almacén de datos corporativo. El diseño lógico y físico es la piedra angular en el diseño.

El modelado dimensional es el nombre de una técnica de diseño lógico frecuentemente usado para almacén de datos corporativo. La creación del modelo dimensional es un proceso dinámico e iterativo. Este proceso iterativo consiste de:

- Elegir el proceso del negocio
- Establecer el nivel de granularidad
- Elegir las dimensiones
- Identificar las medidas y las tablas de hecho

Fig. 2.2 Ciclo de vida dimensional del negocio³

En una matriz se determina la dimensionalidad de cada indicador y luego se especifican los diferentes grados de detalle (atributos) dentro de cada concepto del negocio (dimensiones) y la granularidad de cada indicador.

Como salida de esta etapa se tiene, el modelado de datos inicial, la lista de atributos, el diagrama de tablas de hecho, la definición de campos de medida, el diagrama de tablas de dimensiones, la descripción de los atributos de las dimensiones y la matriz bus.

Diseño de la arquitectura técnica

Kimball presenta una estructura para acercarse a la arquitectura. Este, incluye tres áreas (columnas):

- El área de arquitectura de datos (qué), que incluye los contenidos del almacén de datos corporativo, la lista de datos que es importante al negocio, los datos almacenados que conforman el almacén de datos corporativo y las fuentes que lo alimentan.
- El área de arquitectura técnica (cómo). Cubre los procesos y herramientas que se aplican a los datos.
- El área de arquitectura de infraestructura. La infraestructura es acerca de las plataformas que alojan los datos y procesos.

³ Kimball, R. y Ross, M. (2008). *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit*. New York: Wiley Publishing, Inc

Selección del producto e instalación

Utilizando como base la arquitectura técnica, se realiza la evaluación y selección de la plataforma de hardware, el motor de base de datos y la herramienta o desarrollo para la extracción, transformación y carga de datos. Esta tarea describe cómo seleccionar los productos para hacer realidad la arquitectura. Posteriormente se muestran las consideraciones generales para instalar estos productos.

Diseño físico

El diseño físico incluye el diseño de estructuras de agregaciones y determina que agregaciones serán construidas. Las agregaciones son tan importantes así como los índices ya que proveen un aceptable tiempo de respuesta a las consultas.

Asimismo, el diseño físico se centra sobre la selección de las estructuras necesarias para soportar el diseño lógico, entre las cuales tenemos, la convención de nombres, configuraciones del ambiente de la base de datos, indexación y particionamiento.

Diseño y desarrollo de datos intermedios

Kimball usa la siguiente estructura para describir la planeación e implementación del proceso de datos intermedios:

Plan:

- Crear un diagrama de flujo de fuente a destino.
- Probar, elegir e implementar una herramienta de datos intermedios.
- Profundizar en la tabla de destino de forma gráfica bosquejando una reestructuración de datos complejos o transformaciones. Gráficamente ilustrar la generación de las claves subrogadas⁴

Carga de dimensiones:

- Construir y probar la carga de una tabla dimensional estática. El objetivo principal de este paso es resolver los problemas de infraestructura, incluyendo conectividad, transferencia de archivos y problemas de seguridad.
- Construir y probar el proceso de carga de una dimensión.
- Construir y probar la carga de las dimensiones restantes.

Tabla de hechos y automatización:

- Construir y probar la carga histórica de la tabla de hechos, incluyendo las claves subrogadas.

⁴ Una clave subrogada es un campo numérico de una tabla cuyo único requisito es almacenar un valor numérico único para cada fila de la tabla, actuando como una clave sustituta, de forma totalmente independiente a los datos del negocio, que habitualmente no tiene significado por sí misma. (¿Qué es una Clave Subrogada (Surrogate Key)?). En línea Internet, 16 de diciembre de 2012. Accesible en http://www.guillesql.es/Articulos/Claves_Subrogadas_Slowly_Changing_Dimension_SCD_Tipo_2.aspx

- Construir y probar el proceso incremental de carga.
- Construir y probar la carga de agregaciones.
- Diseñar, construir y probar la automatización del proceso.

Especificación de aplicaciones para usuario final

En esta etapa se identifican los roles o perfiles para los usuarios de acuerdo al nivel de análisis que necesitan. Estos se determinarán de acuerdo al alcance que cada uno tendrá es decir, si es del nivel gerencial, jefe de división o analista.

Desarrollo de aplicaciones para usuario final

Incluye la definición de la herramienta de acceso a los metadatos, la plantilla de desarrollo, la selección de reportes y la verificación y prueba de datos.

Implementación

El éxito de la implementación requiere una planificación y coordinación previa a la realización de los esfuerzos de desarrollo. La implementación es la convergencia de la tecnología, datos y aplicaciones en los escritorios de los usuarios, junto con la capacitación y la estructura de soporte.

Mantenimiento y crecimiento

Implementado el almacén de datos, debemos preparar el entorno para la administración del mantenimiento y crecimiento del mismo. Los esfuerzos deben ser dirigidos a cumplir estas tareas.

Administración del proyecto

La administración del proyecto acompaña todo el ciclo de vida. Entre las actividades principales se encuentra el monitoreo del estado del proyecto, la comunicación entre los requerimientos del negocio, mantener el plan del proyecto y la documentación del proyecto.

2.3.3 ¿Qué metodología utilizar?

Luego de la descripción de las metodologías de Inmon y de kimball, podemos identificar las siguientes diferencias:

Tabla 2.1: **Comparación de metodologías**

	Inmon	Kimball
Punto de vista arquitectónico	Descendente	Ascendente
Estructura de la arquitectura	Almacén de datos empresarial	Modelo de repositorios departamentales

	Inmon	Kimball
Complejidad	Complejo	Simple
Orientación de los datos	Manejo de datos	Procesos
Modelado	Diseño de base de datos relacionales	Modelado Dimensional (No normalizado)
Principal audiencia	Área de TI	Usuarios finales
Repositorios departamentales	No están vinculados Mantiene una historia limitada	Vinculados entre sí Mantiene datos históricos

Fuente: Elaboración propia

Bill Inmon considera que el desarrollo del almacén de datos debe ser completo para su correcto funcionamiento. El enfoque Inmon es más apropiado para sistemas complejos, donde queremos asegurar su perdurabilidad y consistencia aunque cambien los procesos de negocio en la organización. Si utilizamos esta metodología debemos considerar que el almacén central de datos será el primer paso para llegar a los repositorios departamentales.

La metodología de Kimball nos lleva a una solución completa en un tiempo relativamente corto con respecto a la metodología de Inmon. Para pequeños proyectos, donde queremos asegurar la usabilidad de los usuarios con un sistema fácil de entender y de rápido desarrollo de la solución, el enfoque Kimball es más apropiado.

Antes de decidir que metodología utilizar debemos determinar el tamaño y complejidad de nuestra solución de Inteligencia de Negocios.

Las soluciones de Inteligencia de Negocios las podemos clasificar en: pequeñas, medianas y grandes.

Se considerará una solución pequeña cuando el proceso de carga de datos al almacén central se lleva a cabo en pocas horas y no es necesario mantener un complejo historial de las dimensiones. Es decir, podemos aplicar un cambio y ese historial no es almacenado.

Una solución mediana, será aquella si deseamos hacer el seguimiento de los cambios realizados. Por lo que será necesario almacenar diferentes versiones de los datos.

Una solución será grande, cuando no podremos hacer la carga completa de datos cada día, teniendo como única opción hacerlo incrementalmente. En este caso, la reconstrucción de los datos no será fácil de realizar por lo que el uso de recursos de infraestructura será alto.

De acuerdo al análisis de los procesos y requerimientos así como al alcance propuesto, nuestra solución se ajusta dentro del grupo de soluciones pequeñas.

Luego de determinar el tamaño y complejidad de nuestra solución, la pregunta a resolver es, ¿Cuál metodología utilizar?

Consideramos que la metodología más adecuada a nuestras necesidades es la planteada por kimball, ya que provee un enfoque variable y ascendente. Este enfoque, se adecúa a nuestra realidad, ya que se pueden implementar pequeños repositorios departamentales en áreas específicas, en nuestro caso, la Gerencia Comercial, con pocos recursos, para luego ir escalando a un almacén de datos corporativo. Asimismo, tenemos la posibilidad de una ampliación posterior a otras áreas de la empresa, añadiendo nuevos cubos que podrían utilizar las dimensiones del cubo inicial. De esta forma, se iniciará con un proceso de negocio en concreto.

Debemos tener claro, que el éxito de una solución de Inteligencia de Negocios va mucho más que solo realizar el diseño del almacén de datos corporativo o repositorios departamentales. Debemos asegurar que la solución entregue valor al negocio. Por ello, teniendo como base la metodología de Kimball, desarrollaremos las fases necesarias de tal manera que tengamos una metodología fácil y rápida de implementación que permitirá considerar las estrategias planteadas por la dirección.

La metodología constituye una base que permitirá servir de referencia en la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios. Se ha considerado el estado actual de la empresa, en cuanto a recursos humanos, financieros y presupuestales.

2.4 Resumen

La Reingeniería es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimientos, tales como costos, calidad, servicio y rapidez. La reingeniería es una oportunidad para obtener una ventaja competitiva.

El proceso de toma de decisiones puede entenderse como la elección de lo mejor entre lo posible. Cuando tomamos decisiones o elegimos entre opciones, tratamos de obtener el mejor resultado posible de acuerdo con alguna norma o estándar de lo que es bueno o malo. Las alternativas son normalmente los cursos de acción que se tienen a los que toman las decisiones en el momento de la decisión. Con demasiada frecuencia, debemos basar las decisiones en la limitada información de que se dispone; de ahí que la precisión de la información y el nivel de las habilidades de las personas sean cruciales para la toma de decisiones acertadas.

La Inteligencia de Negocios da la capacidad de tener información histórica lo que permite desarrollar conocimiento sobre sus operaciones permitiendo cambiar la manera de tomar decisiones para lograr los objetivos del negocio. Los responsables de tomar decisiones utilizan las herramientas de Inteligencia de Negocios para encontrar patrones y significados en los datos. Lo que trae como consecuencia que se tomen decisiones con mayor información. Con Inteligencia de Negocios se busca que se tomen decisiones con la menor incertidumbre posible.

Capítulo 3

Procedimientos metodológicos

Los procedimientos metodológicos nos van a indicar la manera, cómo es que se ha realizado la investigación y describe cómo se llevará a cabo el estudio.

Para el desarrollo del marco metodológico del presente trabajo de tesis, se sigue la estructura de contenido propuesto por Hernández, Fernández y Baptista (2006).

3.1 Planteamiento del problema

Hernández, Fernández y Baptista (2006), indican que, el planteamiento y sus elementos son muy importantes porque proveen las directrices y los componentes fundamentales de la investigación; además resultan claves para entender los resultados

Nuestro estudio tiene como objetivo investigar un hecho dentro de su contexto real: Manejo de los datos internos y externos para la toma de decisiones en la Gerencia Comercial de EGEMSA.

3.2 Elaboración del marco teórico

En la realización del marco teórico se revisan estudios y antecedentes en general que se refieren al problema de investigación, verificando que existe muy poca información en relación al sector eléctrico.

La revisión de la literatura se inicia a través de consultas de información a través de internet para posteriormente seguir con libros de texto y revistas.

3.3 Tipo de investigación

Se realiza una investigación exploratoria, la cual permite conocer cómo se está dando el proceso de manejo de los datos en la organización, es decir, conocer el proceso en el entorno real y en el caso específico de una empresa del sector eléctrico.

Hernández, Fernández y Baptista (2006) definen el estudio exploratorio aquellos que tienen como objetivo esencial familiarizarnos con un tópico desconocido o poco estudiado o novedoso. Esta clase de investigaciones sirven para desarrollar métodos que se utilicen en estudios más profundos.

3.4 Formulación de presupuesto

La hipótesis surge del planteamiento del problema y de la revisión de la literatura así como también del análisis de la situación actual de la empresa. La hipótesis que se formula es: “El uso de Inteligencia de Negocios en la organización permitirá la optimización del proceso de toma de decisiones”

3.5 Diseño de la investigación

Hernández, Fernández y Baptista (2006) indican que el diseño se refiere al plan o la estrategia concebidos para obtener la información que se desea. Asimismo clasifican a los diseños en experimentales y no experimentales.

Nuestra investigación es no experimental ya que se observan situaciones tal como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

3.6 Selección de la muestra

La muestra es definida por Hernández, Fernández y Baptista (2006), como un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población. Siendo en nuestra investigación la muestra, la información que se maneja en la Gerencia Comercial de EGEMSA.

3.7 Recolección de los datos

Recolectar es equivalente a medir. La recolección de datos debe cubrir dos requisitos: confiabilidad y validez.

La recolección se realiza en base a entrevistas, a documentación de la muestra, observando el manejo de los procesos y el manejo de la información, analizando la información de dos períodos anuales anteriores, realizando comparaciones mensuales para validar la recolección de los datos.

3.8 Análisis de los datos

Para el análisis de los datos se exploran los datos obtenidos de los procesos actuales con los procesos propuestos validándolos a través de variables como tiempo y costo.

Este análisis incluye el proceso de recolección de la información, de la extracción de las diversas fuentes y de la transformación de los mismos con las herramientas actuales.

3.9 Resumen

El estudio tiene como objetivo investigar un hecho dentro de su contexto real. Sobre el objeto a estudiar existe muy poca información en relación al sector eléctrico.

Para conocer el manejo actual de los procesos se realiza una investigación exploratoria.

La hipótesis que se formula es: “El uso de Inteligencia de Negocios en la organización permitirá la optimización del proceso de toma de decisiones”.

La recolección de la información se realizará en base a entrevistas, a documentación de la muestra, observando el manejo de los procesos y el manejo de la información, analizando la información de dos períodos anuales anteriores, realizando comparaciones mensuales para validar la recolección de los datos, siendo la muestra la información que se maneja en la Gerencia Comercial de EGEMSA.

Capítulo 4

Presentación de los resultados

En el presente capítulo se expondrán los resultados de la investigación.

4.1 Definiendo la necesidad

Para definirla, en primer lugar debemos reconocer la necesidad de cambiar. Por lo que es indispensable la identificación de los procesos poco eficientes o que pueden ser mejorados dentro de la Gerencia Comercial.

Dentro de los procesos que pueden ser mejorados se tiene:

- Proceso de análisis del margen comercial.
- Venta de energía y potencia.
- Compra de energía y potencia.
- Planificación de estrategias que permitan mejorar los ingresos y reducir los egresos comerciales.
- Determinación de las proyecciones de la demanda y de venta de la electricidad.
- Elaboración de los modelos de transferencias de energía entre EGEMSA y otros generadores integrados con el COES.

Los usuarios han identificado las siguientes dificultades o problemas, clasificándolos de acuerdo a:

- Tecnología:
 - Selección de datos en forma manual.
 - Análisis de información en hojas de cálculo.
 - Falta de un sistema informático para la gestión de la información.
- Management:
 - Sobrecarga de funciones del personal asignado al análisis de la información.
 - Personal mínimo asignado a funciones de análisis de información.
 - Necesidad de conocimientos técnicos.
 - Retroalimentación inoportuna.

- Información
 - Falta de control de las versiones de la información.
 - Centralizada en pocas personas.
 - Información no clasificada.
 - Orígenes no homogéneos.
 - Organización deficiente de la información.
 - Rigidez para la extracción de datos.

- Entorno
 - Aumento de necesidad de información tanto interna como externa.

Para la identificación de los aspectos principales a tratar se utiliza el diagrama de Pareto, para ello realizamos la priorización de causas que se muestra en la tabla 4.1.

La obtención de datos para la elaboración del análisis de causas se realiza a través de entrevistas con el personal de las divisiones de Transferencias, Contratos y Centro de control, así como también con el apoyo del Gerente de la Gerencia Comercial.

Tabla 4.1: **Priorización de causas**

CAUSA	FRECUENCIA	FRECUENCIA %	ACUMULADO %
Falta de sistema para gestión de la información	9	15.00	15.00
Análisis en hojas de cálculo	8	13.33	28.33
Selección en forma manual	8	13.33	41.67
Rigidez para la extracción de datos	7	11.67	53.33
Información no clasificada	6	10.00	63.33
Orígenes no homogéneos	6	10.00	73.33
Organización deficiente de la información	4	6.67	80.00
Falta de control de las versiones de la información	4	6.67	86.67
Centralizada en pocas personas	2	3.33	90.00
Necesidad de conocimientos técnicos	2	3.33	93.33
Falta de personal	1	1.67	95.00

CAUSA	FRECUENCIA	FRECUENCIA %	ACUMULADO %
Sobrecarga de funciones	1	1.67	96.67
Requerimiento de información: Interna y externa	1	1.67	98.33
Retroalimentación inoportuna	1	1.67	100

Fuente: Gerencia Comercial - EGEMSA

Podemos identificar que los problemas se resumen principalmente en la falta de un sistema para gestión de la información, en el análisis intensivo en hojas de cálculo, en la selección de datos en forma manual y en la rigidez para la extracción de datos.

Este análisis lo podemos apreciar gráficamente en la figura 4.1.

Estos problemas no permiten tener información confiable y oportuna para la toma de decisiones. Por lo que de acuerdo al análisis realizado tenemos que la necesidad es la optimización del proceso de toma de decisiones en la Gerencia Comercial.

4.2 Análisis de la situación actual

4.2.1 Identificación de objetivos e indicadores

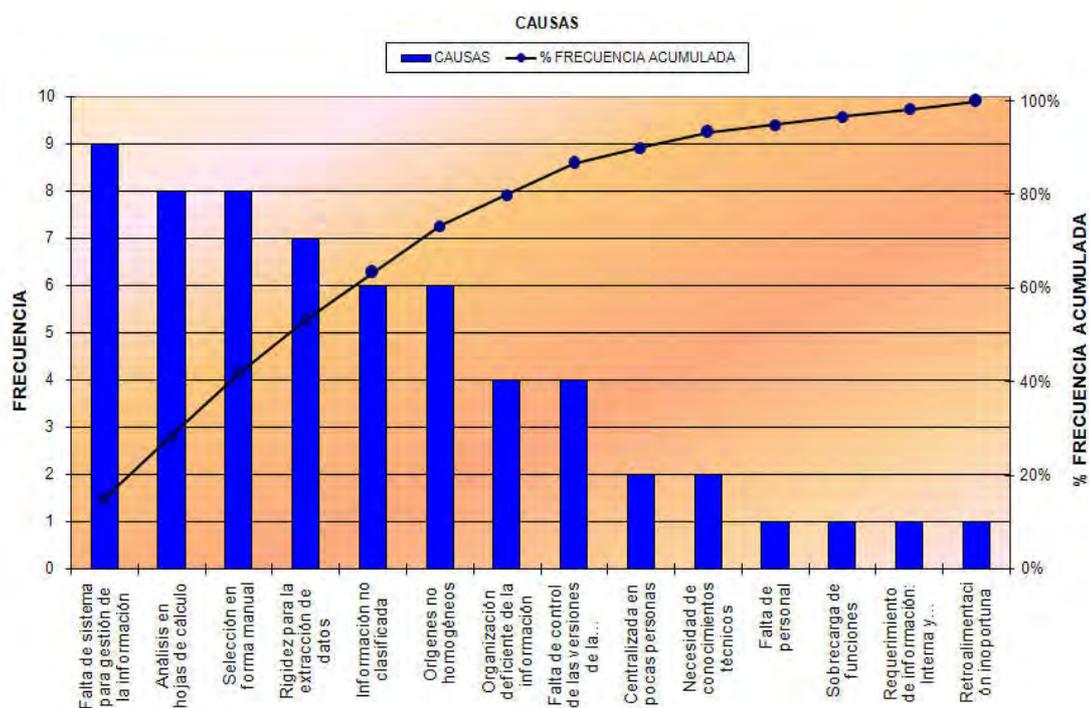
La Gerencia Comercial como tal tiene el siguiente objetivo principal: Maximizar el margen comercial a través de la venta de energía y una adecuada política comercial. Siendo los objetivos de sus divisiones:

- División de Transferencia: Mejorar el análisis del mercado eléctrico nacional para posibilitar la optimización de ingresos de la empresa a través de estudios tarifarios y comerciales.
- División de contratos: Incrementar los ingresos por venta de energía y disminuir los costos comerciales, en base a contratos con clientes libres y regulados minimizando los riesgos financieros.
- División centro de control: Mantener la coordinación y operación económica con el COES, empresas integrantes y clientes de EGEMSA.

Estos objetivos están alineados con el objetivo a nivel de empresa: Maximizar la rentabilidad de la empresa.

Asimismo se identifican los indicadores de gestión que se muestra en la tabla 4.2. Estos indicadores son identificados en base a entrevistas a los jefes de división y gerente comercial.

Fig. 4.1: Diagrama de Pareto



Los indicadores muestran que el Margen Comercial es el indicador más adecuado para medir el objetivo.

