



## RESUMEN

La presente investigación analizó la situación actual de la Gerencia Comercial de la empresa “ETAPA EP” en función al desarrollo de proyectos de Inteligencia de Negocio. Para esto se evalúa diferentes aspectos como son: las Tecnologías de información para la Toma de Decisiones, Repositorio de Almacenamiento Corporativo, y Monitoreo para la Toma de decisiones. Esta evaluación se realizó por medio de entrevistas al personal del área de negocio así como al personal técnico del departamento informático y la revisión de la documentación proporcionada por la empresa. Se propuso el desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocio en un entorno de empresas pública de servicio y que puedan ser aplicables en ETAPA EP, de acuerdo a las necesidades identificadas. Luego, con la finalidad de llegar a crear proyectos de Inteligencia de Negocio que alcancen los objetivos planteados y satisfagan las expectativas de los usuarios, se propone una metodología para desarrollar proyectos de Inteligencia de Negocio en la empresa. Finalmente, se presenta las conclusiones y recomendaciones relacionadas con los aspectos y áreas de investigación mencionadas previamente.

**Palabras Clave:** Inteligencia de Negocios, Empresa Pública de Servicios, Almacén de datos Corporativo, Indicadores de Gestión, Mercado de Datos, Cuadro de Mando Integral.



## ABSTRACT

This research paper analyzes the current status of the Commercial Management Department in the Company “ETAPA EP” for business intelligence project development. It has evaluated different aspects such as: Information Technologies for Decision Making, Enterprise Storage Repository, and Monitoring for Decision Making, using personal interviews of the area of business and technical personnel of the department and analysis of documentation provided by the organization. It was proposed a solution of Business Intelligence in an environment of public organizations which may be applicable in “ETAPA EP”, accorded to the identified requirements. Then in order to get at creating Business Intelligence projects that achieve the stated objectives and meet the expectations of users, we proposed a methodology to develop projects in this enterprise. Finally we present the conclusions and recommendations related to the topics and areas of study previously mentioned.

**Keywords:** Business Intelligence, Public Services, Data Warehouse, Data Marts, key indicators, Balance Scorecard



## Contenido

<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>2</b>
<b>Índice de Figuras</b>	<b>7</b>
<b>Índice de Tablas</b>	<b>8</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>10</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>11</b>
<b>CAPITULO I</b>	<b>13</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>13</b>
1.1. ¿Cuál es el negocio del negocio en una Empresa Pública de servicio?	13
1.2. Misión y Visión de ETAPA EP	14
1.3. Problemática	15
1.4. Alcance	17
1.5. Objetivos de la Tesis	17
1.6. Beneficios para el Estudiante	18
1.7. Beneficios para la organización	18
<b>CAPITULO II</b>	<b>21</b>
<b>2. ESTADO DEL ARTE: “PERFIL DE LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS”</b>	<b>21</b>
2.1. ¿Qué es la Inteligencia de Negocios?	21
2.2. Perfil de la Inteligencia de Negocios	22
2.3. ¿La Inteligencia de Negocios va a hacer más eficiente a la empresa?	23
2.4. Ciclo de la Inteligencia de Negocios	24
2.5. Tipos de Soluciones de Inteligencia de Negocio	26
2.6. Los Estilos de Inteligencia de Negocios en un escenario corporativo	27
2.7. Líderes y Análisis de Productos de Inteligencia de Negocios	30
2.8. Asuntos Emergentes	34
2.9. La Inteligencia de Negocios en un futuro	36
<b>CAPITULO III</b>	<b>40</b>



<b>3. TI PARA LA TOMA DE DECISIONES</b>	<b>40</b>
3.1. Introducción	40
3.2. Perfil del Usuario en la Inteligencia de Negocios	45
<b>4. ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL DE ETAPA EP</b>	<b>48</b>
4.1. La empresa ETAPA EP	49
a. Historia	49
b. Organización y Funciones	50
c. Modelo de Negocio y Procesos Clave	50
4.2. Las necesidades del negocio	51
4.3. Soluciones DSS actuales	55
4.4. Procesos y Fuentes Operacionales	57
4.5. Calidad de Datos de los Sistemas Operacionales	58
4.6. Procedimientos Operacionales Actuales	60
4.7. Repositorio de Datos Corporativo	60
4.8. Monitoreo para la Toma de Decisiones	64
4.9. Análisis Técnico y Metodológico	67
<b>5. COMO RESOLVER LAS NECESIDADES DE LA EMPRESA</b>	<b>69</b>
5.1. Alinear Objetivos Estratégicos del Negocio	69
5.2. Objetivos de la aplicación de Inteligencia de Negocios	77
5.3. Inteligencia de Negocios para una empresa pública de servicios	79
5.4. Selección de aplicaciones de Inteligencia de Negocios	79
5.5. Aplicaciones de Inteligencia de Negocios	80
5.6. Mirar más allá de ETAPA EP	83
5.7. Qué tipo de solución de Inteligencia de Negocio se sugiere a ETAPA EP	84
<b>6. PROPUESTA DE SOLUCION DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO</b>	<b>86</b>
6.1. Introducción	86
6.2. Análisis de Brecha de DSS	88
6.3. Cómo la Inteligencia de Negocios reduce el dolor del negocio	92
6.4. Arquitectura de Alto Nivel	93
6.5. Requerimientos no cumplidos de proyectos de Inteligencia de Negocios	93
6.6. Modelo Lógico de Datos (Conceptual) de alto nivel	94
6.7. Perfil de los miembros del equipo:	95
6.8. Análisis Costo Beneficio	96
6.8.1. Beneficios a Corto Plazo	97



6.8.2. Beneficios a Mediano y Largo Plazo	98
6.8.3. Retorno de la Inversión (ROI)	98
<b>6.9. Evaluación de Riesgos</b>	<b>101</b>
<b>6.10. Riesgos de no implementar la solución de Inteligencia de Negocios</b>	<b>107</b>
<b>6.11. Reporte de Evaluación</b>	<b>108</b>
6.11.1. Necesidad del Negocio	108
6.11.2. Solución de Inteligencia de Negocios Propuesta	109
6.11.3. Justificación de Costos y ROI	111
6.11.4. Factores de Éxito	112
6.11.5. Desafíos por cumplir	114
<b>7. PROPUESTA DE METODOLOGIA PARA DESARROLLO DE SOLUCIONES DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS</b>	<b>116</b>
7.1. Consideraciones previas a la Propuesta Metodológica	116
7.2. Antiguo enfoque de Desarrollo	116
7.3. Enfoque de Desarrollo enfocado hacia toda la Organización (Cross-Organizational)	118
7.4. Etapas y pasos de Desarrollo de proyectos de Inteligencia de Negocio	119
7.3.1. ETAPA DE JUSTIFICACIÓN	120
7.3.2. ETAPA DE PLANIFICACIÓN	120
7.3.3. ETAPA DE ANÁLISIS DE NEGOCIO	121
7.3.4. ETAPA DE DISEÑO	122
7.3.5. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	123
7.3.6. ETAPA DE DESPLIEGUE	124
7.5. Proceso de Desarrollo en paralelo	125
7.6. Justificación para el uso de una hoja de ruta	128
<b>8. CONSLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>129</b>
8.1. Conclusiones	129
8.2. Recomendaciones	131
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>135</b>
<b>GLOSARIO DE TERMINOS Y ACRÓNIMOS</b>	<b>138</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>143</b>
<b>ANEXO A - Procesos de la Gerencia Comercial de ETAPA EP</b>	<b>143</b>
<b>ANEXO B - Esquema Organizacional de las áreas de ETAPA EP</b>	<b>146</b>
a. Organización de la Gerencia Comercial	146
b. Organización de la Subgerencia de Informática	148
c. Área de Planificación en los proyectos de ETAPA EP	149
<b>ANEXO C - Roles y actividades necesarias en la Inteligencia de Negocio</b>	<b>150</b>



<b>ANEXO D - Software Libre para Inteligencia de Negocios</b>	<b>_____ 157</b>
<b>ANEXO E - Actividades realizadas por el Administrador del Data Warehouse</b>	<b>_____ 159</b>
<b>ANEXO F - Detalle de Análisis de Retorno de la Inversión</b>	<b>_____ 162</b>
<b>ANEXO G - Plan de Acción para la calidad de datos</b>	<b>_____ 166</b>
<b>ANEXO H - Técnicas de gestión de la calidad de datos</b>	<b>_____ 168</b>



## Índice de Figuras

Figura 1 - Actividades de la Inteligencia de Negocios .....	21
Figura 2 - Framework de la Inteligencia de Negocio .....	22
Figura 3 – Síntesis de la Inteligencia de Negocios.....	22
Figura 4 - Proceso de Inteligencia de Negocio.....	23
Figura 5 - Ciclo de la Inteligencia de Negocios .....	25
Figura 6 - Los 5 Estilos de Inteligencia de Negocios en un Escenario Empresarial .....	28
Figura 7 - Cuadrante Mágico de plataformas de Inteligencia de Negocios Propietarias - Gartner .....	30
Figura 8 - Cuadrante Mágico de plataformas de Inteligencia de Negocios de Código abierto - Gartner.....	32
Figura 9 - Ejemplo de cómo el Software libre permite retornos más rápidos en inversiones pequeñas .....	33
Figura 10 - Niveles de Inteligencia de Negocios .....	42
Figura 11 - Pirámide de Toma de decisiones .....	43
Figura 12 - Etapas de evolución del manejo de la información .....	45
Figura 13 - Crecimiento de Clientes e Instalaciones (a Marzo 2010).....	50
Figura 14 - Mapa General de procesos de ETAPA EP –Nivel 0- .....	51
Figura 15 - Ejemplo de Consultas OLAP en el Data Warehouse .....	56
Figura 16 - Esquema de la Gestión Comercial.....	57
Figura 17 - Arquitectura del Software de Gestión Comercial.....	58
Figura 18 - Arquitectura actual del Data Warehouse en ETAPA EP .....	62
Figura 19 - Ejemplo de Modelo Lógico (Facturación de Banda Ancha) .....	63
Figura 20 - Modelo BRG .....	73
Figura 21 - Mapa de Objetivos estratégicos de ETAPA EP obtenido.....	75
Figura 22 - Mapa de objetivos operativos identificado .....	76
Figura 23 – Ejemplos de Aplicaciones de Inteligencia de Negocio .....	80
Figura 24 - Desde Punto del tiempo a Tiempo Real.....	82
Figura 25 - Arquitectura de Alto Nivel de la solución propuesta.....	93
Figura 26- Modelo Conceptual (Alto Nivel) del sistema de Inteligencia de Negocios .....	95
Figura 27 - Beneficios Totales (3 años).....	99
Figura 28 - Costo Totales (3 años).....	99
Figura 29 - Costo Total de la Propiedad (TCO).....	100
Figura 30 - Beneficios Acumulativos .....	100
Figura 31 - Valor Neto Actual (NPV) .....	101
Figura 32 - Metodología Espiral .....	117
Figura 33 - Organización del proyecto de Inteligencia de Negocios.....	119
Figura 34 - Etapas y pasos de la Hoja de Ruta de proyectos de Inteligencia de Negocio .....	125
Figura 35 - Pasos del Camino de Desarrollo en paralelo .....	127
Figura 36 - Proceso de Mercadeo de ETAPA EP.....	143
Figura 37 - Proceso de Comercialización de ETAPA EP .....	143
Figura 38 - Proceso de Recaudación de ETAPA EP.....	144
Figura 39 - Proceso de Medición de Satisfacción del Cliente .....	145



Figura 40 - Organigrama de la Gerencia Comercial.....	146
Figura 41 - Organigrama de la Subgerencia Informática en ETAPA EP .....	148
Figura 42- Valor Neto Derivado.....	165
Figura 43 - Proceso de calidad de datos Nota. EM = experto en la materia .....	168
Figura 44 - Técnicas para gestión de la calidad de datos .....	171
Figura 45 - Proceso de Data Profiling .....	172
Figura 46 - Pasos del proceso de Data Profiling.....	174
Figura 47 - Proceso de Data Cleansing .....	175

## Índice de Tablas

Tabla 1 - Calidad de Datos en sistemas transaccionales de ETAPA .....	59
Tabla 2 – Preguntas claves para el análisis VMOST .....	70
Tabla 3 - Análisis de brecha de DSS.....	90
Tabla 4 - Beneficios Totales (3 años).....	99
Tabla 5 - Costo Totales (3 años).....	99
Tabla 6 - Costo Total de la Propiedad (TCO).....	100
Tabla 7 - Beneficio Acumulativo .....	100
Tabla 8 - Valor Neto Actual (NPV).....	101
Tabla 9 - Rangos de Cuantificación de Riesgos.....	103
Tabla 10 - Riesgos Identificados .....	104
Tabla 11 - Riesgos con mayor Impacto en el Proyecto .....	105
Tabla 12 - Plan de Mitigación de Riesgos .....	107
Tabla 13- Factores de Retorno de Inversión .....	112
Tabla 14 - Pasos de la Hoja de Ruta de la Inteligencia de Negocios mediante los caminos de desarrollo.....	126





**UNIVERSIDAD DE CUENCA**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**MAESTRIA EN GERENCIA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN PROYECTO  
DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA UNA EMPRESA PÚBLICA DE  
SERVICIOS - CASO ETAPA EP2”**

**TESIS DE PREVIA A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MÁSTER EN GERENCIA DE  
SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**AUTOR: ING. JOSÉ XAVIER MEJÍA FREIRE**

**DIRECTOR: DR. CARLOS GONZÁLEZ**

Cuenca, 22 de Noviembre de 2010



## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a Dios por ser el pilar fundamental en mi vida. Además la dedico a mi esposa porque el resultado de esta tesis representa un esfuerzo mutuo, ya que su apoyo incondicional me ha permitido sobre llevar los momentos difíciles y me ha motivado para seguir siempre adelante. Finalmente esta tesis va dedicada de forma especial a mi futuro hijo que se ha convertido en estos momentos en uno de los incentivos principales para lograr culminar con éxito este trabajo de investigación y obtener con ello la Maestría en Gerencia de Sistemas de Información.

**EL AUTOR**



## AGRADECIMIENTO

A mis padres y hermanos y especialmente a mi esposa que me han apoyado durante toda la maestría y en el desarrollo de la presente investigación.

A mi director de tesis el Dr. Carlos González A., por su labor de dirección, dedicación, buen criterio y todo el apoyo brindado para la terminación de mis estudios de maestría.

Agradezco a las personas que con su tiempo dedicado en las entrevistas y reuniones me han permitido desarrollareste trabajo.

A la empresa ETAPA EP que me ha brindado el apoyo y apertura necesaria para lograr realizar esta investigación.

**EL AUTOR**



## RESPONSABILIDAD

El contenido de esta tesis es absoluta responsabilidad del autor

---

José Xavier Mejía Freire



## CAPITULO I

### INTRODUCCION

#### 1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se tratará acerca de lo que consiste el negocio de una empresa pública de servicio como es el caso de ETAPA EP, la parte social y estrategia de este tipo de empresas y en función a esto se dará a conocer la Misión y Visión de la empresa en mención. Además presentará una reseña de la problemática actual y mediante esta investigación cuáles son los objetivos y beneficios tanto para el estudiante, así como para la organización.

##### 1.1. ¿Cuál es el negocio del negocio en una Empresa Pública de servicio?

En cualquier empresa, sea esta pública como privada, el gran dilema es: la creación de valor para la empresa o fomentar la responsabilidad social empresarial. Una empresa pública de servicio debe analizar esta situación y enmarcar sus estrategias en función a unos objetivos claros y específicos dentro de un esquema de prestación de servicios a la ciudadanía.

Al transformar temas sociales en estrategia, las grandes empresas pueden generar el debate sobre su rol en sociedad. Podría ser más preciso, más motivador y más beneficioso para el valor a largo plazo, describir el propósito final del negocio como la provisión eficiente de bienes y servicios que necesita la sociedad.

El eterno debate sobre el rol de *los negocios* en sociedad está actualmente atrapado entre dos posiciones antagónicas. De un lado del debate actual están los que argumentan que, para utilizar la frase de Milton Friedman, “*el negocio del negocio es el negocio*<sup>1</sup>”. Esta creencia, mayormente establecida en las economías de origen anglosajón, implica que los temas sociales son periféricos a los retos de la administración corporativa. El único propósito legítimo del negocio es entonces crear valor para la empresa.

---

<sup>1</sup>Friedman, Milton. (1970). “The Social Responsibility of Business is to Increase its Profits”



Del otro lado están los que proponen una responsabilidad social empresarial, que abarca compañías que afirman estar aplicando principios de responsabilidad social y grupos más escépticos que afirman que hay que ir más lejos en la mitigación de los impactos sociales.

Se debe considerar estas dos ideas y poder transformar los temas sociales en estrategia<sup>2</sup>, de una manera que refleje la importancia real de sus negocios. Se necesita articular su contribución social y definir su propósito último de una manera más sutil que *el negocio del negocio es el negocio* y menos defensiva que la mayor parte de los enfoques de responsabilidad social corporativa.

Se podría ver la relación entre la gran empresa y la sociedad como un contrato social implícito, adaptado al mundo corporativo. Este contrato debe tener obligaciones, oportunidades y ventajas para ambas partes.

## 1.2. Misión y Visión de ETAPA EP

ETAPA EP es una empresa pública municipal con un posicionamiento reconocido a nivel nacional, ofreciendo los servicios de agua potable, alcantarillado, telecomunicaciones y manejo sostenible del parque natural Cajás. Todos los servicios ofrecidos tienen un soporte directo o indirecto en un sistema de información que atiende las necesidades que el negocio de ETAPA EP demanda.

La misión de esta empresa pública dice: *“Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población, a través de la prestación de servicios de Telecomunicaciones, Agua Potable, Saneamiento, Gestión Ambiental y otros de interés público; buscando la satisfacción de nuestros clientes, con eficiencia, calidad, compromiso social y ambiental”.*

Por su parte su visión nos establece: *“Ser un referente nacional e internacional en la prestación de servicios públicos por nuestro liderazgo, innovación, calidad*

---

<sup>2</sup> [http://www.tendencias21.net/Cual-es-el-negocio-del-negocio\\_a748.html](http://www.tendencias21.net/Cual-es-el-negocio-del-negocio_a748.html)



*y satisfacción de los clientes; garantizando la sostenibilidad de nuestra gestión”.*

De acuerdo a la misión se garantiza los servicios brindados por la Empresa al Cliente y de acuerdo a la misión se busca la fidelidad de éstos. El objetivo del crecimiento de la Empresa siempre estará orientado a la Satisfacción del Cliente y de acuerdo a sus valores.

### **1.3. Problemática**

La Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Saneamiento y Alcantarillado de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP), ofrece servicios eficientes, los cuales son indispensables para la vida y el desarrollo integral de las ciudadanas y ciudadanos. Según mandato Constitucional, se establece el derecho de disponer de estos servicios públicos en cantidad y calidad óptima para satisfacer adecuadamente las necesidades básicas.

Los ingresos proyectados para el año 2010 provienen principalmente de la prestación de servicios de agua potable, alcantarillado, saneamiento, telefonía fija local, nacional internacional; Acceso a Internet; Transmisión de Datos, etc., a los que se suman los ingresos de financiamiento del Banco del Estado, y del Banco Interamericano de Desarrollo BID, los aportes de la comunidad y los recursos propios de la Empresa, estos recursos ascienden a USD 159.616.470. La empresa cuenta con aproximadamente 1200 funcionarios que colaboran en las diferentes áreas y dependencias cuyo labor se enmarca en permitir cumplir con los objetivos empresariales que se enmarcan en los lineamientos del Gobierno Local.

La empresa está en un proceso de mejoramiento continuo para mejorar sus servicios, expandir la cobertura de los mismos, y asegurar una fortaleza y rentabilidad, que le permita seguir innovando y manteniendo la fidelidad de sus clientes.

La Gerencia Comercial de ETAPA EP, cuya función primordial es la comercialización efectiva de los productos y servicios, así como el eficiente



servicio al cliente, actualmente genera y mantiene una gran cantidad de datos que son producidos desde diferentes sistemas de información, los mismos que alimentan al Almacén de datos Corporativo (Data Warehouse), formando múltiples cubos de información; sin embargo, actualmente los datos recolectados son analizados y explotados parcialmente en busca de conocimiento corporativo e inteligencia del negocio por personal de la gerencia comercial, generando posibles costos de oportunidad y eficiencia para la empresa.

Adicionalmente, la empresa se encuentra en la actualidad en un proyecto de evaluación de la implementación del Monitoreo para la toma de decisiones mediante un Balance Scorecard, ya que luego de recomendaciones de algunas consultoras externas como la Deloitte y PricewaterhouseCoopers se ha visto la necesidad de implementar este tipo de iniciativas en la empresa con la finalidad mejorar la gestión empresarial en función a indicadores. Por lo tanto, es un objetivo de ETAPA EP trabajar en la creación de la “Inteligencia Corporativa”, que permita brindar un mejor Soporte a la Toma de Decisiones acorde a la estrategia empresarial; para ello es fundamental que la empresa establezca cuál es su situación actual alen el desarrollo este tipo de proyectos. La presente investigación pretende realizar una evaluación de la situación actual de ETAPA EP desde diferentes enfoques como: Alineación de las Tecnologías de Información a la Estrategia Empresarial para la Toma de Decisiones, Repositorio de Almacenamiento Corporativo, Monitoreo para la Toma de Decisiones con el fin de evaluar la factibilidad de desarrollo de proyectos de Inteligencia de Negocio en la empresa.

Además, la necesidad de emprender proyectos de Inteligencia de Negocio crece continuamente en la empresa; sin embargo, éstos corren el riesgo de no cumplir las expectativas propuestas, por no tener claramente definidas variables como: estrategia, proceso y tecnología. Por ello existe la necesidad de realizar una propuesta metodológica que sirva de referencia para la planificación, organización, ejecución y cierre de proyectos de Inteligencia de





Negocios en ETAPA EP y que permita desarrollar de forma organizada este tipo de proyectos.

#### 1.4. Alcance

La presente investigación comprenderá el análisis de la Gerencia Comercial de ETAPA EP desde el enfoque de: Alineación de las Tecnologías de Información a la Estrategia Empresarial para la Toma de Decisiones, Repositorio de Almacenamiento Corporativo, Monitoreo para la Toma de Decisiones; se realizará un diagnóstico de la situación actual, se realizará un estudio de soluciones de Inteligencia de Negocios para empresas de las características de ETAPA EP y se formulará una propuesta metodológica y recomendaciones que permita guiaren proyectos de Inteligencia de Negocios. Esta investigación no incluye la creación de una solución de Inteligencia de Negocios para la empresa ETAPA EP.

#### 1.5. Objetivos de la Tesis

##### **Objetivo General**

Realizar un diagnóstico de la situación actual de la Gerencia Comercial ETAPA EP previo al desarrollo de proyectos de Inteligencia de Negocios y establecer una metodología para el desarrollo de proyectos de Inteligencia de Negocios acorde a la realidad de la empresa.

##### **Objetivos Específicos**

- Evaluar la situación de la Gerencia Comercial de ETAPA EP desde la perspectiva de la alineación de las Tecnologías de Información con la Estrategia Empresarial para la Toma de Decisiones.
- Evaluar la situación del Data Warehouse Corporativo.
- Evaluar la situación del Proyecto de Balance Scorecard.
- Elaborar un diagnóstico general de la situación de ETAPA EP.
- Realizar un estudio de Soluciones de Inteligencia de Negocios aplicables a Empresas Públicas de Servicios.



- Diseñar una propuesta metodológica para desarrollo de proyectos de Inteligencia de Negocios acorde a las necesidades y realidad organizacional de la Empresa.
- Formular Conclusiones y Recomendaciones previas al emprender proyectos de Inteligencia de Negocios en la organización.

#### **1.6. Beneficios para el Estudiante**

- Consolidación de lo aprendido en diferentes módulos de la Maestría en Gerencia de Sistemas de Información, especialmente en: la Nueva Empresa, Modelo y Estrategia de Negocio, TICs en la Gestión Empresarial, Reingeniería de Procesos, Inteligencia de Negocios y Gestión del Conocimiento, Bases de Datos Orientadas a la Toma de Decisiones, Teoría de Decisión y Lógica Difusa, mediante el análisis de un caso real y dentro de un entorno organizacional de una Empresa Pública de Servicios.
- Incremento de habilidades en Gestión Empresarial, Gestión Pública y Planeación Estratégica.
- Incremento de habilidades en Inteligencia de Negocios y Minería de Datos (Data Mining).

#### **1.7. Beneficios para la organización**

- Determinar cuál es la situación actual de ETAPA EP previo al desarrollo de proyectos de Inteligencia de Negocios.
- Contar con una metodología que viabilice futuros proyectos de Inteligencia de Negocios en la Empresa.
- Concienciar la importancia que tiene las Tecnologías de Información dentro del progreso de la empresa, particularmente en el Soporte a la Toma de Decisiones.
- Iniciar proyectos de Inteligencia de Negocios en la empresa dentro de un marco de referencia definido y con lineamientos que minimicen el riesgo de fracaso, con la perspectiva de ser una empresa pública modelo en el uso de Inteligencia de Negocios.



- Identificar mecanismos para alinear las Tecnologías de Información de la organización con la Estrategia Empresarial para la Toma de Decisiones.
- Viabilizar la adopción de una estrategia acorde a la realidad de ETAPA EP
- Identificar mecanismos para optimizar la información generada por ETAPA EP en función a la Toma de Decisiones.
- Identificar mecanismos para mejorar la Gestión de ETAPA EP desde la perspectiva Comercial y Estratégica, con la ayuda de las TI.

El contar con el esquema de Inteligencia de Negocios en ETAPA EP permite, entre otras ventajas, las siguientes:

- Disposición de la información correcta en el momento adecuado para la toma de decisiones. Con la Inteligencia de Negocios no es necesario solicitar a diferentes departamentos, con los consiguientes plazos de espera, la información que se requiere para tomar decisiones. La información está almacenada en un único lugar, y se puede extraer de manera sencilla y en tiempo real.
- Provee la capacidad para evaluar distintos escenarios al mismo tiempo, con lo cual se pueden analizar diferentes situaciones que pudiesen afectar el negocio, y de esta manera poder adelantar las posibles decisiones estratégicas a tomar y hacer que una tendencia negativa se convierta en acciones positivas para la organización.
- La información de calidad va mucho más allá de los reportes operacionales, ya que no solamente se puede consultar la información que genera una compañía en todo momento, sino que además se pueden definir indicadores que me permitan medir el desempeño del negocio.
- Permite agrupar información de distintas áreas en un solo cuadro, lo cual es muy favorable para el cambio de políticas o reorientaciones de los planes establecidos.
- Genera capacidad de reacción a situaciones imprevistas con un nivel de riesgo menor, ya que producto del análisis de escenarios, se tienen



predefinidas las acciones a tomar en caso de ocurrir, lo cual permite a su vez analizar con anticipación el riesgo que se tendría al tomar dichas decisiones.

- Capacidad de retroalimentar el conocimiento adquirido. Una de las características más importantes de la Inteligencia de Negocios incluye el hecho de mantener disponibles las decisiones tomadas y el impacto que sobre el negocio generó. Esto permite que el conocimiento organizacional se almacene y no sea necesario retransmitirlo directamente a las personas cuando ocupan un cargo diferente.

## CAPITULO II

### ESTADO DEL ARTE: “PERFIL DE LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS”

#### 2. ESTADO DEL ARTE: “PERFIL DE LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS”

##### 2.1. ¿Qué es la Inteligencia de Negocios?

La Inteligencia de Negocio es una serie de conceptos, métodos y procesos para mejorar las decisiones del negocio, usando información de múltiples fuentes y aplicar experiencia y suposiciones para desarrollar, asegurar el entendimiento de la dinámica del negocio y usarlas para la toma de decisiones; describe el tomar los datos desde su forma más básica y convertirlo en algo útil en la que las decisiones de negocio puedan basarse. [19][21][22][24][44]

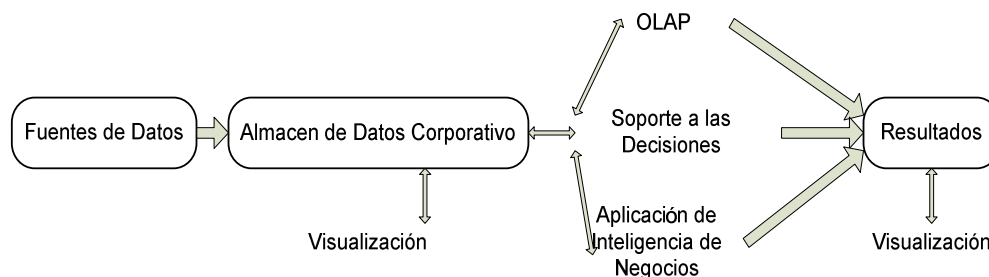


Figura 1 - Actividades de la Inteligencia de Negocios<sup>3</sup>

Además, es considerada como una estrategia de negocios cuya finalidad es entender y anticipar las necesidades de requerimientos actuales y futuros de la empresa. Es el conocimiento acerca de los clientes, competencia, socios, ambiente competitivo y las operaciones internas propias que brinda a la gerencia de la empresa la habilidad de hacer decisiones estratégicas del negocio de manera efectiva, importante y frecuente, permitiendo al negocio a convertir a su información en una ventaja competitiva. Obtener la información correcta a las personas y en el tiempo correcto es esencial.

<sup>3</sup>Alejandro Pena Ayala, “Inteligencia de Negocios: Una Propuesta para su Desarrollo en las organizaciones”

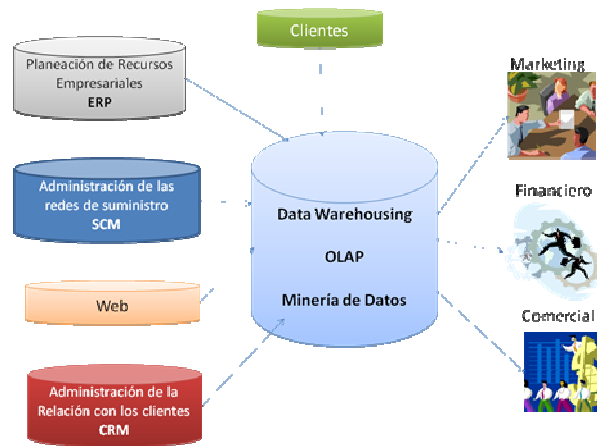


Figura 2 - Framework de la Inteligencia de Negocio<sup>4</sup>

## 2.2. Perfil de la Inteligencia de Negocios

En la lucha por tener éxito en el competitivo y dinámico mercado de hoy, la capacidad de acceder a la información y analizarla se ha tornado más importante que nunca. Con el fin de mejorar los procesos empresariales, medir el éxito y tomar decisiones bien informadas, las organizaciones requieren un fácil acceso a sus bases de información. Las estrategias de Inteligencia de Negocios permiten tener a la mano la información más relevante de la organización de una forma rápida, flexible y oportuna.

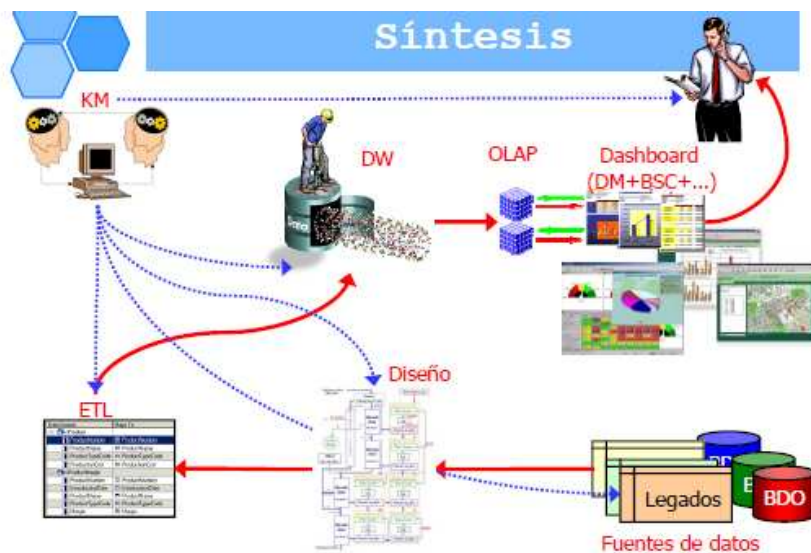


Figura 3–Síntesis de la Inteligencia de Negocios<sup>5</sup>

<sup>4</sup>Deepak Pareek, Auerbach. Business Intelligence for Telecommunications. Nov-2006

<sup>5</sup>Carlos González A., Introducción al BI. Material de Maestría en Gerencia de Sistemas de Información

Inteligencia de Negocios se establece como un conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales, para su explotación directa (reporting, análisis OLAP, etc.) o para su análisis y conversión en conocimiento que soporte a la toma de decisiones.

En resumen la Inteligencia de Negocios se caracteriza por: Buscar hechos cuantitativos medibles y objetivos acerca de la empresa, usar métodos y tecnologías para el análisis de hechos, desarrollar modelos que expliquen la causa-efecto de las relaciones entre las acciones operacionales y los efectos que estas han alcanzado las metas, y experimentar con aplicaciones alternativas y supervisar los resultados que sirven de retroalimentación.



Figura 4 - Proceso de Inteligencia de Negocio<sup>6</sup>

### 2.3. ¿La Inteligencia de Negocios va a hacer más eficiente a la empresa?

Existen hechos interesantes del estado actual de la inteligencia de negocios.

- El uso de la inteligencia de negocios es alto y va creciendo
- Es más apreciado por empresas grandes que por pequeñas
- Las empresas más exitosas invierten 50% más en tecnología de Inteligencia de Negocios que las no exitosas.
- El gobierno tiende a usar la tecnología de Inteligencia de Negocios en mayor porcentaje que otros sectores.

<sup>6</sup>Deepak Pareek, Auerbach. Business Intelligence for Telecommunications. Nov-2006



- La tecnología de Inteligencia de Negocios más usada son: herramientas de reporte, alimentación automática de información, intranet/portales, data warehousing, gestión de contenidos, software de visualización de datos, motores de datos especializados, software de flujos de trabajo, y sistemas inteligentes.
- La insatisfacción con la Inteligencia de Negocios deriva principalmente con la dificultad de distribuir los resultados
- Los Directores de Informática buscan implementar la empresa en tiempo real.

#### **2.4. Ciclo de la Inteligencia de Negocios**

La Inteligencia de Negocios es una plataforma de administración del desempeño que representa al ciclo en el que las empresas establecen sus objetivos, analizan sus progresos, reflexionan, actúan, miden su éxito y empiezan una nueva fase. Su ciclo se compone de cuatro etapas: Análisis, visión, acción y medición.

El análisis comienza por determinar los datos a recopilar. La selección se basa en un entendimiento básico y en supuestos de cómo opera la organización, considerando aquello que es relevante. A la colección de todo aquello que se debe conocer acerca de la empresa se conoce como modelo mental. Este concepto aplica a nivel de las personas y de la organización como un todo y representan las bases para reconocer una buena idea, pero también constituyen los límites para no ver aspectos que se encuentran afuera.

La visión implica el estudio minucioso de los hechos y de la situación, además de considerar el rumbo que puede tomar el caso de estudio. El escenario que abarca la visión depende del nivel jerárquico que la está realizando y la consideración del ambiente externo. La visión nace de un análisis libre de preguntas que solo los ejecutivos pueden formular y que se encaminan al descubrimiento de patrones relevantes.



La conexión de la acción al ciclo de la Inteligencia de Negocios es a través del proceso de toma de decisiones, en donde las acciones se suceden como resultado de las decisiones. La toma de decisiones al estar basada en que la Inteligencia de Negocios ofrece mejores condiciones para identificar oportunidades, orientar las acciones, la experimentación, la prueba y la retroalimentación.

La medición procura evaluar los resultados al compararlos contra los estándares cuantitativos y las expectativas planteadas originalmente; con lo cual se da vida a otro ciclo de análisis, reflexión, acción y medida. En la Inteligencia de Negocios se pueden establecer estándares para pruebas de comparación que faciliten monitorear el desempeño y proveer retroalimentación para cada área funcional del negocio. La métricas corresponden a los indicadores clave de desempeño que se generan a partir de explorar grandes cantidades de datos integrados de fuentes heterogéneas que son evaluados por algoritmos para descubrir, inferir, y calcular información relevante. [19]



Figura 5 - Ciclo de la Inteligencia de Negocios<sup>7</sup>

Bajo estas premisas ETAPA EP busca mejorar la satisfacción de sus clientes y ser una empresa pública que preste servicios de calidad y con eficiencia, por tal motivo se evaluará a la empresa desde múltiples perspectivas con la finalidad de que ETAPA EP alcance los sus objetivos con ayuda de la Inteligencia de Negocio.

---

<sup>7</sup>Alejandro Pena Ayala, Inteligencia de Negocios: Una Propuesta para su Desarrollo en las organizaciones



## 2.5. Tipos de Soluciones de Inteligencia de Negocio

**Herramientas de explotación de la información:-** Es el área donde más avances se han producido en los últimos años. Sin embargo, la proliferación de soluciones mágicas y su aplicación coyuntural para solucionar aspectos puntuales ha llevado, en ocasiones, a una situación de desánimo en la organización respecto a los beneficios de una solución Inteligencia de Negocios. Sin entrar a detallar las múltiples soluciones que ofrece el mercado, a continuación se identifican los modelos de funcionalidad o herramientas básicas (cada producto de mercado integra, combina, potencia, adapta y personaliza dichas funciones):

**Consultas y Reporteo:-** Herramientas para la elaboración de informes y listados, tanto en detalle como sobre información agregada, a partir de la información de los Data Warehouses y DataMarts.

**Cuadro de mando analítico:-** (EIS tradicionales): elaboración, a partir de DataMarts, de informes resumen e indicadores clave para la gestión, que permitan a los gestores de la empresa analizar los resultados de la misma de forma rápida y eficaz. En la práctica es una herramienta de query orientada a la obtención y presentación de indicadores para la dirección (frente a la obtención de informes y listados).

**Cuadro de mando integral o estratégico:-** (Balanced Scorecard): este modelo parte de que la estrategia de la empresa es el punto de referencia para todo proceso de gestión interno. Con él los diferentes niveles de dirección y gestión de la organización disponen de una visión de la estrategia de la empresa traducida en un conjunto de objetivos, iniciativas de actuación e indicadores de evolución. Los objetivos estratégicos se asocian mediante relaciones causa-efecto y se organizan en cuatro áreas o perspectivas: financiera, cliente, procesos y formación o desarrollo. El cuadro de mando integral es una herramienta que permite alinear los objetivos de las diferentes áreas o unidades con la estrategia de la empresa y seguir su evolución.



**OLAP (On-line Analytical Processing):-** Herramientas que manejan interrogaciones complejas de bases de datos relacionales, proporcionando un acceso multidimensional a los datos, capacidades intensivas de cálculo y técnicas de indexación especializadas. Permiten a los usuarios trocear sus datos planteando consultas sobre diferentes atributos o ejes. Utilizan un servidor intermedio para almacenar los datos multidimensionales pre-calculados de forma que la explotación sea rápida.

**Data Mining (Minería de Datos):** Son auténticas herramientas de extracción de conocimiento útil, a partir de la información contenida en las bases de datos de cualquier empresa. El objetivo que se persigue es descubrir patrones ocultos, tendencias y correlaciones, y presentar esta información de forma sencilla y accesible a los usuarios finales, para solucionar, prever y simular problemas del negocio. El datamining incorpora la utilización de tecnologías basadas en redes neuronales, árboles de decisión, reglas de inducción, análisis de series temporales, y visualización de datos.