Tabla 4.2: Indicadores de gestión de la Gerencia Comercial

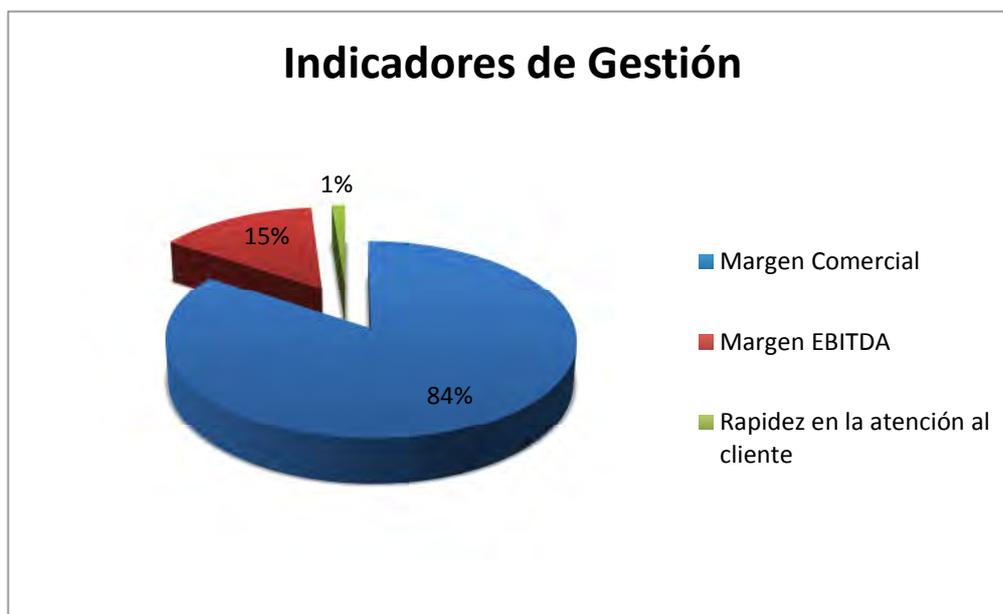
INDICADORES DE GESTIÓN	PESO %	CALIFICACIÓN (ESCALA 1 AL 10)	PUNTAJE
Margen Comercial	70	10	7
Margen EBITDA ⁵	20	6	1.2
Rapidez en la atención al cliente	10	1	0.1
Total	100		8.3

Fuente: Gerencia Comercial - EGEMSA

⁵ El margen EBITDA es un indicador que nos permite evaluar el desempeño financiero de una empresa por su capacidad para generar efectivo, ya que muestra por cada cien nuevos soles de ingresos cuantos nuevos soles de utilidad operativa en efectivo se producen (Fuente: Gerencia Comercial - EGEMSA).

La figura 4.2 ilustra los resultados.

Fig. 4.2: **Indicadores de gestión de la Gerencia Comercial**⁶



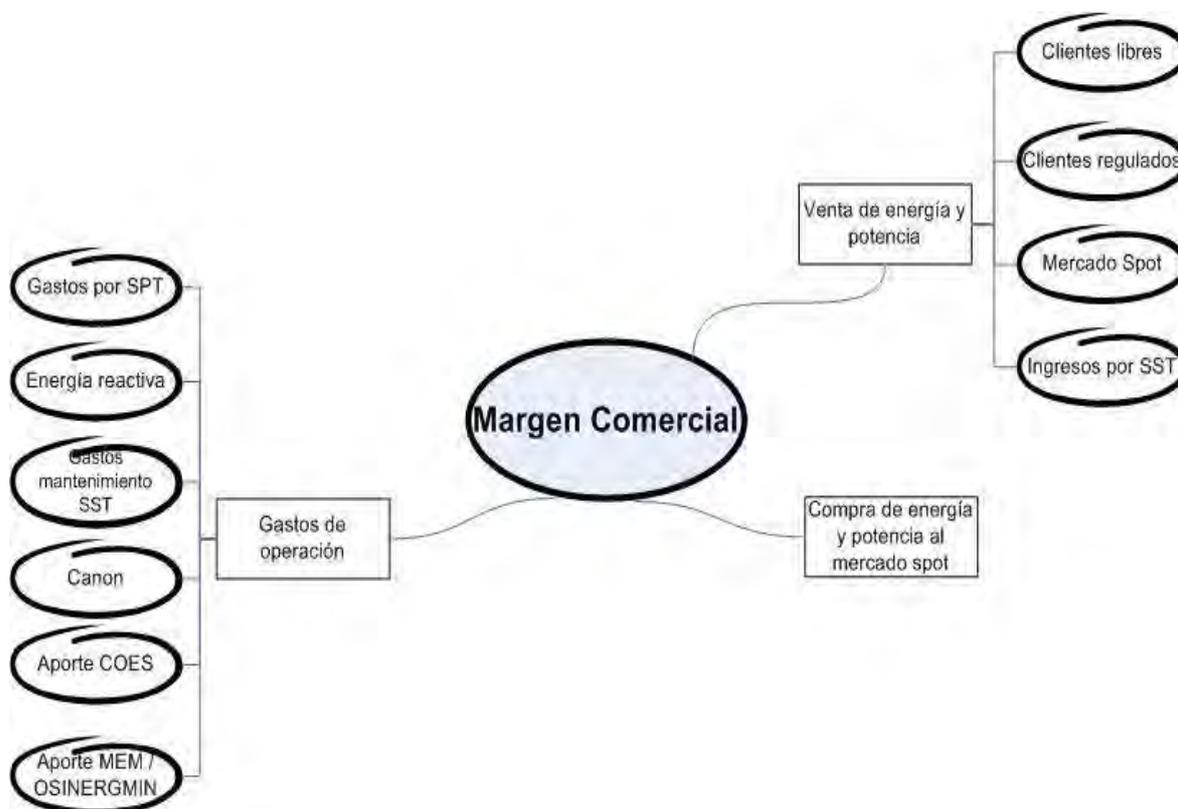
4.2.2 *Análisis del margen Comercial*

El margen comercial es la diferencia entre los ingresos y egresos comerciales gestionados por la Gerencia Comercial. Es decir está dado por la diferencia entre las ventas de energía y potencia y los costos por compras de energía y potencia en el mercado spot y los gastos de operación. En la figura 4.3 se muestran los componentes que intervienen en el cálculo del margen comercial.

La venta de energía y potencia está compuesta por los ingresos de ventas a los clientes libres y regulados, así como por la venta de energía en el mercado spot y otros ingresos por Sistema Secundario de Transmisión (SST). Los ingresos por SST son aquellos que se dan por el uso de las instalaciones de transmisión de EGEMSA por parte de otros generadores. Los gastos de operación están dados por el pago de peaje por conexión al Sistema Principal de Transmisión (SPT), energía reactiva, gastos por mantenimiento del SST, pagos por canon a la región por uso del agua y aportes a organismos como el COES, Ministerio de Energía y Minas y el OSINERGMIN⁷.

⁶ Fuente: Gerencia Comercial - EGEMSA

⁷ Organismo supervisor de la inversión en energía y minería, encargado de regular y supervisar que las empresas del sector eléctrico, hidrocarburos y minero cumplan las disposiciones legales de las actividades que desarrollan. (¿Qué es OSINERGMIN?. En línea Internet, 16 de diciembre de 2012. Accesible en <http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/pages/Publico/589.htm?4831>)

Fig. 4.3: Componentes del margen comercial⁸

Las diversas actividades de los procesos de la Gerencia Comercial que se analizan, producen como salida datos que requieren ser consolidados, procesados y preparados para su análisis. Este proceso se inicia con la recolección de los datos de diversas fuentes para luego ser consolidados manualmente, en hojas de cálculo, y ser organizados en carpetas. Finalmente se formatea la información y se presenta para su visualización a través de reportes a las personas encargadas del análisis de la información. Todo este proceso, desde su inicio (recolección de datos) hasta su fin (presentación) se realiza en forma manual.

Veamos el proceso actual del cálculo del margen comercial. Se analizarán los tres componentes: Venta de energía y potencia, compra de energía y potencia y gastos de operación.

4.2.2.1 Flujo de Procesos para el cálculo del margen comercial

El origen de la información para el cálculo del margen comercial procede de diferentes fuentes de datos por lo que se mostrarán los flujos de proceso de acuerdo al origen de datos:

Origen: Contratos y mediciones

⁸ Fuente: Gerencia Comercial - EGEMSA

Mediante este origen de datos se puede obtener el cálculo de venta de energía y potencia a clientes libres y regulados. La información de contratos se obtiene a través de medios físicos (contrato) y el registro de mediciones de una base de datos. El registro final se realiza en una hoja de cálculo para el cálculo del margen comercial.

Fig. 4.4: **Proceso de registro de venta de energía y potencia de clientes libres y regulados**⁹



Origen: Mediciones e Información del COES

Mediante este origen de datos se puede obtener el cálculo de venta y energía y potencia al mercado spot, compra de energía y potencia al mercado spot, cálculo de gastos de operación por sistemas de transmisión, energía reactiva y gastos de mantenimiento del sistema secundario de transmisión. La información inicial se obtiene de la base de datos de mediciones y los archivos de las valorizaciones se obtienen del COES las cuales se encuentran en hojas de cálculo. El registro final se realiza en una hoja de cálculo para la evaluación del margen comercial.

Origen: Mediciones y OSINERGMIN

El OSINERGMIN publica los factores de actualización para el sistema de secundario de transmisión que junto al registro de mediciones permite el cálculo del valor por sistema secundario de transmisión. La información se obtiene de la página web de OSINERGMIN y de la base de datos de mediciones. El registro final se realiza en una hoja de cálculo para el cálculo del margen comercial.

Origen: Mediciones e Inyección de generación de la Central Hidroeléctrica

El registro de mediciones a 138 KV es la entrada para el cálculo del canon. La información se obtiene de la base de datos de mediciones e inyecciones de generación. El registro final se realiza en una hoja de cálculo para el cálculo del margen comercial.

Origen: Mediciones

Las mediciones de venta de energía permiten el cálculo del aporte al Ministerio de Energía y Minas y OSINERGMIN. La información se obtiene de la base de datos de mediciones

⁹ Fuente: Gerencia Comercial - EGEMSA

para luego realizar el cálculo del canon. El registro final se realiza en una hoja de cálculo para el cálculo del margen comercial.

Fig. 4.5: **Proceso de registro de compra y venta de energía y potencia de clientes mercado spot, gastos de operación y aporte COES**¹⁰

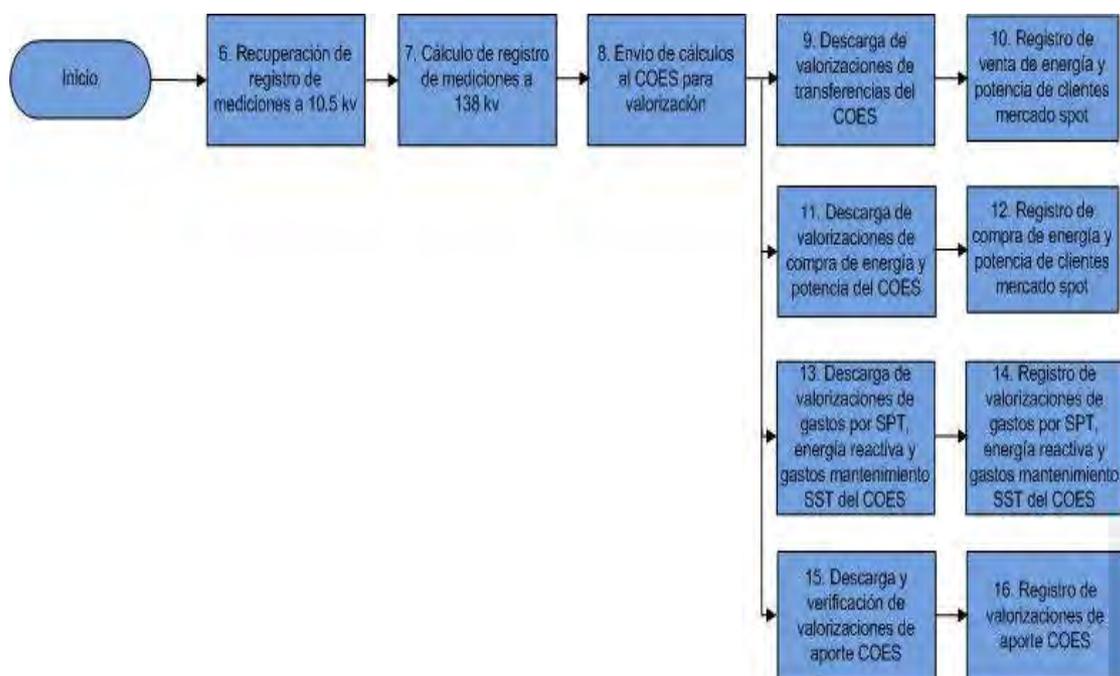
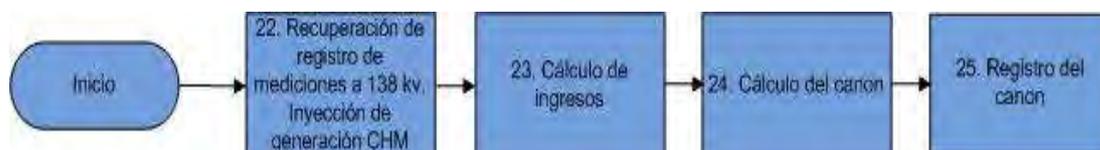


Fig. 4.6: **Proceso de registro de valorización de sistema secundario de transmisión**¹¹



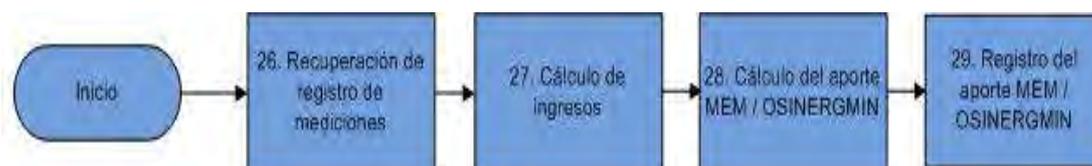
Figura 4.7: **Proceso de registro del cálculo del canon**¹²



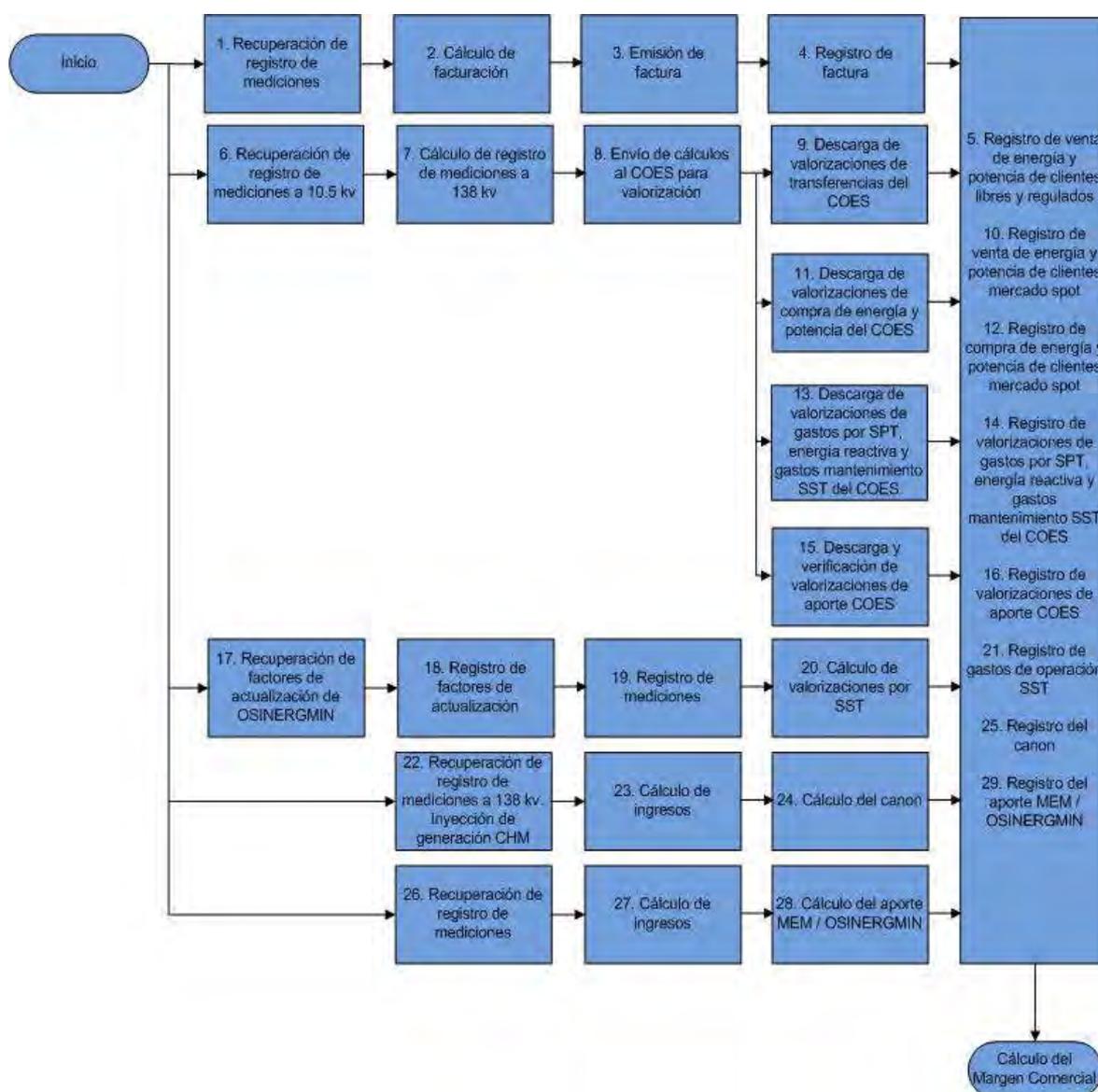
¹⁰ Fuente: Gerencia Comercial - EGEMSA

¹¹ Fuente: Gerencia Comercial - EGEMSA

¹² Fuente: Gerencia Comercial - EGEMSA

Fig. 4.8: Proceso de registro del cálculo del aporte MEM / OSINERGMIN¹³

En la figura 4.9 se observa el flujo general del proceso para el cálculo del margen comercial.

Fig. 4.9: Flujo general del proceso para el cálculo del Margen Comercial¹⁴

¹³ Fuente: Gerencia Comercial - EGEMSA

¹⁴ Fuente: Gerencia Comercial - EGEMSA

4.2.2.2 Detalle de las actividades

La tabla 4.3 muestra el detalle de las actividades del proceso para el cálculo del margen comercial, esto permite apreciar las operaciones involucradas en el proceso.