#### **2.6. Los Estilos de Inteligencia de Negocios en un escenario corporativo**

Las organizaciones con el pasar del tiempo han ido descubriendo muchas nuevas maneras para utilizar sus activos de información como apoyo a la toma de decisiones, a los reportes de operación y a la optimización de procesos. Durante esta etapa de invención, los proveedores de tecnología de Inteligencia de Negocios desarrollan soluciones que satisfagan la evolución tecnológica del mercado y sus actuales necesidades. Estas aplicaciones se basan en los 5 estilos mencionados a continuación:



Figura 6 - Los 5 Estilos de Inteligencia de Negocios en un Escenario Empresarial<sup>8</sup>

**Entrega de información y alertas:** Distribución de reportes en forma cronológica o por eventos. Para lograr que los procesos de envío de alertas y avisos proactivos sean efectivos, es preciso contar con una aplicación de Inteligencia de Negocios flexible y muy bien diseñada, que sea capaz de distribuir grandes cantidades de reportes y alertas a grandes comunidades de usuarios, tanto internos como externos.

**Reportes corporativos o empresariales:** Distribución de informes financieros u operacionales estandarizados (empleados, accionistas, clientes, etc.). Aquí se encuentran los Scorecards y Tableros de Control que brindan información instantánea sobre la performance del negocio. Habitualmente se construyen para gerentes y ejecutivos que necesitan tener una visión general de la performance del negocio.

**Análisis de cubos:** Ideal para el análisis básico y predefinido por ejemplo análisis de ventas por región durante ciertos periodos de tiempo. Mediante la funcionalidad OLAP es posible llevar adelante la forma más sencilla de análisis,

<sup>8</sup><http://www.microstrategy.com.ar/Solutions/5Styles/> (2002)



permitiendo que cualquier persona pueda ver de manera minuciosa subconjuntos de datos interrelacionados o "cubos", solo con un clic.

**Análisis y consultas Ad Hoc:** Análisis investigativos de los datos empresariales, incluso llegando al nivel de transacción. Permiten que la Inteligencia de Negocios llegue al público poniendo a su disposición información con alto nivel de detalle, lo que impacta fuertemente a los encargados de la toma de decisiones de las compañías.

**Análisis estadístico y minería de datos:** Utilizado para descubrir relaciones sutiles, y/o generar proyecciones; tratamiento estadístico y otras funciones matemáticas avanzadas. Da posibilidad de realizar análisis avanzados y predictivos, brinda tanto a los usuarios de negocios como a los analistas de información, capacidades completas y muy poderosas para investigaciones profundas de cualquier sector del datawarehouse para encontrar los detalles que se esconden tras los resultados.

Las organizaciones líderes han reconocido los beneficios de poner información en manos de todos sus empleados sin importar el cargo o función. Por esto, es importante contar con una infraestructura de Inteligencia de Negocios que sea capaz de proveer los cinco estilos a todos los usuarios en una organización, ofreciendo diferentes niveles de funcionalidad personalizados a las necesidades y características de cada usuario.

En ETAPA EP se ha venido trabajando en algunos de estos estilos dentro de los proyectos de Inteligencia de Negocios, tal es caso del Análisis OLAP de Cubos de Información mediante el DataWarehouse y la Minería de Datos en los proyectos realizados para análisis de tráfico de llamadas y de información de clientes. En los otros estilos no se ha desarrollado proyectos aunque actualmente se tiene la iniciativa empresarial de un proyecto de Balance ScoreCard y el presente estudio que propone la realización de un Dashboard que forman parte del estilo de "Reportes corporativos o empresariales". Para el caso de "Entrega de información y alertas" es necesario identificar en la

empresa los desencadenadores de los eventos a ser monitoreados, así como la frecuencia e información de los reportes que requieren una entrega periódica. Para el caso de “Análisis y consultas Ad Hoc”, si bien los sistemas transaccionales dan las opciones de reportes Ad Hoc, estos no están enfocados en un análisis investigativo de la información sino más bien desde el punto de vista de información, por lo que se recomienda trabajar sobre la elaboración de un ODS (Operational Data Store) que permita realizar un análisis con datos con un mayor grado de granularidad que los obtenidos en el Data Warehouse.

## 2.7. Líderes y Análisis de Productos de Inteligencia de Negocios

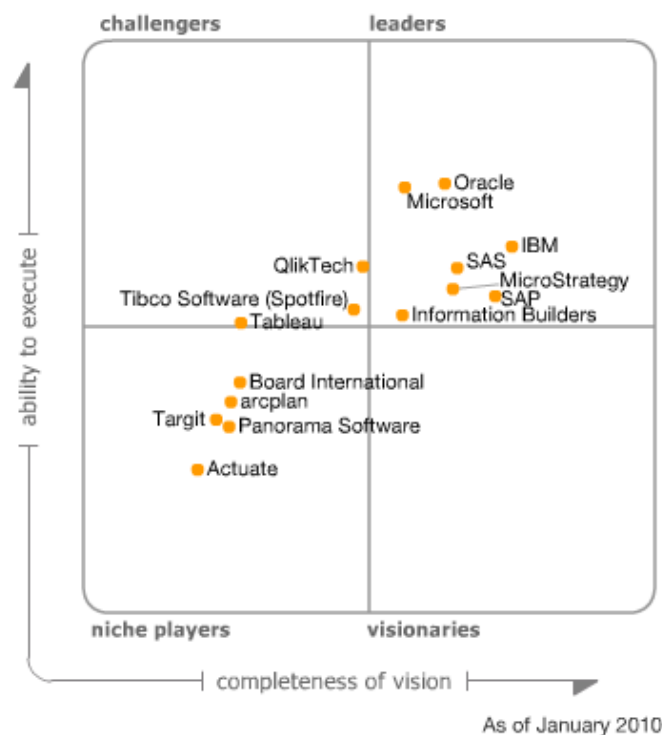


Figura 7 - Cuadrante Mágico de plataformas de Inteligencia de Negocios Propietarias - Gartner<sup>9</sup>

En el mercado existen algunos proveedores de soluciones Inteligencia de Negocios y de acuerdo a un estudio efectuado por Gartner con respecto a estas soluciones se obtuvo el cuadrante mágico de plataformas Inteligencia de Negocios que muestra a la ubicación de estas empresas en el mercado

<sup>9</sup><http://www.gartner.com/technology/media-products/reprints/oracle/article121/article121.html>



mediante el análisis por su habilidad de ejecución y visión sobre dicha tecnología.

A continuación se menciona algunos de los principales proveedores de soluciones comerciales que están en la categoría de Inteligencia de Negocios:

- BUSINESS OBJECTS (<http://www.businessobjects.com>)
- COGNOS (<http://www.cognos.com>)
- MICROSTRATEGY (<http://www.microstrategy.com>)
- HYPERION (<http://www.hyperion.com>)
- MICROSOFT BUSINESS INTELLIGENCE (<http://www.microsoft.com/bi/>)

El creciente interés en el software de código abierto ha llegado al más alto nivel del mercado de la inteligencia negocios. Debido a que algunas organizaciones buscan reducir costes en sus grandes implementaciones de Inteligencia de Negocios, esperan que el código abierto les dé mayor provecho a su dinero. Otras implementaciones de código abierto de Inteligencia de Negocios son iniciadas por los desarrolladores de aplicaciones que están buscando una manera de integrar la funcionalidad de Inteligencia de Negocios en sus aplicaciones. Asimismo, las empresas a menudo no pueden permitirse el lujo de implementar la tecnología de Inteligencia de Negocios a cientos tal vez miles de usuarios, incluso de su proveedor preferido, debido a altos costos de licencias y está considerando por lo tanto una solución de código abierto para complementar la infraestructura actual.

Hay alrededor de una docena de proveedores o proyectos que pueden ser considerados como Inteligencia de Negocios de código abierto, aunque un buen número de esas mismas compañías también ofrecen versiones comerciales del software, a menudo con importantes mejoras sobre la versión "libre". Las ofertas actualmente disponibles se dividen en forma efectiva dos campos: el enfoque de plataforma de Inteligencia de Negocios, con el apoyo de un proveedor comercial, que genera sus ingresos principalmente al

proporcionar servicios profesionales en torno a la plataforma de Inteligencia de Negocios. Por otra parte, hay proyectos de código abierto, respaldado por unos pocos individuos, que mantienen una pequeña comunidad, pero no tienen ningún interés comercial de otra manera. Fundada en 2004 y entre los más conocidos de Inteligencia de Negocio de código abierto ofrecidos en el mercado, con sede en Orlando, **Pentaho** proporciona una amplitud de funcionalidades, por lo que puede ser considerado el más parecido a ofertas comerciales de compañías como Business Objects, Cognos u Oracle. En el **Anexo D** se puede observar algunas soluciones de Software Libre de uso actual.

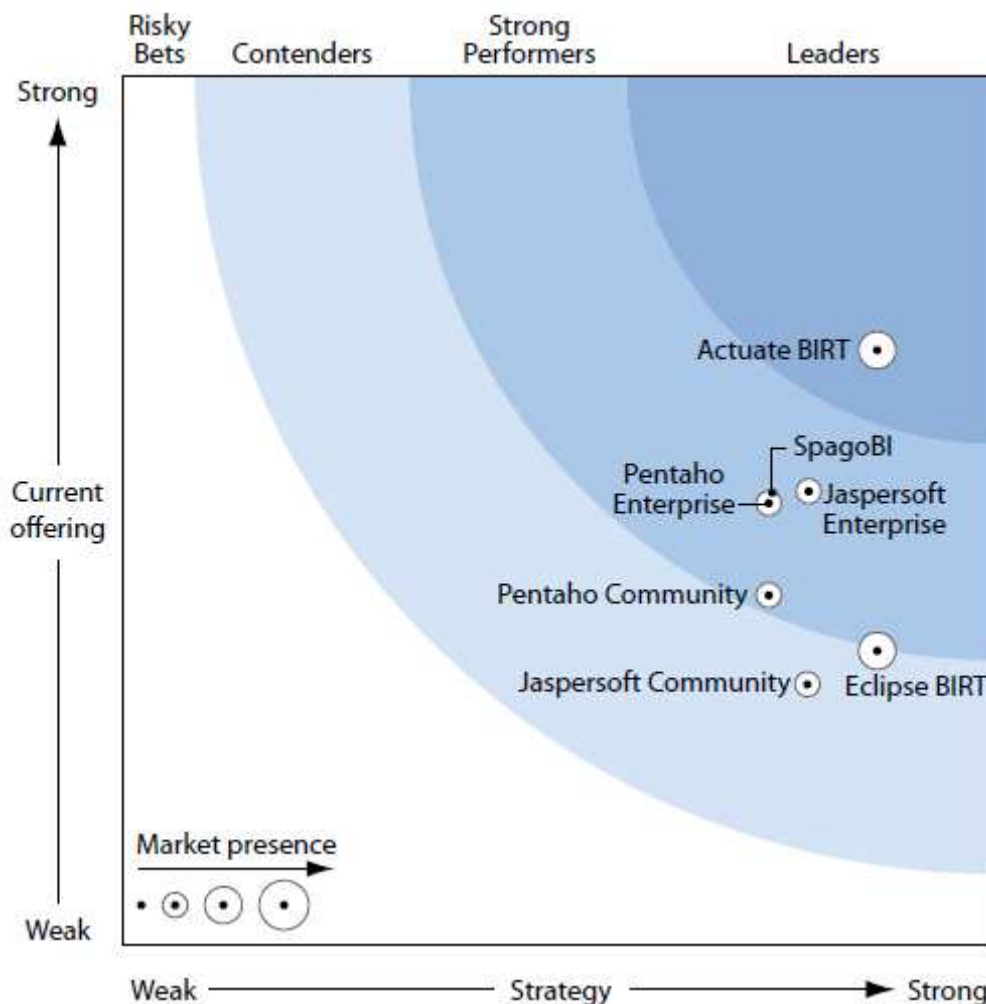


Figura 8- Cuadrante Mágico de plataformas de Inteligencia de Negocios de Código abierto - Gartner<sup>10</sup>

<sup>10</sup>[http://www.gartner.com/it/products/mq/mq\\_ms.jsp?ref=g\\_key](http://www.gartner.com/it/products/mq/mq_ms.jsp?ref=g_key)



Una encuesta realizada en el 2006 por Ventana Research concluyó que el interés por el Business Intelligence de código abierto no sólo se expandía, sino que experimentaría un crecimiento sostenido, y ello debido principalmente al factor costo. Mientras el 48 por ciento de los encuestados consideraba que el BI open source costaría la mitad de lo que un software de BI tradicional, 25% de los participantes consideró que costaría lo mismo.

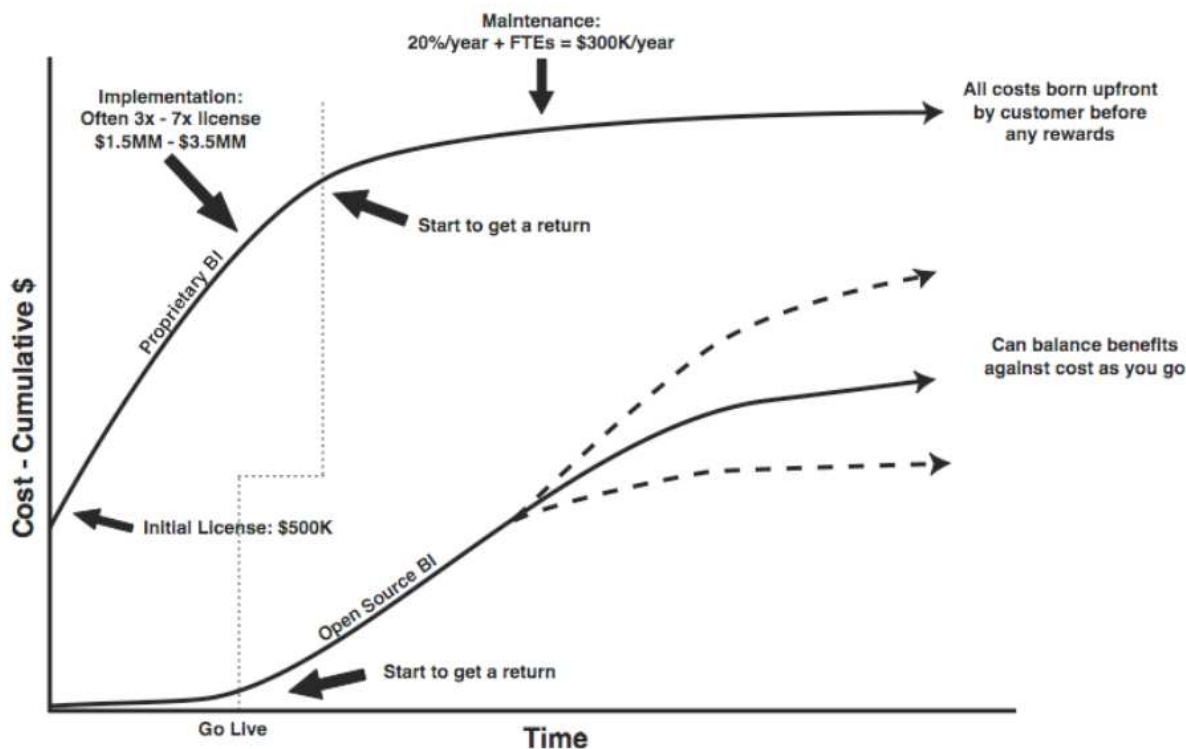


Figura 9 - Ejemplo de cómo el Software libre permite retornos más rápidos en inversiones pequeñas<sup>11</sup>

Pentaho Corporation, ha lanzado un nuevo reporte de análisis realizado por Mark Madsen, presidente de Third Nature, que muestra cómo es que organizaciones están ahorrando miles de dólares con soluciones de Business Intelligence de código abierto. El reporte, titulado "Lowering the Cost of Business Intelligence With Open Source" compara el software de BI con productos como IBM Cognos, MicroStrategy, Oracle y SAP (Business Objects), entre otras.<sup>12</sup>

<sup>11</sup><http://www.bi-spain.com/articulo/53957/open-source-software-libre/lo-que-necesita-saber-acerca-de-los-costos-y-beneficios-del-bi-open-source-por-jaspersoft>

<sup>12</sup>[http://www.pentaho.com/download/asset\\_container.php?durl=lower\\_costs\\_with\\_osbi.pdf&furl=lower\\_bi\\_costs](http://www.pentaho.com/download/asset_container.php?durl=lower_costs_with_osbi.pdf&furl=lower_bi_costs)



## 2.8. Asuntos Emergentes

La Inteligencia de Negocios cada vez es más aceptada e incorporada al estándar del ambiente de negocio operacional, existe mayor uso de la información soportando las actividades de negocio. Los administradores son provistos con datos operacionales detallados mediante reportes estandarizados. Los Gerentes revisan reportes de resumen y cuadros de control, los mandos medios son informados mediante tableros de control e indicadores de rendimiento. El propósito principal es retroalimentar las actividades operacionales para mejorar el rendimiento en tiempo real, esto surge para el éxito de la Inteligencia de Negocios.

Existen asuntos emergentes que enmarcan una dirección estratégica para soportar el éxito de la Inteligencia de Negocio en los próximos años:

- Datos No Estructurados y Datos Complejos
- Alineamiento de Semántica
- Soporte Multinacional (Globalización)
- Escalabilidad y Rendimiento.
- Mayor rango de dimensiones de datos, sofisticación de métodos y herramientas.
- Sincronización y Consistencia.
- Registro de Datos Maestros en toda la empresa
- Servicios de Calidad de Datos Generalizado

Además, mientras la Inteligencia de Negocios es más aceptada en las organizaciones:

- Se reconocerá que encapsular la Inteligencia de Negocios con los procesos de negocio mejorará el monitoreo y seguimiento del rendimiento y la productividad
- Las técnicas de Inteligencia de Negocio estarán más integradas al ambiente operacional.



- La coordinación entre aplicaciones operacionales y reportes de información de negocio se realizará mediante un ambiente de Datos Maestros sincronizados
- Se maneja mayormente los datos no-estructurados y semi-estructurados
- El manejo de calidad y consistencia de los Datos Maestros será un factor crítico.<sup>13</sup>

Conforme avanza la complejidad de los sistemas de información se vuelve indispensable contar con información en tiempo real para tomar decisiones acertadas en los negocios.

Es por ello que la Inteligencia de Negocios tiene entre sus objetivos la generación de información estratégica-gerencial e histórica, así como su despliegue y difusión entre los usuarios. Las aplicaciones de Inteligencia de Negocios generan información de valor que en los sistemas transaccionales es complicado o imposible obtener o visualizar. Sin embargo, se tienen “historias de guerra” que narran resultados frustrantes de la Inteligencia de Negocios tradicional, pues muchas implementaciones toman meses o años y montos elevados de inversión, además de no sincronizarse con las necesidades del negocio, sus cambios y una demanda creciente de información por parte de quienes toman decisiones.

La primera generación de Inteligencia de Negocios es utilizada para la toma de decisiones y como complemento de otras herramientas<sup>14</sup>. “La propuesta de segunda generación de la Inteligencia de Negocios es simplificar el análisis y dar datos beneficiosos a través de un fácil uso y evitar pre cálculos, que el análisis se haga en memoria con una participación reducida del usuario. Es

---

<sup>13</sup>David Loshin, Data Warehousing, Next-Generation Business Intelligence, and the Evolution of Data Quality (Identity Systems,2008)

<sup>14</sup>Erick Murillo, Los nuevos paradigmas de la Inteligencia de Negocios



importante la compresión de datos, no tiene sentido estar analizando millones de datos; el paradigma lineal no sirve, se requiere comprimir hasta el 80%<sup>15</sup>”.

Acerca de este tema, la tecnología de análisis en memoria representa, una nueva generación en la Inteligencia de Negocios. Gartner Group afirma que “las organizaciones incorporarán la tecnología ‘in-memory’ en sus aplicaciones de Inteligencia de Negocios para optimizar su desempeño y flexibilidad. En particular aquellas organizaciones que requieran analizar cantidades mayores (miles de millones de registros) de datos detallados”.<sup>16</sup>

“Se necesita un motor de análisis, ya no con cubos ni dimensiones, los cálculos que se requiere son libres y con facilidad para crear gráficos. Entonces la relación de datos no es lineal sino asociativa por nombre. Con esta tecnología se pueden manejar miles de millones de datos pero a la vez se deben hacer consultas rápidas y atender a miles de usuarios, siempre y cuando se hagan los diseños adecuados y que los sistemas satisfagan los requerimientos de los usuarios. Los beneficios: bajo TCO (costo total de propiedad), alto ROI (retorno sobre la inversión) y los resultados se ven rápido”.<sup>17</sup>

## 2.9. La Inteligencia de Negocios en un futuro

**GARTNER** en una investigación elaborada por especialistas en Inteligencia de Negocios muestran sus 5 predicciones para Inteligencia de Negocio emitidas en el 2009, en donde refiere como la crisis económica mundial estará marcando la pauta para las estrategias de negocios de las empresas así como su percepción de dicho impacto desde el punto de vista de la Inteligencia de Negocios<sup>18</sup>.

---

<sup>15</sup>Rui Bueno, La Transformación De La Inteligencia De Negocios.

<sup>18</sup> Gartner Reveals Five Business Intelligence Predictions for 2009 and Beyond, <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=856714>



**Predicción 1.** En el 2012 las unidades de negocio (no los departamentos de sistemas o tecnología) serán responsables del más del 40% de presupuesto de los proyectos de Inteligencia de Negocios.

En la actualidad para muchas empresas la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios es responsabilidad de las áreas relativas a tecnología, en la vida real las soluciones de Inteligencia de Negocios competen a las áreas de negocio que conocen, requieren y dan valor a la información pero lamentablemente muchas veces las áreas de tecnología deciden sus esfuerzos e inversiones principalmente en plataformas tecnológicas y que en muchos escenarios pierden la visión del negocio.

**Predicción 2.** Aún en el 2012, más del 35% de las principales 5.000 empresas mundiales (TOP 5.000) tomarán decisiones de manera desinformada debido a la insuficiente inversión en infraestructura de la información y herramientas de negocio para los usuarios.

Con la crisis económica actual han cambiado los paradigmas respecto a la información del negocio, es decir, las empresas requieren tomar decisiones confiables y adaptarse a los cambios del mercado en tiempo relativamente muy cortos a los que estaban acostumbrados, por lo tanto, muchas empresas han subestimado la necesidad de aplicar esfuerzos importantes a las áreas que proveen información del negocio.

**Predicción 3.** Para el 2010, el 20% de las empresas usará una aplicación de análisis relativa a su industria a través del esquema de SaaS (Software as a Service).

El esquema de SaaS va creciendo notablemente, en un futuro cercano será una opción a la que muchas empresas le apostarán por las ventajas de costo que trae consigo, adicionalmente el modelo de SaaS permitirá la clusterización de la información por industria que facilitará el compartir información relevante entre empresas del mismo sector industrial.



En la actualidad el modelo de SaaS para Inteligencia de Negocios enfrenta grandes retos como el volumen de información, el confiar la información confidencial de la empresa a un intermediario, las capacidades analíticas de las herramientas actuales, entre otros. Por estas razones es posible que el modelo de SaaS para Inteligencia de Negocios evolucione a mediano plazo con estrategias complementarias que permitan cubrir en mayor medida las deficiencias actuales del modelo.

**Predicción 4.** En el 2009, la toma de decisiones en un medio colaborativo creará un nuevo rubro en Inteligencia de Negocios que combinará el software social con la plataforma de Inteligencia de Negocios.

El surgimiento de las redes sociales han abierto un mundo de posibilidades para todo tipo de negocios y estrategias, en este caso Inteligencia de Negocios no es la excepción, diversos estudios han determinado que los tomadores de decisiones requieren conocer las opiniones de los demás para sustentar sus ideas y estrategias, por lo tanto en el mediano plazo las plataformas de Inteligencia de Negocios se adaptarán a este nuevo requerimiento del mercado que bien pudiera llamarse “Inteligencia de Negocio Social”.

**Predicción 5.** En el 2012, una tercera parte de las aplicaciones analíticas aplicadas a los procesos de negocio serán entregadas a través de mashups.

Una de las principales características del WEB 2.0 son los mashups, en el caso de la Inteligencia de Negocios dicha característica comenzará a mediano plazo a ser parte de su entorno, esto debido a que la diversidad de servicios y proveedores de información que ayudarán a tener entornos de Inteligencia de Negocios más completos relacionando información interna y externa de la compañía.

En este capítulo se define qué es la Inteligencia de Negocios, cual es la situación actual, los asuntos emergentes en cuanto a esta disciplina, como se ve en un futuro el desarrollo de la inteligencia de negocios a nivel mundial y los



diferentes tipos de soluciones que se puede encontrar en el mercado. En el siguiente capítulo se tratará las tecnologías de información para la toma de decisiones y como esta puede ayudar a mejorar el funcionamiento de la empresa.



## CAPITULO III

### TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES

#### 3. TI PARA LA TOMA DE DECISIONES

##### 3.1. Introducción

La toma de decisiones es una actividad fundamental en la actualidad. Es la base para la supervivencia y buen funcionamiento de una empresa. Comprender el proceso de toma de decisiones y las tecnologías de información que pueden servir de apoyo para dicho proceso, es vital para los Directores y Gerentes. Actualmente, el éxito en una empresa depende en que tan bien la empresa conoce a sus clientes, sus procesos de negocio, y que tan efectivo se ejecutan sus operaciones. Por lo tanto la clave para el éxito en el ambiente de negocio es:

- ¿Qué tan fácil y consistente puede la organización compartir la información con la gerencia y directores?
- ¿Qué tan fácil pueden los clientes conocer acerca de los productos de la empresa?
- ¿Qué tan frecuente la unidad de ventas y soporte al cliente trabajan en conjunto cuando un nuevo producto es lanzado o un antiguo es actualizado?
- ¿Qué tan rápido la empresa toma el pulso de toda la organización?

Existen diferentes visiones de lo que es una Empresa Inteligente, y no necesariamente tiene que ver con tecnología, sino más bien con la capacidad de explotar la información para establecer y mantener la visión estratégica, atando los objetivos tácticos y estratégicos a través del uso de la información para crear el Retorno de Inversión (ROI), Satisfacción del Cliente y la ventaja competitiva sustentable.

Actualmente, en el día a día de las operaciones de cualquier organización, se generan datos como producto secundario de todas las transacciones que se llevan a cabo. Típicamente, ésta información se almacena a través de sistemas





transaccionales en bases de datos relacionales que cumplen la función de almacenaje y administración de éstos datos. Pero la idea es que estos dejen de ser simples datos para convertirse en información que enriquezca las decisiones de los ejecutivos.

**Forrester** define a una solución de Inteligencia de Negocios como: *“Un conjunto de metodologías, procesos, arquitecturas y tecnologías que transforma los datos en información útil, usado para permitir una visión estratégica, operativa y táctica más efectiva que apoye a la toma de decisiones.*

«19

La Inteligencia de Negocios lleva presente varios años (en 1989 Howard Dresner empezó a utilizar el término de Inteligencia de Negocios) y, a lo largo de los estos, ha adquirido diversas formas: informes, OLAP, ad-hoc, gestión del rendimiento, analítica predictiva, extracción de datos, etc. Tanta variedad de soluciones puede llegar a resultar confuso. Muchos usuarios potenciales no logran comprender las diferencias existentes entre las numerosas tecnologías y metodologías, y no saben bien por dónde empezar.

No obstante, lo cierto es que cada faceta de la Inteligencia de Negocios es importante y juega un papel fundamental en la estrategia de información global de la empresa. Sin embargo, son pocas las empresas que entienden cómo debe utilizarse cada herramienta y técnica para mejorar la eficiencia y la efectividad en toda la empresa.

La Inteligencia de Negocios se utiliza de tres formas distintas: estratégicamente, analíticamente y operacionalmente. Estos tres “niveles” de inteligencia de negocios no se excluyen mutuamente a pesar de ser únicos y diferentes. Deberían estar directamente conectados entre sí para poder trabajar en armonía. El análisis estratégico sustenta la Inteligencia de Negocios analítico,

---

<sup>19</sup> [www.forrester.com](http://www.forrester.com)

mientras éste se centra en las iniciativas operacionales. Estas iniciativas operacionales influyen en la agilidad, la productividad y la rentabilidad.



Figura 10 - Niveles de Inteligencia de Negocios<sup>20</sup>

El reto principal de la Inteligencia de Negocios estratégica es impulsar el rendimiento de la empresa en su conjunto, así como los departamentos y unidades de negocios individuales que producen y entregan los productos o servicios de la empresa. La dirección también colabora e inicia una estrategia y funcionalidad basada en estrategias, cuadros de mando, informes y Tableros de control que se utilizan para comunicar la estrategia como objetivos medibles.

Una vez definida la estrategia, entra en juego la Inteligencia de Negocios analítica. Mientras que la Inteligencia de Negocios estratégica se basa en métricas de rendimiento clave, la Inteligencia de Negocios analítica se emplea para identificar el origen de un problema una vez detectado. Se utilizan herramientas como Tableros de control analíticos, OLAP, analítica predictiva o consultas ad hoc para determinar la ubicación o la causa del problema. Con la Inteligencia de Negocios analítica, las empresas pueden analizar los factores que afectan al rendimiento empresarial desde múltiples ángulos.[21]

Los resultados obtenidos a partir de la Inteligencia de Negocios analítica impulsan las iniciativas operacionales. La inteligencia de negocios operacional facilita la toma de decisiones diaria en los niveles inferiores de la empresa y permite conseguir los objetivos estratégicos.

---

<sup>20</sup>Kevin Quinn, How Business Intelligence Should Work



Figura 11 - Pirámide de Toma de decisiones<sup>21</sup>

Los tres niveles de inteligencia de negocios trabajan juntos. Estratégico: la dirección supervisa el rendimiento y el logro de objetivos estratégicos. Analítico: los analistas aíslan e identifican problemas que impiden un correcto rendimiento. Operacional: las iniciativas en forma de aplicaciones de Inteligencia de Negocios y la mejora de los procesos solucionan los problemas identificados. Tenga en cuenta que el número de personas involucradas en cada nivel aumenta al avanzar por el ciclo.<sup>22</sup>

En ETAPA EP se puede identificar claramente los perfiles y roles que juegan cada uno de los diferentes niveles de jerarquía organizacional en función a la pirámide de toma de decisiones, en donde en el nivel Estratégico se encuentra el Gerente General y los Gerentes y Subgerentes de área, para la parte táctica se encuentran los jefes y responsables de departamento, y para la parte operativa el personal que colabora en cada una de los departamentos y áreas. El reto es lograr el rendimiento de toda la empresa en conjunto mediante la sinergia apropiada entre los tres niveles de Inteligencia de Negocios.

El motivo por el cual muchas iniciativas de Inteligencia de Negocios fallan (o no logran lo que buscaban) es que muchas empresas adquieren, implantan y

<sup>21</sup>Deepak Pareek, Auerbach. Business Intelligence for Telecommunications.Nov-2006

<sup>22</sup>Deepak Pareek, Auerbach. Business Intelligence for Telecommunications.Nov-2006



utilizan el software de inteligencia de negocios sin haber comprendido realmente el ciclo que sigue.

La clave del éxito es disponer de una buena estrategia antes de lanzar el negocio. En ese momento, la inteligencia de negocios se convierte en la herramienta que permite comunicar dicha estrategia a todos los miembros de la empresa, sea cual sea su cargo, y definir y medir los factores involucrados en este objetivo.

La Inteligencia de negocios representa una amplia categoría de aplicaciones y tecnologías para proveer acceso a los datos para ayudar a los usuarios de la empresa hacer mejores decisiones del negocio, esto incluye:

- Sistemas de Soporte a Decisiones
- Reportes del Data Warehouse
- Data marts
- Data Store
- Minería de Datos
- Análisis Estadístico
- Extracción, Transformación y Carga (ETL)
- Procesamiento Analítico en línea (OLAP)
- Reportes
- Consultas Ad hoc



Figura 12 - Etapas de evolución del manejo de la información<sup>23</sup>

El principal propósito de la inteligencia de negocio es facilitar las mejores decisiones, así como permitir realizar la medición del rendimiento de la empresa en tiempo real.

### 3.2. Perfil del Usuario en la Inteligencia de Negocios

La estructura de un sistema de Inteligencia de Negocios respalda el desempeño de las actividades y funciones que realiza el personal perteneciente a diversas áreas y niveles jerárquicos. Además se encarga de brindar las facilidades de proceso necesarias para contribuir a la alimentación, operación y explotación de la aplicación desde su particular interés. Por tal motivo, el diseño de una solución de Inteligencia de Negocios debe considerar los requerimientos conforme a los siguientes roles:

- Operador.** Es el personal perteneciente al nivel jerárquico operativo encargado de la atención a clientes y proveedores. También es responsable de las actividades de producción, servicio y administración de la organización.
- Ejecutivo.** Son los mandos altos y medios encargados de la planeación y control estratégico y táctico de una función o área de la empresa. Se

<sup>23</sup>Deepak Pareek, Auerbach. Business Intelligence for Telecommunications. Nov-2006



interesan en precisar los objetivos y programas de trabajo; supervisar, calificar y corregir su avance y evaluar los resultados. También toman las decisiones necesarias para corregir rumbos, resolver problemas y obtener las metas planteadas.

c. **Técnico.** Representado por el grupo de ingenieros de sistemas y del conocimiento, que cuenta con la preparación necesaria para comprender la naturaleza del sistema de Inteligencia de Negocios. El grupo se ocupa además de evaluar la utilidad del sistema para la organización, recomendar su empleo, brindar la capacitación necesaria, hacerse cargo de su instalación, administración y mantenimiento. A continuación se presenta los roles en el área técnica necesarios dentro de un proyecto de Inteligencia de Negocio:

- Director del Proyecto (Director del Data Warehouse)- PM
- Arquitecto del Data Warehouse- DWAR
- Administrador del Back End del Data Warehouse - BEM
- Programador del Data warehouse - DWP
- Administrador de la Base de Datos - DBA
- Administrador de Datos - DA
- Administrador del Front End (Director de Inteligencia de Negocio) - FEM
- Analista de soporte a la toma de decisiones - DSA
- Programador de soporte a la toma de decisiones - DSP
- Auditor del Data warehouse - DWA
- Administrador del Sistema - SA
- Administrador de Seguridad - SA<sup>24</sup>

En el Anexo C se podrá encontrar las principales actividades que requiere cada rol.

En el presente capítulo se presentó como las tecnologías de información nos permiten mejorar el soporte a la toma de decisiones y cuál es el perfil necesario para lograr esto. En el capítulo siguiente se evaluará la situación

---

<sup>24</sup> Carlos González A., Diseño de un Data Warehouse, 2008



actual de ETAPA EP en cuanto al manejo de la toma de decisiones con el apoyo de las tecnologías de información.



## CAPITULO IV

### LA SITUACIÓN ACTUAL DE ETAPA EP

#### 4. ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL DE ETAPA EP

En esta sección se realizará un análisis de la situación actual de las Tecnologías de Información y Comunicación con las que cuenta ETAPA EP, con respecto a la Toma de Decisiones.

ETAPA EP es una empresa pública municipal con un posicionamiento reconocido a nivel nacional, ofreciendo los servicios de agua potable, alcantarillado, telecomunicaciones y manejo sostenible del parque natural Cajas. Todos los servicios ofrecidos tienen un soporte directo o indirecto en un sistema de información que atiende las necesidades que el negocio de ETAPA EP demanda.

La empresa está en un proceso de mejoramiento continuo para mejorar sus servicios, expandir la cobertura de los mismos, y asegurar una fortaleza y rentabilidad, que le permita seguir innovando y manteniendo la fidelidad de sus clientes.

Para la realización de esta evaluación se realizaron reuniones con el Gerente Comercial de ETAPA EP, Jefes de Área de esta Gerencia, personal que labora en la Subgerencia de Informática, así como reuniones de trabajo con los funcionarios con diferentes perfiles y cargos relacionados al nivel operativo y táctico del área Comercial.

El propósito de las reuniones fue la revisión de tres áreas críticas previo a la implementación de un proyecto de Inteligencia de Negocios en ETAPA EP:

- Análisis de las necesidades del negocio: Analizar la estrategia, las metas y objetivos tácticos del negocio que conducen al desarrollo de una solución Inteligencia de Negocios, considerando si el apoyo y presupuesto es proveído por la gerencia.





- **Análisis Organizacional:** Analiza la estructura técnica y de negocio de la empresa existente incluyendo el nivel de la asociación IT/Negocios, la cultura de la empresa y el estilo de liderazgo, el entendimiento de los conceptos de Inteligencia de Negocios, si se han establecido roles y responsabilidades, si se encuentran participando el personal con la habilidades y tiempo requerido.
- **Análisis Técnico y Metodológico:** Analiza si la infraestructura técnica es la apropiada y se realizan desarrollos de metodologías, incluyendo lo relacionado a hardware y software, la cantidad y calidad de los datos fuente y la metodología y el proceso de control de cambios.

#### 4.1. La empresa ETAPA EP

##### a. Historia

ETAPA EP, Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable y Saneamiento de Cuenca, cumple un papel predominante en la ciudad prestando servicios públicos, enmarcados en conceptos de eficiencia, eficacia, competitividad e integridad.

Son ya 41 años en los que ETAPA EP se ha ido fortaleciendo y creciendo acorde al ritmo que le ha exigido Cuenca y el desarrollo de la tecnología, llegando hoy en día a posicionarse entre las mejores empresas del país, con reconocida eficiencia en la prestación de servicios de telecomunicaciones, agua potable, alcantarillado y gestión ambiental, cualidad muy difícil de conseguir y más aún de mantenerla.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup>[http://www.etapa.net.ec/Empresa/emp\\_quisom\\_his.aspx](http://www.etapa.net.ec/Empresa/emp_quisom_his.aspx)

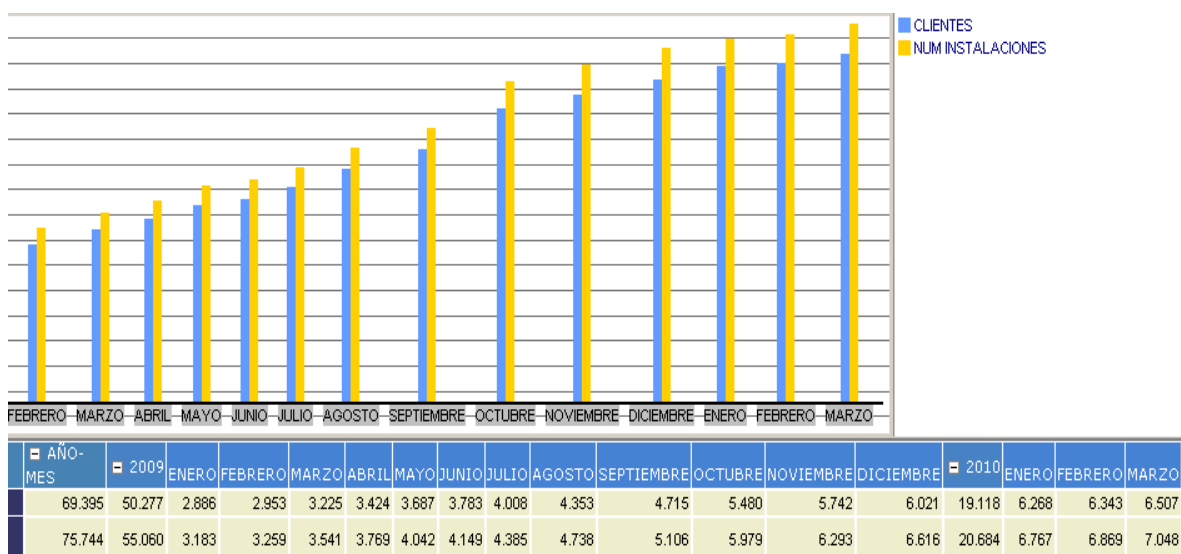


Figura 13 - Crecimiento de Clientes e Instalaciones (a Marzo 2010)<sup>26</sup>

## b. Organización y Funciones

ETAPA EP, es una empresa de la Municipalidad de Cuenca y por lo tanto está encabezada por un Directorio que es conformado por diferentes representantes del sector social, siendo el Alcalde de la ciudad el presidente del mismo. En un siguiente nivel se encuentra el Gerente General, seguido por un tercer nivel de la jerarquía organizacional conformada por tres Gerencias: Gerencia de Agua Potable, Saneamiento y Gestión Ambiental, Gerencia de Telecomunicaciones y Gerencia Comercial, y finalmente diferentes Sub-Gerencias conformadas por varias unidades funcionales. En el **Anexo B** se puede revisar la estructura funcional de las áreas de la empresa involucradas en la investigación.

## c. Modelo de Negocio y Procesos Clave

¿Cuál es el secreto de las empresas que tienen un alto rendimiento y satisfacción del cliente? Aquellas organizaciones que asumen una estructura organizacional basada en procesos de negocios, empíricamente han logrado mejores resultados. Por ello se recomienda incentivar a nivel organizacional a valorar este tipo de estructura organizacional y analizar ciertas bondades que puedan ser aplicadas dentro de la estructura ya predefinida que maneja la empresa. Actualmente no se percibe el grado de importancia que deberían

<sup>26</sup> Datos obtenidos del Data warehouse de la empresa ETAPA EP

tener los procesos en varias áreas, así como el soporte tecnológico esperado a los mismos.

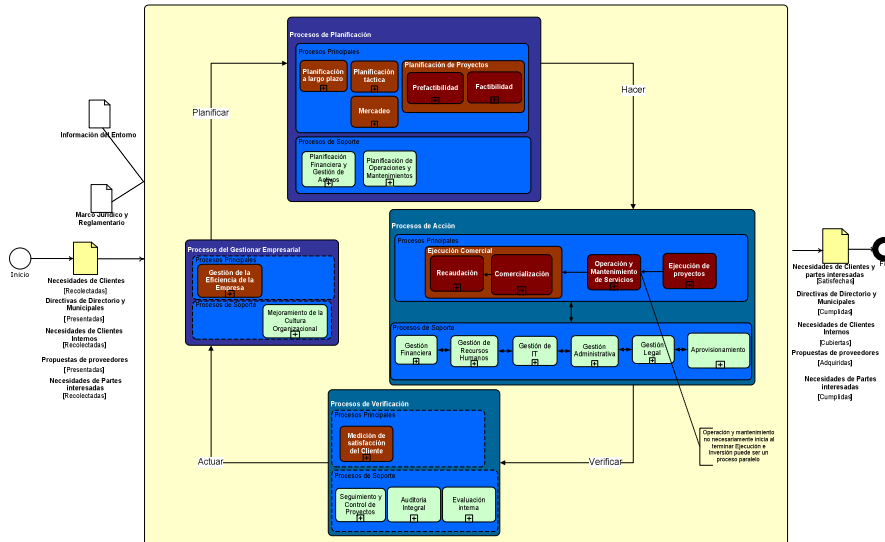


Figura 14 - Mapa General de procesos de ETAPA EP – Nivel 0<sup>27</sup>

Como parte fundamental de la cadena de valor de la empresa ETAPA EP está el brindar los productos y servicios a la ciudadanía con eficiencia; es por esto que se ha determinado que la Gerencia Comercial es un actor fundamental para los objetivos empresariales y será el área de investigación dentro del presente trabajo.

#### 4.2. Las necesidades del negocio

Para identificar las necesidades de información para a la Toma de decisiones se realizó reuniones y entrevistas con personal de los diferentes ámbitos de acción dentro de la Gerencia Comercial, es decir de tipo estratégico, táctico y operacional; esto con la finalidad de lograr abarcar un panorama completo de los requerimientos y necesidades de las áreas respecto a la Inteligencia de Negocios y su situación actual en función en realizar este tipo de iniciativas en la empresa. Se realizó entrevistas con personal de Informática para determinar los logros alcanzados en los proyectos de Inteligencia de Negocio emprendidos, expectativas no cumplidas en los mismos y problemas que han

<sup>27</sup> Gestión por procesos de ETAPA - Mapa conceptual de procesos de ETAPA EP



surgido hasta el momento. Para ello se contempló as siguientes líneas de indagación:

- Identificar al entrevistado y al entrevistador.
- Obtener información general del área en los ámbitos de su acción.
- Identificar los procesos de negocios y productivos esenciales (macro procesos) de su cadena de valor, indagando métricas generales para ellos, por ejemplo en el ámbito de la relación con los clientes y sus actividades operacionales.
- Identificar el comportamiento de los procesos de negocios operacionales, tácticos y estratégicos.
- Indagar la percepción y aptitudes hacia el uso de soluciones de Inteligencia de Negocios en los procesos de negocios y productivos de su cadena de valor, con énfasis en lo gerencial.
- Diagnosticar la situación actual del uso de Tecnologías de Información en los procesos de negocios desu cadena de valor como soporte a la Toma de decisión.

Al respecto, se puso especial énfasis en los aspectos que han dificultado o imposibilitado la implementación de soluciones de Inteligencia de Negocio y/o soporte a la toma de decisiones y en recoger su experiencia en lo que concierne a las iniciativas que han logrado mejores resultados y, cuáles no han implicado mejoras significativas en el soporte a la toma de decisiones.

Además se analizó varios documentos provistos por las diferentes áreas involucradas y que han servido de insumo para lograr determinar la situación actual y las necesidades en el ámbito de proyectos de Inteligencia de Negocio. Otro factor de análisis ha sido los sistemas operacionales que se encuentran operando en la Gerencia Comercial, identificando como el más relevante para el análisis el Sistema de Gestión Comercial (SIGECOM) por su alto grado de incidencia en los objetivos empresariales de ETAPA EP.



ETAPA EP cuenta con un plan estratégico del periodo 2009-2013, y cada unidad funcional entre ellas la Gerencia Comercial, la misma que tiene un Plan Operativo Anual que sirve para medir el rendimiento de dicha unidad en función al cumplimiento de objetivos, esta medición se realiza con una periodicidad trimestral.

La empresa tiene una gran disyuntiva, ya que si bien es una empresa pública de servicio, al brindar servicios de telecomunicaciones a la ciudadanía, se encuentra en constante competencia con empresas tanto particulares como estatales que ofrecen la misma línea de productos y servicios, lo que provoca que la empresa además de velar por los intereses de la ciudadanía, tenga que tomar muy en cuenta el aspecto económico y la competencia cada vez más fuerte, para la supervivencia de la empresa en el mercado de las telecomunicaciones.

Sin embargo, ETAPA EP podría incluir los temas sociales en estrategia<sup>28</sup>, especialmente cuando la satisfacción del cliente forma parte fundamental de la cadena de valor dentro de una empresa pública de servicios, de una manera que se refleje en la importancia real de sus negocios. De acuerdo a su misión, ETAPA EP garantiza los servicios brindados al Cliente y busca la fidelidad de estos. El objetivo del crecimiento de la Empresa siempre será orientado a la Satisfacción del Cliente de acuerdo a los valores empresariales.

Producto de estas entrevistas y análisis de sistemas e información se ha logrado identificar varios aspectos en relación a las necesidades de ETAPA EP, los mismos que se citan a continuación:

- En las entrevista efectuada con el nivel estratégico, particularmente con el Gerente Comercial, supo indicar que los objetivos estratégicos de ETAPA EP están en estos momentos centrados en potencializar la venta y post-venta de los servicios de Internet Banda Ancha, por lo que los

---

<sup>28</sup>[http://www.tendencias21.net/Cual-es-el-negocio-del-negocio\\_a748.html](http://www.tendencias21.net/Cual-es-el-negocio-del-negocio_a748.html)



esfuerzos van a ir alineados hacia mejorar esta línea de negocio en la actualidad.

- Se mencionó que las herramientas de apoyo para la toma de decisiones bajo su percepción es limitado y que las expectativas que busca en cuanto a la Inteligencia de Negocios va enfocado a tener información oportuna del desempeño del negocio que permita obtener un panorama general de la situación actual y que presente la información necesaria para realizar las acciones correctivas si el caso lo amerita.
- Una vez que el SIGECOM entro en funcionamiento, comenzaron a ingresar y de forma continua requerimientos de información de la Bases de Datos de este sistema, esto ha provocado que gran parte de los esfuerzos de la unidad de TI tenga que solventar estas necesidades tan importantes para los usuarios, es por ello que una solución de Inteligencia de Negocio que involucre el auto servicio de información es fundamental para la Gerencia Comercial.
- Los usuarios de la Gerencia Comercial en el nivel operativo y estratégico, con una injerencia directa sobre la información registrada en la misma, tienen una percepción dividida respecto a la información generada por el SIGECOM, ya que en algunos casos se desconfía de la calidad de la información generada por este sistema transaccional, por lo que se requiere determinar que problemas existen en este aspecto.
- Una de las líneas estratégicas del negocio identificadas en la empresa es maximizar las ventas de los productos y servicios de las diferentes líneas de actividad que ofrece como son: Telecomunicaciones y Agua Potable y Alcantarillado, siendo la primera la que mayor esfuerzo requiere, puesto que se pretende atacar la demanda insatisfecha de telefonía que actualmente existe en la ciudadanía Cuencana. Por otro lado, como parte de su desarrollo institucional, la Empresa ETAPA EP pretende masificar el uso del servicio de Internet que se ha vuelto en la actualidad una herramienta necesaria en el mundo moderno, en la medida que esta tecnología acerca al ciudadano común al desarrollo en todos los campos de la cultura la que se traduce en la ampliación de los



horizontes del saber y las ciencias, siendo la venta masiva de Internet Banda Ancha el principal objetivo en los próximos años.

- En función a estos objetivos, la Gerencia Comercial ha expresado su necesidad de contar con una herramienta que muestre de una forma unificada los elementos clave de información que ETAPA EP requiere para la realización de su trabajo de gestión, en un entorno gráfico y altamente intuitivo e interactivo. Además, como necesidades principales pudieron citar los siguientes:
  - Actualmente los problemas de ineficiencia operacional toman un tiempo considerable en ser identificadas y poder direccionar los incidentes que afectan en el rendimiento.
  - Falta de visibilidad organizacional, genera inconvenientes en la coordinación con los diferentes áreas y departamentos
  - Carencia de un análisis más profundo de los problemas y que permita identificar la causa del mismo de manera ágil y oportuna

#### **4.3. Soluciones DSS actuales**

ETAPA EP en la actualidad cuenta con productos en determinadas áreas estratégicas para apoyo para la Toma de Decisiones que se han venido desarrollando desde hace algunos años desde que se adquirió la herramienta de Inteligencia de Negocios provista por Microsoft (Microsoft Business Intelligence de SQL Server 2005), y que sirve de soporte al nivel táctico y estratégico a la Gerencia Comercial, uno de los cuales incluso ha sido publicado internacionalmente como caso de éxito. Como parte de este apoyo en cuanto a tecnologías de información se refiere, se cuenta principalmente con un conjunto de reportes OLAP obtenidos del Data Warehouse mediante cubos de información que se ha venido trabajando para la facturación y recaudación de las diferentes líneas de negocio de ETAPA EP (Agua Potable y Telecomunicaciones), además se ha trabajado en cubos de información referente a áreas administrativas de la empresa como son los Recursos Humanos. Adicionalmente se han desarrollado soluciones enfocadas en reportes de Información para organismos de control como son Contraloría y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).



Además existen reportes de Minería de Datos en algunas áreas críticas de la empresa como son la Gerencia de Telecomunicaciones para la realización de análisis de tráfico telefónico, Indicadores para la Súper Intendencia de Telecomunicaciones y en la Gerencia Comercial con el análisis de los clientes de Internet Banda Ancha.

Otro aspecto importante a considerar y muy frecuente en la actualidad como parte del apoyo con la que cuenta los niveles táctico y estratégico, son los reportes obtenidos por los sistemas transaccionales. Esto causa en muchos casos la degradación del rendimiento servidor de aplicaciones y de Base de Datos debido al esfuerzo causado por la carga de las consultas y el nivel de complejidad. En otras ocasiones estos reportes son solicitados directamente al personal de informática para que provea la información requerida y según los criterios y necesidades plasmadas por los directivos, esto conlleva en primera instancia en estar en constante dependencia del personal de informática para obtener esta información y además de no contar con esta información en tiempo real y en varios casos de manera oportuna.

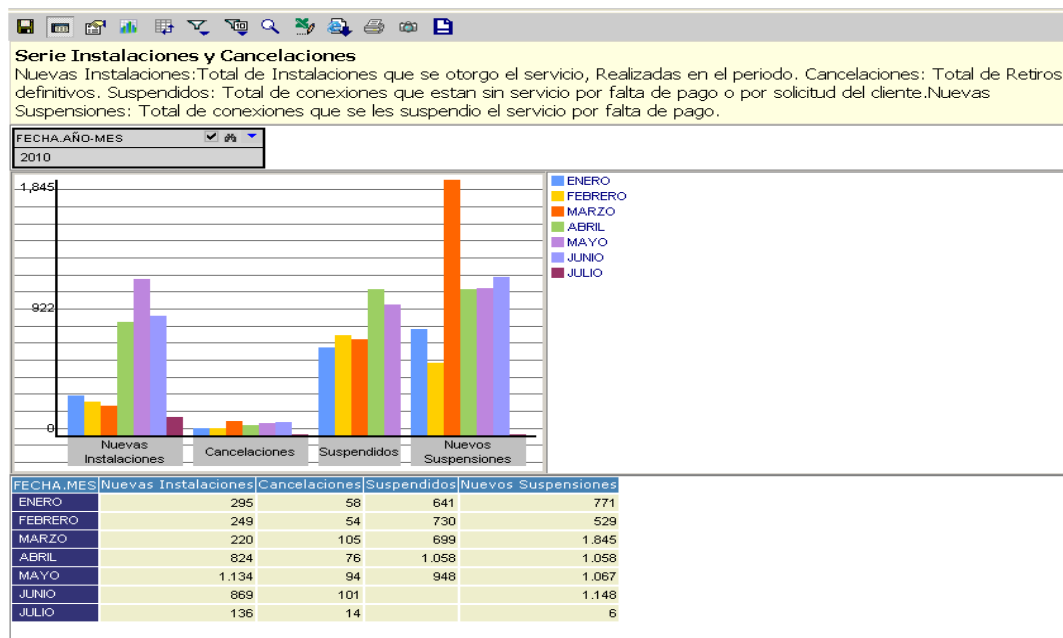


Figura 15 - Ejemplo de Consultas OLAP en el Data Warehouse<sup>29</sup>

<sup>29</sup> Información obtenida del Data Warehouse de ETAPA EP



#### 4.4. Procesos y Fuentes Operacionales

##### Procesos dentro de la Gestión Comercial en ETAPA EP

La Gestión Comercial se define como la “*secuencia de los procesos de Mercadeo, en donde se prepara el servicio para la venta; Comercialización, en donde se gestiona los recursos y se vende el servicio y Recaudación, en donde se recibe el dinero de parte de los Clientes*”. Este macro-proceso se mide mediante la satisfacción del Cliente.

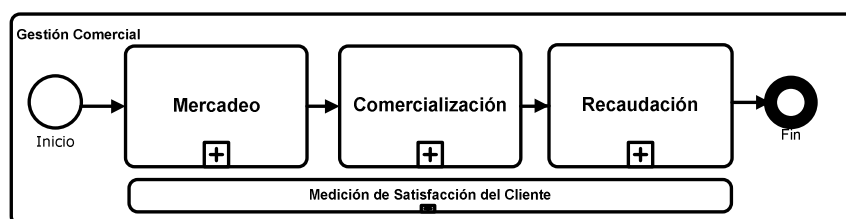


Figura 16 - Esquema de la Gestión Comercial<sup>30</sup>

Para cada proceso definido en este mapa de procesos están establecidos sub-procesos en el **ANEXO A** están desglosados los sub-procesos que conforman este macro proceso

##### Sistemas Operacionales

La plataforma tecnológica donde residen los sistemas transaccionales en ETAPA EP están centralizados en un servidor iSeries AS400, haciendo uso de una base de Datos DB2 como repositorio de almacenamiento transaccional. Adicionalmente se cuenta con otro servidor iSeries que es utilizado como replicación de los datos y aplicaciones del servidor principal con la finalidad de ofrecer alta disponibilidad de las aplicaciones e información.

El Sistema de Gestión Comercial “SIGECOM”, es el encargado de administrar la comercialización y recaudación de los diferentes servicios que se brinda a la ciudadanía, convirtiéndose en uno de los Sistemas de Información de mayor relevancia en la empresa en la actualidad. Esta aplicación funciona en ambiente RPG en más del noventa por ciento. La Arquitectura de este sistema es el siguiente:

<sup>30</sup> Gestión por procesos de ETAPA - Mapa conceptual de procesos de ETAPA EP

### Arquitectura del Software de Gestión Comercial

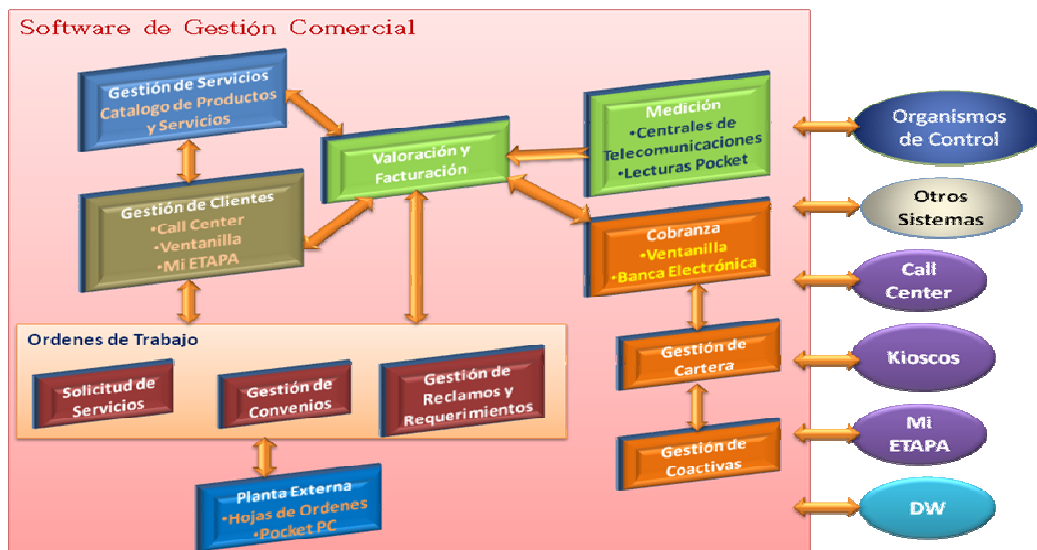


Figura 17 - Arquitectura del Software de Gestión Comercial<sup>31</sup>

#### 4.5. Calidad de Datos de los Sistemas Operacionales

La calidad de datos es un asunto muy importante en los sistemas de información, ya que determina el nivel de usabilidad de los datos, así como la calidad de las decisiones que están basadas en estos. Los datos en las Bases de Datos en los sistemas transaccionales, especialmente en el de Gestión Comercial, tienen una considerable cantidad de problemas, entre los que se puede resaltar: exactitud, información completa y ambigüedad, esto provoca serios problemas de confiabilidad de la información. Los problemas principales que se han identificado son:

<sup>31</sup>Documentación del sistema de Gestión Comercial de ETAPA - SIGECOM



PROBLEMA	CAUSA	POSIBLE SOLUCIÓN
Datos no correctos	Los datos han sido generados sin mayor cuidado Registros han sido creados de manera inexacta	Revisar los ingresos de datos por los sistemas Automatizar todo tipo de ingreso de datos Establecer controles de calidad en la generación de información Establecer programas de seguridad apropiados
Datos no están a tiempo	Los métodos para la generación de datos no son lo suficientemente ágiles para cumplir con las necesidades	Modificar los sistemas de generación de datos Usar la web para obtener los datos actualizados
Los datos no son medidos ni indexados apropiadamente	Los datos recolectados son inconsistentes para los propósitos de análisis Se usan modelos complejos	Desarrollar un sistema para escalar o combinar los datos indexados incorrectos Hacer uso del data warehouse Usar motores de búsqueda apropiados Hacer modelos von mayor grado de agregación o simples
No existen los datos necesarios	No se almacenan los datos necesarios Los datos requeridos no existen	Predecir qué datos pueden ser necesarios en un futuro Hacer uso del Data warehouse Generar nuevos datos o hacer estimaciones de los mismos

Tabla 1 - Calidad de Datos en sistemas transaccionales de ETAPA

Los problemas de calidad de datos en la Gerencia Comercial son dados principalmente por las siguientes circunstancias:

- Datos ingresados por empleados
- Cambios a los sistemas
- Datos migrados o convertidos
- Errores del sistema

Las soluciones de Inteligencia de Negocios en ETAPA tienen latente el problema de calidad de datos. Existen técnicas y métodos de limpieza, detección y corrección de errores en datos que permiten atacar este riesgo, entre los que podemos mencionar el Data Profiling y el Data Cleansing. En el Anexo H se describe aspectos a considerar para alcanzar la calidad de datos



así como una breve descripción de las técnicas de gestión de calidad de datos mencionados.

#### **4.6. Procedimientos Operacionales Actuales**

En la Gerencia Comercial existen varias formas en la que la información es manejada por personal de las áreas que la conforman, en su mayoría es administrada por sistemas de información que permiten almacenar en bases de datos la información que es de uso operativo para las actividades propias de cada departamento. En una proporción mucho menor la información es administrada por documentos electrónicos como por ejemplo Word y Excel.

Los sistemas transaccionales en los últimos años han sufrido una gran cantidad de cambios que han repercutido en mejorar la forma en la que administra la información, esto ha permitido mejorar el control que se mantenía sobre los chequeos de edición de información ya que se ha optimizado las validaciones de ingreso de datos. Pero este cambio constante en los sistemas de información sin un apropiado control de configuración y de pruebas ha repercutido en la presencia de código de programas defectuosos en ciertas aplicaciones transaccionales, los mismos que causan en ciertos casos descontento en los usuarios y a su vez es un problema latente hacia la calidad de la información que se registra, por lo que requiere de correcciones en sistemas en producción al momento en que estos problemas son detectados por los usuarios.

#### **4.7. Repositorio de Datos Corporativo**

Las empresas y organizaciones basan sus decisiones en el análisis de la información, por ello es importante que dicha información sea real, esté consolidada y se presente a tiempo. La falta de integridad de la información y diferentes estándares lleva muchas veces a contar con información errónea, lo que influye en las decisiones que se toman a diario.

Para que una empresa pueda lograr sus objetivos y sea más competitiva tiene que buscar maneras para conseguir información confiable, uniéndose a personas



que conozcan el negocio y la tecnología, para obtener el mejor provecho. Gracias a esta necesidad ha evolucionado la tecnología de información, enfocada específicamente en la inteligencia de negocios, para la cual existen herramientas que permiten generar conocimiento a partir de datos de diversas fuentes tomando sólo las necesarias para construir indicadores que nos muestre el comportamiento de la empresa y además la facilidad de analizar la información a través de los diferentes niveles de detalle.

En vista de la importancia que tienen estos factores dentro de la empresa en el 2005, se consideró necesaria en ETAPA EP la implementación de un sistema que solvente estos problemas. Por este motivo se inició un proyecto piloto que permita solventar de esta manera estas necesidades identificadas. Producto de este proyecto en el 2006 se obtuvo la construcción de una base de datos consolidada, integrada e histórica, que permite obtener información válida y a tiempo menor que al que se lograba mediante las consultas OLTP para la toma de decisiones (Data Warehouse).

El diseño que se ha adoptado en a la conformación del Data Warehouse es mediante “Bottom-up<sup>32</sup>”. En la actualidad se cuenta varios Data Marts que forman parte del Data Warehouse en la empresa entre las que se puede mencionar:

- Facturación de Telefonía
- Facturación de Agua potable y Alcantarillado
- Facturación de Internet Banda Ancha
- Comercialización de Telecomunicaciones
- Incidentes del Call Center
- Ordenes de Trabajo de Agua Potable y alcantarillado
- Estadísticas de Atención al cliente
- Reportes para Recursos Humanos
- Indicadores para el Banco Interamericano de Desarrollo
- Indicadores para la Secretaria Nacional de Telecomunicaciones

---

<sup>32</sup><http://www.ralphkimball.com/>

- Reportes de Recaudación
- Ordenes de Trabajo de Banda Ancha

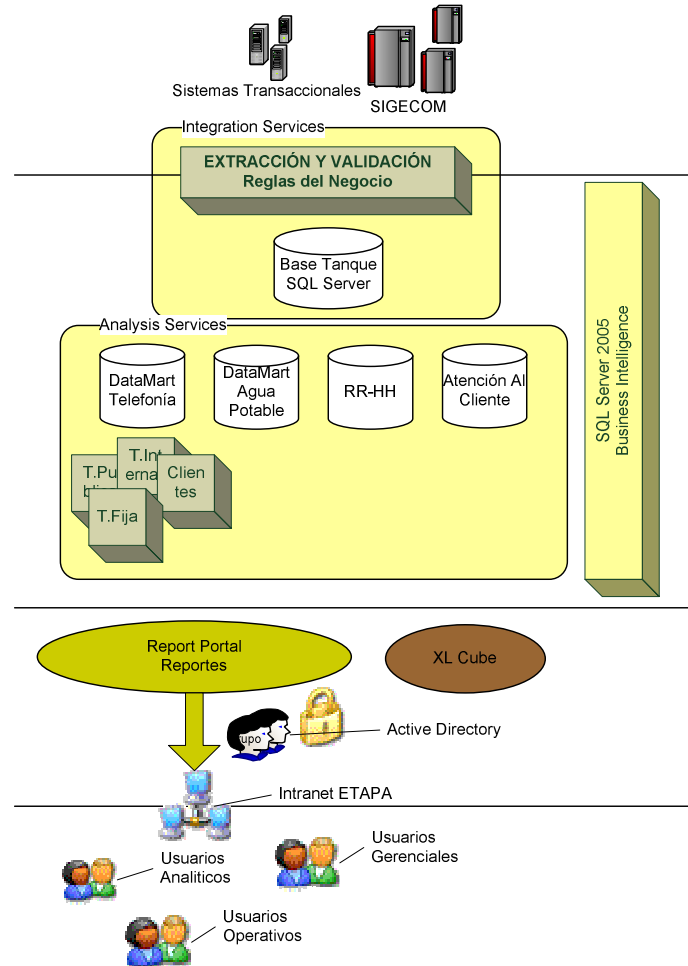


Figura 18 - Arquitectura actual del Data Warehouse en ETAPA EP<sup>33</sup>

<sup>33</sup> Implementación de Soluciones de Data Warehouse en ETAPA – Dirección de Planificación

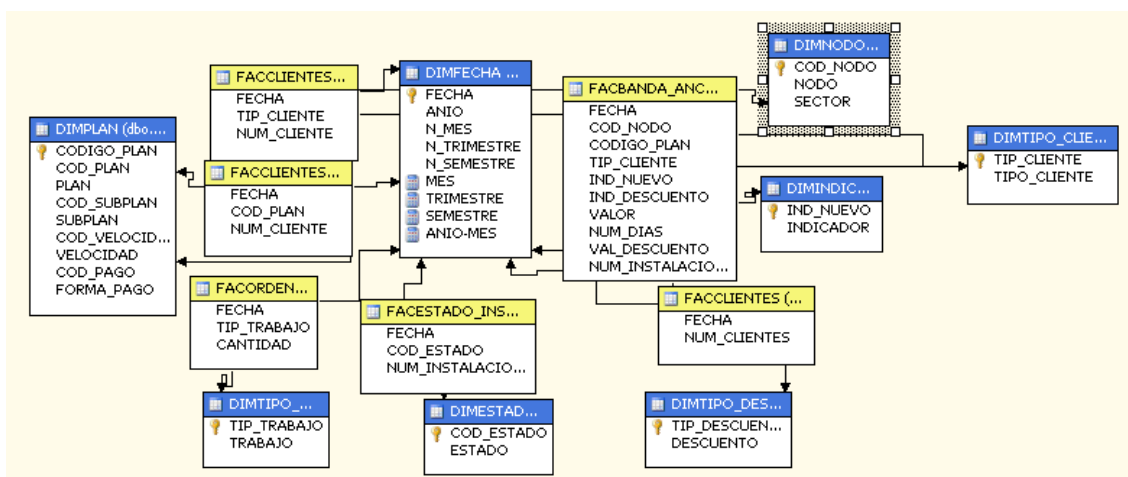


Figura 19 - Ejemplo de Modelo Lógico (Facturación de Banda Ancha)<sup>34</sup>

El Sistema Data Warehouse como su nombre lo indica es un repositorio o bodega de datos en el cual se van almacenando mes a mes datos de las principales actividades de la empresa, posteriormente estos datos son transformados en información que es presentada a través de reportes, de acuerdo a las necesidades de cada área.

Para la implementación de este sistema en ETAPA EP, se formaron grupos de trabajo con las personas que conocen a fondo cada uno de los principales procesos del trabajo diario en la Empresa, conjuntamente con el departamento de desarrollo de sistemas y el departamento de planificación e investigación, con los cuales se establecieron en primer lugar, todas las reglas y/o novedades que se presentan en cada proceso, luego se desarrollaron pruebas piloto que permiten validar la información, una vez cumplido este ciclo se procede a publicar la información.

El objetivo de “centralizar” la información a través de una herramienta, pretendía eliminar la creación de reportes o informes que contengan diferentes datos, sobre un mismo tema, de esta forma se estandarizan los criterios y se unifican los resultados, así la información que circule dentro y fuera de la Empresa siempre será la misma.

<sup>34</sup>Sistema Data Warehouse de ETAPA



Con la finalidad mantener operativo al Data Warehouse existe una profesional de informática que labora en la Gerencia Comercial y que es quien incursionó desde el 2005 en el manejo de Data Warehouse de ETAPA, y que se encuentra administrando el mismo hasta la actualidad. Para esto existe un conjunto de actividades que realiza con este fin y que se menciona a continuación:

- Mantener actualizada la base única de información (Data Warehouse)
  - Preparación de datos
  - Proceso ETL Extracción, Transformación y Carga de los datos hacia el Data Warehouse
  - Se revisa Integridad de la Base de datos
  - Procesamiento de los Cubos OLAP.
  - Verificación de información
- Creación de nuevos Cubos OLAP
  - Fase de visionamiento
  - Fase de planeación
  - Fase de desarrollo
  - Fase de Pruebas o Estabilización
  - Fase de Implementación
- 3. Soporte de Información Comercial

En el **Anexo E** se puede observar las actividades con mayor nivel de detalle en lo que tiene que ver con la Administración del Data Warehouse en ETAPA EP

#### 4.8. Monitoreo para la Toma de Decisiones

Los ambientes operativos desafían a las empresas, más aún a ETAPA EP, que como empresa pública de servicios busca siempre mejorar la satisfacción del cliente. Por lo tanto el mejoramiento continuo es muy importante, para que la empresa tenga éxito, mediante un eficiente manejo de competencias. Por lo tanto se necesita obtener información de la situación actual y hacia dónde va la empresa. Esto causa nuevos desafíos gerenciales y por ende el manejo de





nuevos conceptos y herramientas administrativas tales como a “Medición del Rendimiento”.

ETAPA EP busca una solución que le permita resolver varios problemas de administración desde diferentes puntos de vista y enfocado a la estrategia de la empresa, siendo la principal razón de esta poder administrar eficientemente la misma. “Si no puedes medirlo, no podrás mejorarlo.” Por lo tanto la empresa busca lograr la medición del rendimiento mediante:

- Transformar la estrategia organizacional en metas objetivas
- Comunicar los objetivos a los empleados
- Guiar y enfocar el esfuerzo de los empleados según se van alcanzando los objetivos
- Controlar si los objetivos planteados son alcanzados
- Visualizar como los esfuerzos individuales de los empleados contribuyen a los objetivos generales

Actualmente existen varios frameworks para realizar un sistema de medición de rendimiento, entre los principales se encuentra el Cuadro de Mando Integral (Balanced ScoreCard - BSC) y Tableros de control (Dashboards), siendo las medidas utilizadas para el efecto basadas en la visión y estrategia empresarial. Las medidas deben ser escogidas para medir los factores de éxito desde diferentes puntos de vista tales como, empleados, clientes, procesos de negocio, así como desde el punto de vista del rendimiento pasado, presente y futuro.

Se debe tener en cuenta cuatro fases importantes relacionadas con el proceso. Primero, las medidas deben ser escogidas como se mencionó en el párrafo anterior. Luego, el sistema de medición debe ser implementado en la empresa, esto incluye determinar: como serán recolectadas las medidas, como serán presentados los resultados y como estas medidas serán usadas. La tercera fase es simplemente usar el sistema de medición. La fase final es actualizar el sistema de medición, y se finaliza el ciclo.



Tan importante como la selección de las medidas para el mejoramiento de los procesos, es la determinación correcta de las metas de mejoramiento, que permitan medir el éxito y progreso tanto individual como de la empresa en general. Estas metas deben considerarse a manera de revoluciones de los procesos de la empresa, tomado como principio: la eficiencia mediante, la optimización de las operaciones y acciones de la empresa, y la calidad, mediante la mejora continua de la calidad de la relación, procesos y productos.

Existen tres áreas principales para la mejora del rendimiento: Eficiencia Operacional, Modelos y sistemas de soporte a decisiones, Inteligencia de Negocios manejado por eventos; siendo este último quien lidera el manejo efectivo del rendimiento del negocio, ya que la habilidad para poder adaptarse rápidamente al cambio y reaccionar ante los eventos presentados se vuelve un requerimiento fundamental al momento de servir mejor a los clientes.

El impacto que tiene la Inteligencia de Negocios y la Gestión de Procesos de Negocio (BPM) es muy importante tales como análisis y reportes avanzados, tableros de control (dashboards) ejecutivos. Lo principal es retener e incrementar la base de clientes y mantener buenas relaciones y brindar alto grado de satisfacción a los mismos.

En ETAPA EP la iniciativa de la implementación de un cuadro de Mando Integral aún requiere de un análisis más profundo que permita identificar internamente de forma clara las necesidades organizacionales, actualmente se está trabajando en fomentar el trabajo conjunto entre las áreas de la Gerencia Comercial, Subgerencia de Planificación y la Subgerencia de informática para lograr crear las bases y estructura que permita viabilizar el desarrollo de este tipo de soluciones de Inteligencia de Negocio. Para esto se han realizado algunas actividades como son:

- Desarrollo del Cubo de Datos
- Levantamiento de métricas e indicadores para el control y seguimiento del Negocio
- Revisión y reestructuración de los reportes Estratégicos actualmente publicados



#### 4.9. Análisis Técnico y Metodológico

Como herramientas de análisis de información la empresa cuenta con Microsoft SQL Server 2005 en lo que a Backend se refiere y con Report Portal para lo que es el Frontend de las aplicaciones, este software está en un servidor modelo ProLiant ML350 G4 (TOWER), con capacidad de almacenamiento de 180 GB y de procesamiento mediante 2 procesadores Intel Xeon 3,04GHz y 2GB de memoria RAM. Por lo que ofrece las características suficientes para el manejo del Data Warehouse en la actualidad.

En cuanto a la interfaz de comunicación podría ser considerado como eficiente y amigable, ya que el personal de las diferentes áreas tanto estratégico, analítico y operativo tienen acceso mediante su computador a la intranet corporativa, pudiendo de esta manera explotar las bondades del ambiente web y facilidad de acceso a la información.

Actualmente si bien se han implementado una metodología para el proceso de desarrollo de las soluciones de TI de soporte con lineamientos basados en CMMI e ITIL, no se ha definido una metodología formal para el desarrollo del proyectos de Inteligencia de Negocios, así como del desarrollo del Data Warehouse, es por ello que el estandarizar mediante una metodología el desarrollo de estas actividades sería necesario para propósitos de desarrollar los proyectos de Inteligencia de Negocios. Entre los principales aspectos identificados, se puede mencionar:

- Los proyectos de TI con o sin análisis de negocio son comunicados a Planificación, registrado en el POA y asignada su ejecución a la Subgerencia de Informática, pero sin un adecuado trabajo en conjunto y sincronizado entre las dos áreas.
- La fase de análisis de negocio requiere más detalle para poder establecer las competencias y responsabilidades dentro de ETAPA EP.
- Se debería realizar un seguimiento al uso de la metodología al personal de desarrollo, las empresas tercerizadas y los prestadores de servicio, para que todos conozcan los estándares, normas, procedimientos y



guías, previo a una iniciativa de una solución de Inteligencia de Negocios.

- Las pruebas están identificadas en la metodología, no obstante no se considera a un responsable dentro de los proyectos. Es importante que se priorice este rol dentro de la estructura de la Subgerencia de Informática, pues contribuirá a la calidad del servicio y a la confiabilidad de los usuarios en la solución de Inteligencia de Negocios.
- Las pruebas que se hacen dentro de los proyectos solo abarcan el aspecto funcional de las soluciones construidas, quedando por fuera de los proyectos las validaciones de Usabilidad, Confiabilidad, Desempeño, Sostenibilidad, siendo estas de importancia para asuntos de análisis de información y toma de decisiones.

Una debilidad del departamento informático es el manejo de control de cambios, ya que los sistemas transaccionales existe una deficiencia en el registro y control de cambios realizados a las aplicaciones, situación que debe ser mejorada mediante la formalización de esta actividad.

En la actualidad se ha flexibilizado el esquema de trabajo para atender más rápidamente las necesidades de la Gerencia de Comercial. Esta flexibilización ha significado:

- Menos formalismo en la especificación de los requerimientos del área usuaria, y por lo tanto dificultades en la entrega/recepción de un entregable al usuario.
- El manejo de prototipos ha implicado una relación de trabajo directa que vincula a los desarrolladores con los usuarios. Como parte de la separación de responsabilidades no es conveniente esta cercanía de trabajo.
- No tiene un esquema formal de pruebas que aseguren una integridad de los pasos a producción y que estos no induzcan posibles errores.
- Estas situaciones afectan de igual manera la administración de una solución de Inteligencia de Negocios.



## CAPITULO V

### COMO RESOLVER LAS NECESIDADES DE LA EMPRESA

#### 5. COMO RESOLVER LAS NECESIDADES DE LA EMPRESA

Primeramente se realizará actividades para lograr alinear los Objetivos Estratégicos del Negocio y con esto lograr enfocarse en las necesidades reales de la Empresa en cuestión a la Toma de Decisiones por parte de la Gerencia Comercial, identificando los objetivos que debe cumplir la solución. Luego se procederá a evaluar algunas soluciones existentes de proyectos de Inteligencia de Negocio que se apliquen a Empresas Públicas de Servicio como es el caso de ETAPA EP, luego se planteará una solución que se ajuste a las necesidades identificadas en función a los objetivos estratégicos, y finalmente se propondrá una guía metodológica que permita llevar a cabo proyectos de Inteligencia de Negocio en la Empresa ETAPA EP.

##### 5.1. Alinear Objetivos Estratégicos del Negocio

El alineamiento entre los sistemas de información y la estrategia de la organización es una de las principales prioridades de los responsables y ejecutivos de TI. Un problema crucial para demostrar el alineamiento estratégico radica en el hecho de que los que definen las estrategias de la organización (es decir, los ejecutivos de la empresa), no hablan el mismo idioma que los desarrolladores de sistemas y por lo tanto no tienen la misma visión de la organización. Este problema no es diferente para los proyectos de Inteligencia de Negocios.