Tabla 4.3: **Detalle de las actividades para el cálculo del margen comercial**

Nro.	Bloque	Responsable	Actividad	Recursos
1	Recuperación de registro de mediciones	División de contratos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza conexión a programa de mediciones 2. Exporta la información a hoja de cálculo 3. Verifica los datos 4. Almacena en carpeta para el período 	<p>Sistema de mediciones</p> <p>Hoja de cálculo</p>
2	Cálculo de facturación	División de contratos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recupera información de mediciones 2. Realiza cálculos de facturación 3. Obtiene cálculos por concepto 	Hoja de cálculo
3	Emisión de factura	División de contratos Área de presupuesto	<ol style="list-style-type: none"> 1. División de contratos, informa a área de presupuesto 2. Área de presupuesto, emite factura 3. División de contratos, verifica factura 	Hoja de cálculo
4	Registro de factura	División de contratos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registra información de facturación y conceptos en hoja de cálculo 2. Almacena en carpeta para el período 	Hoja de cálculo
5	Registro de venta de energía y potencia de clientes libres y regulados	División de transferencias	<ol style="list-style-type: none"> 7. Solicita información de facturación de clientes libres y regulados 8. Recibe información de facturación 9. Registra información en hoja de cálculo 	<p>Correo electrónico</p> <p>Hoja de cálculo</p>
6	Recuperación de registro de mediciones a 10.5 kv	División de contratos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza conexión a programa de mediciones 2. Exporta la información a hoja de cálculo 3. Verifica los datos 4. Almacena en carpeta para el período 	<p>Sistema de mediciones</p> <p>Hoja de cálculo</p>

Nro.	Bloque	Responsable	Actividad	Recursos
7	Cálculo de registro de mediciones a 138 kv	División de transferencias	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicita información de 10.5 kv a división de contratos 2. Recibe información de facturación 3. Convierte información a 138 kv 4. Registra información en hoja de cálculo 	<p>Correo electrónico</p> <p>Hoja de cálculo</p>
8	Envío de cálculo al COES para valorización	División de transferencias	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifica información de valorizaciones 2. Remite información al COES 	<p>Correo electrónico</p> <p>Hoja de cálculo</p>
9	Descarga de valorizaciones de transferencias del COES	División de transferencias	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descarga de archivos publicados por el COES 2. Almacenamiento de archivos en carpeta para el período 	<p>Página web COES</p> <p>Hoja de cálculo</p>
10	Registro de venta de energía y potencia de clientes mercado spot	División de transferencias	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registra información en hoja de cálculo 	Hoja de cálculo
11	Descarga de valorizaciones de compra de energía y potencia del COES	División de transferencias	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descarga de archivos publicados por el COES 2. Almacenamiento de archivos en carpeta para el período 	<p>Página web COES</p> <p>Hoja de cálculo</p>
12	Registro de compra de energía y potencia de clientes mercado spot	División de transferencias	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registra información en hoja de cálculo 	Hoja de cálculo
13	Descarga de valorizaciones de gastos por SPT, energía reactiva y gastos mantenimiento SST del COES	División de transferencias	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descarga de archivos publicados por el COES 2. Almacenamiento de archivos en carpeta para el período 	<p>Página web COES</p> <p>Hoja de cálculo</p>

Nro.	Bloque	Responsable	Actividad	Recursos
14	Registro de valorizaciones de gastos por SPT, energía reactiva y gastos mantenimiento SST del COES	División de transferencias	1. Registra información en hoja de cálculo	Hoja de cálculo
15	Descarga y verificación de valorizaciones de aporte COES	División de transferencias	1. Descarga de archivos publicados por el COES 2. Almacenamiento de archivos en carpeta para el período	Página web COES Hoja de cálculo
16	Registro de valorizaciones de aporte COES	División de transferencias	1. Registra información en hoja de cálculo	Hoja de cálculo
17	Recuperación de factores de actualización de OSINERGMIN	División de transferencias	1. Descarga de archivos publicados por el OSINERGMIN 2. Almacenamiento de archivos en carpeta para el período	Página web OSINERGMIN Hoja de cálculo
18	Registro de factores de actualización	División de transferencias	1. Registra información en hoja de cálculo	Hoja de cálculo
19	Registro de mediciones	División de contratos División de transferencias	1. División de contratos, entrega información de mediciones en hoja de cálculo 2. División de transferencias, registra información en hoja de cálculo	Hoja de cálculo
20	Cálculo de valorizaciones por SST	División de transferencias	1. Realiza cálculo de valorizaciones en hoja de cálculo	Hoja de cálculo
21	Registro de gastos de operación SST	División de transferencias	2. Registra información en hoja de cálculo	Hoja de cálculo
22	Recuperación de registro de mediciones a 138 kv. Inyección de generación CHM	División de contratos División de transferencias	1. División de contratos, entrega información de mediciones en hoja de cálculo 2. División de transferencias, registra información en hoja de cálculo	Hoja de cálculo

Nro.	Bloque	Responsable	Actividad	Recursos
23	Cálculo de ingresos	División de transferencias	1. Realiza cálculo de ingresos en hoja de cálculo	Hoja de cálculo
24	Cálculo del canon	División de transferencias	1. Realiza cálculo del canon en hoja de cálculo	Hoja de cálculo
25	Registro del canon	División de transferencias	1. Registra información en hoja de cálculo	Hoja de cálculo
26	Recuperación de registro de mediciones	División de contratos División de transferencias	1. División de contratos, entrega información de mediciones en hoja de cálculo 2. División de transferencias, registra información en hoja de cálculo	Hoja de cálculo
27	Cálculo de ingresos	División de transferencias	1. Realiza cálculo de ingresos en hoja de cálculo	Hoja de cálculo
28	Cálculo del aporte MEM / OSINERGMIN	División de transferencias	1. Realiza cálculo del canon en hoja de cálculo	Hoja de cálculo
29	Registro del aporte MEM / OSINERGMIN	División de transferencias	1. Registra información en hoja de cálculo	Hoja de cálculo
30	Cálculo del margen comercial	División de transferencias	1. Realiza cálculo del margen comercial en hoja de cálculo	Hoja de cálculo

Fuente: Gerencia Comercial – EGEMSA

4.2.2.3 Cálculo del tiempo empleado en el proceso de estudio

La figura 4.10 muestra el tiempo que se lleva en cada actividad dentro del proceso de cálculo del margen comercial. Aquí se consideran los tiempos de las actividades manuales y automáticas. Esta información es obtenida de las entrevistas realizadas a los responsables de las actividades involucradas en el proceso. Se debe indicar que no se considera el tiempo de demora en entrega de la información entre las divisiones y dentro de una misma división ya que este tiempo no es uniforme en cada periodo ya que intervienen factores como disposición y ubicación del personal.

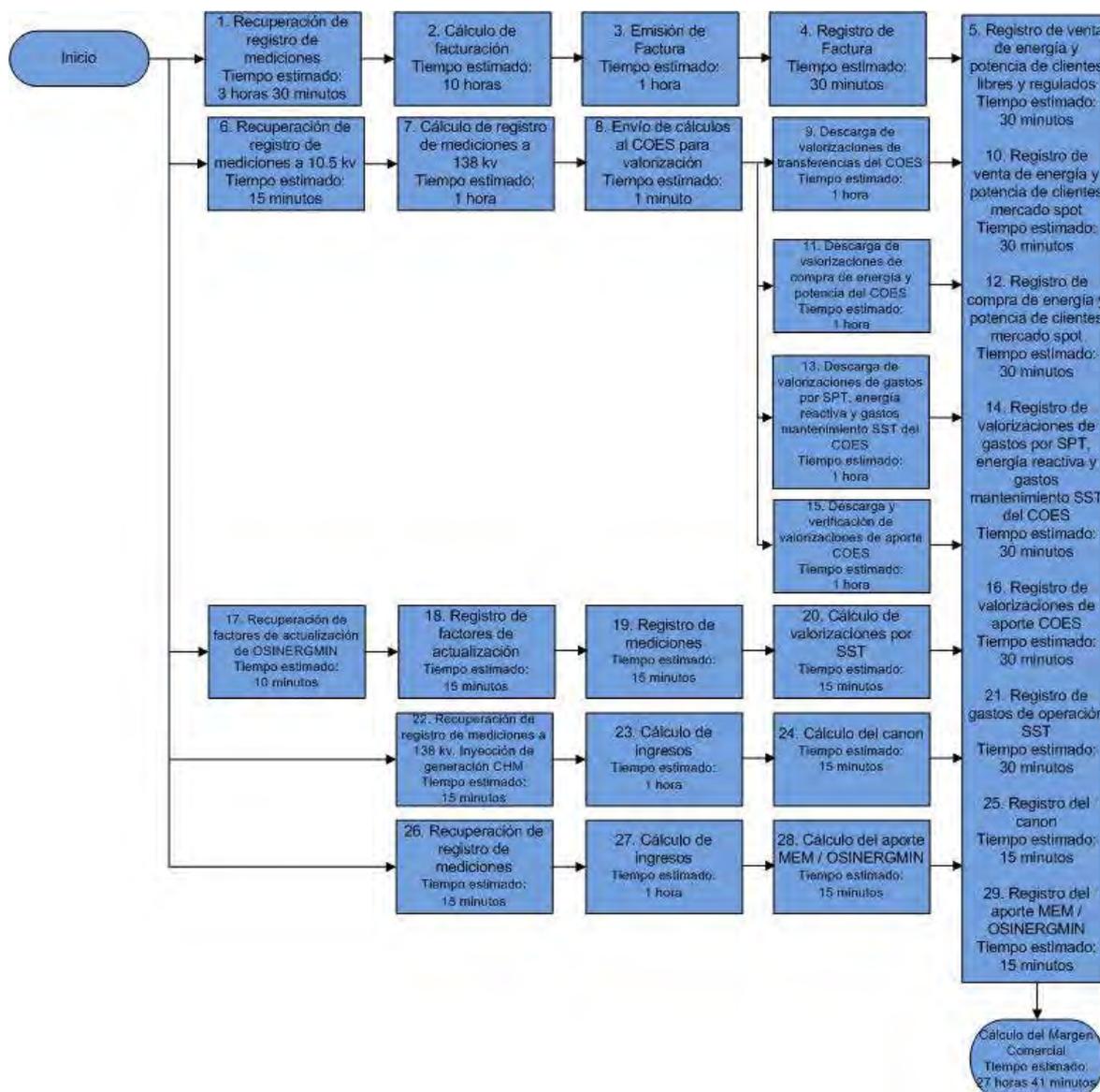
Se observa que el tiempo estimado total empleado en el proceso del cálculo del margen comercial es de 27 horas 41 minutos.

4.2.2.4 Identificación de oportunidades

Del flujo general de actividades para el cálculo del margen comercial, así como del detalle de actividades, se puede observar que se tienen actividades que son repetitivas y que el registro de muchas de ellas se realiza de forma manual. Estas debilidades son la

oportunidad para el rediseño del proceso, buscando la eficiencia del mismo tanto en tiempo como en confiabilidad de la información entregada a los directivos de la empresa.

Fig. 4.10: Flujo general del proceso con cálculo de tiempo¹⁵



4.3 Optimización del proceso actual – Situación esperada

La Gerencia Comercial tiene la responsabilidad de tomar las mejores decisiones posibles, basadas en la información disponible en un momento dado. Si se mejoran las posibilidades de análisis y gestión de los datos manejados, también mejorará la calidad de las decisiones.

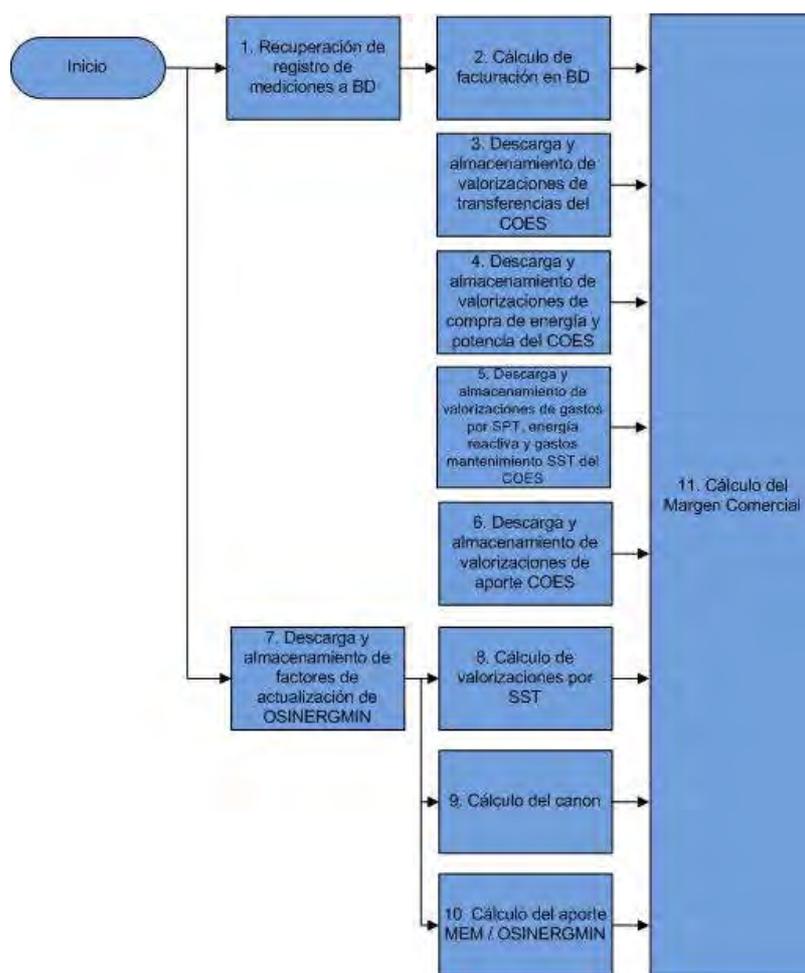
¹⁵ Fuente: Gerencia Comercial - EGEMSA

Si bien es cierto, que durante mucho tiempo se realizó el manejo de los datos a través de hojas de cálculo, este tipo de manejo puede presentar deficiencias ya que puede llevarnos a un manejo no adecuado por la cantidad de datos que se van acumulando lo cual puede derivar en resultados y análisis inconsistentes.

La optimización de los procesos se basa en el cambio en el proceso de adquisición de la información para la toma de decisiones lo que resultará en una nueva estrategia en la gestión de la información lo que conlleva a tener datos centralizados y pre calculados para su análisis en informes predefinidos o según la necesidad.

Lo que se obtendrá es la transformación del proceso para el cálculo del margen comercial, teniendo una captura automática de los datos a través de procesos de extracción, transformación y carga de datos, siendo consolidados en repositorios de información centralizados que serán posteriormente procesados para consultas, realizando cálculos pre definidos, teniendo datos optimizados para ser consultados en forma directa o a través de informes.

Fig. 4.11: Flujo esperado del proceso para el cálculo del Margen Comercial¹⁶



¹⁶ Fuente: Gerencia Comercial - EGEMSA

La figura 4.11 muestra el flujo de procesos esperado. Siendo las actividades a realizar las indicadas en la tabla 4.4

Tabla 4.4: Detalle de las actividades esperadas para el cálculo del margen comercial

Nro.	Bloque	Responsable	Actividad	Recursos
1	Recuperación de registro de mediciones	Automatización. Programa de Inteligencia de negocios	1. Realiza conexión a programa de mediciones 2. Extracción, transformación y carga de datos a repositorio de datos	Sistema de mediciones Programa ETL
2	Cálculo de facturación		1. Realiza cálculos de facturación 2. Almacena cálculos por concepto	Programa de Inteligencia de Negocio
3	Descarga y almacenamiento de valorizaciones de transferencias del COES	División de Transferencias	1. Descarga de valorizaciones del COES 2. Extracción, transformación y carga de datos a repositorio de datos	Página web COES Programa ETL
4	Descarga y almacenamiento de valorizaciones de compra de energía y potencia del COES	División de Transferencias	1. Descarga de valorizaciones del COES 2. Extracción, transformación y carga de datos a repositorio de datos	Página web COES Programa ETL
5	Descarga y almacenamiento de valorizaciones de gastos por SPT, energía reactiva, y gastos mantenimiento SST del COES	División de Transferencias	1. Descarga de valorizaciones del COES 2. Extracción, transformación y carga de datos a repositorio de datos	Página web COES Programa ETL
6	Descarga y almacenamiento de valorizaciones de aporte COES	División de Transferencias	1. Descarga de valorizaciones del COES 2. Extracción, transformación y carga de datos a repositorio de datos	Página web COES Programa ETL

Nro.	Bloque	Responsable	Actividad	Recursos
7	Descarga y almacenamiento de factores de actualización de OSINERGMIN	División de Transferencias	1. Descarga de valorizaciones del COES 2. Extracción, transformación y carga de datos a repositorio de datos	Página web COES Programa ETL
8	Cálculo de valorizaciones por SST	Automatización. Programa de Inteligencia de negocios	1. Realiza cálculos de valorizaciones por SST 2. Almacena cálculos en repositorio de datos	Programa de Inteligencia de Negocio
9	Cálculo del canon		1. Realiza cálculos del Canon 2. Almacena cálculos en repositorio de datos	Programa de Inteligencia de Negocio
10	Cálculo del aporte MEM / OSINERGMIN		1. Realiza cálculos del aporte MEM / OSINERGMIN 2. Almacena cálculos en repositorio de datos	Programa de Inteligencia de Negocio
11	Cálculo del Margen Comercial		1. Realiza cálculos del Margen Comercial 2. Almacena cálculos en repositorio de datos	Programa de Inteligencia de Negocio

Fuente: Gerencia comercial – EGEMSA

La tabla 4.5 nos muestra la situación inicial y la situación esperada del manejo de los datos en el proceso de cálculo del margen comercial.

Tabla 4.5: **Situación inicial y situación esperada**

	SITUACION INICIAL	SITUACION ESPERADA
EXTRACCION DE DATOS	Manual	Automático - Programado
CONSOLIDACION	En carpetas	Repositorio de datos
PROCESAMIENTO	Hojas de cálculo	Multidimensional
VISUALIZACION	Un usuario Un equipo	Múltiples usuarios Múltiples equipos

Fuente: Elaboración propia

4.4 Resumen

Se identifica que los problemas se resumen principalmente en la falta de un sistema para gestión de la información, en el análisis intensivo en hojas de cálculo, en la selección de datos en forma manual y en la rigidez para la extracción de datos.

En el flujo general de actividades para el cálculo del margen comercial, se observa que se tienen actividades que son repetitivas y que el registro de muchas de ellas se realiza de forma manual. Estas debilidades son la oportunidad para el rediseño del proceso, buscando la eficiencia del mismo tanto en tiempo como en confiabilidad de la información entregada a los directivos de la empresa.

La optimización de los procesos se basa en el cambio en el proceso de adquisición de la información para la toma de decisiones lo que resultará en una nueva estrategia en la gestión de la información lo que conlleva a tener datos centralizados y pre calculados para su análisis en informes predefinidos o según la necesidad.

Con la optimización, se espera que la extracción de datos sea automática, los datos se encuentren en un repositorio, que el procesamiento de los datos sea multidimensional y la información esté disponible a los usuarios que lo necesiten.

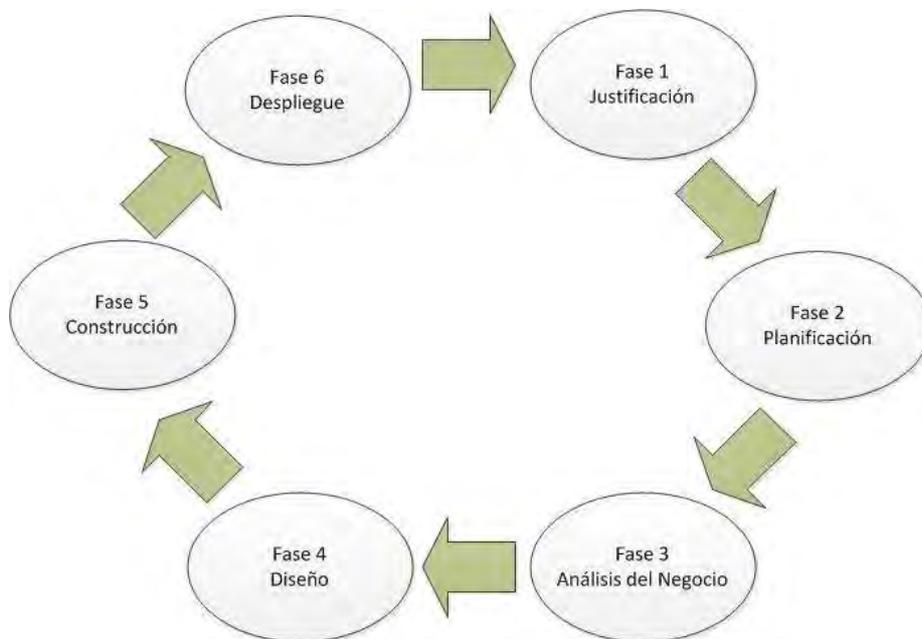
Capítulo 5

Desarrollo e implementación del método

La Inteligencia de Negocios es única y diferente para cada organización. Esta unicidad da una ventaja competitiva para la empresa. Por lo que se debe buscar un modelo informático de negocio que permitirá alcanzar y brindar información en forma eficiente que se ajuste a las necesidades de la organización.

Los proyectos de ingeniería, incluyendo los de ingeniería de software, muestran una ejecución en fases, tal como se muestra en la figura 5.1.

Fig. 5.1 Fases en un proyecto



En la fase de Justificación, se evalúa el proyecto y se justifica su costo, definiendo los beneficios de resolver una situación o problema del negocio o el aprovechamiento de una oportunidad del negocio.

La fase de Planificación permitirá, desarrollar planes que establecerán cómo se llevará a cabo el proyecto.

Definir los Requerimientos del proyecto, analizar los datos y aplicar prototipos son tareas a realizar en la fase de Análisis del Negocio.

En la fase de Diseño, se concebirá el producto que resolverá el problema o la oportunidad del negocio.

La fase de Construcción proporciona la realización en sí del producto, tal que permita un retorno de la inversión en un plazo definido.

Finalmente, en la fase de Despliegue, se implementa el producto terminado para luego medir su eficacia para determinar si la solución cumple o no con lo esperado.

En ese sentido el desarrollo e implementación es realizado en fases.

5.1 Fase 1: Justificación

Una iniciativa de Inteligencia de Negocios trae beneficios tangibles e intangibles, siendo estos últimos difíciles de cuantificar en términos de valoración. Sin embargo se debe preparar un listado de los beneficios con el fin de medirlo con el costo de la implementación de una solución de este tipo. Se debe recalcar que la justificación debe estar siempre orientada al negocio y no por la tecnología.

El proceso de justificación debe comenzar mediante la identificación de los objetivos estratégicos de la organización.