En este contexto será necesario utilizar herramientas eficientes que permitan alinear los objetivos de los usuarios con los del negocio antes de diseñar cualquier solución, incluyendo los sistemas de Inteligencia de Negocios. No siempre el diseño de un mapa de objetivos queda totalmente alineado, esto dependerá de la rigurosidad en la construcción. En este sentido será necesario comprobar el mapa a través de un conjunto de reglas bien definidas.



Bleistein<sup>35</sup> propone realizar el alineamiento de objetivos a través de un análisis VMOST y un conjunto de reglas especificados en el BRG-Model. VMOST provee los mecanismos para desagregar la estrategia del negocio en componentes como la misión, visión, objetivos estratégicos, y los objetivos tácticos. Al disponer de la estrategia del negocio en forma clara, aplica las reglas presentadas por BRG-Model, obteniendo un mapa de objetivos alineado. Este alineamiento permite obtener los requerimientos adecuados para los sistemas informáticos.

La Tabla 2 presenta las preguntas claves que utiliza VMOST para desagregar la estrategia del negocio.

VISION Y MISION	
1	¿Cuál es el estado ideal final, general, hacia el cual la organización se esfuerza (visión)?
2	¿Cuál es la actividad principal que la organización lleva a cabo para alcanzar el estado final (misión)?
3	¿Cómo son las respuestas a las preguntas 1 y 2 (visión y misión, respectivamente), adecuadas y pertinentes para el Medio ambiente?
4	Las respuestas a las preguntas 1 y 2 (visión y misión, respectivamente), ¿son explícitas o implícitas?
OBJETIVOS ESTRATEGICOS	
5	¿Cuáles son las actividades básicas y motivos por el cual la organización compite con los rivales de la industria?
6	¿Qué objetivos establece la organización si se trata de competir con éxito?
7	¿Qué actividades realiza la organización para alcanzar los objetivos en la pregunta 6?
8	¿Cómo apoyan los objetivos estratégicos en la pregunta 6 a las respuestas de la pregunta 1 (visión)?
OBJETIVOS TACTICOS	
9	¿Cuáles son los objetivos medibles que indican el logro de los objetivos mencionados en la pregunta 6, y qué actividades debe llevar a cabo la organización para lograr dichos objetivos?
10	¿Cómo apoyan objetivos definidos en la pregunta 9 a los objetivos mencionados en la pregunta 6?

Tabla 2 – Preguntas claves para el análisis VMOST

Se aplica las preguntas presentadas en la tabla 2, en la Gerencia Comercial de ETPA EP.

<sup>35</sup>S. Bleistein, K. Cox, and J. Verner, "Validating strategic alignment of organizational IT requirements using goal modeling and problem diagrams," The Journal of Systems and Software, vol. 79, pp. 362–378, 2006



**Pregunta1: ¿Cuál es el estado ideal final, general, hacia el cual la organización se esfuerza (visión)?** En la reunión el gerente comercial describe la visión a conseguir. *“Ser una Empresa modelo en el ámbito nacional en la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones, agua potable y saneamiento, complementarios y conexos; con los más altos niveles de calidad e innovación de sus productos y servicios buscando la fidelidad de sus Clientes.”*

**Pregunta2: ¿Cuál es la actividad principal que la organización lleva a cabo para alcanzar el estado final (misión)?** El gerente comercial define la misión organizacional, *“Somos una Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable y Saneamiento, que garantiza la prestación de estos servicios en Cuenca, en responsabilidad ambiental, calidad, honestidad y vocación de servicio. Con este compromiso nos proyectamos a nivel nacional.”*

**Pregunta 3: ¿Cómo son las respuestas a las preguntas 1 y 2 (visión y misión, respectivamente), adecuadas y pertinentes para el medio ambiente?** Según la estrategia de la empresa, la misión y visión obtenidas son pertinentes.

**Pregunta 4: Las respuestas a las preguntas 1 y 2 (visión y misión, respectivamente), ¿son explícitas o implícitas?** El gerente comercial, describe la visión y la misión de forma explícita en las entrevistas.

**Pregunta 5: ¿Cuáles son las actividades básicas y motivos por el cual la organización compite con los rivales de la industria?** La ciudadanía es muy importante para el gobierno local, por lo que será necesario *“Permitir el acceso a Internet a una mayor población de la urbe con una introducción de mejoras en la calidad del servicio”*. Para conseguir generar beneficios, se debe tener en cuenta los incrementos de las ventas y la eficiencia. Una de las tareas más importantes de los administradores es determinar si una promoción es efectiva o no. Por lo tanto el proceso de ventas debe ser analizado.



**Pregunta 6: ¿Qué objetivos establece la organización si se trata de competir con éxito?** Los objetivos estratégicos que debe alcanzar son: “Permitir el acceso a Internet a una mayor población de la urbe”, “Mejorar la satisfacción del cliente”, “Mejorar la eficiencia en los requerimientos solicitados”, La Figura 21 presenta el mapa de objetivos estratégicos de ETAPA EP obtenido.

**Pregunta 7: ¿Qué actividades realiza la organización para alcanzar los objetivos en la pregunta 6?** Se deben elaborar algunas preguntas claves que tengan relación con los objetivos. Algunos ejemplos son: \* ¿Cómo aumentar las ventas? A través de la determinación de una promoción eficaz que permite a los clientes conocer nuevos productos, e introducir productos innovadores. \* ¿Cómo podemos aumentar el volumen de instalaciones? Tomando medidas para optimizar el proceso de instalación. Así, para el objetivo estratégico de “aumentar las ventas, se descubre cinco objetivos de nivel estratégicos: “aumentar el número de clientes”, “crear promociones atractivas”, “introducir productos innovadores”, “gestionar los proyectos comerciales” y “determinar el grado de implantación de los sistemas de información estratégicos”. En cuanto al objetivo de “incrementar la eficiencia”, se descubren otros objetivos estratégicos: “aumentar el volumen de instalaciones”, entre otros. La Figura 21 presenta los objetivos estratégicos que deberá lograr la empresa.

**Pregunta 8: ¿Cómo apoyan los objetivos estratégicos en la pregunta 6 a las respuestas de la pregunta 1 (visión)?** Los objetivos estratégicos creados, permiten mantener una empresa rentable, eficiente y que mejora continuamente. Por tanto cumple su visión.

**Pregunta 9: ¿Cuáles son los objetivos medibles que indican el logro de los objetivos mencionados en la pregunta 6, y qué actividades debe llevar a cabo la organización para lograr dichos objetivos?** Deben formularse preguntas para obtener estos objetivos.

\* ¿Cómo podemos crear promociones atractivas? Por medio del análisis de promociones anteriores. \* ¿Cómo podemos aumentar el volumen de



instalaciones? Es necesario el análisis de los niveles de ejecución de órdenes de trabajo, el análisis de los equipos de trabajo. Así, para el objetivo "crear promociones atractivas", se descubre un objetivo medible: "analizar la eficacia de las promociones". Para el objetivo "aumentar el volumen de instalaciones", se especifican un objetivo medible: "incrementar la disponibilidad de los equipos de trabajo de banda ancha".

**Pregunta 10: ¿Cómo apoyan los objetivos definidos en la pregunta 9 a los objetivos mencionados en la pregunta 6?** Los objetivos medibles permitirán gestionar el cumplimiento de los objetivos estratégicos. Por ejemplo: "analizar la cantidad vendida" apoyará el objetivo estratégico de "incrementar las ventas". Así también se observa que el objetivo "analizar características de los productos" apoya el objetivo estratégico de "introducir productos innovadores".

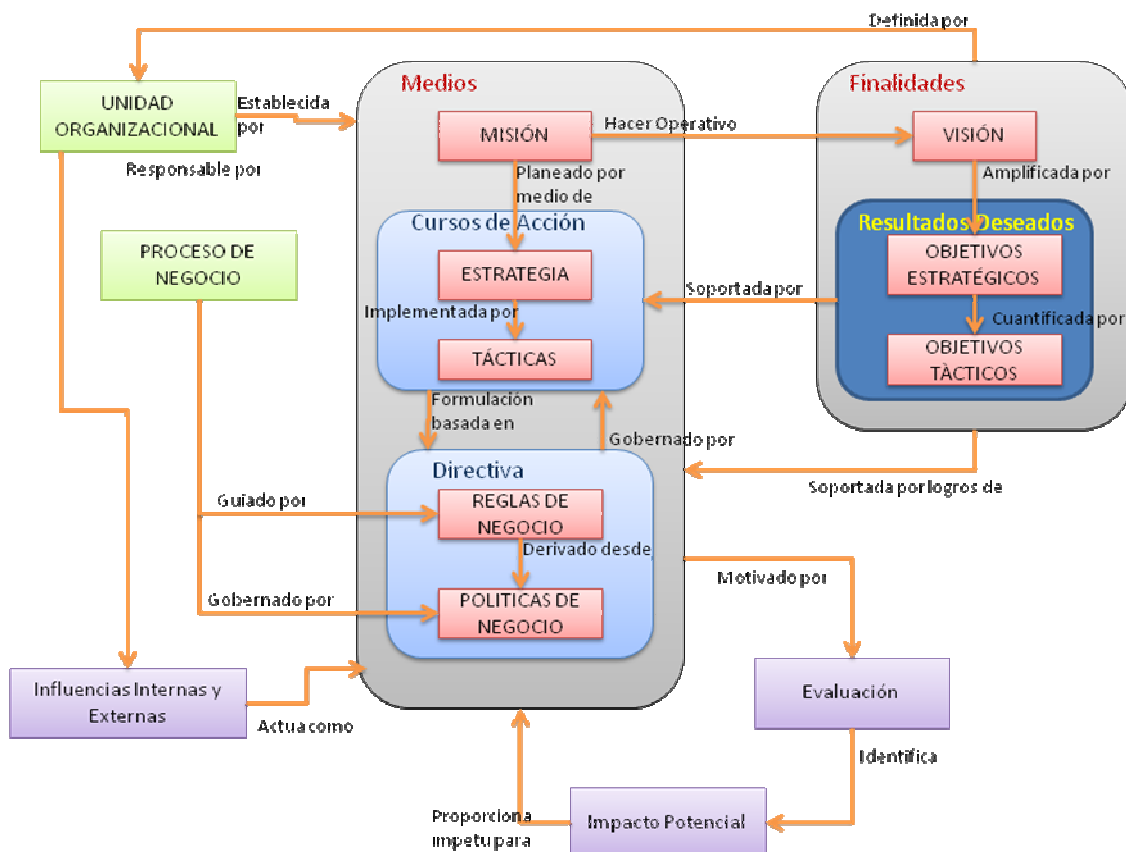


Figura 20 - Modelo BRG<sup>36</sup>

<sup>36</sup>Keri Anderson, The Business Motivation Model - Business Governance in a Volatile World



La figura ilustra el marco conceptual de BRG-model, en el que se describen las reglas para cada componente.

Basándose en las respuestas a las preguntas claves de VMOST, ahora se utiliza el BRG-model como una estructura básica para identificar el alineamiento de objetivos en la Gerencia Comercial de ETAPA EP:

**Paso 1:** Verificar el alineamiento de los componentes relacionados con los "Medios". Aquí, las estrategias definidas deben ser componentes de la misión. Así también las tácticas obtenidas deben implementar las estrategias. Se verifica que el "aumento en las ventas" es un objetivo estratégico del "Gerente Comercial", e "incrementar la eficiencia" es un objetivo estratégico del "Gerente de Telecomunicaciones". Están además alineados con la misión ya que permite obtener un conocimiento superior de los procesos de comercialización.

**Paso 2:** Verificar el alineamiento de los objetivos obtenidos ("Finalidades"). Para ello, se verifica que amplifiquen la visión, y que los objetivos medibles sean cuantificables entregando información de los objetivos estratégicos. Los objetivos estratégicos son: "aumentar las ventas" e "incrementar la eficiencia", los que permiten mejorar la gestión de la comercialización, haciendo de la organización una empresa rentable que puede mejorar continuamente. Así mismo ocurre para los otros objetivos, como: "incrementar el número de clientes" y "mantener ingresos adecuados para la empresa". Los objetivos medibles, son efectivamente objetivos cuantificables ya que se dispone de información suficiente para analizar las ventas, las promociones históricas y examinar los niveles de instalación.

**Paso 3:** Se verifica que la misión operativiza la visión, los objetivos estratégicos conducen efectivamente la estrategia del negocio y los objetivos tácticos formulan las tácticas. Los objetivos corresponden por lo tanto al punto de partida del diseño de una aplicación de Inteligencia de Negocio, y no sólo se debe tener claridad y confianza de que son los apropiados, sino que además se deben desplegar hacia toda la organización.

La Inteligencia de Negocio en el contexto de los objetivos estratégicos de la empresa van enfocados en función a poder transformar los datos con la que cuenta la empresa ETAPA EP en lo que a la Comercialización de servicios de Banda Ancha se refiere y poder generar conocimiento que sea de gran provecho para la Gerencia Comercial y que esta información pueda ser obtenida de manera oportuna por parte del Gerente Comercial, así como los diferentes funcionarios estratégicos e incluso tácticos y operativos.

### a) *Objetivos Estratégicos del negocio*

Luego de la alineación de los objetivos estratégicos, se obtiene finalmente un mapa de objetivos que servirá para generar el diseño del sistema de inteligencia de Negocio.

El mapa de objetivos es una herramienta que muestra una visión de causalidad-efecto de objetivos orientados a los logros de la organización.

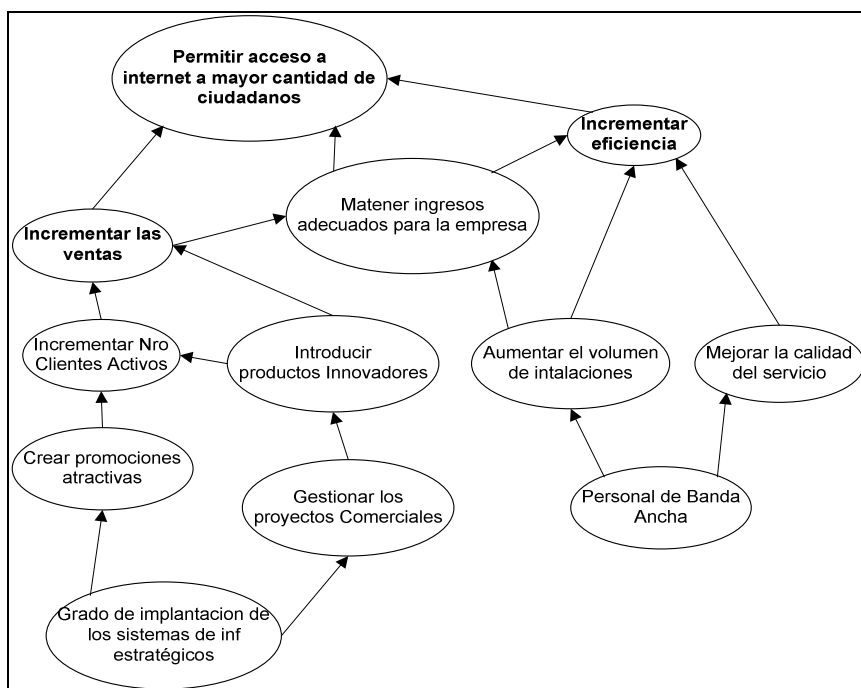


Figura 21 - Mapa de Objetivos estratégicos de ETAPA EP obtenido<sup>37</sup>

<sup>37</sup> Información obtenida de entrevistas con personal táctico y estratégicos de la Gerencia Comercial de ETAPA EP

En la Figura se muestra el mapa de objetivos estratégicos para el caso de ETAPA EP, actualmente uno de sus objetivos principales es “Permitir acceso a internet a mayor cantidad de ciudadanos” el cual se puede lograr principalmente incrementando las ventas, incrementando la eficiencia y manteniendo ingresos adecuados para la empresa.

El objetivo fundamental está soportado por una serie de objetivos adicionales, que se relacionan con aspectos de negocio, sustentabilidad y desarrollo de las personas. La empresa aspira, por ejemplo, a reducir sus costos operativos, maximizar eficiencia y aumentar otros ingresos, desde la perspectiva del negocio.

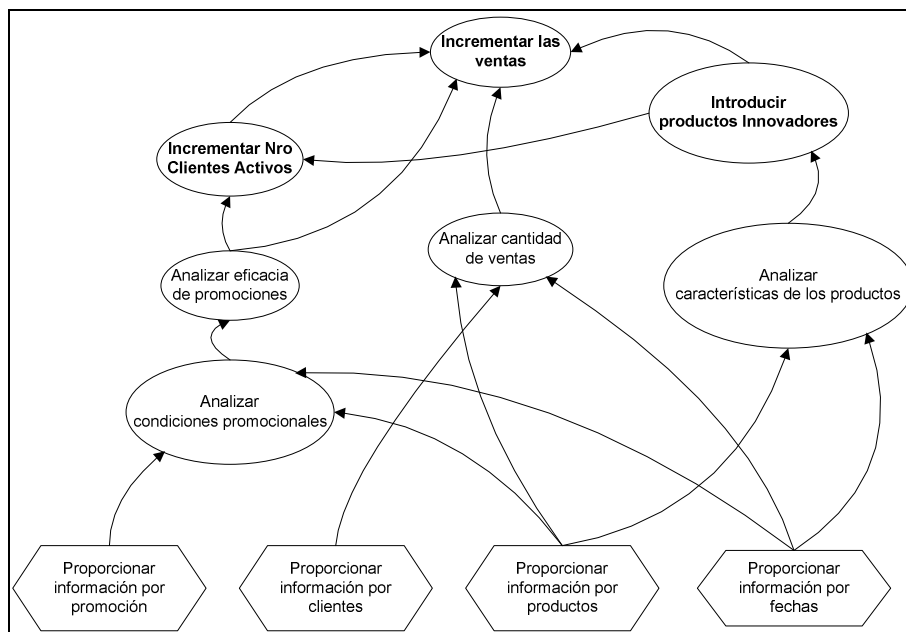


Figura 22 - Mapa de objetivos operativos identificado<sup>38</sup>

La Figura presenta el mapa de objetivos de los procesos que permiten “incrementar las ventas”, generado desde la estrategia del negocio mediante un diagrama de causa-efectos

Por lo tanto ETAPA EP tiene en este momento tres objetivos estratégicos:

<sup>38</sup> Información obtenida de entrevistas con personal táctico y estratégicos de la Gerencia Comercial de ETAPA EP



- Permitir el acceso a Internet a una mayor población de la urbe con una introducción de mejoras en la calidad del servicio, dando batalla a los actuales y nuevos participantes y acelerando la expansión del servicio de Internet con el objeto de añadirse la mayor cantidad de ciudadanos antes que la competencia.
- Mejorar la satisfacción del cliente respecto al servicio de Internet Banda Ancha que ofrece la empresa, en función a la calidad del servicio.
- Mejorar la eficiencia en los requerimientos solicitados por la ciudadanía a la Empresa en el servicio de Internet Banda Ancha.

Los objetivos corresponden por lo tanto al punto de partida del diseño de una aplicación de Inteligencia de Negocios, y no sólo se debe tener claridad y confianza de que son los apropiados, sino que además se deben desplegar hacia toda la organización.

## **5.2. Objetivos de la aplicación de Inteligencia de Negocios**

### ***a) Objetivos Generales de la Toma de Decisiones mediante la Inteligencia de Negocio***

- Ofrecer la información adecuada, en el momento preciso y a las personas indicadas, para que las decisiones que se tomen sean correctas.
- Integrar eficazmente estrategia de negocio, tecnologías y procesos para transformar datos dispersos en conocimiento que pueda ser usado por los directivos.

### ***b) Objetivos Específicos de la aplicación***

- Promover la interactividad entre los usuarios y las herramientas de Inteligencia de Negocios, haciendo que cada vez más sean más utilizadas y por ende la empresa logre obtener mayores resultados para su beneficio propio y de sus clientes y proveedores.
- Proporcionar un fácil acceso a los datos críticos dentro de la empresa necesarios para el análisis, así como un medio para integrar los datos



corporativos con los procesos de toma de decisión a nivel estratégico y táctico

- Apoyar en alinear las acciones de los empleados de ETAPA EP, con las estrategias y objetivos corporativos para el mejoramiento continuo del desempeño empresarial.
- Ayudar a visualizar y controlar lo que sucede en cada línea de negocio, por la medición de métricas e indicadores específicos, haciendo así que se actúe con seguridad en la toma de decisiones soportada en información confiable y real.

### *c) Alinear Objetivos Específicos de Inteligencia de Negocios con Objetivos Estratégicos del Negocio*

Al momento si bien existen herramientas de soporte a la Toma de Decisiones en la Gerencia Comercial, estas no son del todo utilizadas por el personal táctico y estratégico, por lo que se busca crear la motivación en el uso de este tipo de aplicaciones en de los directivos de la Gerencia Comercial, con un enfoque hacia la venta de servicio de Internet Banda Ancha.

La información almacenada en los sistemas transaccionales de la gestión comercial posee gran información en la comercialización de Banda Ancha que puede ser muy útil para ser analizada por personal de la gerencia comercial en función a contar con mejores argumentos al momento de la toma de decisiones, esta información debe ser de fácil acceso.

La aplicación de Inteligencia de Negocio concentra su funcionalidad en poder alinear los objetivos propuestos en la comercialización del servicio de Internet con los diferentes participantes en la venta del servicio como tal, logrando enfocarse hacia los objetivos del negocio y que los empleados de la empresa puedan visualizar el estado de las acciones que puedan aportar en función a alcanzar los mismos.

Además, permite visualizar diferentes métricas de rendimiento respecto a la comercialización de internet banda ancha, y los procesos que para esto son



necesarias, además la información que permita identificar ciertos parámetros de la calidad de servicio ofrecida a los clientes.

### 5.3. Inteligencia de Negocios para una empresa pública de servicios

Debido a los continuos cambios significativos en el ambiente de negocio, como por ejemplo la globalización de los mercados, los avances en el desarrollo tecnológico y el incremento de la importancia de las aplicaciones basadas en conocimiento, la inteligencia de Negocio es la herramienta que las organizaciones pueden usar para ganar una ventaja competitiva en esta era dinámica de un ambiente de negocio moderno orientada al rendimiento.

Los sistemas de Inteligencia de Negocio son usadas por los usuarios de negocio para: incrementar ganancias, reducir costos, y optimizar las operaciones del negocio, mejorar el servicio y satisfacción del cliente.

Para el caso de ETAPA EP al ser una empresa pública de servicios los esfuerzos y objetivos estratégicos van hacia mejorar el servicio brindado a la ciudadanía de Cuenca y por consecuencia a la satisfacción del mismo.

### 5.4. Selección de aplicaciones de Inteligencia de Negocios

La selección de una u otra herramienta estará en función de múltiples aspectos a considerar:

- **¿Qué información se necesita?:-** Es importante no complicarse, sobre todo al principio, con indicadores y modelos complejos: indicadores selectivos, sencillos, admitidos por los usuarios, son una buena fórmula en las primeras etapas de la Inteligencia de Negocios.
- **¿Para qué se quiere la información?:-** Bajo el concepto general “soporte a la toma de decisiones” se esconden múltiples necesidades particulares: contrastar que todo va bien, analizar diferentes aspectos de la evolución de la empresa, presentar información de forma más intuitiva, comparar información en diferentes periodos de tiempo, comparar resultados con previsiones, identificar comportamientos y evoluciones excepcionales,

confirmar o descubrir tendencias e interrelaciones, necesidad de realizar análisis predictivos, etc. son todas ellas necesidades parciales dentro del concepto general.

- **¿A quién va dirigida?:-** Organización en general, gestión, dirección, dirección estratégica, personal operativa, etc.
- **¿Qué aspectos técnicos se requiere?:-** Tiempos de respuesta, integración, seguridad, navegación, entorno gráfico, etc.

### 5.5. Aplicaciones de Inteligencia de Negocios

Según el tipo de empresa u organización se puede encontrar diferentes aplicaciones de Inteligencia de Negocios que dan soporte informático a los niveles táctico, estratégico e incluso operativo de cada entidad. Como ejemplo se citan cuatro tipos de empresas y las diferentes aplicaciones que van enfocadas a su línea de negocio o actividad.

GOBIERNO	SERVICIOS FINANCIEROS	VENTAS	TELCO
Servicio a los Ciudadanos	Reporte de Cumplimiento	Análisis de Operación de Ventas	Análisis de Fraude
Seguridad	Análisis de Portafolio	Programas de Lealtad de Clientes	Análisis de Cancelación de Clientes
E-Gobierno	Declaración de Clientes	Planeación colaborativa y pronósticos	Mejora de Tiempos de Respuesta
Regulación	Rentabilidad de Clientes	Prevención de pérdidas	Análisis de Tráfico
Gestión de Capital Humano	Alerta de Transferencias	Optimización de la cadena de suministro	Afinidad de Productos/Paquetes
Información y Diseminación	Scorecard de Oficina de Marca		

Figura 23–Ejemplos de Aplicaciones de Inteligencia de Negocio<sup>39</sup>

Para el caso de ETAPA EP esta es una empresa que tiene ciertos aspectos que la enmarcan en diferentes tipos de aplicaciones ya que al ser una Empresa Pública se alinea hacia las aplicaciones de Gobierno, por la Venta de Productos y especialmente Servicios tiene un enfoque de empresa de Ventas y ya que una de las líneas de negocios principales es la telefonía e Internet Banda Ancha tiene las características de una empresa de Telecomunicaciones. Por lo tanto teniendo en cuenta esta gama de perspectivas con las que cuenta la empresa ETAPA EP, entre las diferentes alternativas para aplicaciones de

<sup>39</sup>Deepak Pareek, Auerbach. Business Intelligence for Telecommunications. Nov-2006





Inteligencia de Negocios que se considera que puedan ser de ayuda para la empresa se puede mencionar las siguientes:

- Servicio a los ciudadanos
- E-Gobierno
- Investigación Comercial
- Segmentación de mercados
- Identificación de necesidades no cubiertas y generación de nuevos productos, o modificación de productos existentes
- Fijación de precios y descuentos
- Definición de la estrategia de canales de comercialización y distribución
- Definición de la estrategia de promoción y atención al cliente
- Relación con el cliente
- Programación, realización y seguimiento de acciones comerciales
- Lanzamiento de nuevos productos
- Campañas de venta cruzada, vinculación, idealización, etc.
- Apoyo al canal de venta con información cualificada
- Detectar fraude telefónico
- Marketing enfocado
- Cadena de Suministros

Áreas de Aplicación de la Inteligencia de Negocio

- Análisis de Mercado
- Identificación de Mercado
- Perfil de clientes prospectos
- Segmentación de Mercado
- Planeamiento de Promociones
- Reporte de Ventas
- Relaciones con los Clientes
- Análisis de la Satisfacción
- Planeamiento de Retención de Clientes
- Gestión de Rendimiento
- Visualizar los datos de rendimientos clave en formato gráfico



- Cuadro de Mando (Scorecard) y Tablero de Control (Dashboards)
- Monitorear zonas en alerta
- Cumplimiento

Además, en la actualidad tanto las empresas tanto públicas como privadas necesitan administrar en tiempo real. Es un nuevo paradigma computacional que permite a la empresa crear una arquitectura flexible de sistemas para acoplarse a un ambiente de negocios dinámico y eficiente. Esto bajo la premisa de que la información es valiosa y este valor aumenta en cuanto más y más personas puedan acceder inmediatamente a la misma para usarla en la toma de decisiones para mejorar los resultados empresariales, como el rendimiento empresarial y alineamiento oportuno a los objetivos empresariales.

Las transacciones y evento pueden ser interceptadas y analizadas en cuanto estas sucedan, sin la necesidad de esperar de que primero sean almacenadas en un data warehouse o un data store permitiendo una respuesta al mismo en tiempo real o cercano al tiempo real, esto es conocido como Inteligencia de Negocios operacional, y permite resolver situaciones tácticas y estratégicas de la empresa.



Figura 24 - Desde Punto del tiempo a Tiempo Real<sup>40</sup>

Existe la idea errónea que una solución de inteligencia de negocios únicamente puede obtener información del Data Warehouse y no de los sistemas transaccionales, esto no es así puesto que una solución de Inteligencia de Negocios puede ser muy efectiva si es obtenida de la Base de Datos transaccional, especialmente para soluciones en tiempo real.

<sup>40</sup>Deepak Pareek, Auerbach. Business Intelligence for Telecommunications. Nov-2006



ETAPA EP debe buscar soluciones que provean:

- La habilidad de acceder a un amplio rango de datos, incluyendo la información almacenado en el Data Warehouse y DataMarts y de los datos sistemas operacionales como el SIGECOM, así como de los sistemas de información de la Gerencia de Telecomunicaciones.
- Completar, extraer, transformar y cargar funcionalidad para proteger las aplicaciones en producción preservar las fuentes de información mediante la fiabilidad y el acceso efectivo, así como el movimiento de los datos hacia el Data Warehouse y DataMarts.
- Soporte completo a modelos lo más cercano a tiempo real, data cleansing para asegurar la calidad e integridad de la información y gestión de metadatos para un completo análisis de impacto de la información contenida en el Data Warehouse y los DataMarts.
- Herramientas para monitorear el acceso a datos y el uso de patrones para comprender completamente que dato está siendo accedido y como está siendo usado.
- La capacidad de realizar un seguimiento continuo de cuando y donde es usada la información a través del tiempo, lo que permitirá el mejoramiento de la arquitectura mientras los requerimientos cambian y evolucionan.
- Habilidad de integrar una variedad de aplicaciones que soporte la automatización de los procesos y transacciones de negocio críticas , así como comercio electrónico y otras iniciativas orientadas a servicio.

#### **5.6. Mirar más allá de ETAPA EP**

Si bien la información que se maneja de los clientes nos puede dar una clara visión de las ventas al cliente, calificar prospectos clientes de algún nuevo servicio, ETAPA EP podría brindar un mejor servicio si pudiera obtener información externa de sus clientes. Entre la que se puede mencionar:

- Datos Demográficos personales: edad, ingresos, estado civil, número de hijos, deudas de tarjetas de crédito, casa propia o arrendada. Esto nos permitiría contestar a preguntas como:
  - Patrones de compra de un sector de acuerdo al status económico



- Cambio en patrones de compra al cambiar entre grupos edad
- Productos preferidos para quienes poseen casa o para quienes arriendan
- Características de clientes que tienen cierto tipo de productos
- Los que tienen esas características pero no adquieren esos productos
- Datos Demográficos Geográficos: Provee información de la localización, permitiendo sectorizar a los clientes para los análisis respectivos.

Esto permitiría a ETAPA EP direccionar las campañas a sus clientes, evitando incurrir en gastos innecesarios y molestar a sus clientes que no desean el producto.

### **5.7. Qué tipo de solución de Inteligencia de Negocio se sugiere a ETAPA EP**

Se ha mantenido reuniones con diferentes actores de la gerencia comercial del nivel estratégico, táctico y operativo, con la finalidad de identificarlos problemas, necesidades y expectativas de soporte informático para la toma de decisiones. Producto de estas reuniones se pudo identificar que si bien se cuenta con algunas soluciones de Inteligencia de Negocio como el Data Warehouse y la Minería de Datos que brindan apoyo a la Toma de decisiones; el nivel estratégico comunicó la necesidad de contar con la visualización de indicadores enfocados en los objetivos estratégicos, que puedan ser obtenidos de forma ágil y oportuna para establecer comportamiento del área desde diferentes perspectivas, y especialmente con un alcance enfocado hacia la venta y post-venta de productos de Internet Banda Ancha. Además, una de las expectativas es que en caso de identificar algún comportamiento anómalo, poder determinar a nivel de registros transaccionales cual es la causa de este indicador, para poder tomar acciones oportunas al respecto.

Por lo tanto, luego de haber analizado las diferentes alternativas de aplicaciones de Inteligencia de Negocio y las áreas en las que puede ser aplicado, así como las necesidades, problemas y expectativas desde el punto



estratégico, táctico y operacional; se ha definido que el tipo de solución que más se ajusta a estas necesidades es el Tablero de Control o Dashboard, ya que este permite visualizar de forma ágil los indicadores estratégicos con la finalidad de dar una visión del comportamiento del área de manera oportuna como soporte a la toma de decisiones en función a poder establecer el grado de cumplimiento de los objetivos estratégicos establecidos.



## CAPITULO VI

### PROPUESTA DE SOLUCION DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO

#### 6. PROPUESTA DE SOLUCION DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO

##### 6.1. Introducción

La construcción de una solución de Inteligencia de Negocios es más que la implementación de un conjunto de herramientas de tecnología, requiere establecer un framework dirigido por una serie de principios. Entre los que se puede mencionar:

- **Establecer la necesidad de Fiabilidad:** Una solución Inteligencia de Negocios debe brindar información que sea confiable. Esto se logra mediante una información sustentable, es decir que pueda tener trazabilidad hacia la fuente de la información y esta pueda ser fácilmente localizada por los usuarios.
- **Establecer la necesidad de una vista holística:** aunque el esfuerzo puede venir de un departamento o unidad en un área determinada, la solución debe ser diseñada de tal forma que en un futuro las otras áreas puedan integrarse fácilmente.
- **Establecer la necesidad y formalizar los términos de negocio consistentes:** Esto es fundamental para evitar fallar. Establecer una serie de términos que son usados constantemente en la empresa, esto en conjunto con los usuarios de negocio e involucrando a las diversas áreas.
- **Reforzar la consistencia a toda costa:** El lenguaje de negocio no es suficiente, hay que establecer el mecanismo para reforzarlo. Los departamentos tienen subconjuntos de datos y la intención es poder controlar su proliferación en la empresa.
- **Dar privilegios a los usuarios:** Un factor de éxito es reducir su dependencia de las fuentes tecnológicas de manera significativa. Debe interactuar de manera natural con la solución de Inteligencia de Negocios sin conocer de donde proviene la información utilizada.



- **Adoptar soluciones consistentes y conectadas:** Evitar establecer soluciones para un punto en específico, ya que impide la integración con futuras soluciones. Debe enfocarse en el modelo de negocio, definiciones y procesos establecidos en la empresa.
- **Reducir el ciclo de implementación:** Se recomienda optar por soluciones pre construidas y que puedan ser extensibles, como el caso de una suite de soluciones analíticas que pueden potenciar las iniciativas de Inteligencia de Negocios, reduciendo el ciclo de implementación.
- **Cerrar el ciclo y realizar entregas proactivamente:** otro factor de éxito es la entrega de datos del negocio de manera proactiva a los usuarios mediante múltiples puntos de revisión, lo que permite determinar realmente la efectividad de la solución Inteligencia de Negocios, cuando la información es entregada de tal manera que se convierte en acción.
- **Establecer la sinergia entre niveles Estratégico, Analítico y Operacional:** promover el desarrollo de aplicaciones transaccionales integradas con la toma de decisiones a nivel táctico y con los objetivos estratégicos relacionados, con un enfoque holístico, mediante la implementación de los sistemas de Información bajo una metodología que integre los procesos empresariales.<sup>41</sup> Por lo tanto en ETAPA EP deberíaconsiderar este enfoque en los nuevos desarrollos de sistemas transaccionales, así como la incorporación de requerimientos tácticos y estratégicos en los sistemas que están ya en producción. El uso de un Tablero de Control que presente los indicadores asociados a la estrategia empresarial y que permita profundizar la búsqueda de los datos que son la causa del comportamiento de un indicador, es una importante herramienta que ayuda a la sinergia entre los tres niveles de Inteligencia de Negocio.

---

<sup>41</sup> <http://mipe2008.blogspot.com/2008/07/gestin-del-conocimiento-un-enfoque-bajo.html>



## 6.2. Análisis de Brecha de DSS

DOMINIO	GAP	CAMBIO REQUERIDO	BENEFICIOS	RIESGOS	IMPACTO
La degradación del rendimiento puede volverse problemático de forma incremental, mientras se incrementen las fuentes de información.	La adición de más datos para el modelado pueden disminuir el rendimiento de la base de datos.	Reestructurar partición Data Warehouse Usar las mejores prácticas de algoritmos de consulta.	Los datos deben ser reestructurados, normalizados y/o particionados para soportar futuras cantidades de datos. Dar más atención a los algoritmos de búsqueda que deben utilizar para soportar más datos.  Hacer más rápido el modelado permitirá generar información rápidamente y acelerar la toma de decisiones.  La reestructuración incluye mejores estructuras para el procesamiento OLAP así como un mejor tiempo en la obtención de datos OLTP	Si los datos no se reestructuran ya sea por la normalización, particionado, y/o mejoras al algoritmo de consulta el modelado del data warehouse podrá tomar mayor tiempo en brindar resultados. Esto contribuirá a la necesidad de más recursos de hardware y de personal.	ALTO
Creación	Reglas de negocio son	Sacar las reglas del negocio	Creación y Modificación de reglas	La necesidad de separar las	ALTO





<p>yModificación de reglas del negocio en tiempo real</p>	<p>codificados en el software de aplicaciones.</p>	<p>delcódigo de aplicación.           Crear repositorio de Reglas de Negociocon un motor de Gestión de reglas.           Inteligencia de Negocios debe apoyar y / otrabajar con el personal de Gestión de Procesos de negocios.</p>	<p>en tiempo real permitirá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar posibles tendencias, estrategias,y ajustes</li> <li>• Afinar y ajustar procesos de validación yverificación</li> </ul>	<p>reglas de validación del código del software de aplicación y almacenar estas reglas y conocimiento del negocioen data stores separados ágiles.           Si esto no esconseguido, los costos anuales serán caros mientras el personal de TI siempre tenga la necesidad de cambiar las reglas del negocio en el código de la aplicación.</p>	
<p>Arquitectura de datos y metodología de Inteligencia de Negocios Compatible &amp; Arquitectura Técnica y de aplicación de la Inteligencia de Negocios Compatible</p>	<p>Los sistemas transaccionales tienen una arquitectura de datos que está aceptada de forma general. Se necesita una metodología consistente para la</p>	<p>Establecer un Centro de Competencia de inteligencia de Negocios.           Implementar la arquitectura propuesta (Arquitectura de Alto Nivel expuesta en Capitulo 6), a través de una Arquitectura Empresarial y el</p>	<p>Consistencia en el desarrollo e implementación de Sistemas de Inteligencia de Negocio</p>	<p>El riesgo de no tener una arquitectura compatible ni una metodología para laInteligencia de Negocios, dará como resultado en una baja calidad de la información, procesos de ETL complejos, mas alto costos de recursos, y bajo</p>	<p>ALTO</p>



	<p>Inteligencia de Negocios.</p> <p>Antes que sea creado un sistema OLTP, la Inteligencia de Negocio debe ser considerada dentro de las etapas de planificación.</p>	<p>Centro de Competencia de Inteligencia de Negocios (BICC). Acepta o desarrolla una metodología compatible entre la Inteligencia de Negocios y el negocio en ETAPA EP</p>		<p>rendimiento</p>	
<p>Repositorio de Metadatos Empresariales para OLTP y OLAP</p>	<p>Los repositorios de metadatos son aislados y sin normativa. No se aplican ningún estándar para los metadatos</p>	<p>Se necesita crear y administrar un repositorio central de metadatos empresarial que sea compatible con los estándares de metadatos de la industria</p>	<p>El significado consistente y conceptual de los datos reduce el costo de personal tratando de analizar cada parte de la información para ver el significado y usar cada vez que este es utilizado. Si este es definido previamente y es útil, entonces se minimiza el tiempo y costo para la entrega del producto de Inteligencia de Negocios</p>	<p>La creación y administración de un repositorio de metadatos central o federado es imperativo en la Inteligencia de Negocios. Si este no es desarrollado, los costos para desarrollar productos de Inteligencia de Negocios para el negocio se van a volver más altos.</p>	<p>ALTO</p>

Tabla 3 - Análisis de brecha de DSS



### Estrategias del análisis de brecha

- **Continuar con la consolidación organizacional de las funciones de Inteligencia de Negocios.** El esfuerzo por consolidar las funciones de Inteligencia de Negocios, contribuirá a reducir la redundancia de actividades e iniciar la normalización de procesos y prácticas. La consolidación continua de estas actividades contribuirán a prevenir la proliferación de actividades aisladas y promover una visión única y responsabilidad clara hacia alcanzar las metas y objetivos de la empresa.
- **Fortalecer la comunicación entre usuarios y proveedores de Inteligencia de Negocios.** Establecer el Centro de competencias de Inteligencia de Negocios (BICC), los proveedores de Inteligencia de Negocios deben tener una comprensión clara de esas expectativas y tener un proceso de comunicación en el lugar de que continuamente se actualice las expectativas, como condiciones de cambio. Por el contrario, los usuarios de Inteligencia de Negocios deben plenamente estar conscientes de los productos y servicios de Inteligencia de Negocios disponibles para hacer frente a sus objetivos de negocio.
- **Fortalecer el vínculo entre las iniciativas de Inteligencia de Negocios y los esfuerzos de planificación corporativa.** Mientras la Inteligencia de Negocio en ETAPA EP ha superado con éxito las necesidades tácticas de algunas áreas de negocio, pasar al siguiente nivel, en la Curva de Madurez de Inteligencia de Negocios, requiere una mayor atención a la dirección estratégica de la organización. Un vínculo más fuerte para la planificación empresarial ayudará a impulsar los esfuerzos de Inteligencia de Negocios para ser un recurso más estratégico de la empresa.
- **Utilizar herramientas de Inteligencia de Negocios de evaluación de la madurez para identificar oportunidades adicionales para el crecimiento.** Una serie de herramientas de evaluación están disponibles para descubrir posibles oportunidades ocultas o riesgos específicos para los esfuerzos de Inteligencia de Negocios en la organización. Una de las fuentes más reconocidas de estas herramientas es el Data Warehouse Institute y disponibles en su página web: <http://www.tdwi.org>



- **Implementar el Centro de Competencia de Inteligencia de Negocios.** La implementación de una BICC es una buena práctica ampliamente aceptada en las organizaciones interesadas en garantizar que sus esfuerzos de Inteligencia de Negocios están alineadas con las metas y objetivos de negocio y los clientes de Inteligencia de Negocios usan de manera efectiva los productos y servicios disponibles por sus proveedores de Inteligencia de Negocios.

### 6.3. **Cómo la Inteligencia de Negocios reduce el dolor del negocio**

El contar con el esquema de Inteligencia de Negocios permite, entre otras ventajas, las siguientes:

- Disposición de la información correcta en el momento adecuado para la toma de decisiones. Con la Inteligencia de Negocios no es necesario solicitar a diferentes departamentos, con los consiguientes plazos de espera, la información que se requiere para tomar decisiones. La información está almacenada en un único lugar, y se puede extraer de manera sencilla y en tiempo real.
- Provee la capacidad para evaluar distintos escenarios al mismo tiempo, con lo cual se pueden analizar diferentes situaciones que pudiesen afectar el negocio, y de esta manera poder adelantar las posibles decisiones estratégicas a tomar y hacer que una tendencia negativa se convierta en acciones positivas para la organización.
- La información de calidad va mucho más allá de los reportes operacionales, ya que no solamente se puede consultar la información que genera una compañía en todo momento, sino que además se pueden definir indicadores que me permitan medir el desempeño del negocio.
- Permite agrupar información de distintas áreas en un solo cuadro, lo cual es muy favorable para el cambio de políticas o reorientaciones de los planes establecidos.
- Genera capacidad de reacción a situaciones imprevistas con un nivel de riesgo menor, ya que producto del análisis de escenarios, se tienen

predefinidas las acciones a tomar en caso de ocurrir, lo cual permite a su vez analizar con anticipación el riesgo que se tendría al tomar dichas decisiones.

- Capacidad de retroalimentar el conocimiento adquirido. Una de las características más importantes de la Inteligencia de Negocios incluye el hecho de mantener disponibles las decisiones tomadas y el impacto que sobre el negocio generó. Esto permite que el conocimiento organizacional se almacene y no sea necesario retransmitirlo directamente a las personas cuando ocupan un cargo diferente.

#### 6.4. Arquitectura de Alto Nivel

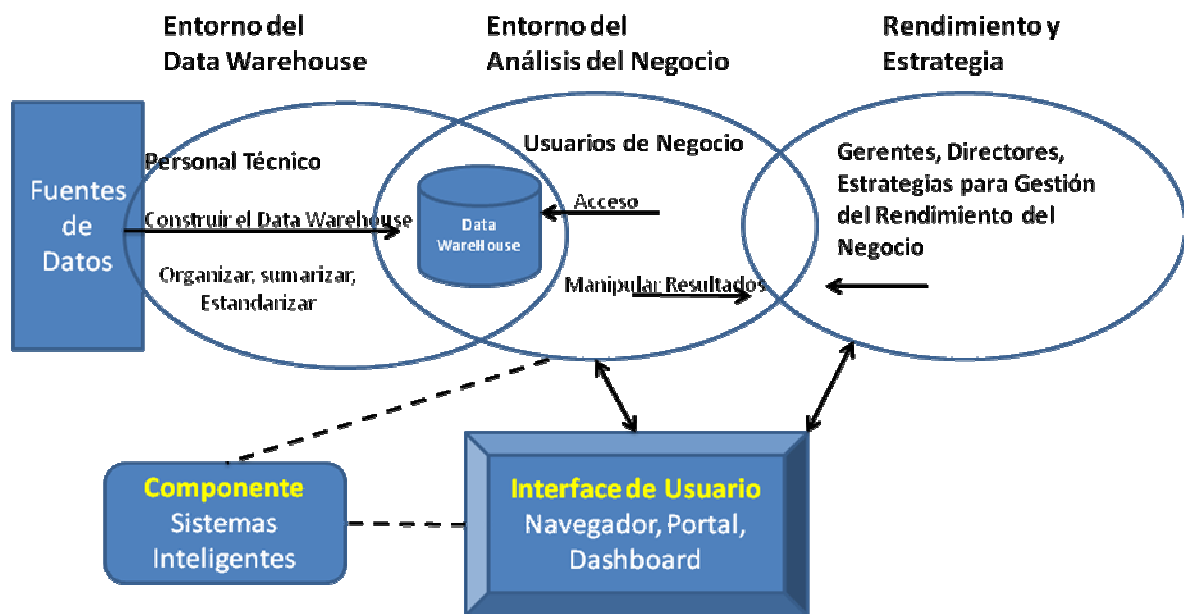


Figura 25 - Arquitectura de Alto Nivel de la solución propuesta<sup>42</sup>

#### 6.5. Requerimientos no cumplidos de proyectos de Inteligencia de Negocios

- En el caso de las consultas OLAP en el Data Warehouse
  - Confianza en la calidad de la información
  - Conseguir que las personas consideren al Data Warehouse como la base corporativa de información. Las personas no se acostumbran a consultar los reportes, quieren que se les sigan enviando la

<sup>42</sup>Efraim Turban, Business Intelligence – A Managerial approach



información por parte del personal de TI, aun habiendo las consultas disponibles en el portal corporativo

- Adecuada comunicación cuando existen cambios de fuentes en los datos o reglas del negocio, este es un impacto fuerte al data warehouse ya que su base fundamental son los sistemas transaccionales
- Socialización efectiva del Data Warehouse en la empresa
- En la Minería de Datos
  - La falta de medición de búsquedas de información.
  - Estructuración de la información de acuerdo a un estándar
  - Falta de datos geográficos, demográficos.
  - Socialización de las bondades del Minería de Datos

#### 6.6. Modelo Lógico de Datos (Conceptual) de alto nivel

Después de algunas reuniones con el gerente comercial, los responsables comerciales de cada área y el departamento de sistemas, y a partir de los requerimientos de información, se define lo siguiente:

- a. El **alcance** del proyecto será, como se ha indicado, los procesos de negocio relacionados con ventas y post-venta. El objetivo es tener un mejor control del comportamiento de las ventas de banda ancha y el servicio brindado luego de la instalación, para poder analizar la información desde las diferentes perspectivas de interés para el negocio.
- b. **Granularidad** de la información: en un principio se piensa, a partir de los requerimientos de información, quedar en el detalle acumulado de ventas por día, producto, cliente, órdenes. Por eso se decide que el nivel de granularidad sea cada uno de las solicitudes de servicio y ordenes de trabajo, y permitir luego estudios más profundos a nivel de Minería de Datos. Obviando la sumarización, se permite más funcionalidades en el futuro. Como inconveniente, el número de registros será mucho mayor, pero no es significativo en este proyecto, pues se trabaja actualmente con unas 10.000 instalaciones, y alrededor de 35 mil órdenes de trabajo anuales.
- c. **Dimensiones**: las perspectivas por las que se quiere analizar la información en la empresa se mencionan a continuación, las mismas que podrían ser enriquecidas con más atributos, así como dimensiones al momento de la

ejecución del proyecto. Para el presente estudio se proponen las siguientes dimensiones con los respectivos atributos.

- Dimensión Tiempo: incluirá los atributos como: día, mes, año, semana, trimestre, semestre, día semana, festivo o no.
  - Dimensión Producto: incluirá los atributos como: plan, tipo de pago, línea de producto, unidad de medida.
  - Dimensión Cliente: incluirá atributos relacionados con el cliente como: código cliente, canal, tipo de cliente, zona, fecha nacimiento, lugar nacimiento.
  - Dimensión Órdenes de Trabajo: incluirá atributos de las órdenes solicitadas como: tipo, estado, duración, causa, novedad.
  - Dimensión Solicitudes: incluirá atributos de las solicitudes como: tipo, estado, duración, responsable de venta.
- d. **Hechos:** los valores de negocio que se quiere analizar serán los siguientes: Instalaciones Vendidas, Precio Unitario, Cantidad, Descuentos, Importe Neto.

De este análisis se puede ya construir el modelo conceptual para el Data Warehouse de la solución, que se plantea de la siguiente manera:

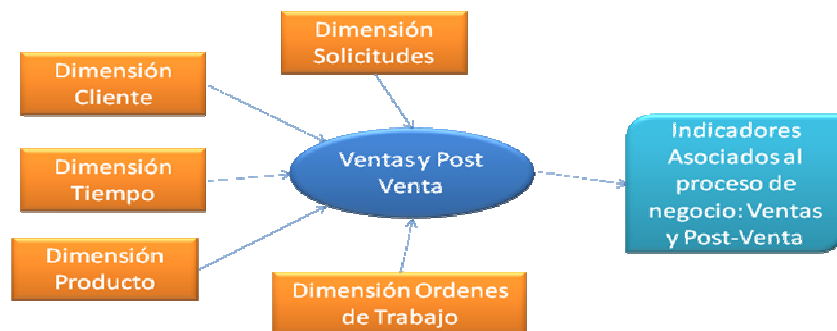


Figura 26- Modelo Conceptual (Alto Nivel) del sistema de Inteligencia de Negocios<sup>43</sup>

### 6.7. Perfil de los miembros del equipo:

El perfil para implementar una aplicación de Inteligencia de Negocios es muy diferente de otros sistemas operacionales, ya que a diferencia de estos, los

<sup>43</sup> Basado en el Mapa de Objetivos estratégicos obtenido en el Capítulo 5



proyectos de Inteligencia de Negocios integran, analizan, entregan información de casi todas las áreas de la empresa. Por lo tanto entre los perfiles más importantes se tiene:

- **Analista de negocio:** que pueda realizar análisis de causa efecto, que desarrolle modelos de negocio para evaluar diferentes alternativas de decisión, capaces de desarrollar análisis “que pasa si” mediante una metodología de Inteligencia de Negocios.
- **Experto en KPI (Key Process Indices),** con conocimientos de creación de Balanced Scorecard, que puedan identificar, calcular y reportar los KPI que estén acorde a las necesidades de la empresa, así como el constante monitoreo
- **Experto en Balance Scorecard,** para transformar la visión y estrategia empresarial en objetivos, metas, métricas e incentivos.
- **Arquitecto del Data warehouse,** con experiencia en desarrollo de modelo de datos físico y lógico relacionado con la Inteligencia de Negocios, mediante esquemas estrella y OLAP. Además debería tener conocimientos de herramientas estadísticas y de minería de datos.
- **Desarrolladores e implementadores de Cubos,** experiencia en implementación de modelos de datos de Inteligencia de Negocios, servidores OLAP y consultas: con la finalidad de crear cubos complejos e inteligentes para realizar análisis OLAP multidimensional y realizar las actividades necesarias para su implementación, es decir la extracción, transformación, carga y validación de la información para alimentar los cubos.

## 6.8. Análisis Costo Beneficio

Las métricas pueden servir como indicadores críticos de éxito para cualquier organización y, en particular, la fuerza de ventas se pueden beneficiar enormemente de una comprensión de cómo identificar y rastrear estos valores.

El objetivo principal del Tablero de Control (Dashboards) es identificar y aplicar las medidas clave de rendimiento e indicadores que permitirán a los





administradores gestionar de forma rápida y eficaz la organización de las ventas y el servicio post-venta. Esto se puede lograr mediante la selección de indicadores que de apoyo a los objetivos, estrategia y metas de las ventas. Algunos de los beneficios que resultarán de la aplicación del Tablero de Control (Dashboards) incluyen:

- Obtener una comprensión más profunda de los generadores de la productividad de las ventas.
- Identificar donde se requiere una acción de gestión para mejorar la productividad y la eficacia de las ventas.
- Desarrollar un medio común para la supervisión y mejora del rendimiento.
- Comprender el rendimiento de ventas de una variedad de perspectivas.
- Construir un consenso sobre las medidas clave de rendimiento y los controles.
- Aclarar la rendición de cuentas en torno a medidas concretas.
- Permitir la evaluación comparativa de rendimiento con los competidores y de las empresas mejores en el mercado.

#### **6.8.1. Beneficios a Corto Plazo**

A corto plazo se identificó los siguientes beneficios

- Capacidad de localizar información importante
- Poder realizar análisis más profundos
- Conocer donde concentrar los esfuerzos
- Ahorro de Tiempo
- Una sola versión de la verdad
- Entregar la información táctica y estratégica a una mayor cantidad de personas
- Reportes más rápidos y oportunos
- Mejorar la agilidad del negocio
- Mejorar la productividad de los empleados



### 6.8.2. Beneficios a Mediano y Largo Plazo

A mediano y largo plazo se identificó los siguientes beneficios

- Planes y estrategias evaluadas y mejoradas
- Procesos de negocio más eficientes
- Alinear los procesos de negocio con una asimilación rápida de información
- Mejorar la toma de decisiones
- Mejorar la Administración del rendimiento departamental
- Mejora en servicio al cliente y satisfacción de usuarios
- Contribuye al Incremento de ingresos

### 6.8.3. Retorno de la Inversión (ROI)

La empresa ETAPA EP cuenta con software de Inteligencia de Negocios (Microsoft Business Intelligence de SQL Server 2005), el mismo que fue adquirido en el 2006 con la finalidad de emprender proyectos de Inteligencia de Negocio en ETAPA, se propone la actualización de la herramienta hacia la versión 2008 con la finalidad hacer uso de la nueva funcionalidad y potencial que maneja. A continuación se presenta el resumen de los resultados del análisis de Retorno de la Inversión realizado para este proyecto, en el **Anexo F** se encuentra el Detalle del Cálculo del ROI.



RESUMEN	
Proyecto:	<b>Inteligencia de Negocios - Tablero de Control (Dashboards)</b>
Retorno de la Inversión Anual (ROI):	<b>81%</b>
Periodo de retorno de la Inversión (años):	<b>1,18</b>
Valor Neto Actual (NPV):	<b>69.162,88</b>
Costo promedio anual de la propiedad (TCO):	<b>71.434,62</b>

BENEFICIOS TOTALES EN TRES AÑOS	
Directo	172.500,00
Indirecto	152.365,38
<b>Total</b>	<b>324.865,38</b>

Tabla 4 - Beneficios Totales (3 años)

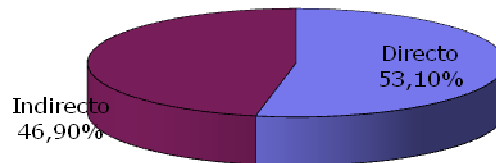


Figura 27 - Beneficios Totales (3 años)

COSTOS TOTALES EN TRES AÑOS	
Software	22.500,00
Hardware	6.700,00
Consultoría	10.800,00
Personal	110.800,00
Capacitación	19.153,85
Otros	44.350,00
<b>Total</b>	<b>214.303,85</b>

Tabla 5 - Costo Totales (3 años)

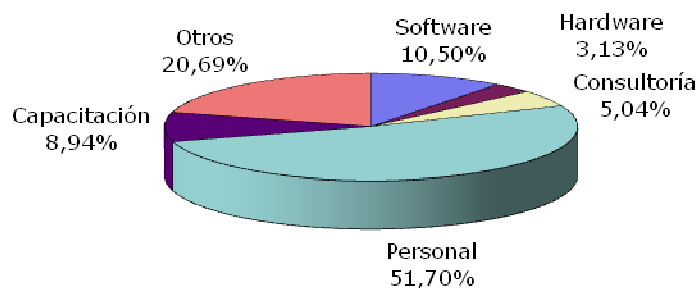


Figura 28 - Costo Totales (3 años)



COSTO DE LA PROPIEDAD TOTAL (TCO)		
	Promedio	Total
Pre-Inicio	76.526,92	76.526,92
Año 1	117.926,92	117.926,92
Año 2	86.451,92	172.903,85
Año 3	71.434,62	214.303,85

Tabla 6 - Costo Total de la Propiedad (TCO)

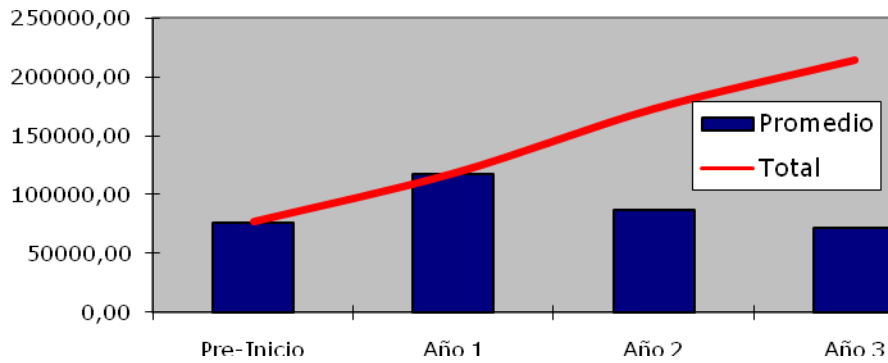


Figura 29 - Costo Total de la Propiedad (TCO)

BENEFICIO ACUMULATIVO	
	Beneficio Neto
Pre-Inicio	(76.526,92)
Año 1	(9.638,46)
Año 2	43.673,08
Año 3	110.561,54

Tabla 7 - Beneficio Acumulativo

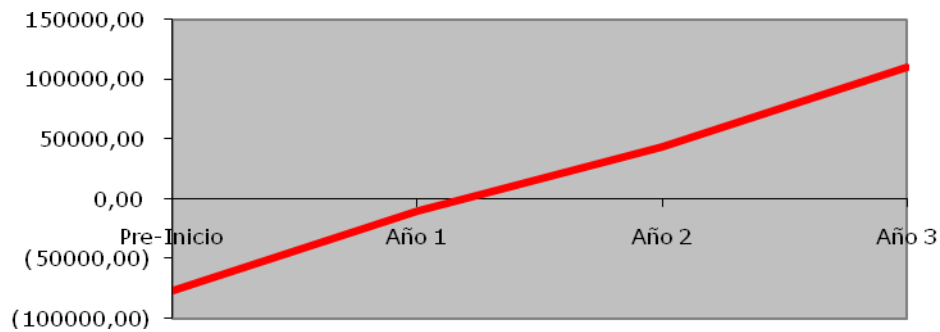


Figura 30 - Beneficios Acumulativos



VALOR NETO ACTUAL	
Tasa de descuento	NPV
5%	82.114,81
10%	69.162,88
15%	58.016,98
20%	48.350,69
25%	39.908,11

Tabla 8 - Valor Neto Actual (NPV)

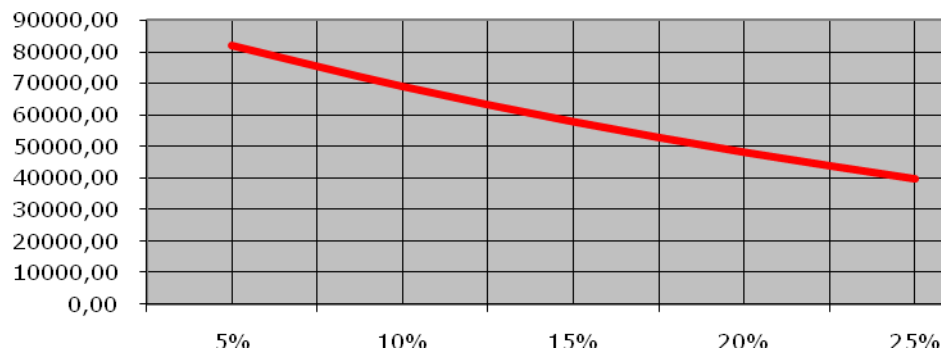


Figura 31 - Valor Neto Actual (NPV)

## 6.9. Evaluación de Riesgos

Existen ciertos riesgos que ETAPA EP enfrenta dentro del proyecto de Inteligencia de Negocios y que se menciona a continuación:

### Tecnología

- No satisface los requerimientos de rendimiento
- Riesgos de Diseño y Arquitectura
- Múltiples plataformas
- Ambiente distribuido geográficamente
- Herramientas inestables que causan retraso de cronograma
- Se trabaja con nueva tecnología (hardware y software)
- Fallo de enlaces de comunicaciones o lento rendimiento
- Falta de Conocimientos en herramientas de software para manejo del Data Warehouse, Inteligencia de Negocios

### Proyecto

- Demasiados cambios en los requerimientos
- Requerimientos no claros



- Escatimar en la calidad
- Cronograma y presupuestos poco realistas
- Planificación demasiado optimista
- Cambios en el alcance del proyecto y en los requerimientos

### Complejidad

- Insuficiente conocimiento del negocio o complejidad la comprensión del mismo.

### Integración

- La calidad de la fuente de datos no es conocido
- Los datos fuente no son entendidos con claridad
- Se debe corregir el sistema operacional

### Organización

- Misión y objetivos no son analizados constantemente
- No están definidos roles apropiadamente
- Personal con poco entrenamiento técnico
- Un débil apoyo por parte de la Gerencia Comercial, Subgerencia Informática y Subgerencia de Planificación.
- Problemas políticos
- Decisiones externas son forzadas al proyecto
- Alta rotación de personal
- Desgaste del personal y poca motivación
- Expectativas de usuario poco realistas
- Personal clave en el proyecto puede irse
- Pérdida de apoyo gerencial

### Inversión Financiera

- No existen el presupuesto necesario para el proyecto



	Variación	BAJA	MEDIA	ALTA
Días	6,92	7,17	14,08	21,75
Dólares	691,67	716,67	1408,33	2175,00

Tabla 9 - Rangos de Cuantificación de Riesgos<sup>44</sup>

Tipo	Riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Magnitud Perdida		Impacto			
			Días	Dólares	Exposición (días)	Cualitativo	Exposición (dólares)	Cualitativo
Tecnología	No satisface los requerimientos de rendimiento	30%	25	\$ 2.500,00	7,5	MEDIA	\$ 750,00	MEDIA
	Riesgos de Diseño y Arquitectura	15%	10	\$ 1.000,00	1,5	BAJA	\$ 150,00	BAJA
	Múltiples plataformas	10%	10	\$ 1.000,00	1	BAJA	\$ 100,00	BAJA
	Ambiente distribuido geográficamente	5%	5	\$ 500,00	0,25	BAJA	\$ 25,00	BAJA
	Herramientas inestables que causan retraso de cronograma	5%	5	\$ 500,00	0,25	BAJA	\$ 25,00	BAJA
	Se trabaja con nueva tecnología (hardware y software)	25%	30	\$ 3.000,00	7,5	MEDIA	\$ 750,00	MEDIA
	Fallo de enlaces de comunicaciones	10%	20	\$ 2.000,00	2	BAJA	\$ 200,00	BAJA
	Falta de Conocimientos en herramientas de software para manejo del Data Warehouse, Inteligencia de Negocios	10%	20	\$ 2.000,00	2	BAJA	\$ 200,00	BAJA
Proyecto	Demasiados cambios en los requerimientos	35%	60	\$ 6.000,00	21	ALTA	\$ 2.100,00	ALTA
	Requerimientos no claros	35%	45	\$ 4.500,00	15,75	ALTA	\$ 1.575,00	ALTA
	Escatimar en la calidad	15%	15	\$ 1.500,00	2,25	BAJA	\$ 225,00	BAJA

<sup>44</sup> La variación es calculada en función a los valores máximos y mínimos de magnitud de perdida tanto de tiempo, así como de costo y para 3 escalas, es decir  $[(\text{Max}(\text{tiempo}) - \text{Min}(\text{tiempo})) / 3]$ . Los rangos se calculan según la variación desde el valor Mínimo  $[\text{Ejm: Alta} = \text{Min}(\text{tiempo}) + (\text{Variación} \times 3)]$ .



	Cronograma y presupuestos poco realistas	30%	30	\$ 3.000,00	9	MEDIA	\$ 900,00	MEDIA
	Planificación demasiado optimista	20%	20	\$ 2.000,00	4	BAJA	\$ 400,00	BAJA
	Cambios en el alcance del proyecto y en los requerimientos	25%	30	\$ 3.000,00	7,5	MEDIA	\$ 750,00	MEDIA
<b>Complejidad</b>	Insuficiente conocimiento del negocio o complejidad en la comprensión del mismo.	35%	35	\$ 3.500,00	12,25	MEDIA	\$ 1.225,00	MEDIA
<b>Integración</b>	La calidad de la fuente de datos no es deficiente	25%	40	\$ 4.000,00	10	MEDIA	\$ 1.000,00	MEDIA
	Los datos fuente no son entendidos con claridad	15%	20	\$ 2.000,00	3	BAJA	\$ 300,00	BAJA
	Se debe corregir el sistema operacional	25%	35	\$ 3.500,00	8,75	MEDIA	\$ 875,00	MEDIA
<b>Organización</b>	Misión y objetivos no son analizados constantemente	5%	5	\$ 500,00	0,25	BAJA	\$ 25,00	BAJA
	No están definidos roles apropiadamente	20%	10	\$ 1.000,00	2	BAJA	\$ 200,00	BAJA
	Personal con poco entrenamiento técnico	40%	45	\$ 4.500,00	18	ALTA	\$ 1.800,00	ALTA
	Un débil apoyo por parte de la Gerencia Comercial, Subgerencia Informática y Subgerencia de Planificación.	5%	25	\$ 2.500,00	1,25	BAJA	\$ 125,00	BAJA
	Problemas políticos	5%	15	\$ 1.500,00	0,75	BAJA	\$ 75,00	BAJA
	Decisiones externas son forzadas al proyecto	35%	25	\$ 2.500,00	8,75	MEDIA	\$ 875,00	MEDIA
	Alta rotación de personal	10%	25	\$ 2.500,00	2,5	BAJA	\$ 250,00	BAJA
	Desgaste del personal y poca motivación	30%	25	\$ 2.500,00	7,5	MEDIA	\$ 750,00	MEDIA
	Expectativas de usuario poco realistas	15%	5	\$ 500,00	0,75	BAJA	\$ 75,00	BAJA
	Personal clave en el proyecto puede irse	20%	25	\$ 2.500,00	5	BAJA	\$ 500,00	BAJA
	Pérdida de apoyo gerencial	5%	30	\$ 3.000,00	1,5	BAJA	\$ 150,00	BAJA
<b>Inversión Financiera</b>	No existen el presupuesto necesario para el proyecto	10%	30	\$ 3.000,00	3	BAJA	\$ 300,00	BAJA

Tabla 10 - Riesgos Identificados





Los valores Probabilidad de ocurrencia y de Magnitud de pérdida (tiempo) de la tabla anterior fueron obtenidos en función de proyectos de características similares en ETAPA EP aplicando juicio experto y con las particularidades que este tipo de proyectos representa. La magnitud de pérdida (costo), es directamente proporcional al factor tiempo en los diferentes riesgos.

Riesgo	Exposición (días)	Cualitativo	Exposición (dólares)	Cualitativo
No satisface los requerimientos de rendimiento	7,5	MEDIA	\$ 750,00	MEDIA
Se trabaja con nueva tecnología (hardware y software)	7,5	MEDIA	\$ 750,00	MEDIA
Demasiados cambios en los requerimientos	21	ALTA	\$ 2.100,00	ALTA
Requerimientos no claros	15,75	ALTA	\$ 1.575,00	ALTA
Cronograma y presupuestos poco realistas	9	MEDIA	\$ 900,00	MEDIA
La calidad de la fuente de datos es deficiente	10	MEDIA	\$ 1.000,00	MEDIA
Se debe corregir el sistema operacional	8,75	MEDIA	\$ 875,00	MEDIA
Cambios en el alcance del proyecto y en los requerimientos	7,5	MEDIA	\$ 750,00	MEDIA
Insuficiente conocimiento del negocio o complejidad en la comprensión del mismo.	12,25	MEDIA	\$ 1.225,00	MEDIA
Personal con poco entrenamiento técnico	18	ALTA	\$ 1.800,00	ALTA
Decisiones externas son forzadas al proyecto	8,75	MEDIA	\$ 875,00	MEDIA
Desgaste del personal y poca motivación	7,5	MEDIA	\$ 750,00	MEDIA

Tabla 11 - Riesgos con mayor Impacto en el Proyecto



Riesgo	Plan de Mitigación
Personal con poco entrenamiento técnico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hacer estimaciones considerando dentro de las mismas el tiempo necesario para una capacitación inicial.</li><li>• Mantener buffers de tiempo para los recursos adicionales</li><li>• Definir un programa de entrenamiento específico</li><li>• Realizar sesiones periódicas de entrenamiento</li></ul>
Demasiados cambios en los requerimientos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Obtener la firma de aprobación de los requerimientos iniciales del solicitante</li><li>• Comunicar y concientizar al solicitante que los cambios en los requerimientos van a afectar en el cronograma.</li><li>• Establecer un procedimiento para administrar los cambios en los requerimientos.</li><li>• Negociar el costo del esfuerzo que implica los cambios solicitados</li></ul>
Requerimientos no claros	<ul style="list-style-type: none"><li>• Usar la experiencia y la lógica para realizar algunas suposiciones y mantener al cliente informado, y proceder a aprobar mediante firma los mismos.</li><li>• Desarrollar un prototipo y presentar el requerimiento para que sea revisado por el cliente</li></ul>
Desgaste del personal	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asegurarse que estén asignados múltiples recursos estén asignados a las áreas clave del proyecto</li><li>• Tenga sesiones de creación de equipos de trabajo</li><li>• Mantenga recursos extras en el proyecto como back up</li><li>• Mantener una documentación apropiada del trabajo individual del equipo de trabajo</li><li>• Siga el proceso de gestión de configuración de forma estricta</li></ul>
Decisiones externas son forzadas al proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perfilar las desventajas con hechos y datos sustentados y negociar con el personal responsable de forzar las decisiones</li><li>• Si es inevitable, identificar el riesgo actual y siga el plan de mitigación respectivo</li></ul>
No satisface los requerimientos de rendimiento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Defina de forma clara los requerimientos de rendimiento y haga que sea revisado por el cliente</li><li>• Defina estándares a ser seguidos para satisfacer los criterios de rendimiento</li><li>• Prepare el diseño para satisfacer los criterios de rendimiento y realizar la revisión.</li><li>• Simule o cree el prototipo del rendimiento de las transacciones críticas.</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pruebe con una cantidad representativa de datos según sea posible</li><li>• Conduzca pruebas de estrés en lo posible</li></ul>
Cronograma y presupuestos poco realistas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Negocie por un mejor cronograma y presupuesto</li><li>• Identifique las actividades paralelas</li><li>• Consiga los recursos lo más temprano posible</li><li>• Identifique las áreas que puedan ser automatizadas</li><li>• Si la ruta crítica no está dentro del cronograma, negocie con el cliente</li><li>• Negocie el pago del esfuerzo actual</li></ul>
Se trabaja con nueva tecnología (hardware y software)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Considere una entrega por fases</li><li>• Comience con la entrega de los módulos críticos</li><li>• Incluya tiempo en el cronograma para una curva de aprendizaje</li><li>• Proveer el entrenamiento en la nueva tecnología</li><li>• Desarrolle una prueba de la aplicación de los conceptos</li></ul>
Insuficiente conocimiento del negocio o complejidad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Incrementar la interacción con el cliente y asegurar una transferencia del conocimiento</li><li>• Organizar un entrenamiento en el dominio del área de conocimiento</li><li>• Simular o crear un prototipo de la solución de Inteligencia de Negocio para que sea revisado por el cliente y conseguir su aprobación firmada.</li></ul>

Tabla 12 - Plan de Mitigación de Riesgos

### 6.10. Riesgos de no implementar la solución de Inteligencia de Negocios

Basta con decir que el uso apropiado de las herramientas de Inteligencia de Negocios puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte de muchas empresas, entre el estancamiento y el crecimiento, entre los resultados opacos y el desempeño financiero sobresaliente, entre el servicio impersonal y de mala calidad y el excelente servicio al cliente personalizado, y entre la relación óptima con los proveedores y la pérdida de los beneficios de trabajar con ellos y con otros socios de negocios. Por todo ello Inteligencia de Negocios es importante. (Tiedrich, 2003)[41]

Además, la compleja política y la limitación presupuestaria que enfrenta el sector público exigen que los proyectos de Inteligencia de Negocios, sean evaluados tanto por los beneficios que representan como por el riesgo de no llevarlos a cabo. Por esto, lo más recomendable es que las estrategias



Inteligencia de Negocios se aborden bajo el enfoque mixto de maximización de beneficios y minimización de riesgos. Las estrategias deben maximizar la eficiencia en el manejo de la información y la eficacia de los procesos y aplicaciones; pero al mismo tiempo deben minimizar el riesgo de la rigidez institucional motivada por la carencia de información accesible para generar los conocimientos necesarios, así como el riesgo de tener procesos y sistemas redundantes. Por lo tanto no contar con esta herramienta en ETAPA EP dificulta el contar con información oportuna del estado de situación de los factores más relevantes en la Comercialización de Banda Ancha dentro de la Gerencia Comercial, así como poder planificar y tomar decisiones en función a posibles escenarios futuros.

## **6.11. Reporte de Evaluación**

### **6.11.1. Necesidad del Negocio**

En la actualidad lo fundamental es poder brindar la información correcta, a las personas adecuadas y en un tiempo oportuno. En ETAPA EP como empresa pública de servicios, existen razones esenciales para tomar en cuenta esta situación y se menciona las más importantes a continuación:

- Presencia de conflictos en el tratamiento del cliente
- Reacción ante eventos de manera inoportuna, en lugar de prevención.
- Objetivos no alcanzados ocasionalmente
- Cambios continuos de los objetivos de negocio
- Pérdida de oportunidades de negocio
- Repetición y redefinición de procesos
- Dificultad de escalar el negocio

La habilidad para reaccionar de manera rápida y decisiva a las tendencias del mercado, los productos y servicios ofrecidos, es más crítico que nunca en la actualidad. La clave es saber usar correctamente la información, entender las características y preferencias de los clientes.



La Gerencia Comercial en ETAPA EP mediante los sistemas transaccionales, en especial el SIGECOM, captura gran cantidad de información, esta información inunda al personal que realiza toma de decisiones, situación que puede ser asociada con la frase, “rico en datos, pobre en conocimiento”. Por lo tanto, ETAPA EP se beneficiaría con este proyecto de Inteligencia de Negocios que permita sacar el mayor provecho posible a la información de ventas y post-venta de banda ancha y de forma ágil. El Gerente Comercial actúa como sponsor del proyecto de desarrollo de un tablero de control (dashboard), que además es un proyecto piloto para este tipo de solución de Inteligencia de Negocio dentro de la empresa y que puede ampliarse a otros departamentos en el caso de obtener de él el éxito esperado.

Para esto, se pretende elaborar un DataMart y un Data Store para venta y post-venta que será alimentado principalmente con la información proveniente del sistema operacional (SIGECOM), el Data Warehouse (algunas funciones pueden estar ya desarrolladas actualmente por lo que requiere de un análisis previo de las estructuras existentes) y de otros sistemas y fuentes de información que se considere necesario para el proyecto.

El objetivo es disponer de toda la información referente a ventas, productos, clientes, solicitudes y ordenes en un único almacén de datos a partir del cual poder extraer información de la siguiente manera:

- 1) A nivel de reporting y consultas ad-hoc.
- 2) Navegación dimensional por los datos utilizando herramientas OLAP.
- 3) Preparación del Tablero de Control (Dashboards) para los diferentes niveles de actuación: representantes de ventas, gerente comercial, facturación, atención al cliente, etc.
- 4) Establecer las bases para análisis y Minería de Datos de los servicios de Banda Ancha.

### **6.11.2. Solución de Inteligencia de Negocios Propuesta**

Cuando se piensa en un Reporte “tradicional”, la mayoría de la gente imagina un informe Standard, con interminables filas y columnas donde los datos se



ordenan por categorías, con subtotales y totales pero que rara vez vienen complementados con cuadros y gráficos.

Pero esta técnica se está volviendo obsoleta rápidamente lo cual es visto con alegría por parte de la gente de negocios que deben leer esos Reportes. Este método está siendo reemplazado rápidamente por una herramienta nueva mucho más intuitiva y productiva: el Tablero de Control (Dashboards).

Lo que está sucediendo es que esta herramienta está reemplazando a los reportes tradicionales por tratarse de una solución rápida y sencilla que ofrece gran atractivo visual y elaboración en tiempo real. Con los Tableros de Control (Dashboards) los usuarios de negocio pueden explorar la información de manera mucho más profunda lo cual les permite tomar mejores decisiones.

¿Cómo? Gracias al intenso despliegue visual de los Tableros de Control (Dashboards) realizados con gráficos de barras, cuadros, comparaciones, mapas, etc. Los datos provenientes de distintas fuentes se pueden integrar y consolidar de tal manera que muestren el concepto que se necesita conocer, su pasado y sus tendencias y correlaciones. Estas funcionalidades son especialmente importantes dada la evolución de las necesidades de los negocios

La necesidad de Tableros de Control (Dashboards) es alta pero dado que siempre hay poco tiempo y que tampoco se puede contar con asistentes que "interpreten" los datos, los usuarios de negocio necesitan que esta herramienta sea rápida y fácil, a costo razonable y que permita analizar la información en tiempo real.

Además de las ventajas visuales, el Dashboard permite la exploración de los datos. Es decir, si un usuario desea más información acerca de una métrica especial, él puede profundizar la investigación obteniendo datos primarios a través de la misma herramienta.



Este tipo de solución da la posibilidad de crear escenarios especiales del tipo “que pasa si” ("what if"). Este análisis consiste en lograr una interacción entre datos fijos y variables que conduzcan a representar situaciones posibles (simulación) y evaluar resultados en caso de que las hipótesis se cumplan. Es decir, permite jugar con distintos escenarios de lo que podría pasar en la empresa (y con los datos), y de acuerdo a esto modificar los valores directamente en el cubo para ver cómo impacta ese cambio a otros datos relacionados o una versión más macro de los mismo. Con el Tablero de Control (Dashboard) se puede investigar la causa raíz de los fenómenos que muestran los datos.