En esta fase se debe considerar lo siguiente:

- Identificación del problema y oportunidad para el negocio.
- De dónde obtenemos la información cuándo necesitamos tomar decisiones?
- Qué información adicional necesitamos?
- Cuáles son los riesgos de implementar una solución de Inteligencia de Negocios y cuáles de no implementar?
- Es justificable implementar una solución de Inteligencia de Negocios?
- Podemos estimar los costos de una solución de Inteligencia de Negocios?
- Se necesitará cambios en la infraestructura tanto en hardware y software?
- Si el personal se encuentra capacitado en las nuevas tecnologías?
- Evaluación de resultados financieros con el manejo de información actual.
- La solución ayudará a incrementar nuestros ingresos?
- La solución permitirá tomar decisiones estratégicas que llevarán a un aumento de los beneficios?
- La solución ayudará a aumentar la satisfacción del cliente?
- Los costos se reducirán, seguirán igual o aumentarán?

5.1.1 Aplicación de la Fase 1

La Gerencia Comercial de EGEMSA tiene como objetivo principal el Maximizar el margen comercial a través de la venta de energía y una adecuada política comercial. Para alcanzar este objetivo es necesario que los procesos del área sean optimizados.

Entre las dificultades del área se tiene:

- Selección de datos en forma manual.
- Retroalimentación inoportuna.
- Centralizada en pocas personas.
- Información no clasificada.
- Orígenes no homogéneos.
- Organización deficiente de la información.
- Rigidez para la extracción de datos.
- Aumento de necesidad de información tanto interna como externa.

Para justificar la implementación es necesario un análisis costo beneficio.

El análisis debe incluir el costo de la inversión, considerando costos de infraestructura, licenciamiento de software, personal interno, capacitación y la contratación de una empresa especializada en proyectos de Inteligencia de Negocios.

Se debe considerar los siguientes costos para el desarrollo del proyecto:

- Personal
- Capacitación
- Infraestructura
- Licenciamiento de software

Tabla 5.1: Costos por mes de personal interno

Personal	Soles por mes (expresado en Nuevos Soles)
Jefe de proyecto	5,000.00
Responsable técnico	4,000.00
Especialista BI	5,000.00
Responsable del proceso	4,000.00
Total	18,000.00

Tabla 5.2: Costos de capacitación

Curso	Costo por persona (expresado en Nuevos Soles)	N° Asistentes	Total curso (expresado en Nuevos Soles)
Gestión de proyectos TI	4,000.00	3	12,000.00

Curso	Costo por persona (expresado en Nuevos Soles)	N° Asistentes	Total curso (expresado en Nuevos Soles)
Administración de base de datos	3,500.00	2	7,000.00
Business Intelligence	4,500.00	2	9,000.00
Total capacitación			28,000.00

Tabla 5.3: Costos por adquisición de infraestructura

Equipo	Costo (expresado en Nuevos Soles)
Servidor (16GB de memoria, capacidad 1TB)	42,300.00
Storage (6x450 GB)	36,000.00
Total adquisición de infraestructura	78,300.00

Tabla 5.4: Costos por licenciamiento de software

Software	Costo anual (expresado en Dólares Americanos)	Costo anual (expresado en Nuevos Soles – T.C 2.8)
Servidor de base de datos	8,926.00	24,992.80
Sistema operativo	235.00	658.00
Total licenciamiento de software		25,650.80

La tabla 5.5 muestra el cuadro resumen de la inversión del proyecto, siendo este desarrollado e implementado en un periodo de 9 meses.

Tabla 5.5: Cuadro resumen de la inversión

Concepto	Costo (expresado en Nuevos Soles)
Personal del Proyecto	162,000.00
Capacitación	28,000.00
Infraestructura	78,300.00
Licenciamiento	25,650.80
Total	293,950.80

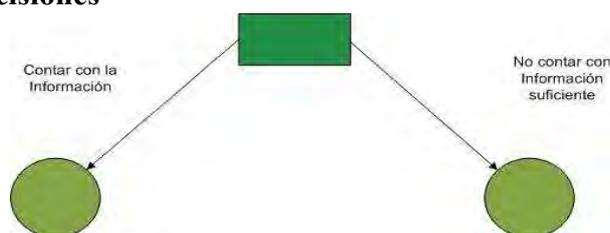
5.1.2 Cálculo del Retorno de la Inversión (ROI)

Para iniciar el cálculo del ROI, se realiza la siguiente pregunta: cuál es el costo de no contar con la información suficiente para la gestión comercial de EGEMSA?

Para resolver esta interrogante, se usa un árbol de decisiones (Figura 5.2), donde se tendrá dos alternativas:

- El costo de tener la información, que viene a ser el costo de la inversión en una solución de Inteligencia de Negocios y
- El costo de no contar con información suficiente, expresada en horas/hombre, reflejada en el tiempo que se invierte en recolectar los datos, procesarlos y convertirlos en información.

Fig. 5.2 Árbol de decisiones



- *Cálculo del costo de contar con la información.*

Este cálculo se encuentra expresado en la tabla 5.6, en donde se observa el cálculo del costo horas / hombre del personal que interviene en el proceso de recolección de información en forma directa o indirecta. Para el cálculo del costo horas hombre se toma como referencia los ingresos mensuales de cada uno de los cargos del personal.

Tabla 5.6: Costo horas hombre en el proceso de recolección de datos

Cargos	Costo de horas hombre (expresado en Nuevos Soles)	Total de horas por mes	Costo horas hombre por mes (expresado en Nuevos Soles)	Costo horas hombre por año (expresado en Nuevos Soles)
Gerente Comercial	67.09	4.00	268.35	3,220.20
Jefe División Contrato	49.03	24.00	1,176.70	14,120.40
Jefe División de Transferencias	49.03	30.00	1,470.87	17,650.44
Jefe División Centro de Control	49.10	12.00	589.18	7,070.16
Especialista en Análisis del Mercado	47.16	40.00	1,886.35	22,636.20
Especialista en Análisis del Sistema	39.73	18.00	715.07	8,580.84
				73,278.24

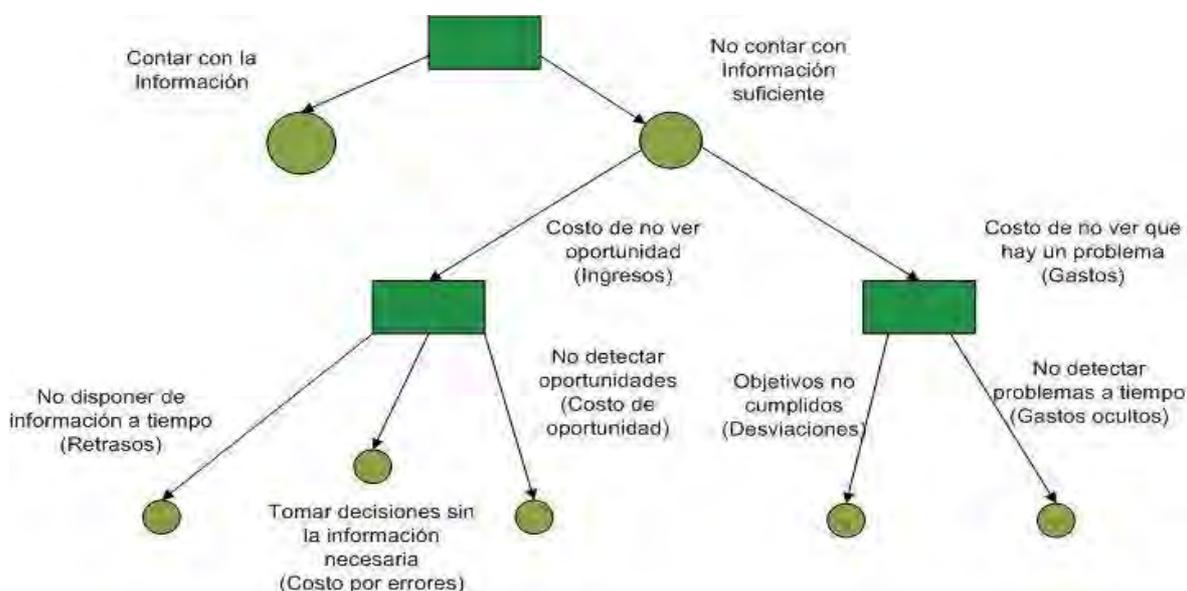
Fuente: Presupuesto analítico de personal – EGEMSA

A este costo se le debe agregar el costo de la inversión calculado en la tabla 5.5, teniendo que el costo total alcanzará a S/. 367,229.04 Nuevos Soles.

- *Cálculo del costo de no contar con la información suficiente*

Para el cálculo del costo de no contar con la información suficiente, se desarrollará el árbol, tal como se muestra en la figura 5.3.

Fig. 5.3 **Árbol de decisiones desarrollado**



El costo de no contar con información suficiente, se desglosa en dos opciones:

- El costo de no ver la oportunidad: En la gestión comercial puede representar oportunidades de ventas ventajosas si son detectadas en el momento oportuno.
- El costo de no ver que hay un problema: Esto puede significar desviaciones en el logro de los objetivos.

A continuación, se debe calcular la probabilidad de ocurrencia de cada punto de incertidumbre y otorgar un valor de costo a cada posible resultado. Debido a que no se cuenta con información estadística e histórica para realizar valoraciones precisas, esta probabilidad debe ser valorizada mediante el juicio experto y para ello se debe realizar una serie de entrevistas al personal involucrado.

La tabla 5.7 muestra las estimaciones de probabilidad y costo de no detectar problemas a tiempo, lo cual se puede ver reflejado en gastos para la empresa.

Tabla 5.7: Probabilidad y costo de no ver que hay un problema

Costo de no ver que hay un problema	Probabilidad estimada	Costo anual estimado (en Nuevos Soles)	Justificación
Objetivos no cumplidos (Desviaciones)	20 %	2,000,000.00	Contratar con clientes cuyo comportamiento de consumo es muy variable podría implicar desviaciones considerables. Contratar con clientes con promesa de crecimiento de consumo en base a nuevos proyectos.
No detectar problemas a tiempo (Gastos ocultos)	80 %	1,000,000.00	No detectar problemas de sobrecarga en el Sistema de Transmisión y no trasladar el punto de suministro, podría llevar a multas (comportamiento de punto de suministro)

Fuente: Gerencia Comercial – EGEMSA

La tabla 5.8 nos muestra los costos por no disponer de información a tiempo, lo cual se puede ver reflejado en los ingresos de la empresa.

Tabla 5.8: Probabilidad y costo de no ver la oportunidad

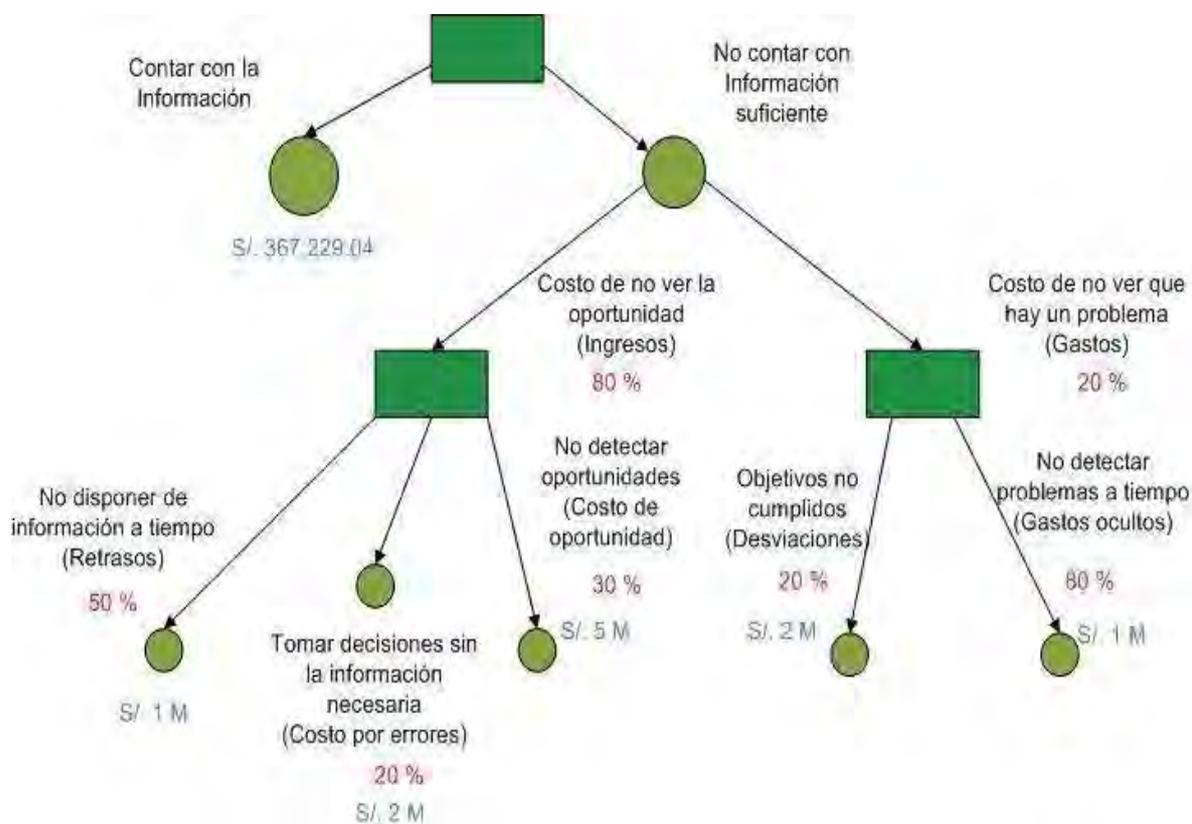
Costos de no ver la oportunidad	Probabilidad estimada	Costo anual estimado (en Nuevos Soles)	Justificación
No disponer de información a tiempo (Retrasos)	50 %	1,000,000.00	El no saber el consumo real de un cliente y el no poder analizar el comportamiento de consumo de este usuario, tuvo como consecuencia la firma de un contrato para un cliente que decía consumir cierta cantidad de energía pero que en la realidad consumía mucho menos.
Tomar decisiones sin la información necesaria (Costo por errores)	30 %	2'000,000.00	El no contar con información suficiente en relación a todos los clientes potenciales con un comportamiento específico de consumo, llevó a tomar la decisión de realizar contratos con clientes que ofrecían precios menores por energía.

Costos de no ver la oportunidad	Probabilidad estimada	Costo anual estimado (en Nuevos Soles)	Justificación
No detectar oportunidades (Costo de oportunidad)	20 %	5,000,000.00	En el área de contratos, el no saber de cliente potenciales que incrementaron su consumo de energía, no permitió aprovechar la oportunidad de contratar en momentos en que los precios del mercado eran altos

Fuente: Gerencia Comercial - EGEMSA

Los resultados se observan en la figura 5.4. La determinación de estos costos es el resultado de un debate acerca de la información que podría estar disponible con la implementación de la solución de Inteligencia de Negocios.

Fig. 5.4 **Árbol de decisiones con probabilidades y costos**¹⁷



¹⁷ Fuente: Gerencia Comercial - EGEMSA

Luego de los resultados obtenidos y de la evaluación de las probabilidades, se tiene el cálculo del costo estimado para cada alternativa de decisión.

El resultado de estos cálculos se observan en la figura 5.5, cálculo de no contar con información suficiente.

La figura 5.6, muestra el cálculo final del costo final de las alternativas: contar con la información y no contar con información suficiente.

A primera vista, observamos que el costo mayor se encuentra en la opción de “No contar con información suficiente”.

Fig. 5.5 **Árbol de decisiones de no contar con información suficiente**¹⁸

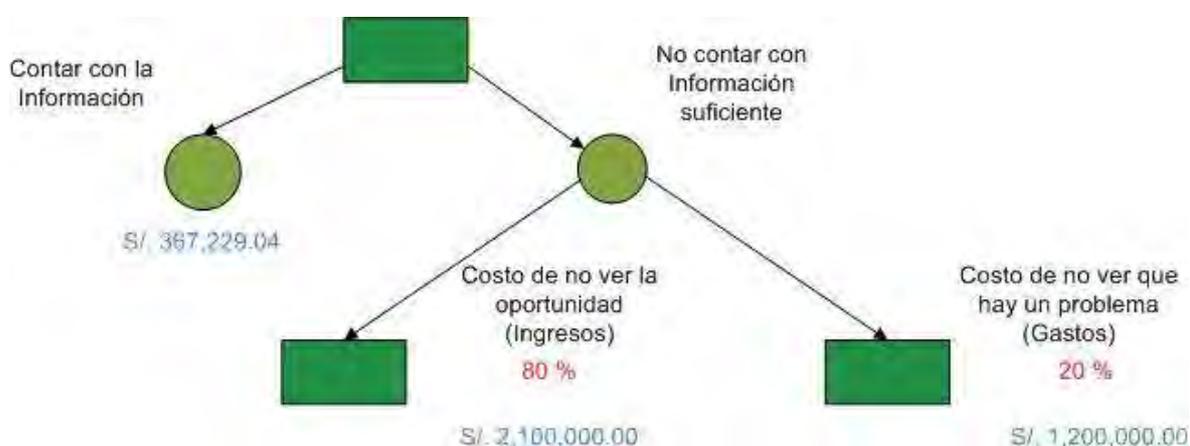
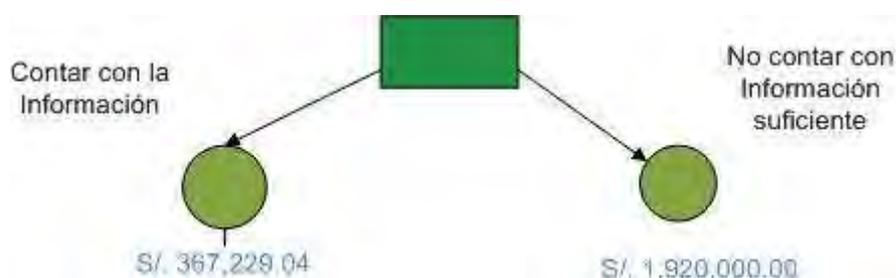


Fig. 5.6 **Árbol de decisiones con el cálculo final**¹⁹



El cálculo del ROI está determinado por dos componentes: Beneficio y costos, y se expresa a través de la siguiente fórmula:

¹⁸ Fuente: Gerencia Comercial - EGEMSA

¹⁹ Fuente: Gerencia Comercial - EGEMSA

$$ROI = \frac{(Beneficios - Costos)}{Costos} \times 100$$

Para el cálculo del ROI se considera que los costos de no tener información, será el costo que la empresa se ahorra (beneficia) desde la puesta en funcionamiento de la solución de Inteligencia de Negocios.

En donde:

Beneficios	:	S/.	1,920,000.00
Costos	:	S/.	367,229.04

$$ROI = \frac{(1,920,000 - 367,229.04)}{367,229.04} \times 100$$

$$ROI = 422.83\%$$

En Diciembre del 2002, la International Data Corporation (IDC) publicó un estudio del retorno de la inversión, en el que indica que el promedio del ROI fue de 431% y la mediana fue de 112% con menos de un año de período de retorno²⁰.

Podemos observar que el resultado del ROI calculado en el proyecto está muy cerca del promedio y que el mismo es viable ya que su retorno es alto.

5.2 Fase 2: Planificación

La planificación consta de dos actividades:

- Evaluación de la infraestructura
- Planeación del proyecto

5.2.1 Evaluación de la infraestructura

Con la finalidad de alcanzar mejores resultados de rendimiento tanto para el acceso y recuperación de datos es necesario elegir una plataforma integral. Por lo que es importante seleccionar el hardware y motor de base de datos adecuados para asegurar el rendimiento óptimo de la aplicación.

En el análisis de la plataforma existente se debe considerar que el hardware debe tener la suficiente potencia para el manejo y análisis de grandes volúmenes de datos. Se debe evaluar la infraestructura de los servidores y sus sistemas operativos, los clientes, componentes de red, licencia de los productos o la actualización de los mismos. Es

²⁰ Howson, C. (2007). *Successful Business Intelligence. Secrets to making BI a Killer App.* United States of America: McGraw-Hillon el ROI

recomendable utilizar entornos de evaluación del software para valorar sus características y seleccionar el software adecuado a la necesidad.

La elección de la infraestructura del motor de base de datos dependerá del alcance de la solución de Inteligencia de Negocios. El motor de base de datos es un sofisticado programa de software por lo que ciertas características necesitan ser evaluadas. Se debe considerar entre otros, el soporte de red que provee el motor de base de datos, escalabilidad, tolerancia a fallas, optimización al realizar consultas, obtención de datos de diferentes fuentes y seguridad del sistema.

Seleccionando el apropiado hardware y motor de base de datos asegurarán la escalabilidad y performance de la aplicación de Inteligencia de Negocios.

5.2.2 Planeación del proyecto

Para describir las actividades a realizar en la planificación del proyecto, hay que responder a cuatro preguntas básicas:

- ¿Qué será entregado?
- ¿Cuándo se va a realizar?
- ¿Cuánto costará?
- ¿Quién lo hará?

Respondiendo estas preguntas se tendrá el alcance, el tiempo, el presupuesto y los recursos necesarios para desarrollar el proyecto.

Al definir un proyecto de Inteligencia de Negocios, primero se plantean las metas y objetivos. ¿Cuál es la razón del proyecto de Inteligencia de Negocios? ¿El objetivo del proyecto de Inteligencia de Negocios concuerda con los objetivos estratégicos empresariales?

Los objetivos del proyecto deben ser cuantificables por lo que deben estar en relación con el ROI esperado.

Las aplicaciones de Inteligencia de Negocios son intensivas en el manejo de datos por lo que el alcance debe ser establecido por la cantidad de datos a ser extraídos y transformados de los sistemas fuentes, los que posteriormente serán cargados en la base de datos de Inteligencia de Negocios.

La planificación del proyecto no se realiza de una sola vez. Debido a que este se realiza en estimaciones, los planes deben ajustarse de forma continua.

Las actividades a realizar en la elaboración de un plan del proyecto incluyen:

- Listado de actividades, tareas y subtareas.
- Estimar las horas para estas actividades, tareas y subtareas.
- Asignar recursos a las actividades, tareas y subtareas.
- Determinar las dependencias de las tareas.

- Determinar las dependencias de los recursos.
- Determinar la ruta crítica en base a las dependencias.
- Crear el plan detallado del proyecto.

Cuando se han determinado las actividades y tareas para el proyecto se debe estimar el tiempo a utilizar en las mismas. Estimar las actividades es difícil debido a que dos proyectos de Inteligencia de Negocios no son iguales. Sin embargo, se puede estimar basado en información histórica y en la experiencia del jefe del proyecto.

Las estimaciones deben tomar en consideración las habilidades y experiencia de cada miembro del equipo.

Determinadas las actividades, tareas, recursos, dependencias y estimaciones se debe programar el proyecto en un calendario. La representación más común de un cronograma del proyecto es un diagrama de Gantt.

5.2.3 Aplicación de la Fase 2

EGEMSA tiene planificado y presupuestado la adquisición de un servidor. Las características del mismo incluyen memoria de 16 GB y capacidad de disco 1 TB. Con respecto al software, se viene trabajando con un motor de base de datos, para el cual el personal de administración tiene experiencia en el mismo, por lo que es conveniente realizar una actualización de la versión del producto.

Asimismo, el personal administrador de la base de datos cuenta con capacitación en Inteligencia de Negocios con dicho motor y se considera, luego de evaluar el mismo, que cumple con las características necesarias para el alcance del proyecto, considerando el crecimiento de los datos y la escalabilidad requerida. Esta evaluación es realizada a través de un entorno de pruebas, el cual consiste de un entorno virtual con bases de datos y laboratorios.

En forma paralela, se identifican los orígenes de datos y el tipo de acceso hacia los mismos, siendo estas hojas de cálculo y base de datos sql server y access, lo que permite evaluar la compatibilidad con el motor de base de datos. Luego de evaluar los productos e identificar los orígenes de datos se selecciona el motor de base de datos, siendo el seleccionado SQL Server.

La planificación del proyecto se realiza de acuerdo a los objetivos y alcance del mismo. El objetivo está orientado al proceso del cálculo del margen comercial y el alcance es determinado en base a los datos que serán extraídos, considerando el histórico de un año.

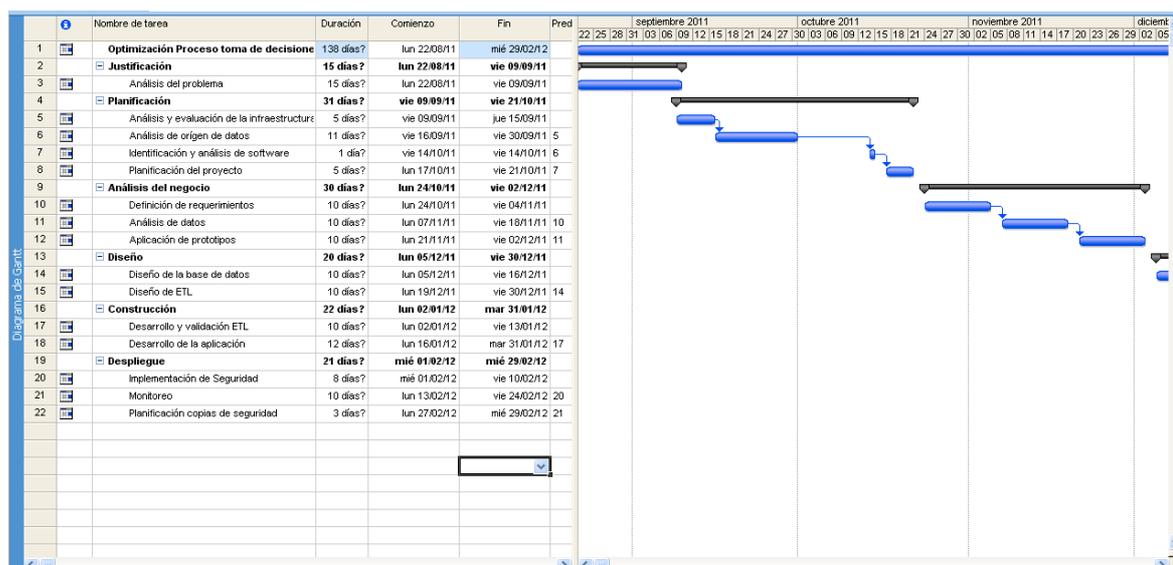
Para la ejecución del proyecto se cuenta con presupuesto tanto para la adquisición del hardware, del software y del personal especializado en soluciones de Inteligencia de Negocios.

En este proyecto se considera como restricción, el tiempo dedicado por el personal del área de Tecnologías de la Información ya que el mismo debe seguir sus funciones operativas.

En todo momento se considera un calendario de acuerdo a los recursos con los que se cuentan, siendo el cronograma verificado en forma constante.

Finalmente, identificadas las actividades, tareas y recursos se expresa el cronograma en un calendario a través de un diagrama de Gantt.

Fig. 5.7 Diagrama de Gantt



5.3 Fase 3: Análisis del Negocio

El análisis del negocio comprende las siguientes actividades:

- Definición de requerimientos del proyecto
- Análisis de datos
- Aplicación de prototipos

5.3.1 Definición de requerimientos del proyecto

El propósito de la definición de los requerimientos del proyecto es determinar las necesidades específicas de información que se entregarán al final del proyecto de Inteligencia de Negocios.

La definición de los requerimientos se realiza a través de entrevistas a las personas que están directamente involucradas en el proyecto de Inteligencia de Negocios o que se ven afectados directamente por la aplicación.

Entre los entrevistados se debe considerar al representante de la empresa quien debe proporcionar los detalles sobre el trabajo que está realizando siendo necesario entender el flujo del proceso y los problemas que actualmente se tienen. Con el representante se deben establecer los entregables para la aplicación de Inteligencia de Negocios en concordancia

con los demás involucrados. Asimismo, deben estar involucrados los propios usuarios del proceso, quienes son los que realizan las funciones de análisis ya que ellos otorgarán información acerca de los requisitos detallados para la solución de la problemática. También se debe tener en cuenta a otras partes interesadas como analistas del negocio o proceso o gerentes que realizan funciones similares y que finalmente harán uso de la solución de Inteligencia de Negocios. En estos grupos deben considerarse a los propietarios de los datos ya que ellos validarán y verificarán que sus datos están siendo utilizados e interpretados correctamente.

El resultado de las entrevistas debe ser expresado en un documento que incluya los requerimientos funcionales, los requerimientos de datos, la identificación de los orígenes de datos, frecuencia de carga de datos, necesidad de historial y seguridad de los datos.

5.3.2 *Análisis de datos*

En el análisis de los datos de una solución de Inteligencia de Negocios se encontrará con un conjunto de múltiples orígenes de datos, por lo que las actividades a realizar durante el análisis están orientadas hacia la comprensión y corrección de las diferencias existentes en los datos.

Las actividades asociadas con el análisis de datos son:

- Analizar las fuentes de datos externas: Los datos externos a menudo no siguen el mismo formato o estructura con los datos internos, por lo cual el objetivo de la actividad es identificar y resolver estas diferencias.
- Actualizar el modelo de datos: El modelo será ampliado con los nuevos objetos y relaciones de datos, el cual incluirá los elementos de datos tanto internos como externos.
- Analizar la calidad de los datos de origen: Los datos de origen deben ser analizados en detalle, identificando las discrepancias.
- Resolver discrepancias de datos: Se deben resolver las inconsistencias.
- Documentar las especificaciones de limpieza de datos: Identificadas las inconsistencias de los datos y determinadas las discrepancias estas deben ser documentadas.

5.3.3 *Aplicación de prototipos*

La aplicación de prototipos permite validar de manera eficaz los requisitos del proyecto y detectar las piezas que faltan y las discrepancias no vistas en las actividades anteriores. La construcción de prototipos permite poner a prueba, ampliar o modificar los requisitos en una etapa temprana. Esta actividad también permite verificar el diseño y confirmar que las herramientas seleccionadas y el gestor de base de datos son los apropiados para la solución de Inteligencia de Negocios, permitiendo así aumentar las posibilidades de una implementación con éxito.

Se debe tener en cuenta que la aplicación de prototipos se realiza con pequeños conjuntos de datos, ya que su principal objetivo es probar las interfaces y su funcionalidad.

Cuando se aplican prototipos se debe:

- Limitar el alcance.
- Entender los requerimientos de la base de datos.
- Elegir los datos de la muestra adecuados.
- Acreditar las herramientas de análisis.
- Involucrar a los usuarios claves del proceso.

5.3.4 Aplicación de la Fase 3

Las necesidades de información de la Gerencia Comercial se centran en el cálculo del margen comercial. La definición de los requerimientos se realiza a través de entrevistas al personal que se encuentra directamente involucrado en el proceso del cálculo del margen comercial, es decir el Jefe de División de contratos y el Jefe de División de Transferencias, así como el Gerente Comercial. Con este personal es que se debe establecer los objetivos para la aplicación de Inteligencia de Negocios. En estas entrevistas se determinan una carga inicial de datos de un año anterior al inicio del proceso, considerando que una vez realizada la carga inicial se procederá a la carga en forma semanal.

El proceso del cálculo del margen comercial cuenta con datos internos y datos externos, teniendo que los datos provienen de la información de venta de energía que se encuentra almacenada en base de datos, información del COES, en formato de hojas de cálculo e información adicional también en el mismo formato. Debido a que el origen de datos es de diversas fuentes, se encuentran diferencias en la codificación, por ejemplo en el equipamiento, es aquí donde se debe acordar la codificación a usar, siendo la más recomendable usar los códigos determinados por el ente superior, el COES.

La información histórica no se encuentra consolidada en un solo formato de archivo, lo cual no permite realizar un análisis adecuado en el tiempo.

Los datos para cada período se encuentran en archivos diferentes no siempre manteniendo el mismo formato para cada período. Por lo que se tiene la necesidad de estandarizar a un solo formato.

En esta fase se tiene que diferenciar entre los datos que son útiles y cuáles no para el análisis. Los datos deseados determinarán la calidad de datos que queremos alcanzar. De acuerdo al alcance, son necesarios los datos para análisis de cada 30 minutos en el caso de las mediciones de energía.

Como resultado de este análisis se tiene el modelo lógico de datos del proceso. El análisis se puede apreciar en el subtítulo 4.2.2 Análisis del margen comercial, del capítulo 4.

Para la aplicación de prototipo se consideran los datos de 15 días en una primera etapa para finalmente utilizar los datos de un mes. Asimismo, se determina la forma visual en la que se presentarán los datos siendo estos en forma textual y gráfica, expresando la necesidad de exportar los resultados a hojas de cálculo. Para el desarrollo del prototipo se utilizan las herramientas de visual estudio y SQL server usando los servicios de integración, análisis y reporte.

El resultado de esta fase es consolidado en el documento Definición de requerimientos.

5.4 Fase 4: Diseño

La fase de diseño comprende el:

- Diseño de la base de datos
- Diseño Extracción / Transformación / Carga

5.4.1 Diseño de la base de datos

Los requerimientos de las soluciones de soporte a las decisiones han introducido un nuevo diseño de base de datos y una nueva forma de almacenar los datos. El diseño multidimensional, da la posibilidad de detallar la información de múltiples maneras para un adecuado análisis. Este diseño permite que la información sea vista desde una variedad de perspectivas.

Para el diseño de una base de datos de una aplicación de Inteligencia de Negocios se deben tener las siguientes consideraciones:

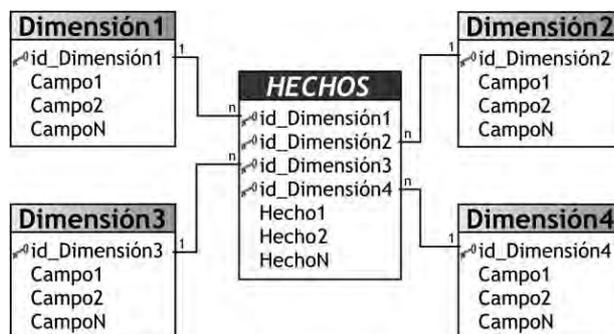
- Debe ser diseñada de manera simple, tal que la recuperación de datos tenga alto rendimiento.
- Se debe eliminar o minimizar la redundancia de datos ya que no es un fin en el diseño. La redundancia debe ser controlada, es decir los datos redundantes deben ser consistentes y conciliables.

El diseño de base de datos multidimensionales se respalda en la recuperación rápida de un amplio intervalo de datos. Para esto, se tienen dos técnicas de diseño de datos multidimensionales.

5.4.1.1 Esquema Estrella

En el esquema estrella, los datos son representados a través de valores pre calculados, en una tabla llamada hechos. Estos datos representan los valores de los datos operacionales que han sido previamente agrupados por ciertas dimensiones. Una dimensión es un objeto acerca del cual se obtienen datos.

El esquema estrella tiene un solo objeto en el medio, llamada tabla de hechos, que está conectada en forma radial a una serie de objetos llamados tablas de dimensiones. La figura 5.8 representa un esquema en estrella.

Fig. 5.8 Esquema Estrella²¹

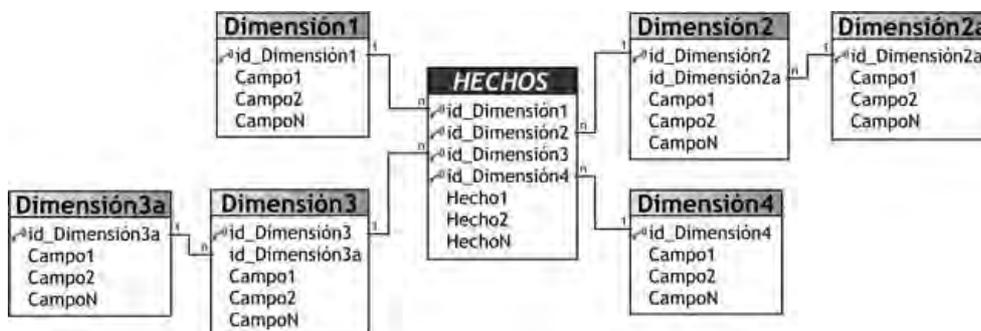
En el esquema estrella se tienen solo dos niveles. La tabla de hechos y una serie de tablas de dimensiones. La tabla de hechos representa una actividad del negocio. Las tablas de dimensiones son objetos del negocio, las cuales representan las diferentes perspectivas desde las cuales los hechos (desde la tabla de hechos) pueden ser vistos y analizados.

5.4.1.2 Esquema Copo de Nieve

El esquema copo de nieve es una variación del esquema en estrella, siendo en este caso que los puntos de la estrella se organizan en jerarquías.

En este esquema los niveles de las jerarquías en las tablas de dimensiones están normalizados, por lo que el número de tablas aumenta.

La figura 5.9 representa un esquema copo de nieve.

Fig. 5.9 Esquema Copo de Nieve²²

²¹ Fuente: <http://www.dataprix.com/data-warehousing-y-metodologia-hefesto/arquitectura-del-data-warehouse/34-datawarehouse-manager#x1-500003.4.5.1>

²² Fuente: <http://www.dataprix.com/data-warehousing-y-metodologia-hefesto/arquitectura-del-data-warehouse/34-datawarehouse-manager#x1-500003.4.5.1>

Las actividades a realizar en el diseño de la base de datos son:

- Revisión los requisitos de acceso a datos, que incluye volúmenes de datos, factores de crecimiento, concurrencias, frecuencia de uso.
- Determinar los requerimientos de agregación, verificando los niveles de detalle de los datos y cómo se accede a ellos y determinar las relaciones entre las entidades
- Determinar la nomenclatura de los objetos de la base de datos que comprende tablas, campos, procedimientos e índices.
- Diseñar la base de datos de Inteligencia de Negocios. Se debe definir el apropiado esquema: Estrella o copo de nieve
- Diseñar la estructura física de la base de datos.

5.4.2 *Diseño Extracción / Transformación / Carga*

En una aplicación de Inteligencia de Negocios, los datos de origen proceden de una variedad de plataformas los cuales son administrados por una variedad de sistemas operativos y aplicaciones. El propósito del proceso de Extracción, Transformación y Carga es integrar los datos de estas fuentes heterogéneas en un formato estándar para la base de datos de Inteligencia de Negocios. En este proceso de extracción, transformación y carga es importante compartir un proceso coordinado. Por lo que la reconciliación e integración de los datos de las diversas fuentes sea realizada sólo una vez con el fin de mostrar la consistencia de los datos.

En este proceso los datos deben ser reformateados, conciliados y depurados. Los orígenes de datos residen en diferentes fuentes, cada uno con su propio formato, por lo que tendrán que ser unificados en un formato común. Estos orígenes tienen abundante información por lo que se tiene un alto nivel de redundancia lo que podría llevar a inconsistencias, por lo que el proceso debe reconciliar y depurar los datos.

Al realizar el proceso de carga de los datos se debe considerar tres momentos: una carga inicial, la carga de los datos históricos y la carga incremental.

En la inicial, incluye la información de los datos operacionales actuales, en la de datos históricos, con información histórica archivada, y la incremental, con la información que se irá generando.

Desde la vista de un proyecto de Inteligencia de Negocios la manera más adecuada para extraer los datos, sería ordenar, filtrar, limpiar y agregar los datos requeridos en un solo paso. Sin embargo, en muchas ocasiones esto no es posible debido a que podría afectar las funciones operativas del negocio. El objetivo es conseguir los datos de la manera más rápida sin afectar las funciones diarias de la organización.

Adicional a la transformación de los datos de origen por razones de tipo de datos incompatibles o datos inconsistentes se tiene que realizar el cálculo previo de datos para el almacenamiento multidimensional.

Finalmente, se deben cargar los datos en la base de datos de la aplicación de Inteligencia de Negocios, que se puede realizar mediante la inserción de los datos en las tablas con

scripts o utilizando un programa de utilidad del motor de base de datos para realizar la carga masiva. Siendo más eficiente la segunda opción.

Las principales actividades a realizar en el diseño de extracción, transformación y carga son:

- Documentar las especificaciones de transformación. Se debe documentar los tipos de datos de origen y especificar las transformaciones a realizar (combinación o división de datos).
- Seleccionar el método de extracción, transformación y carga: manual o uso de herramienta.
- Diseñar el flujo del proceso de extracción, transformación y carga. Determinar la secuencia más eficiente de extracción de datos, transformación y carga. Identificar si hay necesidad de archivos y tablas temporales. Determinar si hay componentes que pueden ser ejecutados en paralelo.
- Diseñar los programas para la carga inicial, la carga de datos históricos y para los datos incrementales.
- Configurar un área intermedia para los datos si se considera necesario. Dependerá del tipo y ubicación de los archivos origen, así como de las funciones y capacidades de la herramienta de extracción, transformación y carga.

5.4.3 Aplicación de la Fase 4

Teniendo en consideración las características del proceso a implementar, el cálculo del margen comercial, se considera utilizar el esquema copo de nieve. Este esquema permitirá flexibilidad para las consultas de la tabla de hechos a través de las dimensiones seleccionadas.

La figura 5.10 muestra el diseño lógico de la base de datos planteada.

El origen de datos del proceso son hojas de cálculo, base de datos en Access y base de datos en SQL, por lo que los datos deben ser unificados. Las especificaciones de transformación se documentan en el formato Diseño de extracción, transformación y carga de datos.