Por lo tanto, al comunicar información compleja y escenarios de negocio, una imagen vale más que mil palabras. Los Tableros de Control (Dashboards) contienen buenas técnicas gráficas que complementan de buena forma las consultas y presentación de informes. Utilizando indicadores gráficos, los ejecutivos, los jefes de operaciones, los analistas de información y otros usuarios de negocio pueden identificar rápidamente condiciones de excepción que puedan suceder.

### **6.11.3. Justificación de Costos y ROI**

Luego del análisis financiero, se puede observar que dentro del periodo de tres años el Retorno de la inversión es de 81%, con un periodo de recuperación de la inversión en 1.18 años aproximadamente, lo que nos indica un Retorno de la Inversión financieramente aceptable, es decir que existe una factibilidad económica buena para el proyecto de Inteligencia de Negocios.

Los costos de esta implementación es relativamente baja teniendo en consideración que el costo por licenciamiento de la herramienta (Microsoft SQL server 2005 Business Intelligence) ya ha sido realizado previamente, únicamente se considera los costos relacionados con el mantenimiento de la licencia anual con el proveedor. Mediante este proyecto los funcionarios de la empresa ETAPA EP pueden acceder a tener una información clara, veraz y oportuna para la toma de decisiones diaria con una herramienta que facilita la



circulación de una única fuente de información dentro de la organización. Por otro lado la gran cantidad de casos de éxito para este tipo de proyectos en el mercado permite establecer con anticipación, que estos desarrollos no terminan siendo un costo para la organización, sino por el contrario una inversión con una rápida recuperación de la misma.

Por lo tanto se puede mencionar algunos factores respecto al proyecto de tablero de control (Dashboard):

Ahorro de Costos	Oportunidad de Negocio Adicional
Reducción o eliminación de esfuerzos en consolidar reportes dispares	Mejorar la toma de decisiones haciendo uso de información actualizada y oportuna
Reducción de tiempo perdido en revisar grandes cantidades de datos y reportes	Mejor visión del negocio mediante la optimización de la visibilidad de datos mediante un esquema de visualización más apropiado
Reducción de tiempo en la coordinación y monitoreo de proceso complejos	Acción proactiva y oportuna con manejo de excepciones y alertas
Reducción del esfuerzo en aplicación de regulaciones	Mayor democratización de la información
Eliminación de redundancias en la empresa para el procesamiento de información similar	Mejor servicio al cliente y optimización del valor agregado al cliente.

Tabla 13- Factores de Retorno de Inversión

#### 6.11.4. Factores de Éxito

Gran parte de los proyectos de Inteligencia de Negocios en la industria no son completados o fallan en entregar las características que son planificadas. Una de las principales razones para este alto nivel de fallo es que la empresa trata al proyecto de Inteligencia de Negocios como cualquier otro proyecto de TI. La realidad es que la inteligencia de negocios es un producto mas no un sistema. Este involucra constantemente la estrategia, visión y arquitectura que busca





alinear las operaciones y dirección de la empresa con las metas de negocio estratégicas.

Lokken (2001) [40] menciona que los sistemas de Inteligencia de Negocios tienen un número crítico de factores de éxito en común, los mismos que:

- Proveen acceso a datos adecuados. Sin organizar los datos, es difícil lograrlo.
- Incrementan la habilidad de los usuarios para entender los resultados. Saturar a las personas de números en estos días crea más problemas que los que resuelven. Diez años atrás el problema era obtener los datos; pero hoy en día tiene que ver más con el manejo de ellos.
- Incrementan el entendimiento de los negocios por parte de los usuarios. Conocer que es lo que los datos dicen es algo bueno, pero en la actualidad es necesario saber qué hacer con ellos. Este conocimiento es difícil de construir dentro de una solución de software.
- Ayudan a comunicar los hallazgos y tomar acciones. Es raro que un individuo pueda ejecutar cualquier cosa significativa dentro de una organización sin involucrar a otros.

Por lo tanto, los cinco factores críticos de éxito de negocios que se deben de considerar al elegir un proyecto de Inteligencia de Negocios son:

- Minimizar los costos totales de propiedad.
- Apuntar hacia oportunidades de ROI altos.
- Apalancar la arquitectura de datos existente.
- Conocer los requerimientos de los usuarios finales.
- Asegurar al máximo la escalabilidad y capacidad de realización.

La empresa debe comprender y direccionar las metas críticas para alcanzar el éxito. Sin embargo puede fallar el proyecto de Inteligencia de Negocios debido a [39]:



- Fallo en reconocer los proyectos de Inteligencia de Negocios como iniciativas transversales a la empresa, y como estas se diferencian de una solución típica.
- Directivos no involucrados(o los que no tienen suficiente autoridad en la empresa)
- Falta de disponibilidad de representantes del negocio
- Falta de personal con el perfil necesario o subutilización del personal.
- Falta de concepto de release (método de desarrollo iterativo)
- Falta de actividades de análisis de negocio o actividades de estandarización
- Falta de apreciación del impacto de datos erróneos en la rentabilidad del negocio
- Falta de entendimiento de la necesidad y uso de los metadatos
- Demasiada dependencia en distintos métodos y herramientas

#### 6.11.5. Desafíos por cumplir

**Colaboración en toda la empresa:** Actualmente las iniciativas el negocio están enfocadas a metas específicas del área comercial y a un conjunto de productos en particular, impidiendo medir el impacto en las operaciones del negocio como un todo. Desde un enfoque más centrado en el cliente las iniciativas deben enmarcarse en integrar la información de los clientes con los productos. Sería óptimo poder corregir problemas que tenga el cliente antes de que el cliente se dé cuenta que tuvo un problema, esto crea lealtad del cliente hacia la empresa. El Data warehouse nos será de gran ayuda para este propósito. Con Inteligencia de Negocios implementado la colaboración no se limita a los departamentos en la empresa, se requiere la integración de clientes, competencia, condiciones de mercado, vendedores, productos, empleados, etc. a todo nivel, y enfocados hacia la visión estratégica de la empresa.

**Representación del negocio dedicada:** Para establecer un proyecto de Inteligencia de Negocios que satisfaga las expectativas de la Gerencia Comercial, evitar que tengan un enfoque netamente técnico si no más



orientados al negocio, para ello la iniciativa de estos proyectos debe ser liderada por personal que conoce del negocio y no por personal de informática que tiene conocimientos mínimos del negocio. Para ello es necesario que la Gerencia Comercial identifique plenamente los representantes tanto técnicos como comerciales y motivar a que se involucren en el proyecto. El equipo debería estar formado por representantes de las siguientes áreas:

- Gerencia Comercial
- Clientes
- Subgerencia Financiera
- Subgerencia de Planificación
- Gerente de Telecomunicaciones
- Subgerencia de Informática

Para la Subgerencia de Informática se puede mencionar varios perfiles de usuario que deben estar involucrados en este tipo de proyectos, en el **Anexo C** se encontrará que roles del personal de Informática son necesarios tener en consideración, así como las actividades asociadas a cada rol.



## CAPITULO VII

### PROPUESTA METODOLOGICA PARA DESARROLLO DE SOLUCIONES DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO

#### 7. PROPUESTA DE METODOLOGIA PARA DESARROLLO DE SOLUCIONES DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

La Inteligencia de Negocios y el Data Warehousing son esfuerzos costosos. Hacen un llamado a considerar a las nuevas tecnologías, a tareas adicionales que deben realizarse, a las funciones y responsabilidades que se cambian, y las aplicaciones se entregan con rapidez, mientras que mantienen una calidad aceptable. Lo que se necesita es una adecuada metodología.

##### 7.1. Consideraciones previas a la Propuesta Metodológica

Para realizar el diseño de una metodología para el desarrollo de proyectos de Inteligencia de Negocio, es necesario considerar la caracterización del tipo de proyecto de Inteligencia de Negocio que se plantee, así como el entorno en el que este se desenvuelva. Entre las características principales se puede mencionar alcance, tipo de usuarios, equipo de implementación, tipo de organización, cultura, duración, etc. En ETAPA EP los proyectos en general, no solo en el ámbito informático, presentan varios inconvenientes en el aspecto de comunicación, ya que varias iniciativas no llegan a concretarse o tienen problemas en su desarrollo a causa de un esquema de comunicación no adecuado, que incluso llegan a no promover ni difundir buenas iniciativas por parte de personal de la empresa en el emprendimiento de proyectos de diferente índole. La intención de la metodología propuesta es establecer una hoja de ruta base para iniciativas de proyectos de Inteligencia de Negocio y que pueda ser discutida internamente en la empresa en función de su mejora y optimización.

##### 7.2. Antiguo enfoque de Desarrollo

Debido a que el almacén de datos (data warehouse) es un entorno que involucra a toda una empresa, las prácticas de desarrollo de sistemas del pasado son inadecuadas. Cada sistema en el pasado tuvo un principio y un fin,

y todos los sistemas en el pasado había sólo un conjunto de usuarios de una línea de negocio. Las actividades que atraviesan toda la organización no se consideraban necesarias para solucionar los problemas aislados de una línea de negocio. No sólo no se considera necesario, si no las actividades que atraviesan toda la organización se consideraban en el camino del progreso porque demoraban los proyectos.

Para la línea no integrada de desarrollo de sistema de negocio, las metodologías convencionales en cascada son en ciertos casos suficientes. Estos proporcionan suficiente orientación para la planificación, construcción e implementación de sistemas autónomos. Sin embargo, estas metodologías no cubren la planificación estratégica, análisis de negocios de toda la Organización, la selección de las nuevas tecnologías con cada proyecto, ni aceptar el concepto de releases de aplicación. Suelen empezar con la planificación de proyectos, se centran en el diseño y la codificación y al final en el mantenimiento.

A diferencia del desarrollo de los sistemas antiguos, el desarrollo de un almacén de datos integrado es iterativo en naturaleza. Debido a que el almacén de datos es un entorno de apoyo de decisiones en toda la empresa, no se puede construir de golpe. Los datos y la funcionalidad deben estar vigentes en nuevos release, cada implementación sirve como requerimiento para la siguiente release, como se muestra en la Figura.



Figura 32 - Metodología Espiral<sup>45</sup>

<sup>45</sup>Larissa T. Moss, Business Intelligence Roadmap



### 7.3. Enfoque de Desarrollo enfocado hacia toda la Organización (Cross-Organizational)

Con la expansión del comercio electrónico viene la demanda de integración de toda la Organización. Esta integración no se refiere meramente a superar los viejos sistemas en plataformas diferentes, pero si se refiere a la integración de la información, integridad de la información, la funcionalidad de negocio sin fisuras, y racionalizar los procesos de negocio de la organización. La integración de toda la organización requiere de una arquitectura de toda la empresa, así como una infraestructura (técnica y no técnica). La arquitectura de toda la empresa y la infraestructura debe ser considerada competencias básicas.

Una Hoja de Ruta de Inteligencia de Negocios es un plan de trabajo de ingeniería, que proporciona un marco para proyectos de Inteligencia de Negocios con puntos de entrada flexibles. Esto significa que una organización puede aplicar el esfuerzo en cualquier etapa del ciclo de desarrollo, siempre que cumpla determinados criterios de entrada (requisitos previos).

Una hoja de ruta de Inteligencia de Negocio también alienta el desarrollo de vías paralelas, donde varios pasos se puede realizar de forma simultánea, y donde múltiples actividades dentro de los pasos se puede producir al mismo tiempo. La hoja de ruta también está diseñada para ser ágil y adaptable para que el proyecto pueda ser organizado y gestionado como múltiples sub-proyectos paralelos, cada uno siguiendo por varias iteraciones por sí solo, es decir, mediante la "refactorización", como se muestra en la Figura.

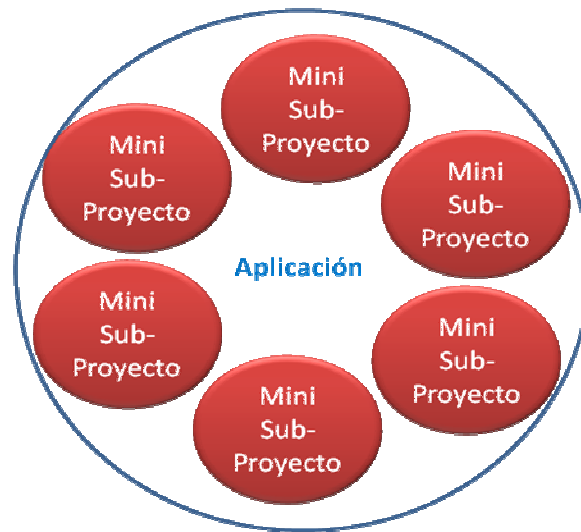


Figura 33 - Organización del proyecto de Inteligencia de Negocios<sup>46</sup>

#### 7.4. Etapas y pasos de Desarrollo de proyectos de Inteligencia de Negocio

Los proyectos de Inteligencia de Negocio pasan por las mismas seis etapas comunes a todos los proyectos de ingeniería. Dentro de cada fase de ingeniería, ciertos pasos se llevan a cabo para llevar al proyecto de ingeniería hasta su conclusión.

Una aplicación de Inteligencia de Negocio es un proyecto de ingeniería y proyectos de ingeniería de todo tipo pasan por seis etapas entre el inicio y puesta en práctica:

1. **Justificación:** Se realiza una evaluación de un problema de negocio o una oportunidad de negocio, lo que da lugar al proyecto de ingeniería.
2. **Planificación:** Se desarrollan planes estratégicos y tácticos, que establecen de qué manera el proyecto de ingeniería se llevará a cabo.
3. **Análisis de Negocio:** Se lleva a cabo el análisis detallado del problema de negocio o una oportunidad de negocio, que proporciona una sólida comprensión de los requerimientos de negocio de una solución.
4. **Diseño:** Un producto es diseñado, el mismo que resuelve el problema de negocio y permite la oportunidad de negocio.

<sup>46</sup>Larissa T. Moss, Business Intelligence Roadmap



5. **Construcción:** El producto diseñado es construido, se espera que proporcione un retorno sobre la inversión en el desarrollo dentro de un marco de tiempo predefinido.
6. **Implementación:** El producto final se lleva a cabo (o se vende) y su eficacia se mide, que determinará si la solución cumple, supera o no la rentabilidad esperada de la inversión.

La hoja de ruta de proyectos de Inteligencia de Negocio se compone de dieciséis fases de desarrollo.

### 7.3.1. ETAPA DE JUSTIFICACIÓN

#### 7.3.1.1. *Primer paso: Evaluación del caso de Negocio*

Se define el problema de negocio o la oportunidad de negocio y se propone una solución de almacenamiento de datos. Cada release de una aplicación de Inteligencia de Negocio debe justificar su costo y debería definir claramente los beneficios de la solución a un problema ya sea de negocios o el aprovechamiento de una oportunidad de negocio.

### 7.3.2. ETAPA DE PLANIFICACIÓN

#### 7.3.2.1. *Segundo paso: La infraestructura empresarial*

Tomando en consideración que la Inteligencia de Negocio es una solución de apoyo a la decisión de toda la Organización, debe existir una infraestructura empresarial o debe ser desarrollada mientras se desarrollan las aplicaciones de Inteligencia de Negocio. Una infraestructura empresarial tiene dos componentes:

- **Infraestructura técnica**, que incluye hardware, software, middleware, sistemas de gestión de bases de datos, sistema operativo, componentes de red, meta repositorio de datos, las aplicaciones;
- **Infraestructura No Técnica**, que incluye metadatos normas, estándares de nomenclatura de datos, arquitectura de datos de la empresa (en evolución), la metodología, directrices, procedimientos de prueba, el





proceso de control de cambios, los procedimientos de cuestiones de gestión, procedimientos de solución de controversias.

### **7.3.2.2. Tercer paso: Planificación de Proyectos**

Los proyectos de Inteligencia de Negocio son extremadamente dinámicos y cambian en el alcance, personal, presupuesto, la tecnología, los usuarios, los patrocinadores pueden afectar gravemente el éxito del proyecto. Por lo tanto la planificación de proyectos debe ser detallada, y el progreso real debe ser observado de cerca y reportado.

## **7.3.3. ETAPA DE ANÁLISIS DE NEGOCIO**

### **7.3.3.1. Cuarto paso: Definición de requisitos del proyecto**

La determinación del alcance es una de las tareas más difíciles para las aplicaciones de Inteligencia de Negocio. El deseo de tener todo al instante es difícil de disminuir, pero mantener el alcance corto es uno de los aspectos más importantes para definir los requisitos para cada entrega. Se debe esperar cambio en estos requisitos durante todo el ciclo de desarrollo a medida que más se aprende sobre las posibilidades y las limitaciones de la tecnología.

### **7.3.3.2. Quinto paso: Análisis de Datos**

El mayor desafío para todos los proyectos de Inteligencia de Negocio es la calidad de los datos de origen. Los malos hábitos, en las últimas décadas son difíciles de romper, y los daños ocasionados por los malos hábitos es muy lento y tedioso encontrar y corregir. Además, el análisis de datos en el pasado se limitaba a una sola línea de vista de usuario de negocio y que nunca ha reconciliado con otros puntos de vista de la organización. Este paso tendrá un porcentaje significativo de tiempo en el cronograma completo del proyecto.

### **7.3.3.3. Sexto paso: Prototipos de aplicaciones**

El análisis para las entregas funcionales, que solía ser llamado el análisis del sistema, se logra mediante los prototipos. Hoy en día hay herramientas y nuevos lenguajes de programación, que permiten a los desarrolladores probar o refutar con relativa rapidez un concepto o idea.



También permite a los usuarios ver el potencial y los límites de la tecnología. Esto les da la oportunidad de ajustar sus requisitos de entrega y sus expectativas.

#### **7.3.3.4. Séptimo paso: Análisis del repositorio de Meta Datos**

Tener más herramientas significa tener metadatos más técnicos además de los metadatos de negocio, que suele ser capturado en una herramienta de CASE de modelado (Computer Aided Software Engineering). Estos meta datos tienen que ser relacionados entre sí y necesitan ser almacenados en un repositorio. Los repositorios de Meta datos pueden ser comprados o construidos. En cualquier caso, los requisitos para el tipo de metadatos a capturar y almacenar tienen que ser documentado en un modelo de metadatos. Además, los requisitos para la entrega de los meta datos a los usuarios tienen que ser analizados.

### **7.3.4. ETAPA DE DISEÑO**

#### **7.3.4.1. Octavo Paso: Diseño de bases de datos**

Una o más bases de datos van a almacenar los datos de negocio en forma detallada o general, dependiendo de las exigencias de información de los usuarios. No todos los requisitos de información son de carácter estratégico, no todos estos son multi-dimensionales. El esquema de diseño de bases de datos debe coincidir con los requisitos de acceso del negocio.

#### **7.3.4.2. Noveno Paso: Diseño de Extracción / Transformación / Carga (ETL)**

Este proceso es el proceso más complicado de todo el proyecto de Inteligencia de Negocio. También es el menos atractivo. El tiempo de proceso ETL (proceso por lotes) suelen ser pequeñas. Sin embargo, la mala calidad de la fuente de datos por lo general requiere de mucho tiempo para ejecutar la transformación y los programas de limpieza. Terminar el proceso de ETL en el tiempo disponible es un reto para la mayoría de las organizaciones.



#### **7.3.4.3. Décimo paso: Diseño del repositorio de Meta datos**

Si se compra un repositorio de metadatos, lo más probable es que se ampliará con las características requeridas por las aplicaciones de Inteligencia de Negocio. Si un repositorio de metadatos se está siendo construido, la base de datos tiene que ser diseñado en base a la meta modelo desarrollado en el paso anterior.

### **7.3.5. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

#### **7.3.5.1. Onceavo paso: Desarrollo del ETL**

Varias herramientas están disponibles para este proceso, algunas sofisticadas y otras sencillas. Dependiendo de los requerimientos de limpieza de datos y de la transformación de datos desarrollados durante la etapa de análisis de datos, una herramienta de ETL pueden o no ser la mejor solución. En cualquier caso, es requerido frecuentemente un pre-tratamiento de los datos y desarrollar extensiones de las capacidades de la herramienta.

#### **7.3.5.2. Doceavo paso: Desarrollo de Aplicaciones**

Una vez que el esfuerzo de creación de prototipos ha finalizado los requisitos de entrega funcionales, el verdadero desarrollo puede comenzar ya sea en el mismo acceso de usuario y herramientas de análisis, tales como herramientas OLAP, o en las diferentes herramientas. Esta actividad se realiza generalmente en paralelo con el repositorio de metadatos y las actividades de ETL.

#### **7.3.5.3. Treceavo paso: Minería de datos**

Muchas organizaciones no utilizan sus bases de datos de Inteligencia de Negocio a su máxima capacidad. De hecho, el uso a menudo se limita a los informes pre-escritos, algunos de ellos ni siquiera a nuevos tipos de informes, en reemplazo de los antiguos informes. El retorno de la inversión real para aplicaciones de Inteligencia de Negocio proviene de la inteligencia de negocios ocultos en los datos de la organización, que sólo pueden ser descubiertos con las herramientas de minería de datos.

#### **7.3.5.4. Catorceavo paso: Desarrollo del Repositorio de Meta Datos**

Si se toma la decisión de construir un repositorio de metadatos en lugar de comprar uno, suele ser asignado un equipo independiente en el proceso de



desarrollo. Esto se convierte en un importante sub-proyecto del conjunto del proyecto de Inteligencia de Negocio.

### **7.3.6. ETAPA DE DESPLIEGUE**

#### **7.3.6.1. *Quinceavo paso: Implementación***

Una vez que todos los componentes del almacén de datos están totalmente probados, las bases de datos y las aplicaciones se implementan. Se debe dar la capacitación a los usuarios y se inician las funciones de soporte. Estas funciones incluyen servicio de asistencia, el mantenimiento de las bases de datos del almacenamiento de datos, programación y ejecución de trabajos por lotes (ETL), control del rendimiento y optimización de las bases de datos.

#### **7.3.6.2. *Dieciseisavo paso: Evaluación de lanzamiento (release)***

Con un concepto de liberación (release) de la aplicación, es muy importante beneficiarse de las "lecciones aprendidas" en el proyecto anterior. Cualquiera de las herramientas, técnicas, directrices y procesos que no fueron útiles deben ser reevaluados y ajustados, posiblemente incluso desechados. Cualquier incumplimiento de plazos, costos excesivos, conflictos y sus resoluciones deben ser examinados, y los ajustes a los procesos deben hacerse previo al inicio de la próxima versión.

No es necesario realizar los pasos de desarrollo de forma secuencial, sino que muy probablemente se llevará a cabo en paralelo. Sin embargo, debido a que hay un orden natural en el avance de una etapa de ingeniería a otra, existen ciertas dependencias entre algunas de las fases de desarrollo, como se ilustra en la Figura. Los pasos que están apilados uno encima de otro en el diagrama, pueden ser realizados de forma simultánea, mientras que los pasos uno siguiente al otro se debe realizar de forma lineal debido a sus dependencias.

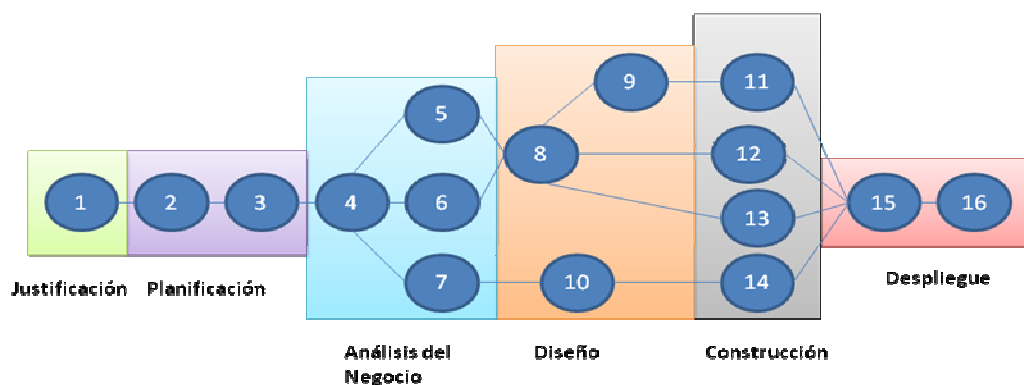


Figura 34 - Etapas y pasos de la Hoja de Ruta de proyectos de Inteligencia de Negocio<sup>47</sup>

### 7.5. Proceso de Desarrollo en paralelo

La mayoría de los proyectos de Inteligencia de Negocio tienen al menos tres caminos de desarrollo ejecutándose en paralelo una vez que los requisitos de entrega del proyecto han sido definidos:

- **Camino de Extracción/Transformación/Carga (ETL)** - también conocido como Back-End. Diseñar y poblar las bases de datos de destino son los componentes más importantes de los proyectos de Inteligencia de Negocios. Las mejores herramientas OLAP en el mundo no funcionarán si las bases de datos no están diseñadas correctamente o si se llena con datos erróneos.
- **Camino de Aplicación** - También conocido como Front-End. La entrega de datos con valor agregado a partir de las bases de datos, así como un acceso fácil (espontáneo) a los datos de negocio, son las razones fundamentales de la construcción del ambiente de la Inteligencia de Negocios.
- **Camino de repositorio de Meta Datos** - Los metadatos es un entregable para todas las aplicaciones de Inteligencia de Negocios. No puede ser tratado como simple documentación, ya que debe servir a los usuarios como una herramienta de navegación para las bases de datos de destino en el entorno de Inteligencia de Negocios.

<sup>47</sup>Larissa T. Moss, Business Intelligence Roadmap



La Tabla muestra la participación de los tres equipos de desarrollo a través de las etapas y pasos, la coloración amarilla indica la participación del equipo en los diferentes pasos:

Etapa	Paso	Desarrollo del ETL	Desarrollo de la Aplicación	Desarrollo del Repositorio de Meta datos
Justificación	Paso 1			
Planificación	Paso 2			
	Paso 3			
Análisis del Negocio	Paso 4			
	Paso 5			
	Paso 6			
	Paso 7			
Diseño	Paso 8			
	Paso 9			
	Paso 10			
Construcción	Paso 11			
	Paso 12			
	Paso 13			
	Paso 14			
Despliegue	Paso 15			
	Paso 16			

Tabla 14 - Pasos de la Hoja de Ruta de la Inteligencia de Negocios mediante los caminos de desarrollo

Estos tres caminos se pueden considerar importantes "sub-proyectos" del proyecto de Inteligencia de Negocio. Cada uno tendrá su propio equipo y su propio conjunto de actividades después de que la entrega de los requisitos del proyecto se ha formalizado. Los descubrimientos hechos en un camino puede, impactar en otras pistas. La Figura muestra los pasos de los diferentes caminos según el color:

- **Amarillo:** Pasos realizados antes y después de que el proyecto es dividido en caminos paralelos (1, 2, 3, 4, 15, 16)

- **Verde:** pasos realizados por el camino ETL (5, 8,9, 11, parcialmente 6)
- **Azul:** pasos realizados por el camino de aplicación (6, parcial 8, 12, 13)
- **Rojo:** pasos realizados por el camino de Repositorio de Meta Datos (7, 10, 14)

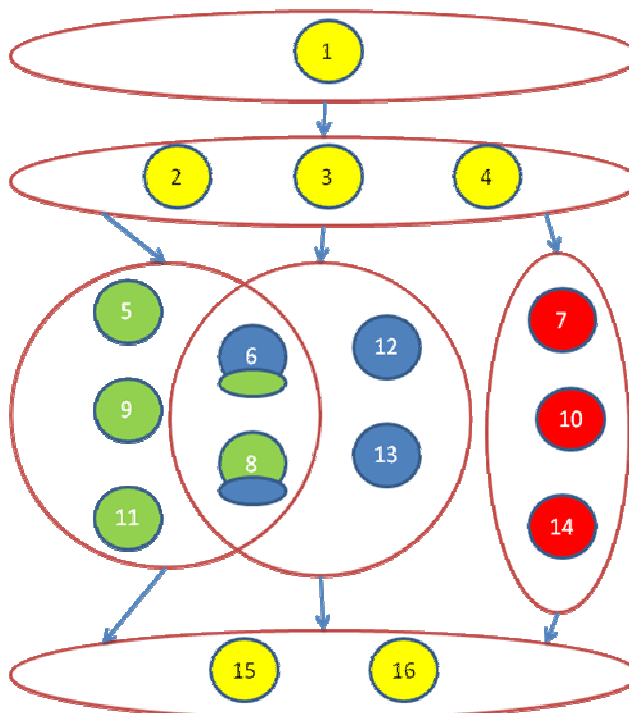


Figura 35 - Pasos del Camino de Desarrollo en paralelo<sup>48</sup>

Cada camino de desarrollo tiene un entregable específico, el mismo que contribuye con los objetivos del proyecto de Inteligencia de Negocio.

- El camino de ETL entregará bases de datos cargadas.
- El camino de aplicación entregará informes, consultas y herramientas ad-hoc.
- El repositorio de Meta Datos entregará los metadatos.

Cada camino se mueve a través de las seis etapas de ingeniería ya sean juntos o separados y en paralelo, realizando las actividades de ingeniería en sus etapas específicas.

<sup>48</sup>Larissa T. Moss, Business Intelligence Roadmap



## 7.6. Justificación para el uso de una hoja de ruta

Una persona sabia dijo una vez que "un avión de papel se puede construir con poco de previsión, pero un avión jet no se puede." Del mismo modo, una aplicación pequeña con pocos usuarios puede funcionar sin un conjunto de actividades cuidadosamente planeadas y ejecutadas, pero una aplicación de Inteligencia de Negocio sin duda no puede.

A medida que el entorno de Inteligencia de Negocio se convierte en un entorno de decisión complicado de apoyo a toda la organización a través del tiempo, es esencial que exista una base sólida que apoye esta expansión. Para construir la base sólida muchas cosas se deben considerar y muchas tareas deben ser realizadas por mucha gente. Definir de forma casual quién hace qué en la marcha es irresponsable, ya que pone en riesgo la gran inversión de la organización.

La cuestión no es si se usa o no una metodología, sino es más efectivo preguntarse ¿qué tipo de metodología se debe utilizarse y cómo utilizarla? Una metodología de cascada tradicional no es adecuada para el concepto de liberación (release) iterativo de aplicaciones de Inteligencia de Negocio, pero una hoja de ruta si lo es.





## CAPITULO VIII

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 8. CONSLUSIONES Y RECOMENDACIONES

##### 8.1. Conclusiones

- La presente investigación se realizó en la empresa ETAPA EP con la finalidad de identificar cuál es la situación actual de la empresa en función a proyectos de Inteligencia de Negocios, objetivos estratégicos y a las necesidades en este ámbito. Esto permitirá conocer los aspectos en los cuales se puede poner énfasis para la mejora con miras a futuros proyectos de Inteligencia de Negocio. Se estableció además como resolver las necesidades identificadas, y se analizó soluciones para este tipo de empresas, de las cuales se propuso el desarrollo de una aplicación de Tablero de Control para la Gerencia Comercial, este tipo de herramienta apoyará al control de la gestión realizada en la comercialización y post-venta del servicio de Internet. Finalmente, se propuso una metodología para el desarrollo de Proyectos de Inteligencia de Negocios, con lo que la empresa puede contar con un proceso sistematizado y organizado para las iniciativas de proyectos de Inteligencia de Negocios que se den en la empresa en un futuro.
- ETAPA EP mediante los sistemas transaccionales genera gran cantidad de información y en varios casos sin la calidad requerida, producto de errores de diversa índole en los sistemas transaccionales, que provocan incluso insatisfacción y descontento en los usuarios, y la desconfianza en la veracidad de la información generada. Esta información inunda al personal que realiza toma de decisiones, por lo tanto es muy importante poner énfasis en Proyectos de Inteligencia de Negocios en ETAPA EP, mediante el apoyo necesario para dar continuidad a los proyectos desarrollados como son el Data Warehouse y la Minería de Datos entre otros, así como a nuevas iniciativas que se den en el futuro.



- Luego de conversaciones con personal estratégico, táctico y operativo de la Gerencia Comercial, se ha percibido gran apertura y apoyo en emprender este tipo de proyectos y existe el compromiso de participar activamente en la conformación del personal idóneo y proporcionar los recursos necesarios.
- Para tener éxito en las iniciativas de Inteligencia de Negocios, los proyectos deben estar definidos por un plan que tenga bien definida la metodología, objetivos, hitos y cuya finalidad sea obtener soluciones empresariales en lugar de aplicaciones departamentales.

Se debe tener en consideración varios aspectos al momento de emprender en un proyecto de Inteligencia de Negocios en ETAPA EP, entre los que se puede mencionar:

- Algunos usuarios prefieren reportes antes que información. Se invierte mayor tiempo en refinar reportes en lugar de mejorar los datos
- No se usan con rigor los estándares
- Algunos datos no son capturados completamente, o no se conoce quien tiene la información por lo que personal de Informática debe trabajar más íntegramente con los usuarios de negocio.
- La empresa ha cambiado últimamente: reorganización estructural, de personal y funcional.
- Para el éxito en la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios es muy importante el compromiso y el soporte de la Gerencia.
- Hay que tomar muy en consideración la calidad de datos de la información que generan los sistemas transaccionales.
- Escoger soluciones de análisis pre-construidas que son consistentes y están conectadas mejorará enormemente las posibilidades de éxito.
- La Inteligencia de Negocios no es la solución de “bala de plata” para todos los problemas referentes a Toma de decisiones, más bien provee de herramientas adecuadas y capacidades para revelar patrones y respuestas que no son tan obvias. Además, no puede analizar por su



cuenta, ni determinar que analizar, esto únicamente puede realizarlo el usuario experto.

- La cultura organizacional debe mejorar el manejo y uso de los datos, existe varia información y reportes obtenidos por costumbre o simples procedimientos estándar, pero realmente esa información no es usada para algún propósito en particular, esto genera un problema en la estrategia de la Inteligencia de Negocios.

## 8.2. Recomendaciones

- La Subgerencia de Informática si bien tiene como requisito la elaboración de los procesos de negocio previo a elaborar un sistema informático, esto no se está realizando en todas las ocasiones, lo que genera problemas de alineación hacia los objetivos empresariales, es necesario que exista mayor control en el desarrollo de los mismos.
- Para la captura de los requerimientos se debe considerar que la información que se maneja en los sistemas no debe únicamente solventar las necesidades operativas de la empresa, existen usuarios de nivel táctico y estratégico que requieren tener una relación más directa con información de los sistemas informáticos para la toma de decisiones.
- La información cada día se vuelve un activo más valioso para la empresa, por lo que se debe contemplar los roles requeridos para el manejo de la misma, especialmente asignar el rol de administrador de la base de datos, el mismo que es indispensable, quien deberá establecer políticas necesarias para salvaguardar de manera eficiente este bien tanpreciado y crítico (ISO 27001).
- Los datos almacenados para análisis del negocio deben ser separados de los sistemas operacionales, para que sean más fácilmente accesados, ya que existe la tendencia a la degradación del rendimiento de los sistemas operacionales. Además, se recomienda trabajar para mantener el rendimiento de las consultas, continuamente personal de la empresa buscará acceder a las soluciones de Inteligencia de Negocio, por lo que es



necesario exista una proyección de uso de procesamiento y de espacio de disco, mediante una evaluación periódica con previsión de mejora del hardware cuando este lo amerite.

- La Gerencia Comercial debería incorporar en su Plan Operativo Anual (POA), en conjunto con la Subgerencia Informática, el desarrollo de proyectos de Inteligencia de Negocios como es el caso del tablero de control (dashboard) en función de un mayor soporte informático en la gestión del área, que refleje de forma clara y oportuna la gestión realizada respecto a la venta y post-venta del servicio de Banda Ancha, de la misma forma asignar el personal idóneo de cada una de las áreas para que participe en este tipo de proyectos, para ello debe asignar el presupuesto necesario e incorporarlo al POA.
- Debido a que existen requerimientos de información tanto para el área estratégica, así como para el área táctica y operacional, se recomienda tener en consideración la incorporación de un Almacén de Datos Operacional (Operational Data Store - ODS) dentro de la arquitectura de la plataforma de Inteligencia de Negocios, para que se realice la obtención de información bajo una estructura más apropiada para la realización de consultas OLAP que requieren mayor nivel de detalle.
- Se debería fomentar el auto servicio de información que sea lo suficientemente amigable para los usuarios, para minimizar la dependencia del personal informático en la obtención de información. La subgerencia de informática podría proveer una plataforma de análisis estándar para las consultas y análisis de información en la empresa y que sirva de herramienta para múltiples departamentos, agregando de esta forma más valor al negocio. Se sugiere considerar para ello la adquisición de GxPlorer, considerando que el desarrollo de las aplicaciones está realizándose con la herramienta Genexus.
- Es fundamental que el Gerente Comercial participe activamente en los proyectos de Inteligencia de Negocio. Además, se requiere la participación de personal con experiencia de las unidades de negocio y aprovechar de esta manera su conocimiento.



- No es necesario manejar grandes volúmenes de información sino lo estrictamente necesario para que sea útil, ya que actualmente en los sistemas transaccionales existe información en cantidad más no en calidad, que incluso genera confusión. Si el sistema no provee información útil, es considerado innecesario.
- Se han identificado varios problemas de calidad de los datos en los sistemas transaccionales, por lo que se requiere trabajar más decididamente en este aspecto (Data Cleansing y Data Profiling), se debe aplicar técnicas, métodos y procesos que constantemente monitoreen la calidad de datos y tomar las medidas correctivas para mejorar la consistencia de las fuentes de información, el proceso ETL debe servir de insumo para el control de la calidad de datos. Por lo tanto, necesario establecer un programa de aseguramiento de calidad de datos, que contenga un proceso diseñado para identificar y eliminar las causas de los datos erróneos, se recomienda seguir un “Plan de acción para la calidad de datos”, en el **Anexo G** se sugiere algunas actividades para tener en consideración.
- De la misma forma como la subgerencia de informática considera la madurez del software mediante el CMMI, es muy importante tener en cuenta el manejo de los datos de la empresa, para lo cual se recomienda analizar el “Modelo de Madurez para la Gestión de Datos de la Empresa”, y realizar una autoevaluación de en qué nivel de madurez (Inconsciente, Reactivo, Proactivo, Predictivo) se encuentra ETAPA EP y establecer a qué nivel es el más apropiado para la realidad de la empresa.
- En ETAPA EP existe una gran proliferación del análisis por medio de Excel, han hecho de esta la herramienta de Inteligencia de Negocio tradicional generando en varios casos inconsistencia, por lo que es necesario concientizar a las personas que la mejor opción es automatizar las mismas con herramientas de Inteligencia de Negocio estandarizadas y con información consistente y actualizada, que mantenga la integridad requerida. Excel puede ser usado como visualizador de Inteligencia de Negocio en lugar de herramienta.