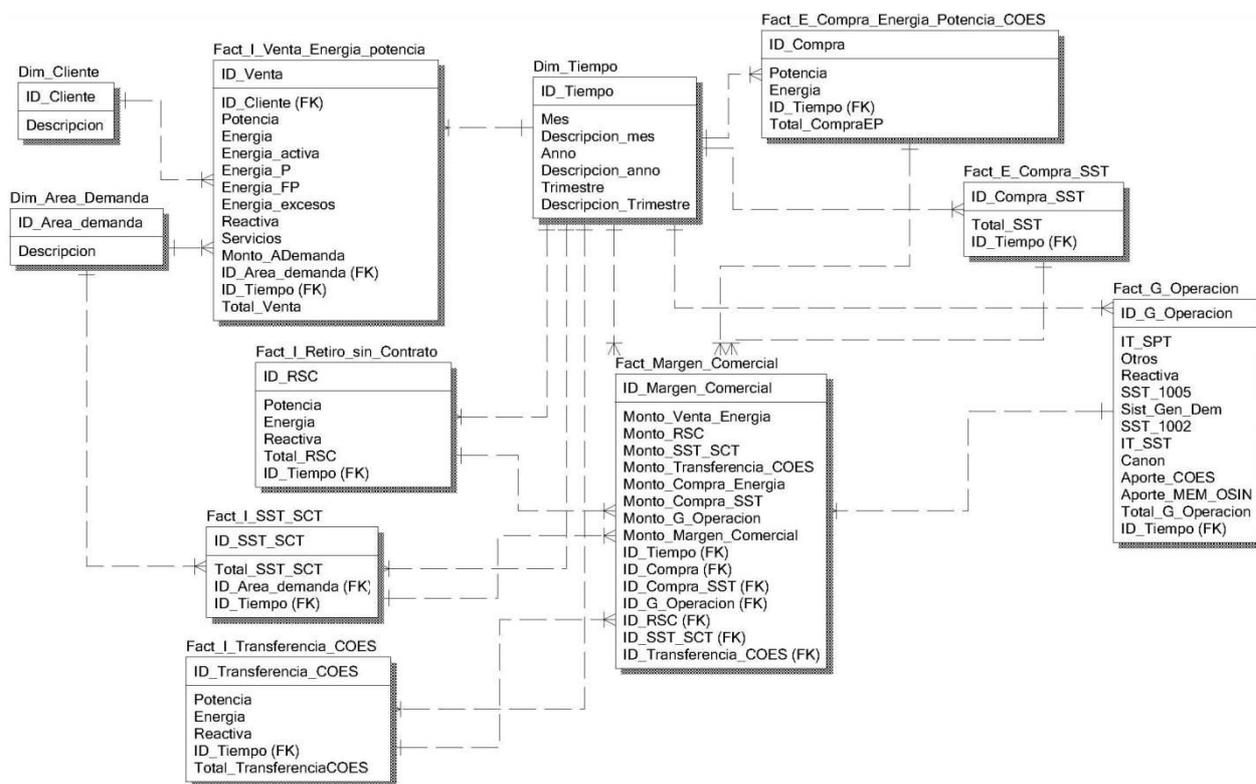
La extracción, transformación y carga se realiza con una herramienta. La herramienta seleccionada es SQL server, teniendo en consideración la capacitación del personal del área de tecnologías de la información.

La carga de los datos se puede realizar en forma paralela en el caso de las dimensiones ya que no se tiene dependencias entre estas. En el caso de la tabla de hechos la carga será al final. Al realizar el proceso de transformación y carga de datos, estos deben ser evaluados. Se verificará a través de comparaciones de cantidad de registros, manejo de errores, suma de totales y operaciones de agregación.

La programación de las transformaciones se realiza en forma modular, es decir una etapa para cada proceso de carga, la inicial, la histórica y la incremental por lo que se considera

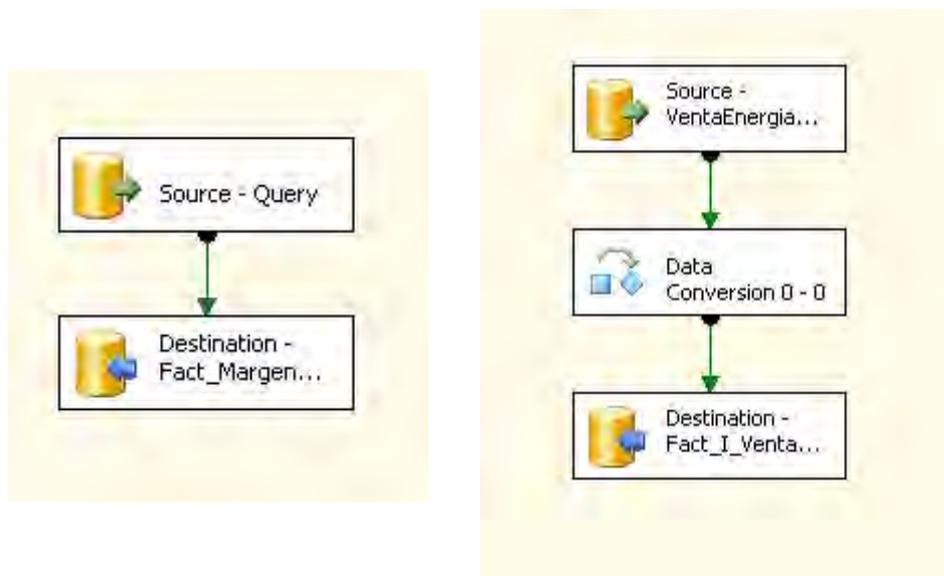
que no es necesaria la configuración de un área intermedia, evitando así competir con la información operacional del trabajo diario.

Fig. 5.10 Modelo lógico de la base de datos



La figura 5.11 muestra el diagrama de flujo del proceso de extracción, transformación y carga de los datos.

Fig. 5.11 Proceso de extracción, transformación y carga de datos



5.5 Fase 5: Construcción

La fase 5 incluye:

- Desarrollo y verificación de la Extracción / Transformación / Carga (ETL)
- Desarrollo de la aplicación

5.5.1 *Desarrollo y verificación de la Extracción / Transformación / Carga (ETL)*

En el desarrollo y verificación de la extracción, transformación y carga de los datos se cumplen las siguientes actividades:

- Construir y probar una unidad del proceso de ETL. Se desarrolla un proceso de carga de prueba. Las pruebas deben realizarse bajo un ambiente formal con un registro de pruebas de funcionamiento.
- Integración y prueba del flujo completo del proceso ETL. Se realiza la prueba de integración con la primera liberación. Se debe verificar que al ejecutar nuevamente el proceso producirá los mismos resultados.
- Prueba del rendimiento ETL. Realizar pruebas con los datos completos que leen o escriben en tablas con gran volumen de datos verificando su ejecución y rendimiento.
- Aceptación del proceso ETL. Los resultados del proceso de ETL deberán ser validados, garantizando la calidad y significado de los datos. Debe ser aprobado por el representante del proceso.

Un punto importante a considerar en este proceso es la conciliación de los datos. Entre los cálculos de reconciliación tenemos:

- Recuento de registros. Es el cálculo más fundamental a realizar. El número total de registros escritos y el número de registros rechazados debe ser igual al número de registros leídos.
- Verificación de montos. Este cálculo verifica los montos de una columna de entrada con los montos de una columna de salida. En este cálculo debe considerarse los montos de los registros que fueron rechazados, si existiesen.

Debemos verificar los montos de una columna de entrada con los montos de una columna de salida. Si existen registros que fueron rechazados las sumas de estos registros también deben ser consideradas.

5.5.2 *Desarrollo de la aplicación*

Las herramientas para análisis de procesamiento analítico en línea (OLAP) son un componente importante en una solución de Inteligencia de Negocios. OLAP se refiere a la tecnología de procesamiento analítico en línea que genera nueva información del negocio a través de un conjunto de transformaciones y cálculos realizados en los datos existentes.

El objetivo en el procesamiento analítico es en los datos, en especial en los aspectos multidimensionales de los datos. Los objetos de negocio son representados como dimensiones los cuales se encuentran relacionados entre sí y mostrados en muchos casos en forma jerárquica. Este análisis de los datos permite navegar a través de las dimensiones llegando a niveles de detalle, pudiendo retornar a un nivel superior para ver datos resumidos. Con estas características, las herramientas OLAP permiten responder por qué ciertos eventos se van sucediendo.

En el desarrollo de la aplicación se deben cumplir las siguientes actividades:

- Diseñar los programas de la aplicación. Se deben diseñar los componentes de acceso, los informes, las consultas y la interfaz de la aplicación.
- Probar el programa de la aplicación. Las pruebas finales de control de calidad se deben realizar con el personal de operaciones. Se debe dar la aceptación del correcto funcionamiento, de la usabilidad de la aplicación y de las interfaces de la aplicación. Es importante llevar un control de versiones, indicando las modificaciones realizadas, la fecha y la persona que lo solicitó y realizó.
- Evaluar las necesidades de capacitación. Se deben identificar las necesidades de capacitación en los usuarios de soporte del sistema, analistas del negocio y gerentes del área. Se deben programar las sesiones de capacitación. Asimismo, se debe medir la eficacia de la formación.

5.5.3 Aplicación de la Fase 5

En el proceso de desarrollo y transformación de los datos se analizan los resultados ofrecidos, verificando la entrada con la salida. Se consideran dos tipos de reconciliación para verificar los datos.

- Verificación de cantidad de registros leídos con la cantidad de registros escritos.
- Verificación de montos de las columnas de entrada con los montos de las columnas de salida.

En este proceso es importante considerar aquellos registros que son mostrados como errores, estos no deben ser excluidos de los montos finales, de lo contrario tendremos diferencias con lo esperado.

Luego de la reconciliación de los datos, se verifica que los datos sean los previstos de acuerdo a las reglas del negocio establecidas, tanto en transformación y calidad. Para esto se requiere de pasos manuales de verificación a través de consultas a la base de datos y de reportes del sistema transaccional.

Asimismo se verifica que ejecutando repetitivamente los procesos de extracción, transformación y carga de datos siempre debe mostrar el mismo resultado.

La figura 5.12 muestra el diagrama de flujo del proceso de extracción, transformación y carga de los datos.

Fig. 5.12 Ejecución del proceso de extracción, transformación y carga de datos



La ejecución de este proceso debe ser realizado hasta que no muestre errores, verificando siempre la cantidad de filas procesadas y el resultado de las mismas.

En esta fase adicionalmente se realizan las verificaciones de las funciones del procesamiento analítico en línea y el diseño de las interfaces de acceso, realizando pruebas con los datos cargados.

Mediante la herramienta OLAP de SQL Server, se configura la fuente de datos, las vistas de las fuentes de datos, las dimensiones, para finalmente generar el cubo. El resultado que muestre el cubo es verificado tanto a nivel consolidado como a los niveles de detalle. A este nivel se va capacitando a los usuarios analistas del negocio en el uso de la herramienta OLAP.

Los resultados mostrados son validados tanto a nivel de valores como de interface por parte de los usuarios, los cuales son reflejados a través de actas de conformidad.

Fig. 5.13 Vista origen de datos

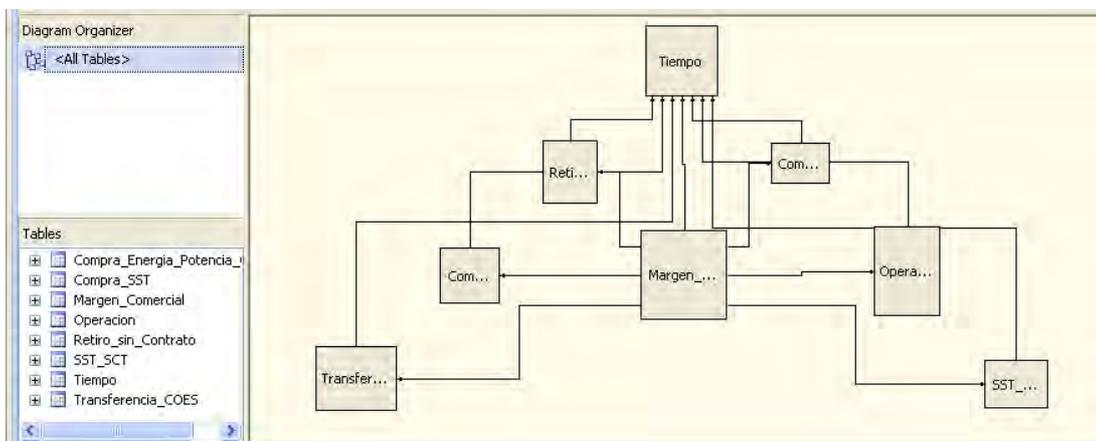


Fig. 5.14 Desarrollo del cubo

Trimestre	Mes	2011	2012	Grand Total
I TRIMESTRE	ENERO	4983715.24	5899152.93	10882868.17
	FEBRERO	4371548.85	5861300.77	10232849.62
	MARZO	4991241.09	6074685.75	11065926.84
	Total	14346505.18	17835139.45	32181644.63
II TRIMESTRE	ABRIL	5219685.99	5943059.68	11162745.67
	MAYO	6310561.45	7452948.14	13763509.59
	JUNIO	5872071.96	5872071.96	5872071.96
Total	17402319.4	13396007.82	30798327.22	
III TRIMESTRE	JULIO	6146665.65	5726376.37	6146665.65
	AGOSTO	5726376.37	5726376.37	5726376.37
	SEPTIEMBRE	5782723.31308	5782723.31308	5782723.31308
Total	17655765.33308	11455376.05	17655765.33308	
IV TRIMESTRE	OCTUBRE	6001130.5	5452720.05	6001130.5
	NOVIEMBRE	5452720.05	5710750.036979	5452720.05
	DICIEMBRE	5710750.036979	17164600.586979	5710750.036979
Total	17164600.586979	11455376.05	17164600.586979	
Grand Total		66569190.500059	31231147.27	97800337.770059

El panel de la derecha muestra el árbol de carpetas del proyecto, incluyendo 'SSASMargenComercial', 'Data Sources', 'Data Source Views', 'Cubes', 'Dimensions' (Tiempo, Transferencia COES, Compra SST, Retiro Sin Contrato, Operacion, SST SCT, Compra Energia Potencia COES) y 'Roles'. El panel inferior muestra el progreso de la instalación, indicando 'Deployment Completed Successfully'.

5.6 Fase 6: Despliegue

Una vez probados los componentes de la aplicación de Inteligencia de Negocios a continuación debe realizarse el despliegue de la base de datos y aplicación.

Al planificar la implementación es recomendable utilizar el despliegue iterativo ya que permite reducir el riesgo de exposición a defectos potenciales en la aplicación de Inteligencia de Negocios. Asimismo, iniciarlo con un grupo pequeño de usuarios. Considerar no solo a los usuarios avanzados, sino a usuarios menos conocedores de la tecnología y analistas de negocio.

Al realizar el despliegue se debe tener en cuenta la gestión de la seguridad, considerando la seguridad de contraseñas, la seguridad de los componentes del gestor de la base de datos y algoritmos de encriptación si fuera necesario.

También se debe asegurar el contenido de la base de datos de la aplicación de Inteligencia de Negocios a través de las copias de recuperación. Es imprescindible realizar las copias de seguridad en forma regular ya que las organizaciones muchas veces no conservan los datos de origen luego de transcurridos una cantidad de años por lo que ante una pérdida no sería posible reprocesarlos. Entre las estrategias de copia de seguridad tenemos:

- Copia de seguridad completa: Realizando una copia completa de toda la base de datos.
- Copia de seguridad incremental: Consiste en realizar copia de seguridad de los cambios en la base de datos.

En esta etapa se debe monitorear continuamente la utilización de los recursos del entorno de la solución de Inteligencia de Negocios para evitar que puedan convertirse en “cuello de botella” para la aplicación. Esto incluye el monitoreo del servidor y de la red.

5.6.1 Aplicación de la Fase 6

En la preparación del ambiente de producción se instalan los componentes de la aplicación de Inteligencia de Negocios, verificando los registros de eventos del sistema operativo, como también los servicios de la solución son iniciados correctamente. En este punto se establece una línea base para verificar el rendimiento del hardware y software.

Se establece la carga de los datos de un trimestre a la base de datos de producción y se compara el rendimiento de los elementos de hardware y software, verificando que la consulta de datos mantiene el desempeño esperado.

La seguridad se establece a través de perfiles de usuarios de acuerdo a las funciones que realizará cada analista.

Para la recuperación de los datos se considera una copia de seguridad en forma semanal, considerando que se tiene copia de seguridad de los orígenes de datos, así como también que se tienen ventanas de tiempo durante la noche para volver a realizar los procesos de extracción, transformación y carga, ante la eventualidad de un desastre.

A continuación se mostrarán algunos reportes como resultado del despliegue.

La figura 5.15, muestra el reporte de Venta de energía, el cual permite al usuario observar en forma rápida, la venta de energía por diversos parámetros pudiendo ser estos: año, mes y cliente. Asimismo se muestran los consolidados en forma mensual y anual.

Fig. 5.15 Ventas por Clientes y Periodos



Año	Mes	Cliente	Total Venta
2011	ENERO	INCASAC	S/ 834.084,29
		XSTRATA	S/ 586.178,78
		CONENHUA	S/ 794.491,25
		GYM	S/ 46.107,44
		CORMICA	S/ 172.226,57
		COELVISAC ICA	S/ 866.214,29
		COELVISAC CHICLAYO	S/ 3.962,17
		ELECTRO SUR ESTE S.A.A.	S/ 4.012.471,22
		Total Mes	S/ 7.315.736,01
	FEBRERO	INCASAC	S/ 756.951,44
XSTRATA	S/ 575.547,54		
CONENHUA	S/ 721.108,04		
GYM	S/ 13.981,84		

La figura 5.16 muestra el margen comercial por mes y anualizado lo cual permite realizar comparaciones entre períodos (figura 5.17). Esto permite poder obtener tendencias y determinar en forma rápida las variaciones o desviaciones entre períodos.

Fig. 5.16 Margen Comercial

Año: 2011, 2012 Mes: ENERO, FEBRERO, MARZO, ABRIL, MAYO, JUNIO, JULIO, AGOSTO, SEPTIEMBRE, OCTUBRE, NOVIEMBRE, DICIEMBRE View Report

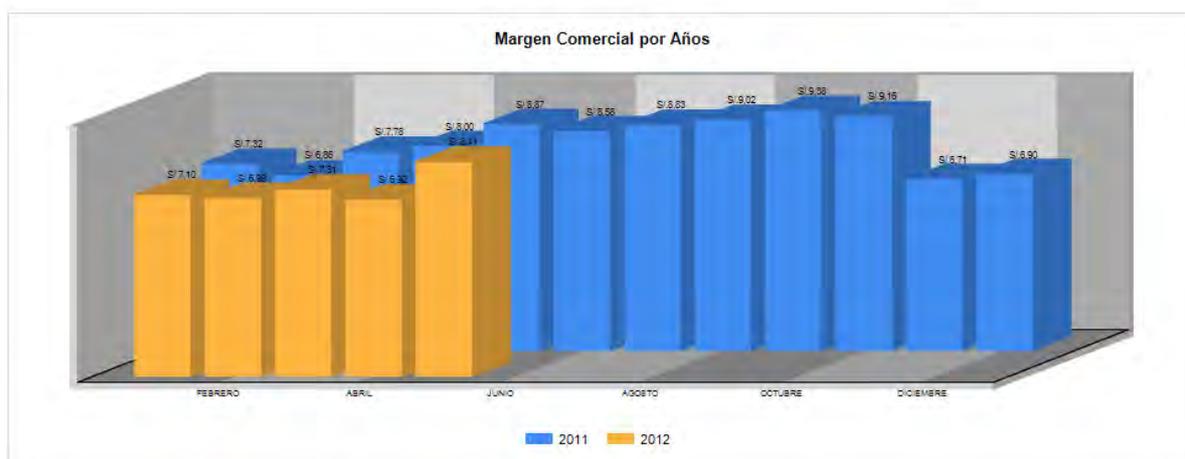
1 of 1 100%

egemsa

REPORTE MARGEN COMERCIAL

Año	Mes	Monto Margen Comercial
2011	ENERO	S/4.983.715,24
	FEBRERO	S/4.371.548,85
	MARZO	S/4.991.241,09
	ABRIL	S/5.219.685,99
	MAYO	S/6.310.561,45
	JUNIO	S/5.872.071,96
	JULIO	S/6.146.665,65
	AGOSTO	S/5.726.376,37
	SEPTIEMBRE	S/5.782.723,31
	OCTUBRE	S/6.001.130,50
	NOVIEMBRE	S/5.452.720,05
	DICIEMBRE	S/5.710.750,04
Total Año		S/66.569.190,50
2012	ENERO	S/5.899.152,93
	FEBRERO	S/5.861.300,77

Fig. 5.17 Comparación del Margen Comercial por años



La figura 5.18 muestra el reporte de ventas por cliente, lo cual da una visión general y rápida de los mayores clientes en un año determinado.

Fig. 5.18 Participación en Ventas por Cliente



Debemos destacar que los reportes están disponibles en cualquier momento y desde cualquier lugar, de acuerdo a los perfiles y permisos establecidos, lo que permite a los usuarios tomadores de decisiones tener una visión rápida de los indicadores de gestión, siendo los resultados, reproducibles para cualquier período.

5.7 Resumen

La ejecución del proyecto se realiza en fases siendo estas: Justificación, Planificación, Análisis del Negocio, Diseño, Construcción y Despliegue.

La justificación de un proyecto de Inteligencia de Negocios es difícil siempre y cuando no existan razones evidentes para su aplicación. Por lo que las necesidades deben estar claramente definidas y adicionalmente estas no están siendo satisfechas con los métodos actuales. Dentro de la fase de Justificación, se debe determinar los costos involucrados en el proyecto de Inteligencia de Negocios, considerando la necesidad de nuevo hardware, software, herramientas y costos de capacitación. También, se considera el costo de personal interno o externo para la realización de nuevas actividades. Finalmente se determinan los beneficios de la aplicación de Inteligencia de Negocios y se calculará el ROI para justificar financieramente el proyecto.

La importancia de la Planificación, se centra, en primer lugar, en garantizar el rendimiento adecuado de la solución de Inteligencia de Negocios por lo que es obligatorio evaluar el hardware y software. En segundo lugar, es inviable construir un proyecto de Inteligencia de Negocios sin un plan definido. Sin un plan, el proyecto se desviará y no se tendrá control sobre el mismo. Con esto se pasarían por alto actividades, plazos y gastos teniendo como consecuencia una solución equivocada, con alto costo o puede a que no se llegue a tener la solución.

En el Análisis del Negocio se definirán los requerimientos del proyecto y el análisis de datos. El no ejecutar un adecuado análisis de datos agravará los problemas de datos existentes, como son la redundancia e inconsistencia de datos.

El diseño de la base de datos es una actividad importante y crítica ya que influirá en el rendimiento de la solución. Por lo que, se debe seleccionar el esquema adecuado en concordancia a la actividad empresarial a representar. El diseño de extracción, transformación y carga no debe ser opcional, aún si se utilizará una herramienta. No se debe solo realizar un traslado de datos desde el origen al destino, sino se debe planificar y diseñar este proceso de acuerdo a las necesidades del proceso de negocio. Es muy importante luego de integrar los datos mediante el proceso extracción, transformación y carga, la conciliación de los datos.

Finalmente, se debe planificar el despliegue, para luego configurar el entorno de producción, instalando los componentes de la aplicación de Inteligencia de Negocios, que incluye la base de datos de producción, monitoreando el rendimiento de los componentes para optimizar los mismos.

Capítulo 6

Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

La capacidad para tomar decisiones de negocio precisas y de forma rápida se ha convertido en una de las claves para que una empresa llegue al éxito. El proceso de toma de decisiones puede entenderse como la elección de lo mejor entre lo posible. Cuando tomamos decisiones o elegimos entre opciones, tratamos de obtener el mejor resultado posible de acuerdo con alguna norma o estándar de lo que es bueno o malo. Las alternativas son normalmente los cursos de acción que se tienen a los que toman las decisiones en el momento de la decisión.

En el sector eléctrico encontramos problemas y retos relacionados con temas que conciernen a las áreas de predicción y de reconocimiento de patrones, como por ejemplo niveles de consumo y de generación.

El presente trabajo de tesis, permite tener un punto de inicio para la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios el cual permite flexibilidad y agilidad por lo que puede ser adaptado a las necesidades y posibilidades de cada empresa.

Con la implementación de esta metodología se ha podido comunicar en forma clara y precisa los objetivos a alcanzar y cómo será el proceso, considerando las necesidades reales de la organización.

Debemos tener en cuenta que para el éxito del proyecto es necesario el apoyo de la alta dirección de la empresa, la formación de un equipo multidisciplinario formado por miembros tanto de las áreas del negocio como de Tecnologías de la Información. Asimismo la participación de los usuarios es esencial, ya que ellos son los que validarán los resultados del proyecto. Asimismo, los usuarios permitirán una retroalimentación continua dentro de cada fase de desarrollo e implementación.

Es importante verificar en cada fase del proyecto el cronograma y el cumplimiento de las actividades planificadas, reestructurándolas de acuerdo al avance real del mismo.

Al concluir este trabajo, podemos indicar que se abordaron las causas que originaban el problema, con respecto a:

- Origen de datos:
 - Se tiene que los datos se encuentran estandarizados e integrados.
 - La información histórica se encuentra en un solo repositorio de datos.
 - La información se encuentra clasificada.

- Tecnología:
 - Rápidos tiempos de respuesta
 - Infraestructura de hardware adecuada
 - Software que permite la entrega de informe rápidos

- Métodos de acceso
 - Flexibilidad para la extracción y transformación de datos
 - Metodología para la implementación de proyectos de Inteligencia de Negocios

- Management
 - Compromiso de la dirección
 - Comunicación fluida
 - Retroalimentación oportuna

- Personal
 - Personal capacitado
 - Personal comprometido con nuevas soluciones

Alcanzando los siguientes objetivos específicos:

- Definición de un conjunto de padrones y métricas al proceso de toma de decisiones.
- Identificación de los tipos de información que son oportunas para el proceso de toma de decisiones
- Apoyo a la calidad de la información.
- Acceso rápido a la información histórica de la empresa, lo cual nos permitirá mostrar tendencias a lo largo del tiempo.
- Datos estandarizados, sin importar su origen.
- Acceso fácil y rápido a los datos, con herramientas conocidas y muy usadas, como hojas de cálculo.
- Evaluación de métodos, técnicas y herramientas para el acceso, uso y gerenciamiento de datos e información.
- Se propuso un método de apoyo al proceso de toma de decisiones con base en la Inteligencia de negocios.

Económicamente, se realizó el cálculo del retorno de la inversión (ROI), siendo el valor alcanzado de 422.83 %, valor que se encuentra dentro del promedio que alcanzan las soluciones de Inteligencia de Negocios, según el estudio realizado por la Internacional Data Corporation.

6.2 Recomendaciones y trabajos futuros

- A nivel empresarial es recomendable que el estudio sea replicado a otras áreas tales como mantenimiento y centro de control ya que permitirá tener información de eventos y fallas lo que posibilitará de acuerdo a las tendencias, tomar medidas preventivas a futuros incidentes.
- Las herramientas y método propuesto en el presente estudio son la base para el cumplimiento de los objetivos planteados, sin embargo puede ser adaptado de acuerdo a cada realidad empresarial.
- Si bien es cierto, que el caso ha sido aplicado a una empresa del sector eléctrico, el método es general, por lo que puede ser replicado a cualquier tipo de industria.
- Este estudio puede ser el punto de partida para realizar un estudio de minería de datos.
- Es recomendable la aplicación del método en diversos proyectos con distintos niveles de complejidad y tamaño para poder revelar posibles aspectos no considerados en el estudio.

Referencias bibliográficas

Libros:

- Cano, J. (2007). *Business Intelligence: Competir con información*. Banesto Fundación Cultural, Escuela Banespyme, ESADE.
- Cohen, D. y Asín, E. (2000). *Sistemas de Información para los negocios. Un enfoque para la toma de decisiones*. México D.F.: McGraw-Hill
- Curto, J. y Conesa, J. (2010). *Introducción al Business Intelligence*. Barcelona: UOC.
- Hammer, M. y Champy, J. (1993). *Reengineering the Corporation: A manifesto for Business Revolution*. Nueva York: Harper Collins.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*, 4ta edición. México: McGraw-Hill.
- Howson, C. (2007). *Successful Business Intelligence. Secrets to making BI a Killer App*. United States of America: McGraw-Hill.
- Inmon, W. (2002). *Building the Data Warehouse*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Ishikawa, K. (1986). *¿Qué es el control total de calidad? La modalidad japonesa*. Bogotá: Editorial Norma.
- Kimball, R. y Ross, M. (2002). *The Data Warehouse Toolkit: The complete guide to dimensional modeling*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Kimball, R. y Ross, M. (2008). *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit*. New York: Wiley Publishing, Inc.
- Laudon, K. y Laudon, J. (2008). *Sistemas de información gerencial. Administración de la empresa digital*. México: Pearson educación.
- Loshin, D. (2003). *Business Intelligence. The savvy manager's Guide: Getting Onboard with Emerging IT*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.

Münch, L. (2006). *Fundamentos de administración, casos y prácticas*. México: Trillas

Moody, Paul E (1992). *Toma de decisiones gerenciales*. México: McGraw-Hill

Ortiz, C., Varas, S. y Vera, J. (2000). *Optimización y modelos para la gestión*. Santiago: Domen Ediciones S.A.

Project Management Institute, *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOOK)*. Project Management Institute, Inc.

Tesis:

Hillermann, W. (2000). *Toma de decisiones*. Tesis de maestría. Guatemala: Universidad Francisco Marroquin.

Sanabria, M. (2006). *Toma de decisiones con criterios múltiples: un resumen conceptual*. Tesis de maestría. Costa Rica: Universidad estatal a distancia.

Publicaciones:

Hammer, M. (1990). “*Reengineering Work: Don’t Automate, Obliterate*”. Harvard Business Review.

Documentos de Internet:

Abril, D. y Pérez, J. (2007). *Estado actual de las tecnologías e bodega de datos y OLAP aplicadas a base de datos espaciales*. En línea Internet. 19 de octubre de 2011. Accesible en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/643/64327109.pdf>

Arenas, D. (2010). *Tendencias 2010-2012 de la Inteligencia de negocios (BI)*. En línea Internet. 19 de octubre de 2011. Accesible en <http://manuelgross.bligoo.com/content/view/703655/Tendencias-2010-2012-de-la-Inteligencia-de-Negocios-BI.html>

Atre, S. (2003). *Business Intelligence: From theory to reality*. En línea Internet. 22 de octubre de 2011. Accesible en [http://www.technologytransfer.eu/article/26/2003/7/Business_Intelligence_From_Theory_to_Reality_\(Part_one\).html](http://www.technologytransfer.eu/article/26/2003/7/Business_Intelligence_From_Theory_to_Reality_(Part_one).html)

Durá, S. (s.f). *Sistemas de información BI: Estado actual y herramientas de software libre*. En línea Internet. 18 de octubre de 2011. Accesible en http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/8175/1/Sduras_TFM_0611.pdf

- Haertzen, D. (s.f.). *Metadata for Data Warehousing and Business Intelligence*. En línea Internet. 30 de octubre de 2011. Accesible en <http://infogoal.com/datawarehousing/metadata.htm>
- Lehman, J. (2008). *Magic Quadrants and Market Scopes: How Gartner Evaluates Vendors Within a Market*. En línea Internet. 21 de noviembre de 2011. Accesible en http://www.gartner.com/DisplayDocument?id=486094#2_3_1<!--_entrylabel_7-->
- Moss, L. y Atre, S. (2003). *Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications*. En línea Internet. 16 de octubre de 2011. Accesible en <http://flylib.com/books/en/4.49.1.14/1/>
- Rivadera, G. (s.f.). *La metodología de Kimball para el diseño de almacenes de datos (Data Warehouses)*. En línea Internet. 31 de octubre de 2011. Accesible en <http://www.ucasal.net/templates/unid-academicas/ingenieria/apps/5-p56-rivadera-formateado.pdf>
- Sallam, R., Richardson, J., Hagerty, J., Hostman, B. (2011). *Magic Quadrant for Business Intelligence*. En línea Internet. 18 de noviembre de 2011. Accesible en <http://www.gartner.com/technology/media-products/reprints/qliktech/article3/article3.html>
- TenStep Project Management Process*. (s.f.). En línea Internet. 16 de octubre de 2011. Accesible en <http://www.lifecyclestep.com/open/400.0LifecycleStepHomepage.htm>
- Theobald, J. (2007). *Strategies for Testing Data Warehouse Applications*. En línea Internet. 01 de noviembre de 2011. Accesible en <http://www.information-management.com/issues/20070601/1086005-1.html?pg=1>

Glosario

Análisis multidimensional.- Técnica para visualizar y analizar las métricas del negocio a través de diferentes puntos de vista.

COES.- Comité de Operación Económica del Sistema

Cubo.- Entidad multidimensional que facilita el análisis OLAP.

Data Warehouse.- Un Data Warehouse es la colección de datos extraída de varios sistemas transaccionales u operacionales y de otras fuentes externas (hojas de cálculo, archivos planos), transformada para hacerla consistente y almacenarlos en una estructura sobre la cual es posible realizar consultas que apoyan la toma de decisiones.

Data Marts.- Los data marts almacenan información de un número limitado de áreas, puede estar orientado a un área de negocio o a un proceso específico. Están dirigidos a un conjunto de usuarios dentro de la empresa, que pueden ser los miembros de una división o área.

Dimensión.-Atributo de un cubo que describe los datos.

Energía activa.- Es la energía eléctrica utilizada medida en Kw.h.

Energía reactiva.- Es la energía adicional a la energía activa, que algunos equipos que tienen arrollamiento eléctricos como motores, transformadores que son necesarios para su funcionamiento.

Estiaje.- Nivel de caudal mínimo que alcanza a un río en algunas épocas del año, debido principalmente a la sequía

ETL.- Acrónimo de *Extraction, Transformation and Load*. Las tres etapas del proceso de entrega de datos de los sistemas de origen en un almacén de datos.

Jerarquía.- Organización de los datos por dimensiones en una relación de padre hijo.

HOLAP.-Almacena algunos datos en un motor relacional y otros en una base de datos multidimensional.

Inteligencia de Negocios.- La Inteligencia de Negocios es un conjunto de tecnologías y procesos que permite a las personas de todos los niveles de una organización a acceder y analizar datos.

MEM.- Ministerio de Energía y Minas.

Mercado spot.- En este mercado, los generadores actúan en un primer momento como ofertantes de electricidad y en otro momento como demandantes de electricidad, de modo que se llevan a cabo transferencias de potencia y energía entre generadores a costos marginales instantáneos fijados por el COES.

Métrica.- Medida de algo.

Minería de datos.- La Minería de Datos o “Data Mining” es un proceso que a través del descubrimiento y de la cuantificación de relaciones predictivas en los datos, permite transformar la información disponible en conocimiento útil del negocio. Consiste en la exploración y el análisis automáticos o semiautomáticos de grandes cantidades de datos con el fin de descubrir patrones o reglas con sentido.

MOLAP.- Calculaciones se realizan en una base de datos multidimensional. Para optimizar los tiempos de respuesta, el resumen de la información es usualmente calculado por adelantado.

OLAP (Online Analytical Processing).- El procesamiento analítico en línea permite obtener acceso a datos organizados y agregados de orígenes de datos empresariales, organiza subconjuntos de datos con una estructura multidimensional de manera que represente un significado especial o responda a una pregunta en particular.

Osinermin.- Organismo supervisor de la inversión en energía y minería, encargado de regular y supervisar que las empresas del sector eléctrico, hidrocarburos y minero cumplan las disposiciones legales de las actividades que desarrollan.

Potencia.- Es la rapidez con que se efectúa un trabajo, cuya unidad es el kilowatt (Kw).

Reporte.- Un reporte muestra los resultados de una consulta.

ROLAP.-Calculaciones se realizan en una base de datos relacional para un largo volumen de datos.

SEIN.- Sistema Eléctrico Interconectado Nacional

Slice and dice.- Término usado en el contexto del análisis multidimensional para describir la exploración de las métricas del negocio desde diferentes perspectivas.

Sistema principal de transmisión (SPT).-Conformado por líneas de transmisión de muy alta y alta tensión que se conectan a las subestaciones o barras base.

Sistema secundario de transmisión (SST).- Compuesto por líneas de transmisión de media y baja tensión

Staging Area.- Repositorio intermedio para la carga temporal de datos en un proceso ETL

Anexo

METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN

Las fases con las actividades necesarias para la implementación de un proyecto de Inteligencia de Negocios son:

- Fase 1: Justificación
- Fase 2: Planificación
 - a) Evaluación de la infraestructura
 - b) Planeación del proyecto
- Fase 3: Análisis del negocio
 - a) Definición de requerimientos del proyecto
 - b) Análisis de datos
 - c) Aplicación de prototipos
- Fase 4: Diseño
 - a) Diseño de la base de datos
 - b) Diseño Extracción / Transformación / Carga
- Fase 5: Construcción
 - a) Desarrollo y verificación de Extracción / Transformación / Carga
 - b) Desarrollo de la aplicación
- Fase 6: Despliegue
 - a) Implementación

Fase 1: Justificación

La implementación de una iniciativa de Inteligencia de Negocios provee muchos beneficios, pudiendo ser estos tangibles e intangibles. Pero muchas veces, nos encontramos con la dificultad de cuantificar en términos monetarios estos beneficios, al menos los intangibles.

Por lo que la justificación de una iniciativa de Inteligencia de Negocios debe estar basada en problemas que afecten la rentabilidad y/o eficiencia de la organización. Para esto es necesario que podamos identificar y conocer los objetivos estratégicos de la organización.

Para la justificación podemos considerar los siguientes componentes:

- Objetivos del negocio
- Análisis de problemas del negocio
- Análisis costo beneficio
- Evaluación de riesgos

En esta fase, se deben establecer:

- Los objetivos estratégicos de la organización
- Los objetivos de la aplicación de Inteligencia de Negocios
- Interrelación entre los objetivos estratégicos de la organización y los objetivos de la Inteligencia de Negocios
- Problemas del negocio u oportunidades del negocio
- Análisis de las soluciones actuales de soporte de las decisiones
- Qué problemas nos resuelve la Inteligencia de Negocios o qué oportunidad tenemos con Inteligencia de Negocios
- Necesidades de cambio
- Análisis de fuentes de datos
- Solución de Inteligencia de Negocios
- Análisis costo – beneficio
- Análisis de riesgos

Se debe alcanzar:

- Aprobación del proyecto
- Apoyo de la alta dirección

Fase 2: Planificación

En la fase de planificación se evaluará la infraestructura de la organización y la planificación del proyecto.

La evaluación de la infraestructura nos permitirá identificar la plataforma de hardware actual, si es suficiente o necesitamos de nuevo hardware, cuáles son nuestros orígenes de datos, qué tipo de conexiones tenemos hacia nuestras fuentes de datos, asimismo

identificar el software con el que contamos, si necesitamos nuevo software y herramientas, entre otros.

Con respecto al proyecto debemos indicar que es un conjunto de acciones que se llevan a cabo para obtener un resultado. Por su naturaleza temporal, el proyecto indica un principio y un final. El proyecto termina cuando se han cumplido los objetivos o cuando estos no pueden ser cumplidos. En la planificación del proyecto debemos establecer los objetivos a alcanzar y las acciones a seguir para lograr estos objetivos.

- *Evaluación de la infraestructura*

Para alcanzar el mejor rendimiento de una aplicación es importante tener los recursos de hardware adecuados.

Para realizar el análisis del hardware no solo debemos considerar nuestra situación actual sino el crecimiento a futuro de nuestra organización. Por lo que debemos tener en cuenta el volumen de información a manejar, la cantidad de personas que accederán a la base datos y sobre todo el tipo de arquitectura a utilizar.

Dependiendo de la arquitectura a utilizar, podemos distribuir los procesos a través de múltiples servidores.

La plataforma para la gestión de la base de datos es muy importante en el diseño, por lo que se debe tener en cuenta:

- Los estándares de comunicación que usa la organización.
- La escalabilidad requerida.
- La seguridad
- El manejo de transacciones
- Tiempo de respuesta

Luego de evaluar la plataforma existente, debemos identificar la necesidad de hardware, gestor de base de datos y componentes de red, que necesitamos adquirir. Si identificamos la necesidad de nuevos componentes, nos corresponde evaluar, seleccionar, adquirir, instalar y verificar estos.

Seleccionar el apropiado hardware y gestor de base de datos son algunas de las más importantes actividades de un proyecto de Inteligencia de Negocios ya que nos permitirá asegurar el desempeño y la escalabilidad de nuestro proyecto.

Este proceso de evaluación debe ser continuo para garantizar el adecuado desempeño y crecimiento de nuestra solución. Debemos considerar que los cambios tecnológicos ocurren muy rápido y estos nos pueden dar ventajas con nuevas características.

- *Planificación del proyecto*

La planificación de un proyecto no es una actividad que se realiza una sola vez durante el proyecto. Esta debe ser revisada continuamente ya que un proyecto se basa en

estimaciones. Debemos tener en cuenta que estimar las actividades de un proyecto de Inteligencia de Negocios es más difícil que estimar un proyecto típico porque dos proyectos de Inteligencia de Negocios no son iguales.

Las estimaciones se pueden realizar en base a patrones históricos o en base a experiencias previas.