- Tener muy en cuenta los datos externos que influyen en el modelo de negocio, desde diferentes ámbitos como lo económico, político, regulatorio, tendencias de clientes, etc.
- Para las diferentes iniciativas de Inteligencia de Negocios es necesario considerar los perfiles técnicos mencionados en la presente investigación y además se recomienda la formación del Centro de Competencia de Inteligencia de Negocios (BICC) con la finalidad de apoyar en la alineación de los proyectos a los objetivos organizacionales.
- Para establecer un mayor control y organización en los proyectos de Inteligencia de Negocios se recomienda hacer uso de la metodología para desarrollo de Proyectos de Inteligencia de Negocio propuestos y trabajar sobre su mejora y optimización.
- Últimamente las empresas se han dado cuenta de que sus activos físicos y financieros no tienen la capacidad de generar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo, y descubren que los **activos intangibles** son los que aportan verdadero valor a las organizaciones. Es por ello importante considerar a la Inteligencia Competitiva a futuro dentro del modelo de negocio de ETAPA EP y con ello la gestión del Conocimiento como un factor importante, y teniendo en cuenta a la informática colaborativa como un concepto requerido para alcanzarlo. Por lo tanto, se recomienda fomentar una cultura organizacional enfocada en el conocimiento en búsqueda de apoyar en la mejora de la gestión empresarial.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Chapman P, "Et Al Crisp-Dm 1.0 Step-By-Step Data Mining Guide" (Spss, 2.000)
- [2] Wipro Technologies, "Data Mining for Gold" (December - 2001)
- [3] David Loshin, "Data Warehousing, Next-Generation Business Intelligence, and the Evolution of Data Quality" (Identity Systems,2008)
- [4] "The Applied Technologies Group, Mining for a Competitive Advantage in your Data Warehouse" (SAS,1997)
- [5] W. H. Inmon, "The Evolution of Integration", 2007
- [6] Philip Russom," Data Governance Strategies"
- [7] Kevin R. Quinn, "Worst Practices in BI", 2007
- [8] Wayne W. Eckerson, "Deploying dashboards and scorecards", (Business Objects, 2006)
- [9] Philip Russom , "BI solutions for SAP", 2007
- [10] Wayne W. Eckerson, "Segmenting Dashboards and scorecard Products", 2006
- [11] Maximizer Software Inc. , "Win new customers", 2005
- [12] Philip Russom,, "CRM is a business philosophy, not a set of Technologies"
- [13] Gregory P. Hackett y John Evans ,"Why companies fails", 2007
- [14] W. H. Inmon, "The Operational Data Store", 2.000
- [15] Michael Meltzer, "E-Mining Myth & Magic", 2.000
- [16] Wayne W. Eckerson, "Predictive Analytics", 2007
- [17] Ania Cravero, Samuel Sepúlveda, Juan Carlos Trujillo, Jose-Norberto Mazón, "El Alineamiento de Objetivos de la Organización como propuesta para el Análisis de Requisitos en Almacenes de Datos"
- [18] Srinivasa Rao P & Phani K Raparla, "Know your Customer", 2002
- [19] Alejandro Pena Ayala, "Inteligencia de Negocios: Una Propuesta para su Desarrollo en las organizaciones"
- [20] S. Bleistein, K. Cox, and J. Verner, "Validating strategic alignment of organizational IT requirements using goal modeling and problem diagrams," The Journal of Systems and Software, vol. 79, 2006.



- [21] Deepak Pareek, Auerbach. "Business Intelligence for Telecommunications" ,Nov-2006
- [22] The Data Warehousing Institute, <http://www.twdi.org>
- [23] Sixtina Consulting Group, Dashboards: la nueva cara del Reporting, Abr 2008
- [24] BI-SPAIN, <http://www.bi-spain.com>
- [25] Wipro Technologies, <http://www.wipro.com>
- [26] Tendencias Estratégicas, <http://www.tendencias21.net/>
- [27] Sergio Manaut, "Cómo organizarse para lograr eficacia en el sector público"
- [28] <http://www.strategy-business.co>
- [29] [http://www.gravitar.biz/index.php/tecnologia\\_negocios/valor-crm-empresa/](http://www.gravitar.biz/index.php/tecnologia_negocios/valor-crm-empresa/)
- [30] [www.forrester.com](http://www.forrester.com)
- [31] B. Berkem., "How to align IT with the changes using UML and according to BMM? Applying the "Goal Driven Development" Process on a case study using UML 2 and the BMM," Journal of Object Technology. Chair of Software Engineering, vol. 5, 2006.
- [32] Andreas Bitterer,"Who's Who in Open-Source Business Intelligence", Gartner RAS Core Research Note G00156326, 16 April 2008
- [33] Paul Demopoulos with Jefre Futch and Tom Pisello,An ROIT™ roadmap for selecting projects to reduce cost and increase effectiveness. Dec 2008
- [34] Zip Davis Enterprise, Reaping the Benefits of Next Generation Dashboards
- [35] SAP Thought Leadership – Why Midsize Companies Need Business Intelligence Solutions.
- [36] [www.juiceanalytics.com/solutions/case\\_studies/](http://www.juiceanalytics.com/solutions/case_studies/) , A Guide to Creating Dashboards People Love to Use. Ago 2009
- [37] Mike Rose, Designing a Metrics Dashboard for the Sales Organization
- [38] The Balanced Scorecard: Translating Strategy Into Action; Kaplan, Robert S., Norton, David P., Harvard Business School Press (September 1996).
- [39] Atre, S., "The top 10 critical challenges for business Intelligence success", Computer World, Vol.37.
- [40] Lokken, B. (2001), Business Intelligence: An Intelligent Move or Not?





- [41] Tiedrich Alan (Junio, 2003), Business Intelligence Tools: perspective, Gartner.
- [42] Erick Murillo, Los nuevos paradigmas de la Inteligencia de Negocios. [http://www.clubdeinvestigacion.com/main.php?action=&artid=450&catid=43&template=art\\_list.tpl](http://www.clubdeinvestigacion.com/main.php?action=&artid=450&catid=43&template=art_list.tpl)
- [43] Rui Bueno, La Transformación De La Inteligencia De Negocios. <http://www.ebizlatam.com/news/125/ARTICLE/5951/2007-03-21.html>
- [44] Carlos González A., Material del módulo “Inteligencia de Negocios y Gestión del Conocimiento” de la Maestría en Gerencia de sistemas de Información, Cuenca-Ecuador
- [46] Larissa T. Moss, Business Intelligence Roadmap
- [47] Japersoft, <http://www.bi-spain.com/articulo/53957/open-source-software-libre/lo-que-necesita-saber-acerca-de-los-costos-y-beneficios-del-bi-open-source-por-jaspersoft>
- [48] [http://www.pentaho.com/download/asset\\_container.php?durl=lower\\_costs\\_with\\_osbi.pdf&furl=lower\\_bi\\_costs](http://www.pentaho.com/download/asset_container.php?durl=lower_costs_with_osbi.pdf&furl=lower_bi_costs)
- [43] Kevin Quinn, How Business Intelligence Should Work
- [44] Efraim Turban, Bussiness Inteligence – A Managerial approach
- [45] Mapa General de Procesos de ETAPA EP
- [46] Jorge Villalobos Alvarado, Calidad de datos en las organizaciones, un método analítico para la evaluación de la calidad de las bases de datos.
- [47] <http://www.nexbas.com/nbquality.html>
- [48] <http://www.beyenetwork.es/view/9941>
- [49] MicroStrategy, Optimización de la inversión en Business Intelligence (BI) mediante la Gestión de la calidad de datos
- [50] <http://www.information-management.com/infodirect/20041029/1012952-1.html?pg=1>



## GLOSARIO DE TERMINOS Y ACRÓNIMOS

**Activos Intangibles:** Los activos intangibles son una serie de recursos que pertenecen a la organización, pero que no están valorados desde un punto de vista contable. También son activos intangibles las capacidades que se generan en la organización cuando los recursos empiezan a trabajar en grupo, mucha gente en lugar de capacidades habla de procesos, o rutinas organizativas.

**Balance Scorecard:** Es un método para medir las actividades de una compañía en términos de su visión y estrategia. Proporciona a los administradores una mirada global de las prestaciones del negocio.

**BI:** Se denomina inteligencia empresarial, inteligencia de negocios o BI (business intelligence) al conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa.

**BICC:** Por sus siglas en inglés "Business Intelligence Competency Center", Centro de Competencias de Inteligencia de Negocios es un grupo multidisciplinario con características especiales, roles, responsabilidades, con procesos establecidos y encargados de la divulgación de la cultura del uso efectivo de la Inteligencia de Negocios a través de una organización.

**CRM:** ("Customer Relationship Management"). El nombre CRM hace referencia a una estrategia de negocio basada principalmente en la satisfacción de los clientes, pero también a los sistemas informáticos que dan soporte a esta, siempre y cuando esto se consiga.

**Tablero de Control (Dashboards):** es una página desarrollada en base a tecnología web mediante la cual se despliega en tiempo real información de la empresa extraída de varias fuentes o bases de datos. Su característica de tiempo real otorga a los usuarios un conocimiento completo sobre la marcha de la empresa y permite hacer análisis instantáneos e inteligencia de negocios.

**Data Cleansing:** Proceso de asegurar que todos los valores en un conjunto de datos sean consistentes y correctamente registrados.

**Data Mart:** Es una versión especial de almacén de datos (data warehouse). Son subconjuntos de datos con el propósito de ayudar a que un área específica



dentro del negocio pueda tomar mejores decisiones. Los datos existentes en este contexto pueden ser agrupados, explorados y propagados de múltiples formas para que diversos grupos de usuarios realicen la explotación de los mismos de la forma más conveniente según sus necesidades.

**Data Warehouse:** En el contexto de la informática, un almacén de datos (del inglés data warehouse) es una colección de datos orientada a un determinado ámbito (empresa, organización, etc.), integrado, no volátil y variable en el tiempo, que ayuda a la toma de decisiones en la entidad en la que se utiliza.

**DSS:** Es un sistema informático utilizado para servir de apoyo, más que automatizar, el proceso de toma de decisiones.

**EIS:** Un Sistema de Información Ejecutiva (Executive information system, EIS por sus siglas en inglés) es una herramienta de Inteligencia empresarial (Business Intelligence, BI), orientada a usuarios de nivel gerencial, que permite monitorizar el estado de las variables de un área o unidad de la empresa a partir de información interna y externa a la misma.

**ERP:** ("Enterprise Resource Planning"). Son sistemas de información gerenciales que integran y manejan muchos de los negocios asociados con las operaciones de producción y de los aspectos de distribución de una compañía comprometida en la producción de bienes o servicios.

**ETAPA EP:** Empresa Pública Municipal de Servicios de Telecomunicaciones, Agua Potable y Saneamiento de la Ciudad de Cuenca.

**ETL:** Extract, Transform and Load (Extraer, transformar y cargar en inglés, frecuentemente abreviado a ETL) es el proceso que permite a las organizaciones mover datos desde múltiples fuentes, reformatearlos y limpiarlos, y cargarlos en otra base de datos, data mart, o data warehouse para analizar, o en otro sistema operacional para apoyar un proceso de negocio.

**Framework:** La palabra inglesa framework define un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular, que sirve como referencia para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.

**Gestión del Conocimiento:**(Knowledge Management) es un concepto aplicado en las organizaciones, que busca transferir el conocimiento y la



experiencia existente entre sus miembros, para que pueda ser utilizado como un recurso disponible para otros en la organización.

**GIS:** Un Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS, en su acrónimo inglés [Geographic Information System]) es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión.

**Informática Colaborativa:** Es un concepto que utiliza los sistemas de información y comunicación para hacer un trabajo de cooperación. Sumar el esfuerzo personal al de otros individuos para aumentar de esta manera la productividad. Así ya no se debe empezar de cero, ni hacerlo todo desde el principio.

**Mashup:** Una aplicación web híbrida (mashup o remezcla) es un sitio web o aplicación web que usa contenido de otras aplicaciones Web para crear un nuevo contenido completo, consumiendo servicios directamente, siempre a través de protocolo http.

**Minería de Datos:** La minería de datos (DM, Data Mining) consiste en la extracción no trivial de información que reside de manera implícita en los datos. Dicha información era previamente desconocida y podrá resultar útil para algún proceso. En otras palabras, la minería de datos prepara, sondea y explora los datos para sacar la información oculta en ellos.

**Almacén Operacional de Datos:** También llamado ODS (del inglés Operational Data Store) es un contenedor de datos activos, es decir operacionales que ayudan al soporte de decisiones y a la operación. Está entre un OLAP y un OLTP. Su función es integrar los datos al igual que en el Data Warehouse pero con una ventana de actualización muy pequeña (del orden de minutos) y con mucho más detalle.

**OLAP:** es el acrónimo en inglés de procesamiento analítico en línea (On-Line Analytical Processing). Es una solución utilizada en el campo de la llamada Inteligencia empresarial (o Business Intelligence) cuyo objetivo es agilizar la consulta de grandes cantidades de datos.



**OLTP:** es la sigla en inglés de Procesamiento de Transacciones En Línea (OnLine Transaction Processing) es un tipo de sistemas que facilitan y administran aplicaciones transaccionales, usualmente para entrada de datos y recuperación y procesamiento de transacciones

**Release:** Es la misma versión de una aplicación (software) con las mejoras leves. Cuando las mejoras son sustanciales se cambia de versión.

**ROI:** El retorno de la inversión (del inglés *return on investment*) es un porcentaje que se calcula en función de la inversión y los beneficios obtenidos para cuantificar la viabilidad de un proyecto.

**SaaS:** Software como Servicio (del inglés: Software as a Service, SaaS) es un modelo de distribución de software en donde la compañía de tecnologías de información y comunicación (IT) provee el servicio de mantenimiento, operación diaria, y soporte del software usado por el cliente. Regularmente el software puede ser consultado en cualquier computador, esté presente en la empresa o no.

**SCM:** ("Supply Chain Management"). La administración de redes de suministro (en inglés, Supply chain management, SCM) es el proceso de planificación, puesta en ejecución y control de las operaciones de la red de suministro con el propósito de satisfacer las necesidades del cliente con tanta eficacia como sea posible

**Software Libre:** El Software Libre (Open Source), puede ser definido como cualquier programa cuyo código fuente fue escrito con la intención declarada de dejarlo disponible para ser usado, y eventualmente modificado, por terceros. El Software libre es usualmente desarrollado como una colaboración pública entre varios programadores y puesto a disposición de la comunidad en forma gratuita.

**TCO:** El coste total de propiedad (proveniente del término anglosajón Total Cost of Ownership o TCO), es un método de cálculo diseñado para ayudar a los usuarios y a los gestores empresariales a determinar los costes directos e indirectos, así como los beneficios, relacionados con la compra de equipos o programas informáticos.

**TI:** Tecnologías de Información



**Web 2.0:** El termino Web 2.0 (2003–presente) está comúnmente asociado con un fenómeno social, basado en la interacción que se logra a partir de diferentes aplicaciones web, que facilitan el compartir información, la interoperabilidad, el diseño centrado en el usuario y la colaboración en la World Wide Web.

**WorkFlow:** El Flujo de trabajo (workflow en inglés) es el estudio de los aspectos operacionales de una actividad de trabajo: cómo se estructuran las tareas, cómo se realizan, cuál es su orden correlativo, cómo se sincronizan, cómo fluye la información que soporta las tareas y cómo se le hace seguimiento al cumplimiento de las tareas.



## ANEXOS

### ANEXO A - Procesos de la Gerencia Comercial de ETAPA EP

#### Mercadeo

Establece los procesos para crear la expectativa de los Clientes por los servicios actuales y buscar lineamientos para la prestación de nuevos servicios, evaluando los mercados y las acciones de promoción de la venta.

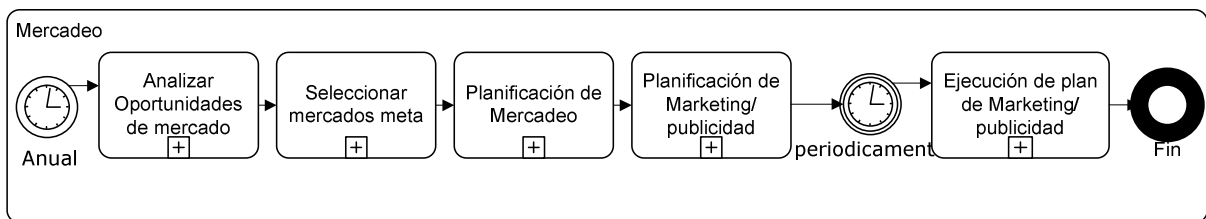


Figura 36 - Proceso de Mercadeo de ETAPA EP<sup>49</sup>

#### Comercialización

Los procesos de comercialización abarcan desde el establecimiento y la gestión de un servicio para ponerlo a la venta hasta el seguimiento de los requerimientos de los Clientes sobre los servicios prestados por la Empresa y adquiridos por ellos.

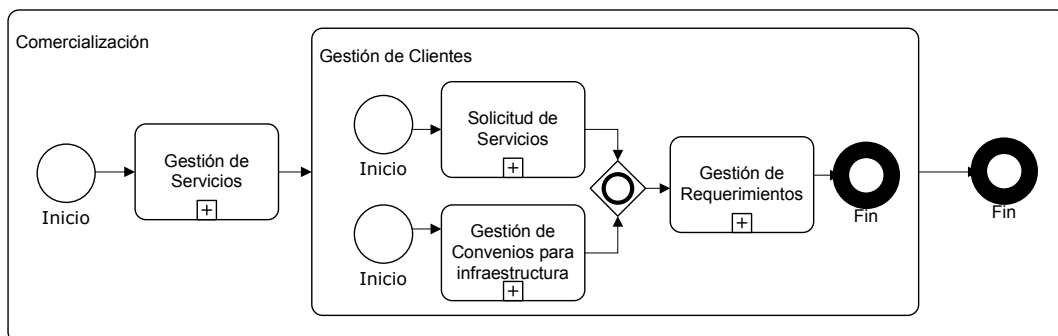


Figura 37 - Proceso de Comercialización de ETAPA EP<sup>50</sup>

La Gestión de los Servicios comprende las actividades que permiten poner a punto los servicios para la venta sobre la plataforma operativa resultado de la Gestión de Proyectos y Gestión de Operaciones, por ejemplo las tareas realizadas en interconexión para brindar el servicio de telefonía de larga distancia Internacional.

<sup>49</sup> Mapa General de Procesos de ETAPA EP

<sup>50</sup> Mapa General de Procesos de ETAPA EP



Una vez establecidos los servicios para la venta se realiza la Gestión de Clientes, es decir procurar Clientes vendiéndoles instalaciones para brindarles servicios tales como Agua Potable, Telefonía, Internet, etc. o mediante la firma de convenios para la construcción de nuevos puntos de abastecimiento de servicios.

La Gestión de Requerimientos comprende los procedimientos para solucionar los reclamos técnicos, quejas, solicitudes de información, etc. es decir todo acercamiento del Cliente a la Empresa y como ella responde comercialmente ante el Cliente.

### Recaudación

El proceso de recaudación comprende los procesos para medir el consumo de los servicios, valorar mediante el pliego tarifario vigente y cobrar estos valores a los Clientes.

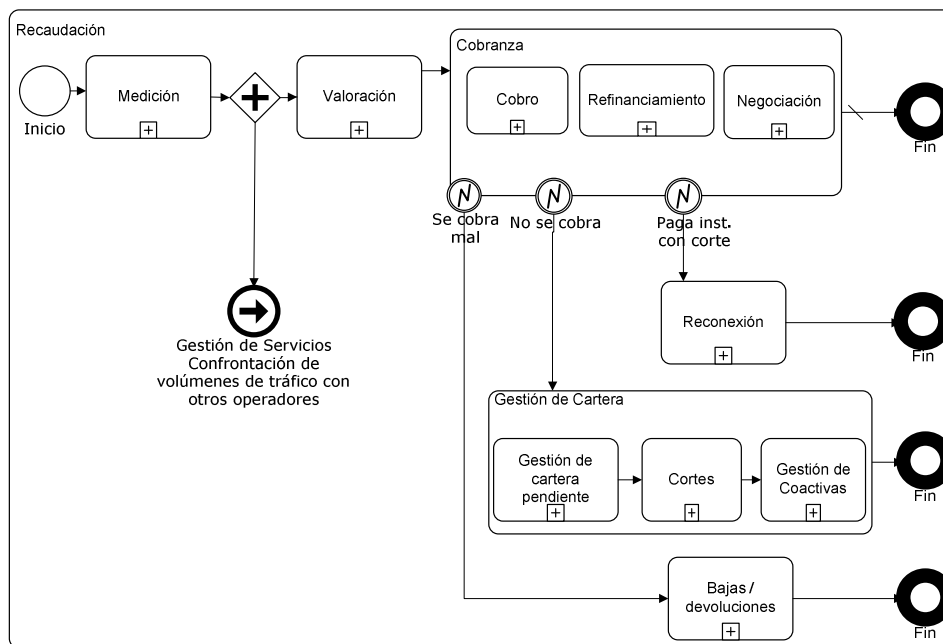


Figura 38 - Proceso de Recaudación de ETAPA EP<sup>51</sup>

Los procedimientos referidos a tomar los eventos del consumo de los servicios se agrupan en el proceso de Medición.

<sup>51</sup> Mapa General de Procesos de ETAPA EP





La valoración se realiza sumando la aplicación de los pliegos tarifarios vigentes a los consumos realizados por los Clientes y los cargos variables por mano de obra, materia prima, etc.

El proceso de cobranza comprende los procedimientos para recepción de valores por el pago de los servicios, tomando en cuenta los financiamientos que la Empresa pueda ofrecer, así como las actividades que se deben tomar si no se cancela estos valores, si se cobra erróneamente o si se cancela un haber vencido.

### Medición de Satisfacción al Cliente

La verificación de que el proceso de Gestión Comercial haya cumplido con sus objetivos es sin duda la respuesta del Cliente con relación a la Empresa. Esta respuesta manifiesta claramente si el proceso ha sido construido de una manera correcta.

La figura muestra el esquema de la medición de la satisfacción del Cliente. El proceso se define en preparar la encuesta, encuestar y presentar los resultados que servirán como retroalimentación al proceso de Gestión Comercial.

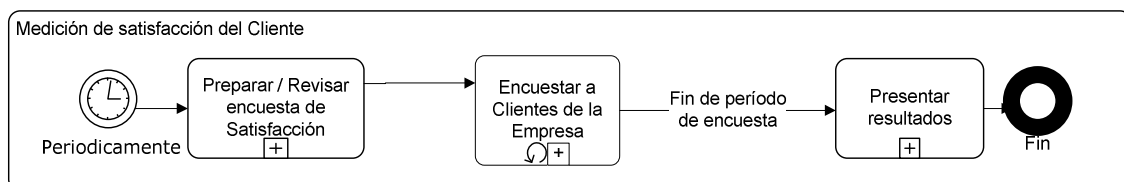


Figura 39 - Proceso de Medición de Satisfacción del Cliente<sup>52</sup>

La medición se realiza mediante encuestas semestrales, censo frecuente mediante atención al cliente y verificación de requerimientos cumplidos. Para todos los casos se necesita una preparación de encuesta, realizar la encuesta y presentar los resultados para retroalimentación de la Gestión Comercial.

<sup>52</sup> Mapa General de Procesos de ETAPA EP

## ANEXO B - Esquema Organizacional de las áreas de ETAPA EP

### a. Organización de la Gerencia Comercial

La Gerencia Comercial forma parte fundamental dentro de la cadena de valor de la empresa ETAPA EP y es por esto que se ha escogido esta unidad funcional como parte de la presente investigación.

La Gerencia Comercial de ETAPA EP últimamente ha sufrido una serie de modificaciones dentro de su estructura organizacional, siendo la siguiente la que está vigente. Siendo sujeta a un esquema Organizacional Definido

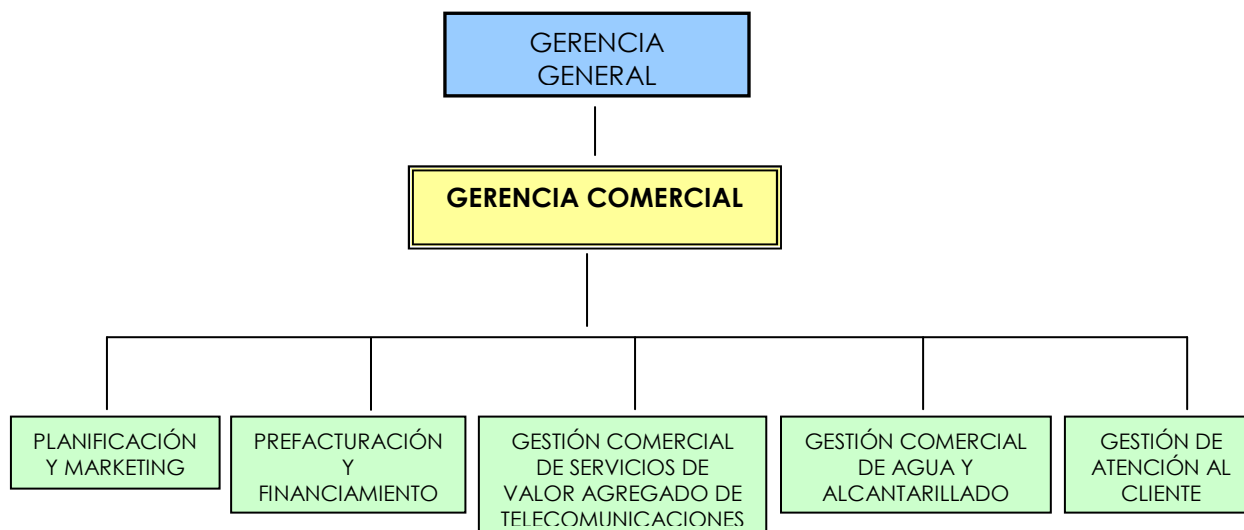


Figura 40 - Organigrama de la Gerencia Comercial<sup>53</sup>

La Gerencia Comercial de ETAPA EP se encuentra en procesos de estabilización de funciones, ya que últimamente ha sido reestructurada, lo que ha provocado que el personal sea redefinido en sus funciones habituales, esto conlleva a una curva de aprendizaje que deberá ser debidamente solventada con una permanente capacitación.

ETAPA EP cuenta con un Mapa de Procesos, continuamente se realiza el levantamiento de nuevos procesos que definen las actividades de dicha área. Esto es esencial, especialmente en la Gerencia Comercial, puesto que permite alinear de mejor forma las estrategias de empresariales con las actividades del personal de las diferentes áreas involucradas.

<sup>53</sup> Mapa General de Procesos de ETAPA EP



Sin embargo, existen varios inconvenientes en este aspecto, ya que aún no están definidos todos los procesos que forman parte fundamental de la cadena de valor de la empresa, más aún con las nuevas reestructuraciones del esquema organizacional y las nuevas competencias y roles asignados al personal. Además, los procesos ya existentes no están siendo revisados periódicamente, ni se realiza un seguimiento de su cumplimiento, esto puede generar que los objetivos estratégicos se vean afectados al no estar alineados completamente a los procesos o carecer de los mismos.

Al ser una empresa pública, la jerarquía organizacional está marcada por múltiples niveles dentro de la cadena de mando de la empresa, esto conlleva a que las diferentes unidades funcionales se vean de cierta manera aisladas entre sí al emprender algún proyecto dentro de la Gerencia Comercial para la mejora de satisfacción al Cliente, este tipo de jerarquía a su vez dificulta el tomar el pulso de la empresa o área funcional de una manera oportuna y efectiva. Esta jerarquía de empresa pública, fomenta un cierto grado de burocracia interna, lo que conlleva a que cierto personal no se vea identificado con los objetivos estratégicos y empresariales; esto sumado al asilamiento entre las áreas, genera una cultura organizacional con cierto grado de conformismo y con poco emprendimiento en aspectos de optimización y mejora en función a la satisfacción del cliente.

La Gerencia Comercial dentro de sus diferentes niveles de jerarquía organizacional muestra la predisposición y el interés en formar parte y contribuir con tiempo y personal en equipos de trabajo que integren y lideren proyectos de Inteligencia de Negocio, lo que viabiliza potencialmente que se pueda realizar este tipo de proyectos en la empresa.

Además, como cualquier otra unidad funcional de la empresa basa sus acciones en el Plan Operativo Anual, el mismo que tiene asociado un presupuesto para las diferentes actividades planificadas dentro de este. Si bien existen varias actividades relacionadas a mejorar el servicio al Cliente, crear nuevos productos y servicios a la Ciudadanía, estos están relacionados de manera sistemática al plan Estratégico de la Empresa, por lo que puede llevar a omitir ciertos aspectos esenciales respecto a la visión y misión, y por ende los objetivos estratégicos empresariales de ETAPA EP.



### b. Organización de la Subgerencia de Informática

Actualmente las tres áreas en la que se encuentra organizada la Subgerencia de Informática (Proyectos de Tecnología de Información, Infraestructura, Operación y Mantenimiento de Sistemas) establecen una separación de responsabilidades (SoC: Separation of Concern) funcional y en la que están ausentes ciertos roles explícitamente definidos, especificados, socializados y asignados, y que son necesarios para mejorar la gestión integral de las Tecnologías de Información, entre las que podemos mencionar: Pruebas y Control de Calidad, Arquitectos de TI, Administradores de base de datos, Administradores de la Configuración y el Cambio, Análisis de Negocio. Hacer operativas estos roles contribuirá a la calidad de los productos construidos y a los servicios prestados.

Un factor importante es la relación Negocios /IT, en la actualidad el desarrollo y mantenimiento del SIGECOM es muy irregular, puesto que el proceso formal de modificación e incorporación de nuevos requerimientos no está siendo realizado, ni el manejo adecuado de incidentes, control de cambios, ni de gestión de configuración del sistema. Esto provoca ciertos inconvenientes, producto del cual existe cierto grado de insatisfacción por parte de los usuarios de Negocio de la gerencia comercial.

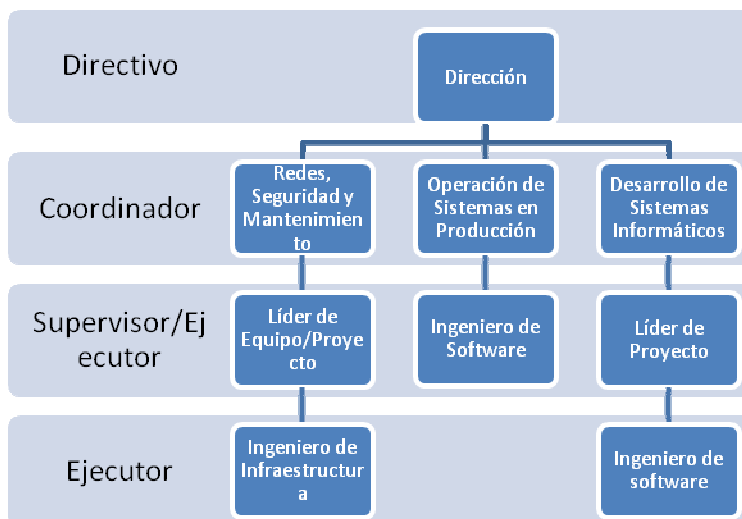


Figura 41 - Organigrama de la Subgerencia Informática en ETAPA EP<sup>54</sup>

<sup>54</sup> Documentación de la Subgerencia de Informática de ETAPA EP



## Responsabilidades del personal de TI

En la Subgerencia Informática, existe cierta ambigüedad en cuanto a los roles dentro el proceso de desarrollo de las soluciones de TI así como de la responsabilidad de quien debe dar soporte a los servicios desde el punto de vista de los usuarios externos. Por lo tanto se han identificado ciertos inconvenientes que se menciona a continuación:

- Varias soluciones tienen el soporte directo del personal que está en el área de Desarrollo, ya que el personal del área de Producción es limitado y requiere tiempo de capacitación para formar una autosuficiencia de atención o por que los usuarios tienen familiaridad con personas que actualmente les ayudan a resolver problemas.
- Otras soluciones ya están a cargo del área de Producción, algunos son postergados hasta cuando existe el tiempo suficiente para su atención y otros son negociados con para su atención, generando en muchos casos demora y en consecuencia insatisfacción por parte de los usuarios.

### c. Área de Planificación en los proyectos de ETAPA EP

La Subgerencia de Planificación hace el seguimiento del Programa Anual de Operaciones de cada unidad funcional de ETAPA EP y como tal tiene la visibilidad de los proyectos que se realizan en los mismos. Adicionalmente tiene la responsabilidad de velar para que todos los proyectos estén alineados con los objetivos estratégicos institucionales.

Los procesos y procedimientos institucionales están bajo la coordinación y aprobación de la Subgerencia de Planificación, por lo tanto es un insumo básico para la automatización de procesos. Sin embargo, varios proyectos que han implicado la automatización de procesos no han contado con este insumo, o en otros proyectos sobre la marcha mientras se realiza la construcción del sistema se avanza también sobre los procedimientos. Como parte del ciclo de vida de las soluciones de Tecnologías de Información existe la primera fase que es el modelaje de negocio, estadebería ser la base para continuar con el análisis de requerimientos. Estas dos fases no se encuentran totalmente acopladas en la empresa, por lo que debería analizarse a mayor detalle y desde el punto de vista organizacional los ámbitos y competencias tanto de la Subgerencia de Informática como de Planificación con el fin de establecer de mejor forma la sinergia entre estos dos departamentos.



## ANEXO C -Roles y actividades necesarias en la Inteligencia de Negocio

### **Director del Proyecto (Director del Data Warehouse)**

- Capacitación y formación a ejecutivos en aplicación e impacto del Data Warehouse(FEM).
- Consecución de recursos económicos (FEM).
- Identificación de aplicaciones y asignación de prioridades (FEM).
- Selección y motivación de miembros del equipo (FEM).
- Evaluación de miembros del equipo y reportes escritos (FEM).
- Definición de presupuestos y cronogramas (FEM, DWAR).
- Monitoreo de esos presupuestos y cronogramas, asegurando cumplimiento (FEM, BEM, DWAR, DWA).
- Capacitación de los usuarios en habilidades de Data Warehouse (FEM, DSA)
- Monitoreo de las tendencias de la industria e identificación de nuevas tecnologías que deban adoptarse.
- Participación en grupos de usuarios y asociaciones de la industria.

### **Arquitecto del Data Warehouse**

- Definición de la arquitectura global y de estándares (BEM, DBA, DA, FEM)
- Modelado de Datos (DA, DBA)
- Evaluación y selección de plataformas de hardware (DWP, SA).
- Evaluación y selección de facilidades de redes (SA, BEM).
- Evaluación de software de transformación y depuración de datos.
- Evaluación de software para reportes, consultas, análisis, minería (BEM, DWP)
- Capacitación de los usuarios en habilidades de Data Warehouse (FEM, DSA)
- Monitoreo tendencias industria e identificación de nuevas tecnologías adoptar.
- Diseño de aplicaciones cerradas - dónde los datos y el análisis del son utilizados en aplicaciones transaccionales.
- Definición de presupuestos y cronogramas.
- Monitoreo de esos presupuestos y cronogramas, asegurando cumplimiento.
- Capacitación y formación de los altos ejecutivos en la aplicación e impacto de la Data Warehouse.



- Consecución de recursos económicos.
- Identificación de aplicaciones y asignación de prioridades.
- Selección y motivación de miembros del equipo.
- Evaluación de miembros del equipo y reportes escritos.

#### **Administrador del Back End del Data Warehouse**

- Automatización del proceso de carga de datos.
- Mantenimiento y actualización de la adquisición de los datos.
- Desarrollo sistemas de monitoreo para asegurar la carga correcta de los datos.
- Programación de actividades de actualización de datos y generación de reportes.
- Programación de actividades de actualización de datos y generación de reportes.
- Monitoreo de los presupuestos y cronogramas, asegurando su cumplimiento.
- Definición de la arquitectura global y de estándares.
- Evaluación y selección de hardware, facilidades de redes y selección de software intermedio.
- Documentación de planes de pruebas.
- Selección y motivación de miembros del equipo (FEM).
- Evaluación de miembros del equipo y reportes escritos (FEM).

#### **Programador del Data warehouse**

- Desarrollo programas de depuración e implementación software de ingeniería (DA, DSP).
- Identificación de fuentes (DA, DSA).
- Programación de adquisición de datos y procesos de transformación (DSP).
- Desarrollo de planes de pruebas (DSA).
- Documentación de planes de pruebas (BEM, DSA, DSP)
- Automatización del proceso de carga de datos (DBA)
- Mantenimiento y actualización de la adquisición de los datos (DBA).
- Desarrollo sistemas de monitoreo para asegurar carga correcta de los datos (DBA, DA)
- Codificación y pruebas de aplicaciones cerradas (DSP, DSA)



- Búsqueda incompatibilidades entre Data Warehouse y otros sistemas (DSA, DWP)
- Evaluación y selección de software de transformación, depuración e intermedio
- Diseño de aplicaciones “cerradas” (“close-loop”) (DSP, DSA)
- Desarrollo métodos para asegurar que se eliminan las incompatibilidades.
- Programación de actividades de actualización de datos y reporte.
- Desarrollo y/o adquisición sistemas de administración de metadatos y directorios de información.
- Diseño de la Base de Datos utilizando un esquema de estrella u otro.
- Desarrollo de aplicaciones de acceso al Data Warehouse vía Internet y/o Intranet.
- Pruebas y depuración de aplicaciones.

#### **Administrador de la Base de Datos**

- Diseño de la Base de Datos utilizando un esquema de estrella u otro.
- Evaluación y selección del DBMS (DWAR).
- Monitoreo de la eficiencia de las consultas de la Base de Datos y de las consultas repetitivas.
- Tuning del sistema para mejorar el desempeño.
- Administración del acceso de usuarios y de seguridad en general (SA, SM)
- Llevar a cabo las copias de seguridad (Back-ups) y restauración de los datos.
- Llevar las estadísticas de uso (SA)
- Monitoreo de la capacidad de la Base de Datos (SA)
- Creación de un monitoreo proactivo con sistemas de acción que prevengan la suspensión del servicio.
- Definición de la arquitectura global y de estándares.
- Modelado de datos.
- Automatización del proceso de carga de datos.
- Mantenimiento y actualización de la adquisición de los datos.
- Desarrollo de sistemas de monitoreo para asegurar carga correcta de los datos
- Monitoreo de la calidad de los datos.
- Evaluación y selección de plataformas de hardware (DWP, SA).
- Evaluación y selección de software intermedio (BEM, DWP)





- Adquisición de software de administración del sistema.
- Identificación de fuentes.
- Desarrollo de planes de pruebas.
- Desarrollo y/o adquisición de sistemas de administración de metadatos y directorios de información
- Búsqueda de incompatibilidades entre el Data Warehouse y otros sistemas (DSA, DWP)
- Instalación de equipos y actualización/modificaciones de software.

### **Administrador de Datos**

- Obtener el consenso entre los diferentes departamentos de usuarios en la definición común de los datos.
- Modelado de datos (DWAR)
- Identificación de las fuentes (DWP, DSA)
- Administración de la base de datos.
- Desarrollo y/o adquisición de sistemas de administración de metadatos y directorios de información (DWP, DSA)
- Monitoreo de la calidad de los datos.
- Búsqueda de incompatibilidades entre Data Warehouse y otros sistemas (DSA, DSP)
- Definición de la arquitectura global y de estándares.
- Modelado de datos.
- Diseño de aplicaciones cerradas.
- Soporte a usuarios para encontrar la información correcta.
- Desarrollo de programas de depuración de datos e implementación del software de reingeniería adquirido.
- Desarrollo de sistemas de monitoreo para asegurar la carga correcta asegure que los datos se cargan como se espera que lo hagan.
- Diseño de la Base de Datos utilizando un esquema de estrella u otro.
- Documentación de planes de pruebas.
- Monitoreo de la eficiencia de las consultas y de la base de datos.
- Verificación de la consistencia de los datos y reportes generados



- Administrador del Front End (Director de Inteligencia de Negocio)
- Desarrollo para DSA FEM (Front End Manager) aplicaciones soporte de decisiones y SIE (DSA, DSP)
- Capacitación de altos ejecutivos en la aplicación e impacto del Data Warehouse.
- Consecución de recursos económicos.
- Identificación de aplicaciones y asignación de prioridades.
- Selección y motivación de miembros del equipo.
- Evaluación de miembros del equipo y reportes escritos.
- Definición de presupuestos y cronogramas.
- Monitoreo de esos presupuestos y cronogramas y asegurar cumplimiento.
- Capacitación de los usuarios en habilidades de Data Warehouse
- Definición de la arquitectura global y de estándares
- Evaluación y selección de plataformas de hardware, software intermedio, reportes, consultas, análisis y minería
- Identificación de fuentes.
- Desarrollo de planes de pruebas.
- Desarrollo y/o adquisición de sistemas de administración de metadatos y directorios de información.
- Conversión de aplicaciones de reportes existentes para usar el Data Warehouse.
- Desarrollo reportes.