Es importante que para la planificación del proyecto identifiquemos:

- Objetivos
- Alcance
- Restricciones
- Riesgos

Los objetivos del proyecto deben ser específicos, medibles, realistas y alcanzables.

En un proyecto en el que no se realiza una definición del alcance en forma clara y correcta, tendrá grandes problemas en su planeación, ejecución y control por lo que aumentarán sus riesgos y su probabilidad de éxito se reducirá considerablemente.

Tradicionalmente, en lo que se refiere a proyectos, las restricciones han sido alcance, tiempo y costo.

En un proyecto de Inteligencia de Negocios se debe considerar: tiempo, alcance, costo y calidad.

La restricción de tiempo se refiere a la cantidad de tiempo disponible para completar un proyecto. La restricción de costo se refiere a la cantidad presupuestada para el proyecto y la restricción de alcance se refiere a lo que se debe hacer para producir el resultado final del proyecto

En cuanto a la restricción de calidad, ella está asociada con las restricciones anteriores. Por ejemplo, a mayor calidad, mayor alcance, mayor presupuesto y tiempo.

Un riesgo en un proyecto es aquel factor que compromete la calidad del mismo. Los riesgos pueden afectar el cronograma y los entregables del proyecto.

Es necesario que identifiquemos los riesgos y construyamos una matriz de riesgos. En este proceso debemos ponderar cada riesgo, las medidas de control e incorporar al proyecto las acciones mitigantes, asignando los recursos necesarios.

Entre los riesgos comunes tenemos:

- Falta de compromiso de la alta dirección
- Calendario irreal
- Presupuesto irreal
- Personal no capacitado

Una vez identificados los objetivos, alcance, restricciones y riesgos, debemos definir:

- Las actividades
- Secuenciar las actividades
- Estimar los recursos para las actividades
- Determinar las rutas críticas
- Cronograma del proyecto

En esta fase, se debe establecer:

Con respecto a la infraestructura:

- Análisis de la infraestructura actual
- Resultados del análisis de las deficiencias de infraestructura
- Verificación de estándares
- Problemas de compatibilidad y sus posibles soluciones
- Proveedores de productos
- Evaluaciones de productos
- Selección de productos
- Productos licenciados con que se cuenta
- Análisis de servidores y sistemas operativos
- Análisis de motor de base de datos, funcionalidad y utilidades
- Análisis de herramientas de desarrollo (Extracción, transformación y carga – Procesamiento analítico en línea)
- Instalación de productos

Con respecto a la planificación:

- Determinación de los requerimientos del proyecto
- Identificación de los miembros del proyecto
- Áreas involucradas
- Aprobación del presupuesto
- Condiciones de los archivos de origen y base de datos
- Requisitos de seguridad
- Requerimiento de herramientas de acceso
- Determinar los costos estimados
- Factores críticos de éxito
- Limitaciones
- Etapas del proyecto

Fase 3: Análisis del negocio

En la fase de análisis de negocio debemos definir los requerimientos del proyecto, análisis de datos y aplicación de prototipos.

En la definición de requerimientos del proyecto debemos considerar qué información está utilizando nuestra organización, si esta información responde a nuestras necesidades, donde se encuentran los datos, cuál es la información crítica e historicidad de los datos.

En el análisis de datos valoraremos las fuentes de datos, la calidad de los datos, necesidad de transformación y limpieza de los datos así como la importancia del repositorio de datos.

En la aplicación de prototipos analizaremos, como el prototipo puede proveer una efectiva manera de validar los requerimientos de la aplicación y las actividades envueltas en la aplicación de prototipos.

- *Definición de requerimientos del proyecto*

El éxito del proyecto depende de una percepción sólida de las necesidades del negocio.

Para la definición de los requerimientos del proyecto, debemos realizar un análisis del Plan estratégico de la organización. Asimismo debemos realizar entrevistas individuales a cada nivel jerárquico de la organización. Antes de programar las entrevistas debemos investigar y analizar los documentos existentes para poder entender los procesos del negocio y la terminología de la organización.

El área de Tecnologías de la Información es normalmente la responsable de realizar las entrevistas si el desarrollo es interno.

Los directivos de la organización son quienes mejor conocen las fortalezas y debilidades de la organización. Ellos son quienes conocen la dirección que la organización tomará. Estas entrevistas nos darán los requerimientos generales del negocio.

Es importante también entrevistar a los jefes de las diversas divisiones ya que ellos están enfocados en las decisiones tácticas del día a día.

El área de Tecnologías de la Información aportará información de la infraestructura actual, las deficiencias de los sistemas actuales y cuáles son las habilidades técnicas de los usuarios.

Durante las entrevistas se debe abordar el tema de la calidad de los datos. Estos se analizarán en dos niveles:

- **Datos actuales**

Se diferenciará que datos son útiles y cuáles no. Debemos determinar cómo con los datos actuales los usuarios son afectados para la toma de decisiones. Así podremos determinar cómo esas decisiones afectan a la organización.

- **Datos deseados**

Los datos deseados determinarán la calidad de datos que queremos alcanzar.

El proceso de la entrevista debe centrarse en los requisitos necesarios para resolver un problema específico de la organización.

Los requerimientos del proyecto deben ser claros y expresados en términos del negocio y deben describir cuál es la necesidad o el problema a resolver.

- *Análisis de datos*

Los datos se encuentran en diversas fuentes y a través de diversas áreas de la organización, por lo que el análisis de los datos se dirige inicialmente a la comprensión de los datos de la organización.

Analizaremos las fuentes de los datos. Estos pueden ser internos o externos. Los datos externos son frecuentemente “sucios” e incompletos, siendo su formato o estructura diferente a nuestros datos internos. En esta etapa es donde identificaremos y resolveremos las diferencias.

Asimismo, buscaremos la normalización de los datos. La normalización es el proceso de organizar los datos. Como resultado tendremos datos sin redundancia e incoherentes.

La organización debe buscar la unidad de sus modelos de datos de sus aplicaciones en un modelo empresarial.

La representación del mundo que nos rodea, los datos de nuestro problema mediante una serie de entidades que representan objetos o conceptos así como las relaciones que se dan entre ellos lo haremos mediante el modelo Entidad-Relación. Este modelado de datos nos permitirá la normalización deseada.

Paralelamente debemos establecer las normas para la transformación de los datos en la cual se debe mantener la integridad de los datos, precisión de los datos, confiabilidad de los datos y el formato de los datos. Aquí debemos identificar y resolver las discrepancias existentes en los datos.

Al término del análisis de datos debemos tener identificados:

- Modelo lógico de datos empresarial
- Definición de los datos (tipos de datos, relaciones, longitud de los datos)
- Proceso de transformación de los datos

- *Aplicación de prototipos*

En este proceso el propósito del prototipo es validar los requerimientos iniciales, modificarlos si es necesario e incluir aquellos requerimientos que no fueron tomados en cuenta.

Debemos considerar que la finalidad del prototipo es probar interfaces visuales y su funcionalidad, por lo que la duración en la elaboración del prototipo debe ser corta.

La construcción de un prototipo se inicia con la definición de su propósito y el alcance del mismo.

El prototipo también nos permitirá evaluar las habilidades de los usuarios que usarán la aplicación de Inteligencia de Negocios, con lo que podremos determinar la simplicidad o complejidad de la aplicación.

En esta fase, se debe establecer:

Con respecto a la definición de requerimientos del proyecto:

- Requisitos detallados de datos y procesos
- Requisitos detallados de infraestructura
- Selección de fuentes de datos
- Requerimientos de consultas
- Requerimientos de reportes
- Requerimientos de fuentes de datos
- Requerimientos de historicidad
- Requerimientos de seguridad

Con respecto al análisis de datos:

- Evaluación de la calidad de datos de las diversas fuentes
- Estandarización de datos
- Resolver discrepancias en los datos
- Especificaciones para la limpieza de datos

Con respecto a la aplicación de prototipos:

- Objetivos del prototipo
- Alcance del prototipo
- Datos usados en el prototipo
- Plataforma usada en el prototipo
- Herramientas para el prototipo
- Análisis de las posibilidades de presentación
- Construcción del prototipo
- Verificación de la funcionalidad
- Registro de errores

Fase 4: Diseño

En la fase de diseño tendremos en cuenta el diseño de la base de datos y el diseño para la extracción, transformación y carga de los datos.

En el diseño de la base de datos debemos considerar que no es lo mismo diseñar una base de datos operacional que una base de datos para un proyecto de Inteligencia de Negocios. En este último tendremos diversas agrupaciones y resúmenes de datos. Adicional tendremos en cuenta aspectos como, consideraciones de diseño, performance, selección del motor de base de datos, entre otras.

Para la extracción, transformación y carga de los datos, analizaremos el proceso de unificar los datos de diversas fuentes.

- ***Diseño de la base de datos***

Una base de datos de Inteligencia de Negocios, a diferencia de base de datos operacionales, necesita que los datos estén agregados y consolidados por lo que su diseño y almacenamiento de datos difiere a los utilizados por las técnicas tradicionales. Los datos podrán ser retornados a través de consultas de lenguaje estructurado o a través de consultas multidimensionales.

La base de datos de una aplicación de Inteligencia de Negocios es altamente denormalizada. Los datos son agrupados y los totales son previamente pre calculado y almacenado lo que permite que los datos sean rápidamente recuperados.

Hay dos técnicas de diseño para bases de datos multidimensionales, estas son el esquema estrella y el esquema copo de nieve.

Esquema estrella

Como su nombre lo indica, el esquema estrella tiene un solo objeto en el medio, llamada Tabla de Hechos (*Fact table*) la cual se conecta en forma radial a otros objetos llamados dimensiones.

Todo objeto de análisis es un hecho. Este hecho se representa en el modelo dimensional en forma de la tabla de hechos. Los hechos son analizados a su vez, a través de las dimensiones (tantas como dimensiones participen en la descripción del hecho), que se representan en el modelo dimensional a partir de las tablas de dimensiones.

La tabla de hechos se caracteriza por:

- Ser las tablas más grandes
- Crecen rápidamente
- El nivel de granularidad de los datos que en ella se almacenan, entendiéndose por granularidad al nivel de detalle de dichos datos.
- Su nivel de agregación, que es un proceso de cálculo por el cual se resumen los datos de los registros de detalle. Esta operación consiste normalmente en el cálculo de totales dando lugar a medidas gruesas.
- Son unidas a tablas de dimensiones mediante llaves foráneas que referencia a las llaves primarias de las tablas de dimensiones.

Las dimensiones contienen las perspectivas del negocio y estas utilizan terminologías del mismo. Las dimensiones están unidas a una tabla de hechos mediante una llave foránea que referencia a su llave primaria. Normalmente contienen pocas filas pero muchas columnas en la tabla. Una dimensión siempre usada es la dimensión Tiempo.

Esquema copo de nieve

Este es muy similar al esquema estrella, la gran diferencia es que cada dimensión puede ser jerarquizada a su vez, lo que significa una normalización del esquema y mayor complejidad.

Con este esquema la flexibilidad de la aplicación es incrementada, pero a la vez se incrementa el número de tablas lo que puede afectar en la performance de las consultas.

El diseño físico se enfoca en la selección de las estructuras necesarias para soportar el diseño lógico. En este proceso se analizarán las opciones de implementación, particionamiento, indexación, respaldo y recuperación.

- *Diseño de Extracción/Transformación/Carga (Extract/Transformation/Load – ETL)*

Los datos en un modelo de Inteligencia de Negocios provienen de diversas fuentes sean esta interna y/o externas. El propósito de la extracción, transformación y carga es procesar estos datos y unificarlos en un formato estándar.

Este proceso se inicia con unificar los datos ya que estos provienen de diferentes fuentes cada uno con su propio formato, eliminar las inconsistencias y la redundancia, y también eliminar los datos que no son útiles o aquellos que contienen errores (“datos sucios”).

Este proceso consta de tres etapas:

- Carga de datos inicial
- Carga de datos históricos
- Carga incremental

Un proyecto de Inteligencia de Negocios vincula datos provenientes de diferentes fuentes. Cada fuente tiene una organización diferente de los datos o formatos distintos. Estos formatos se encuentran en las base de datos relacionales o en archivos planos. Una parte fundamental del proceso de extracción es la de analizar los datos extraídos.

Un requerimiento importante que se debe exigir a la tarea de extracción es que ésta cause un impacto mínimo en el sistema origen. Si los datos a extraer son muchos, el sistema de origen se podría ralentizar e incluso colapsar, produciendo que éste no pueda utilizarse para su uso cotidiano. Por esta razón, las operaciones de extracción deben programarse en horarios o días donde este impacto sea nulo o mínimo, generalmente por las noches o en fines de semana.

El proceso de transformación aplica una serie de reglas pre establecidas sobre los datos extraídos para convertirlos en datos que serán cargados. Algunas fuentes de datos requerirán alguna manipulación de los datos para convertirlos en consistentes. No obstante en algunos casos pueden ser necesarias aplicar ciertas transformaciones, tales como:

- Seleccionar sólo ciertas columnas para su carga

- Traducir códigos (por ejemplo, si la fuente almacena una "H" para Hombre y "M" para Mujer pero el destino tiene que guardar "1" para Hombre y "2" para Mujer)
- Obtener nuevos valores calculados (por ejemplo, total = cantidad * precio)
- Unir datos de múltiples fuentes
- Calcular totales de múltiples filas de datos (por ejemplo, ventas totales de cada zona).
- Transponer o pivotar (columnas en filas, filas en columnas)
- Dividir una columna en varias (por ejemplo, nombres y apellidos)

En el proceso de carga los datos son cargados en el sistema de destino. Este proceso puede incluir sobrescribir la información antigua con nuevos datos o adicionar en forma incremental solo las diferencias.

El proceso de carga interactúa directamente con la base de datos de destino. Al realizar esta operación se aplicarán todas las restricciones y disparadores que se hayan definido en ésta (por ejemplo, valores únicos, integridad referencial, campos obligatorios, rangos de valores). Estas restricciones y disparadores contribuyen a que se garantice la calidad de los datos en el proceso.

Los principales problemas a resolver en el proceso de extracción, transformación y carga son:

- Formatos de datos diferentes
- Inconsistentes llaves primarias del origen con el destino
- Valores inexactos
- Falta de diccionario de datos de sistemas históricos

Una vez establecidos las especificaciones de transformación de los datos, se debe elaborar un flujo del proceso de extracción, transformación y carga, este flujo nos ayudará a visualizar las dependencias entre las extracciones y la secuencia de carga y así poder realizar un manejo de errores.

Cuando se evalúe una herramienta de ETL se debe considerar:

- Verificación de las herramientas ETL que cumplan nuestras necesidades
- Análisis costo beneficio
- Control de la extracción de los datos y su automatización
- Acceso a diferentes tecnologías
- Uso de la arquitectura de metadatos
- Acceso a una gran variedad de fuentes de datos diferentes
- Manejo de excepciones
- Manejo de logs
- Interfaz independiente de hardware

En esta fase, se debe establecer:

Con respecto al diseño de la base de datos

- Requerimientos de acceso a los datos
- Determinar las agregaciones
- Esquema de diseño de la base de datos
- Modelo físico de datos
- Diseño físico de base de datos de Inteligencia de Negocios
- Construcción de la base de datos
- Procedimiento de mantenimiento de base de datos

Con respecto al diseño de la extracción, transformación y carga de los datos (ETL)

- Identificación de datos producidos por el proceso ETL
- Evaluación de producto ETL
- Instalación de herramienta ETL
- Transformación de datos
- Depuración de datos
- Manejo de errores
- Operaciones de agregación
- Diagrama de flujo del proceso ETL
- Diseño de los programas ETL
- Determinación de procesos de carga inicial, histórica e incremental

Fase 5: Construcción

En la fase de construcción se analizará el desarrollo del proceso de extracción, transformación y carga, así como el desarrollo de la aplicación.

El desarrollo del proceso ETL consta de las actividades de transformación de los datos y los entregables de estas actividades.

En el desarrollo de la aplicación se verá una descripción de las actividades propias de este proceso y los entornos comunes de desarrollo.

- Desarrollo y validación de Extracción / Transformación / Carga (ETL)

En el proceso de desarrollo y transformación de los datos debemos tener en cuenta los resultados ofrecidos. Muchas veces los directivos que usan la aplicación de Inteligencia de Negocios desconfían de ellas ya que encuentran diferencias con los resultados brindados por los sistemas operacionales.

Un proceso de verificación es la reconciliación de los datos. Mediante este proceso podemos verificar la entrada con la salida. Debemos como mínimo considerar los siguientes 2 tipos de reconciliación para verificar nuestros datos:

Número de registros

Consiste en verificar la cantidad de registros leídos con la cantidad de registros escritos. Si algún registro es rechazado en el proceso de ETL, estos también deberán ser contados.

Verificación de montos

La verificación de los montos es más importante que la cuenta del número de registros. Debemos verificar los montos de una columna de entrada con los montos de una columna de salida. Si existen registros que fueron rechazados las sumas de estos registros también deben ser consideradas.

El proceso de pruebas nos asegura que la transición al entorno de producción será ligera, así como también tendremos un producto verificado y sin problemas.

Los objetivos generales de las pruebas son:

- Datos completos
- Transformación de datos y calidad
- Rendimiento y escalabilidad
- Pruebas de Integración
- Aceptación del usuario
- Regresión

En esta fase, se debe establecer:

Con respecto al desarrollo y validación de la extracción, transformación y carga

- Funcionalidad del proceso de ETL
- Pruebas y verificación del proceso ETL a través de casos de prueba
- Extracción de datos
- Transformación de los datos
- Carga de los datos
- Verificación de performance del proceso ETL

Con respecto al desarrollo de la aplicación

- Verificación de las funciones de procesamiento analítico en línea (OLAP)
- Prueba de performance
- Diseños de interface
- Pruebas de la aplicación con casos de prueba

Fase 6: Despliegue

En esta fase prepararemos el ambiente de producción, el mantenimiento de la base de datos y soporte.

Después que se tiene completado el desarrollo del proyecto de Inteligencia de Negocios y lo tenemos probado en el ambiente de desarrollo, estamos listos para implementarlo en nuestro entorno de producción.

Para la implementación, la iniciaremos con un pequeño grupo de usuarios. Estos pueden ser algunos de los usuarios directos como también los analistas del negocio.

En la implementación, analizaremos la administración de la seguridad, monitoreo y optimización y las copias de seguridad y recuperación.

Debemos asegurarnos que nuestras bases de datos están seguras, teniendo solo acceso los usuarios autorizados con permisos de solo lectura o si es necesario de lectura/escritura a nuestra tablas de hecho, dimensiones y modelos para prevenir acceso no autorizado que puedan comprometer información sensitiva de la organización.

Desde el punto de vista de la administración podemos asociar las credenciales de acceso a la aplicación de Inteligencia de Negocios con la autenticación a nuestro entorno de red.

Con respecto a la autorización, qué datos puedo consultar, es recomendable, que los permisos se administren a través de roles.

Después de tener configurado nuestro entorno de seguridad, es importante verificar las configuraciones y permisos de seguridad.

Luego de la implementación en el entorno de producción debemos monitorear en el servidor las tareas y consultas que se están procesando.

En nuestra aplicación es importante que configuremos la notificación de eventos, los cuales deben ser verificados periódicamente. Los eventos nos muestran los errores que se han producido durante el procesamiento de datos y operaciones. Esta información es útil para prevenir y corregir problemas.

Asimismo debemos monitorear los objetos de servicios OLAP, sistema operativo y específicos contadores de hardware como el de memoria, procesador y disco físico.

La copia de seguridad nos permite tener un respaldo a un punto determinado de nuestras bases de datos. Las razones para hacer copias de seguridad incluye la recuperación de datos y preparación para auditorías.

En un entorno de Inteligencia de Negocios muchas veces se considera que no son necesarias las copias de seguridad debido a que se cuenta con los orígenes de datos. Esta premisa es cierta pero debemos tener en cuenta que en grandes volúmenes de datos generar nuevamente la información tomará más tiempo que recuperarla de una copia de seguridad.

En cuanto a las copias de seguridad podemos establecer diversas estrategias pudiendo ser estas una copia completa o copias diferenciales. Adicional se debe establecer la rotación de las cintas para garantizar la fidelidad de las copias de seguridad.

También, se debe planificar la restauración de las copias de seguridad en forma periódica para verificar la información contenida en nuestras cintas de respaldo.

Si realizamos estos procesos con responsabilidad podremos estar razonablemente seguros que nos encontramos en un ambiente estable y robusto.

En esta fase, se debe establecer:

- Configurar el entorno de producción
- Instalar los componentes de la aplicación de Inteligencia de Negocios
- Funcionamiento en producción de los procesos ETL
- Cargar las bases de datos en producción
- Funcionamiento en producción de la aplicación de Inteligencia de Negocios
- Funcionamiento en producción del repositorio de datos
- Base de datos de Inteligencia de Negocios con datos iniciales e históricos