#### **Analista de soporte a la toma de decisiones**

- Capacitación de los usuarios en habilidades de Data Warehouse
- Entrenamiento a usuarios
- Asistencia a los usuarios en la consecución de la información correcta
- Desarrollo aplicaciones para el soporte de decisiones y SIE (DSP, FEM)
- Desarrollo de nuevas aplicaciones periódicas de reportes (DSP)
- Desarrollo de aplicaciones de acceso al Data Warehouse vía Internet o Intranet (DSP)
- Pruebas, corrección y documentación de las aplicaciones (DSP)
- Obtención consenso entre departamentos en la definición común de los datos.



- Evaluación software para reportes, consultas, análisis, minería e intermedio
- Diseño de aplicaciones cerradas.
- Identificación de fuentes
- Desarrollo y documentación de planes de pruebas y pruebas cerradas
- Codificación de aplicaciones cerradas.
- Búsqueda de incompatibilidades entre el Data Warehouse y otros sistemas
- Diseño de la Base de Datos, Monitoreo de calidad de datos

#### **Programador de soporte a la toma de decisiones**

- Conversión de aplicaciones de reportes existentes para usar el Data Warehouse.
- Pruebas y corrección de aplicaciones
- Codificación y pruebas de aplicaciones cerradas (DA)
- Programación de adquisición de datos y procesos de transformación
- Búsqueda de incompatibilidades entre el Data Warehouse y otros sistemas
- Desarrollo de aplicaciones para el soporte de decisiones y SIE
- Desarrollo de nuevas aplicaciones periódicas de reportes
- Desarrollo de aplicaciones de acceso al Data Warehouse vía Internet y/o Intranet
- Pruebas y documentación de las aplicaciones
- Evaluación y selección software transformación y depuración de datos.
- Evaluación y selección de software intermedio
- Identificación de fuentes
- Desarrollo y documentación de planes de pruebas para aplicaciones

#### **Auditor del Data warehouse**

- Auditoría de procesos usados en adquisición y transformación de datos
- Verificación de la consistencia de los datos y reportes generados por el Data Warehouse con los reportes financieros y otros reportes corporativos.
- Monitoreo de la calidad de los datos en el Data Warehouse
- Monitoreo de presupuestos y cronogramas y de su cumplimiento.
- Programación de adquisición de datos y procesos de transformación
- Desarrollo y documentación de planes de pruebas



- Desarrollo de sistemas de monitoreo que aseguren que los datos se han actualizado en la forma esperada
- Desarrollo de métodos para asegurar que las incompatibilidades se eliminen automáticamente.

### **Administrador del Sistema**

- Administración acceso de usuarios y de seguridad en general (DBA, SA).
- Programación actividades actualización datos y generación de reportes.
- Llevar las estadísticas de uso (DBA)
- Adquisición de software de administración del sistema.
- Instalación de equipos y actualización/ modificaciones de software.
- Evaluación y selección de facilidades de redes y plataformas de hardware.
- Evaluación y selección de software intermedio
- Monitoreo de la capacidad de la Base de Datos y de seguridad y respuesta a incidentes.
- Hacer respaldos y restauración de los datos.
- Tuning del sistema para desempeño.
- Creación de un monitoreo proactivo con sistemas de acción que prevengan la suspensión del servicio.

### **Administrador de Seguridad**

- Administración del acceso a usuarios y la seguridad (DBA,SA)
- Monitoreo de seguridad y respuesta a incidentes
- Evaluación y selección de facilidades de redes.
- Desarrollo de aplicaciones de acceso al Data Warehouse vía Internet y/o Intranet
- Desarrollo y documentación de planes de pruebas para las aplicaciones



## ANEXO D - Software Libre para Inteligencia de Negocios

A continuación se detallan algunas soluciones de Software Libre de uso actual a nivel internacional. Estas son herramientas que han logrado niveles de funcionalidad y uso que las hacen adecuadas para ser utilizadas en un entorno como ETAPA EP.

Programa	Descripción	URL	Licencia	Soporte	Funcionalidad	Comunidad	Madurez/Robustez	Tendencia	Idioma	Doc. Y soporte en Español
AWStats	Herramientas de Estadísticas Web	<a href="http://awstats.sourceforge.net">http://awstats.sourceforge.net</a>	GPL	Com.	Buena	Buena	Buena	Se mantiene	Si	No / No Aplica
BIRT	Herramienta de Inteligencia de Datos y Reportes	<a href="http://www.eclipse.org/birt">http://www.eclipse.org/birt</a>	Eclipse	Com. / Emp.	Buena	Regular	Buena	En alza	No	No / No
Bizgres	Servidor de Datos y Data warehouse	<a href="http://www.bizgres.org">http://www.bizgres.org</a>	BSD	Com. / Emp.	Excelente	Regular	Excelente	En alza	No	No / No
JasperReports	Herramienta de Reportes en Java	<a href="http://jasperforge.org/sf/projects/jasperreports">http://jasperforge.org/sf/projects/jasperreports</a>	LGPL	Com. / Emp.	Buena	Buena	Buena	En alza	No	No / No
Mondrian	Servidor OLAP implementado en Java	<a href="http://mondrian.sourceforge.net">http://mondrian.sourceforge.net</a>	LGPL o CPL	Com. / Emp.	Buena	Buena	Buena	En alza	Si	Si / No
Pentaho	Plataforma de Inteligencia de Negocios implementada en Java	<a href="http://www.pentaho.com">http://www.pentaho.com</a>	MPL 1.1	Com. / Emp.	Buena	Buena	Regular	En alza	Si	No / No
Spago-BI	Plataforma de Inteligencia de Negocios	<a href="http://spagobi.objectweb.org">http://spagobi.objectweb.org</a>	LGPL	Com. / Emp.	Buena	Regular	Regular	Se mantiene	No	No / No
Weka	Herramienta de DataMining	<a href="http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/">http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/</a>	GPL	Com. / Emp.	Buena	Regular	Regular	En alza	No	Si / No



AWStats es una excelente herramienta para el análisis de logs de sitios Web. Respecto a Inteligencia de Negocios, Pentaho y Spago-BI son soluciones con un nivel de funcionalidad interesante y que integran una gran variedad de otras soluciones disponibles bajo Software Libre (como por ejemplo, Mondrian y Weka)<sup>55</sup>

---

<sup>55</sup> <http://www.osbr.ca/ojs/index.php/osbr/article/view/962/926>



## ANEXO E - Actividades realizadas por el Administrador del DataWarehouse

En ETAPA EP el Administrador del Data Warehouse realiza las siguientes Actividades:

<b>1. Mantener actualizada la base única de información (Data Warehouse)</b>
<b>1.1 Preparación de datos</b>
1.1.1 Verificar que estén creados los archivos de respaldo y recibir confirmación de que es información oficial.
1.1.1.1 Notificar a los responsables de dichos archivos para que se creen de ser necesario
1.1.2 Revisar inconsistencias en las emisiones de acuerdo a las reglas de negocio establecidas.
1.1.2.1 Investigar o recibir novedades y cambios de las reglas de negocio lo cual implica modificar los paquetes de programación.
1.1.3 Verificar que todas las instalaciones se estén facturando.
1.1.3.1 Entregar listados de abonados no facturados y se pide corrección o revisión para que se indiquen los justificativos a los responsables de dicha emisión del negocio
1.1.4 Revisar los archivos en Excel que sirven como diccionario de datos, debido a que no se encuentran en las bases de datos transaccionales, pero pueden cambiar su contenido, como por ejemplo los planes de banda ancha, estos deben tener un control de acuerdo a la función para lo cual se creó.
<b>1.2 Proceso ETL Extracción, Transformación y Carga de los datos hacia el Data Warehouse</b>
1.2.1 Verificar que todas las conexiones a los diferentes servidores estén establecidos.
1.2.2 Verificar que usuarios y claves sean las correctas.
1.2.3 Realizar consultas a las bases de datos transaccionales (Paquetes programados)
1.2.4 Revisar los archivos log para verificar que los procesos se hayan ejecutado con toda normalidad
1.2.4.1 Si existieran errores se debe investigar los problemas, generalmente pueden ser cambios en las fuentes de extracción.
1.2.4.1.1 Solicitar explicación de los cambios y pedir por correo un respaldo para realizar los cambios y mantener un historial de justificativos.
1.2.5 Crear dimensiones y las tablas de hechos ( Tablas resumen - paquetes Programados)
1.2.5.1 Revisar los archivos log para verificar que los procesos se hayan ejecutado con toda normalidad
1.2.5.2 Revisar para detectar los errores paquete por paquete (están alrededor de 20 paquetes por línea de negocio). Generalmente encontramos errores en la transformación de campos por ejemplo fechas erradas.
1.2.5.3 Detectar registros inválidos para ser notificados a los responsables de los datos en los sistemas transaccionales para encontrar soluciones de no ser así se aplicara alguna regla de negocio establecida



en las sesiones de trabajo.
1.2.6 Poblar o cargar la información a las bases definitivas del Data Warehouse
1.2.6.1 Ejecutar los paquetes programados
1.2.6.2 Revisar archivos log para detectar los errores y corregirlos
<b>1.3 Se revisa Integridad de la Base de datos</b>
1.3.1 Verificar a través de consultas que todos los códigos que están en las tablas de hechos estén relacionadas con un código en la tabla de dimensiones
1.3.1 Revisar que no se trate de una inconsistencia para notificar a los responsables y los cuales se deben crear dichos registros.
<b>1.4 Procesamiento de los Cubos OLAP.</b>
1.4.1 Procesamiento de dimensiones (Paquetes Programados)
1.4.2 Procesamiento de Hechos (Paquetes Programados)
<b>1.5 Verificación de información</b>
1.5.1 Realizar pruebas con select básicos para de forma general verificar los resultados.
1.5.2 Comparar los resultados con los catastros entregados por el departamento de Pre-facturación.
1.5.2.1 Notificar a los responsables las novedades o si es necesario se debe corregir en los paquetes.
1.6 Generar nuevos reportes en base a la información disponible en los cubos y a las necesidades de los usuarios.
<b>2 Creación de nuevos Cubos OLAP</b>
<b>2.1 Fase de visionamiento</b>
2.1.1 Realizar sesiones de trabajo con la gente de negocios (definir personal involucrado)
2.1.1.1 Conocer los procedimientos del negocio, reglas, objetivos, variables.
2.1.1.1.1 Elaborar modelos punto
2.1.1.1.2 Identificar variables cualitativas (dimensiones) y variables cuantitativas (hechos)
2.1.1.2 Establecer objetivos y el alcance del proyecto
<b>2.2 Fase de planeación</b>
2.2.1 Identificar los sistemas transacciones (fuentes bases de datos)
2.2.2 Identificar datos externos.
2.2.3 Elaborar de diseños de archivos de Excel de datos conocidos pero no existentes en la base de datos
2.2.4 Identificar fuentes externas
2.2.5 Elaborar el cronograma de trabajo





2.2.6 Elaborar diseños lógicos de los datos modelos esquema estrella o copo de nieve
2.2.7 Analizar los datos
<b>2.3 Fase de desarrollo</b>
2.3.1 Diseñar los modelos físicos
2.3.1.1 Crear tablas (bases de datos)
<b>2.4 Fase de Pruebas o Estabilización</b>
2.4.1 Verificar que este reflejado los requerimientos del usuario en los reportes publicados.
2.4.2 Verificar que las estructuras de las dimensiones estén como indica el usuario.
<b>2.5. Fase de Implementación</b>
2.5.1 Poblar el proyecto a los servidores de producción.
<b>3. Soporte de Información Comercial</b>
3.1 Obtener información de cualquier tipo, necesario para realizar análisis detallados y puntuales con el objetivo de realizar estudios, realizar investigaciones de mercado, crear estrategias competitivas y tomar mejores decisiones.
3.2 Obtener reportes resumidos o detallados de un momento determinado, que no esté publicado en el Data Warehouse debido a que no cumple con la naturaleza del data warehouse o no es información oficial.



## ANEXO F - Detalle de Análisis de Retorno de la Inversión

### INFORMACION DEL PROYECTO

Nombre de la compañía: **ETAPA**  
Nombre del Proyecto: **Inteligencia de Negocios - Tablero de Control (Dashboards)**  
Inicio del Proyecto: 01/02/2011

### SUPUESTOS FINANCIEROS

Impuestos: 12%  
Tasa de descuento: 10%

## COSTOS

### PREGUNTAS PARA DETERMINAR LOS COSTOS DEL PROYECTO

¿Cuántas licencias de software comprará?

¿Cuál es el costo por licencia?

¿Cuál es la tasa anual de mantenimiento para el software que usted está comprando?

¿Cuál es el costo inicial de Consultoría para el proyecto?

¿Cuántos funcionarios trabajarán en la ejecución del proyecto?

En Promedio, ¿cuántas horas cada uno de los empleados de TI gastan en el proyecto?

¿Cuál es el salario anual Promedio completo de su personal de TI?

¿Cuántos funcionarios se asignan al mantenimiento del sistema actual?

¿Cuántos usuarios recibirán Capacitación formal sobre el nuevo sistema?

¿Cuántas horas de usuario promedio usarán en las sesiones de Capacitación?

¿Cuál es el costo anual promedio para esos usuarios?

¿Qué costos se pagará por las sesiones de Capacitación?

1 licencia
30.000
25%
6.000
3empleados
1040horas
18.000
1 empleados
3empleados
80 horas
18.000
6.000

<b>SOFTWARE - GASTOS</b>	<b>Pre-Inicio</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Totales</b>
Valores por Mantenimiento		7.500	7.500	7.500	22.500
<b>TOTAL SOFTWARE - GASTOS</b>	0	7.500	7.500	7.500	22.500

**Nota:** Cabe Mencionar que el costo de la licencia es considerado únicamente para obtener el costo referencial para el mantenimiento de la licencia pero este rubro no es considerado como parte del gasto, puesto que ETAPA EP ya cuenta con la licencia del producto.

<b>HARDWARE - GASTOS</b>	<b>Pre-Inicio</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Totales</b>
Escritorio	0	0	0	0	0
Costos de Hardware de Servidor	1.000	1.000	1.000	1.000	4.000
Actualización de Red	300	300	300	300	1.200
Otros	600	300	300	300	1.500
<b>TOTAL HARDWARE - GASTOS</b>	1.900	1.600	1.600	1.600	6.700

<b>Consultoría</b>	<b>Pre-Inicio</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Totales</b>
Consultoría Interna	1.200	1.200	1.200	1.200	4.800
Consultoría Externa	3.600	0	0	0	3.600



Consultoría Despliegue Inicial	1.200	0	0	0	1.200
Integración	1.200	0	0	0	1.200
<b>TOTAL Consultoría</b>	<b>7.200</b>	<b>1.200</b>	<b>1.200</b>	<b>1.200</b>	<b>10.800</b>

<b>Personal</b>	<b>Pre-Inicio</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Totales</b>
<b>Inicial</b>					
Gerencia	2.500	0	0	0	2.500
IS	27.000	0	0	0	27.000
Empleados	1.500	0	0	0	1.500
Despliegue	1.500	0	0	0	1.500
<b>Operación</b>					
Administradores	0	3.600	3.600	3.600	10.800
IS	0	18.000	18.000	18.000	54.000
Gerencia	0	2.500	2.500	2.500	7.500
Otros	0	0	0	0	0
<b>TOTAL Personal</b>	<b>32.500</b>	<b>26.100</b>	<b>26.100</b>	<b>26.100</b>	<b>110.800</b>

<b>Capacitación</b>	<b>Pre-Inicio</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Totales</b>
Tiempo de empleado	2.076,92	0	2.076,92	0	4.153,85
Costo de capacitador	6.000	0	6.000	0	12.000
Costos de localización externa	1.000	0	1.000	0	2.000
Otros	500	0	500	0	1.000
<b>TOTAL Capacitación</b>	<b>9.576,92</b>	<b>0</b>	<b>9.576,92</b>	<b>0</b>	<b>19.153,85</b>

<b>Otros</b>	<b>Pre-Inicio</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Totales</b>
Costo de Riesgos	13.350	0	0	0	0
Actividades de Ingeniería de Requerimientos en BI	2.000	1.000	1.000	1.000	5.000
Capacitación Técnica en uso de herramientas	4.000	0	2.000	0	6.000
Corrección en sistemas Operacionales	1.500	1.500	1.500	1.500	6.000
Viajes	2.000	0	2.000	0	4.000
Actividades de Limpieza de datos	1.500	1.500	1.500	1.500	6.000
Otros	1.000	1.000	1.000	1.000	4.000
<b>TOTAL Otros</b>	<b>25.350</b>	<b>5.000</b>	<b>9.000</b>	<b>5.000</b>	<b>31.000</b>

## BENEFICIOS

### PREGUNTAS PARA IDENTIFICAR LOS BENEFICIOS BASICOS

#### Mejora de organización y el acceso de la información

¿Mediante la implementación de la generación automática de informes y herramientas de análisis, hará más fácil a los empleados el acceso a los datos, generar informes y realizar análisis?

Para los procesos que ahorran tiempo a los empleados en general:

¿Cuántos empleados utilizarán la solución de Inteligencia de Negocios?

¿Cuál es el costo anual total promedio de un empleado?

¿Cuántas más horas productivas por mes de trabajo hará cada empleado?

	20
	2.0000
	15



Para los procesos que ahorran tiempo al personal de TI:

¿Cuánto personal de TI da apoyo de información y de acceso a datos?

3
---

¿Cuál es el costo anual Promedio de un empleado de soporte de TI?

18.000
--------

¿Cuántas horas más productivas por mes trabaja cada empleado?

15
----

#### Mejora en toma de decisiones

¿Cuál es el ingreso anual de la organización?

2'550.000
-----------

¿Cuánto espera aumentar sus ingresos con una mejor visibilidad de la información?

10.0%
-------

¿Cuál es el margen de beneficio?

20.0%
-------

#### Mejora de gestión de clientes y socios

¿Cuál es el costo por mes para apoyar a peticiones de los clientes de datos?

500
-----

¿Cuánto espera reducir los costos de apoyo?

25
%

¿Cuál es el costo actual por mes para apoyar las solicitudes de datos de los socios?

500
-----

¿Cuánto espera reducir los costos de apoyo?

25
%

### BENEFICIOS DIRECTOS

DIRECT	Pre-Inicio	Año 1	Año 2	Año 3	Totales
Reducción de costos operativos	0	1.500	1.500	1.500	1.500
Ganancias por mayores ingresos	0	51.000	51.000	51.000	153.000
Reducción de los costes de adquisición de clientes	0	1.500	1.500	1.500	4.500
Reducción de gastos generales de administración	0	1.000	1.000	1.000	3.000
Reducción de las tasas de mantenimiento	0	500	500	500	1.500
Reducción de los costes de comercialización	0	1.000	1.000	1.000	3.000
Otros	0	1.000	1.000	1.000	3.000
<b>TOTAL - DIRECTO</b>	0	57.500	57.500	57.500	172.500

### BENEFICIOS INDIRECTOS

INDIRECTO	Pre-Inicio	Año 1	Año 2	Año 3	Totales
<b>Mejora de organización y el acceso de la información</b>					
Aumento de la productividad del usuario	0	34.615	34.615	34.615	103.846
El aumento de la productividad de TI	0	4.673	4.673	4.673	14.019
<b>Mejora de la toma de decisiones</b>					
Acceso más rápido a los datos	0	3.000	3.000	3.000	9.000
Reducir o manejar el tiempo de comercialización	0	2.000	2.000	2.000	6.000
Mejora de capital de trabajo	0	1.500	1.500	1.500	4.500
<b>Mejora de gestión de clientes y socios</b>					
Mejorado el soporte al cliente	0	2.000	2.000	2.000	6.000
Mejorado el soporte socio	0	0	0	0	0
Aumento de la retención de clientes	0	3.000	3.000	3.000	9.000
<b>TOTAL - INDIRECTO</b>	0	50.788	50.788	50.788	152.365

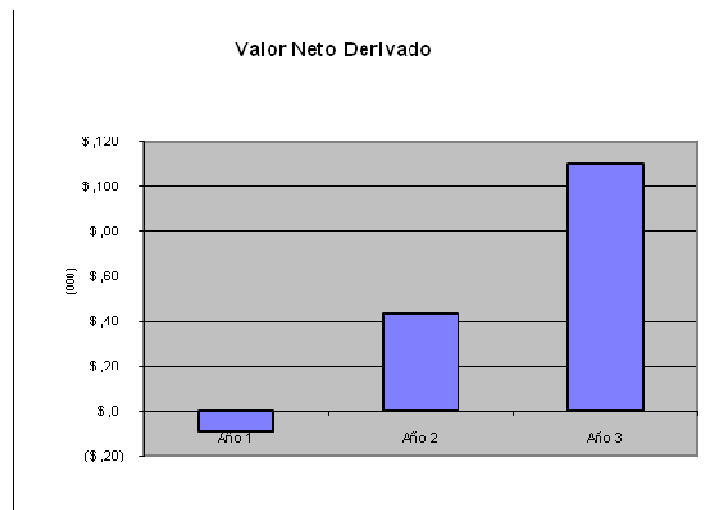
### ANALISIS DE IMPACTO FINANCIERO



<b>Valor Neto Derivado</b>	Total al finalizar de Año 1	Total al finalizar Año 2	Total al finalizar Año 3
Total beneficios	108.288	216.577	324.865
Total costos	117.927	172.904	214.304
Valor Neto Derivado	(9.638)	43.673	110.562

**Costo Inicial**

**Periodo de ROI en Años**



**Figura 42- Valor Neto Derivado**

<b>Beneficio Mensual Promedio</b>	Total al finalizar de Año 1	Total al finalizar Año 2	Total al finalizar Año 3
Beneficio Neto Promedio	-803	1.820	3.071

<b>Tasa de retorno contable</b>	Total al finalizar de Año 1	Total al finalizar Año 2	Total al finalizar Año 3
Valor Neto/Costo Inicial	-13%	57%	144%

<b>Impacto en Ganancias</b>	Impacto en Año 1	Impacto en Año 2	Impacto en Año 3
Beneficios	108.288	108.288	108.288
Costos	117.927	54.977	41.400
Valor Neto Derivado Anualmente	(9.638)	53.312	66.888



## ANEXO G -Plan de Acción para la calidad de datos

Se recomienda realizar las siguientes actividades:

- Determinar las funciones críticas del negocio a ser consideradas
- Identificar los criterios para seleccionar los elementos de datos críticos
- Designar los elementos de datos críticos
- Identificar lo concerniente a la calidad de datos, para los elementos de datos críticos y sus causas.
- Determinar los estándares de calidad a ser aplicados en cada elemento de dato crítico.
- Diseñar un método de medición para cada estándar.
- Identificar e implementar las iniciativas de mejoramiento de la calidad de datos que tengan mayor impacto
- Implementar los métodos de medición para obtener la línea base de la calidad de datos
- Tasas las medidas, lo relacionado a la calidad de datos y otras causas
- Planificar e implementar iniciativas de mejora adicionales
- Continuar la medición de los niveles de calidad y de ajustar las iniciativas.
- Expandir el proceso para incluir elementos de datos adicionales.
- Para asegurar la calidad de datos es necesario:
- Dar a conocer a los Directivos: La gerencia debe estar consciente de la importancia de la calidad de datos y de su impacto en la empresa
- Conocer los datos: entender que datos se tienen y por quienes son usados a un nivel de precisión apropiado
- Hacer un proceso continuo: Crear una cultura de calidad de datos. Institucionalizar una metodología y mejores prácticas para verificar la información.
- Resultados de la medición: Auditar regularmente los resultados para asegurar que se siguen los estándares y estimar el impacto en la empresa.
- Se recomienda seguir los siguientes lineamientos para la construcción y mantenimiento del Data warehouse en ETAPA EP:
- Enfocarse a la estrategia corporativa y los objetivos del negocio



- Los Gerentes, Directores y usuarios deben estar completamente comprometidos con el proyecto
- Administrar Expectativas
- Debe mantenerse una construcción incremental del Data Warehouse
- Debe ser adaptable fácilmente
- Los proyectos debe ser manejado tanto por personal de informática así como de la Gerencia Comercial.
- Desarrollar buenas relaciones con el proveedor de la herramienta
- Solo cargar datos que han sido validados y que están con una calidad entendida por la empresa
- No descuidar requerimientos de entrenamiento

Además se sugiere evitar lo siguiente:

- Dar expectativas que no se puedan cumplir, de tal forma que exista frustración de los ejecutivos en el momento de la verdad
- Vender la idea a los ejecutivos de que el proyecto apoyará en la toma de decisiones, mas no que antes se tomaba decisiones equivocadas
- Cargar el Warehouse con información simplemente porque está disponible
- Confundir el diseño transaccional con el de Data Warehouse
- Escoger un administrador del data warehouse que es personal técnico en lugar de un usuario del negocio.
- Enfocarse en los datos internos e ignorar el valor de los datos externos y de formatos diferentes como imágenes, sonido, documentos, etc.
- Entregar datos con definiciones confusas y hasta contradictorias
- Estimar incorrectamente necesidades de capacidad, rendimiento y escalabilidad.
- Creer que los problemas se acaban una vez este en producción el Data Warehouse.
- Enfocarse en realizar Data Minería de Datos Ad hoc y reportes periódicos en lugar de alertas.



## ANEXO H -Técnicas de gestión de la calidad de datos

La mejora de la calidad de datos puede reportar numerosas ventajas a la Inteligencia de Negocio, ya que la mayor parte de las organizaciones implantan una combinación de estos estilos de BI diferentes. Éste es el motivo por el cual un programa de BI de éxito debe incluir un componente de gestión de calidad de datos de forma programática y basada en métricas.

Es necesario realizar el mantenimiento de la integridad de los datos entre todos los equipos a través del ciclo de vida de los datos para poder cumplir los objetivos de conformidad normativa y de gobierno. Para garantizar la confianza en la validez de los datos empresariales, tanto la información como el flujo de datos y las relaciones deben permitir auditorías y ser fáciles de encontrar. Por estos y otros motivos, la calidad de datos se gestiona mejor como parte de una arquitectura de integración de datos empresariales y, como resultado, el control y la gestión de la calidad de datos se complementa con el ciclo de vida de acceso, integración, transformación y entrega de los datos.

Como parte del programa de calidad de datos, las organizaciones necesitan establecer o restablecer la metodología de calidad de datos como se muestra a continuación.

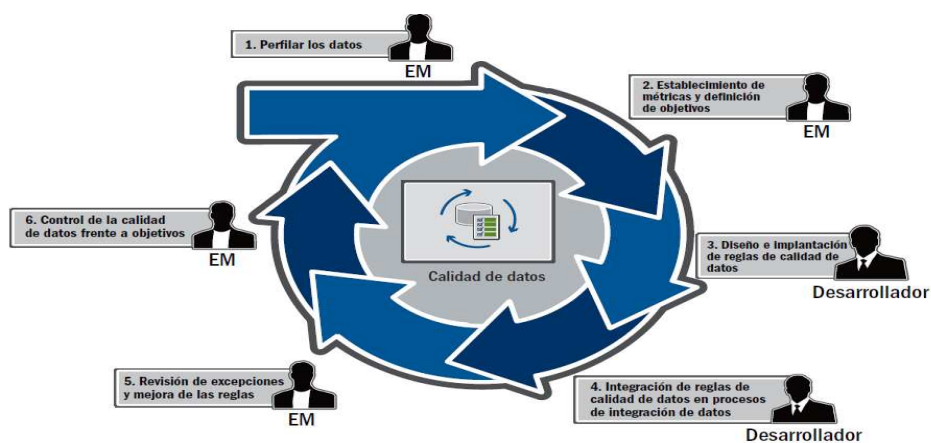


Figura 43 - Proceso de calidad de datos Nota. EM = experto en la materia<sup>56</sup>

<sup>56</sup> MicroStrategy, Optimización de la inversión en Business Intelligence (BI) mediante la Gestión de la calidad de datos





La mejora de la calidad de datos debe entenderse como un ciclo continuo. Para empezar, el perfilado de datos (1) es un elemento clave en la planificación de las iniciativas de calidad de datos, ya que permite determinar el contenido, la estructura y la calidad de estructuras de datos muy complejas, así como descubrir incoherencias ocultas e incompatibilidades entre las fuentes de datos y las aplicaciones de destino. Al establecer métricas y definir los objetivos (2), se ayuda a los equipos de IT y a las empresas a medir los resultados obtenidos gracias a los esfuerzos realizados para garantizar la calidad de datos como parte de la iniciativa de BI. El diseño e implementación de reglas de calidad de datos (3) ayudan a definir y medir los objetivos y los criterios de la calidad de datos. Como se describe detalladamente más adelante, la integración de reglas y actividades de calidad de datos (creación de perfiles, limpieza/correspondencia, solución automatizada y gestión) con los procesos de integración de datos (4) es fundamental para mejorar la precisión y el valor de los activos de datos.

La revisión de excepciones y la mejora de las reglas (5) se realizan de forma más eficaz como un esfuerzo conjunto que implica a miembros del equipo principal y a interesados de BI. En muchos casos, éstos últimos tienen un control limitado sobre los procesos empresariales y los sistemas operativos y esto hace que los datos sean de mala calidad. Por este motivo, es importante que los principales interesados y los ejecutivos de una organización participen en la documentación de los problemas de calidad de datos y en la ejecución de un programa de calidad de datos formal.

Finalmente, el control proactivo de calidad de datos (6) a través de cuadros de mando y notificaciones en tiempo real también se está convirtiendo en una de las mejores prácticas estándar. Los propios interesados de BI que participan activamente en el proceso de calidad de datos, pueden contar con las herramientas necesarias para ejercer esta tarea, ya que son los que mejor conocen cuál es el nivel de calidad que deben tener sus datos.

La calidad de los datos siempre es considerada como algo importante, pero nadie sabe a ciencia cierta cómo reducir al mínimo esa gran cantidad de datos erróneos, obsoletos, etc.



Se habla de mantener un umbral o nivel bajo de errores para poder considerar que los datos tienen suficiente calidad para denominarlos como apropiados. Este límite o umbral no deja de ser bastante subjetivo.

Para conseguir una exitosa estrategia en la calidad de los datos se necesita prestar atención a ciertos aspectos que se puede considerar como críticos:

- **Analizar e identificar los datos:** es punto de partida clave para el éxito. Ver cómo de completos son los datos y como de ajustados y exactos a la realidad de la compañía.
- **Calidad de los datos:** se trata de ver las técnicas que se maneja para identificar los datos erróneos, cuanta información errónea existe y las causas de esas deficiencias.
- **Integración de los datos:**Es recoger toda la información de fuentes diversas e integrarlas en un único lugar común. El problema surge cuando existe mucha información duplicada en diferentes lugares o con nombre parecidos.
- **Enriquecer los datos:**Se trata de añadir información de fuera de los actuales sistemas operacionales (de terceros, competencia, estudios de mercado, no tabulados, etc.)
- **Monitorización de los datos:** Realizar una correcta gestión de la calidad de los datos requiere un gran esfuerzo operativo y económico.

**Dimensiones básicas:** Para satisfacer su propósito los datos deben ser:

- Exactos (correctos)
- Oportunos
- Relevantes
- Completos
- Entendibles (inteligibles)
- Confiables

La mayoría de errores se pueden identificar. No es probable hallar la totalidad. Hay dos alternativas para encontrar los datos errados

- Verificación Manual
  - Es susceptible a errores y no garantiza la detección total



- Es muy demorado y costoso
- En algunos casos no es posible aplicarlo
- Para la mayoría de casos no es práctico
- Análisis automático (Data Profiling y Data Cleansing)



Figura 44 - Técnicas para gestión de la calidad de datos<sup>57</sup>

### Data Profiling

Es el proceso de examinar los datos que existen en las fuentes de origen de una organización y recopilar estadísticas e información sobre los mismos. El propósito de dichas estadísticas es:

- Determinar qué datos pueden ser usados para otros propósitos.
- Conseguir métricas de calidad de datos que incluyen si los datos cumplen los estándares de la organización.
- Reducir el riesgo de integrar información a nuevas aplicaciones dado que conocemos su estado.
- Permite hacer un seguimiento de la calidad de datos.
- Otorga la capacidad de entender problemas derivados de los datos en proyectos que hagan uso intensivo de los mismos.
- Tener una visión global de los datos para desplegar políticas de Data Governance.

### Data Cleansing

Es el proceso de detectar o descubrir y corregir datos corruptos, incoherentes o erróneos de un conjunto de datos. Después del proceso, la información será consistente con otros conjuntos similares de datos. La validación de datos puede ser estricta o mediante el uso de fuzzy logic. Este proceso permite detectar entradas duplicadas, incompletas,... y establecer

<sup>57</sup><http://www.nexbas.com/nbquality.html>



reglas para corregirlas (para aplicarlas). El objetivo no es borrar información incorrecta sino mejorar la calidad de los datos construyendo un proceso de mejora continua.

### DESCRIPCIÓN DE TÉCNICA DE DATA PROFILING

Data Profiling utiliza dos métodos diferentes para analizar los datos

- Descubrimiento: con software, se revelan las características de los datos a partir de los mismos, es análogo a hacer una datamining para reconstruir la metadata.
- Pruebas asertivas: formulan condiciones verdaderas sobre los datos y se prueban con el software. Permite ver donde difieren los datos de los metadatos y corregirlos.

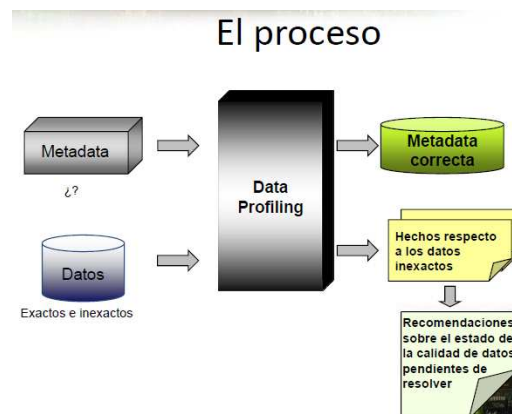


Figura 45 - Proceso de Data Profiling<sup>58</sup>

### Metodología para la evaluación

#### 1. Análisis de elementos (propiedades de las columnas)

- Se examinan los valores individuales de cada columna de cada tabla para determinar si son válidos. Requiere definición de que es válido y que no es válido
- Analizando los tipos, longitud, rangos, valores discretos, patrones, formatos, etc. Se determinan los rasgos de las columnas
- El proceso automático se complementa con inspecciones visuales que pueden detectar errores imposibles de hallar por software.
- La técnica solo identifica valores no válidos. No determina si un valor es correcto.

#### 2. Análisis de las estructuras (dependencias funcionales, sinónimos, reglas de integridad)

<sup>58</sup> Jorge Villalobos Alvarado, Calidad de datos en las organizaciones, un método analítico para la evaluación de la calidad de las bases de datos



- Consiste en identificar las dependencias funcionales de cada tabla, hallar sinónimos (pares de columnas que representan el mismo objeto de negocios) en cada tabla y entre tablas, examinar las llaves primarias y foráneas (verificar las reglas de integridad)
  - Construir modelos de datos 3FN (tercera forma normal)
  - Este análisis permite aislar el error en un subconjunto de registros, pero no identifica los valores errados (para eso es necesario verificación manual)
3. Verificación de reglas de negocio Simples
- Análisis de las reglas de negocio aplicable a un objeto de negocio (usualmente varias columnas de una tabla).
  - Consiste en analizar conjuntos de valores con una regla específica que aplica para varios datos. Cuando la regla detecta inconsistencia no se puede saber dónde está el error, salvo que se identifique (por lo menos) un dato errado.
  - Si la regla compara dos datos y muestra inconsistencias, no indica cual es el dato incorrecto; los dos pueden estar errados o los datos son correctos pero la violación resulta de una actividad del negocio que no cumple con la regla.
  - Por lo general se formular muchas reglas para correlacionar los valores y asegurar que el conjunto es coherente y valido.
  - NO permite determinar cuál es el valor errado.
4. Verificación de reglas de negocio Compuestas
- Análisis de reglas de negocio aplicadas a varios objetos de negocio
  - Se formulan reglas que se utilizan para identificar la presencia de errores en valores agregados sobre grandes volúmenes de datos
  - Violación de las reglas indican que faltan datos o que estos tienen errores, o los datos pueden estar errados, o los datos son correctos pero la violación resulta de una actividad del negocio que no cumple con la regla.
5. Análisis estadístico
- Aplicable a casos donde no es posible formular una regla concreta y complementa los análisis anteriores.



- Con base a estadísticas (distribución de frecuencia, conteos sumas, promedios, valores extremos, etc.) se puede determinar si los valores son razonables o ilógicos



## DESCRIPCIÓN DE TÉCNICA DE DATA CLEANSING

El método generalizado de llevar a cabo una limpieza automática de datos se detalla a continuación. Refiérase a la Figura para una representación esquemática del proceso.

### Proceso de Data Cleansing

1. **Proceso de identificación de Errores (auditoría de datos):** El primer paso y más importante es identificar y clasificar los diversos errores en el sistema heredado. Esto también se llama el proceso de auditoría de datos. Esto se hace generalmente después de un estudio de la funcionalidad del sistema heredado con la ayuda de los analistas de negocio. Una auditoría de los datos que revelan que el volumen de este tipo de error. Un proceso de auditoría de datos proporcionará:
  - a. Los tipos de error que necesitan limpieza. Estos son llamados como los tipos de errores críticos.
  - b. Los tipos de error que con seguridad se puede ignorar, ya que no son críticos de negocio. Estos pueden ser clasificados como tipos de errores no críticos.

<sup>59</sup> Jorge Villalobos Alvarado, Calidad de datos en las organizaciones, un método analítico para la evaluación de la calidad de las bases de datos



- c. El volumen de datos de cada uno de los tipos de errores críticos.
2. **Informe de errores:** Es necesario verificar los datos incorrectos que se identifica y se extrae por el proceso de identificación de error. Los analistas de negocio están involucrados en la verificación de estos datos. Esta verificación se hace a través de informes amigables de los datos incorrectos en base al tipo de error.

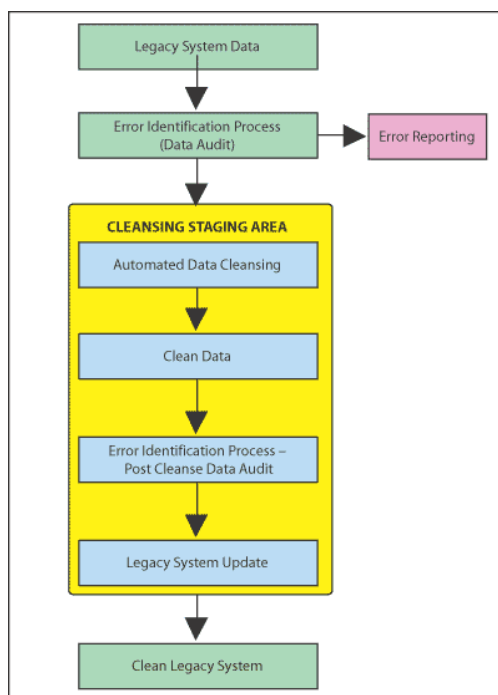


Figura 47 - Proceso de Data Cleansing<sup>60</sup>

3. **Limpieza de Datos Automatizado:** Esto normalmente puede ser un proceso por lotes para corregir los datos incorrectos según los tipos de errores. Todos los tipos de error lógico en la estructura de datos se pueden corregir a través de este proceso de limpieza programada. Sin embargo, hay que tener en cuenta el hecho de que habrá algún tipo de error potencial que no se puede corregir mediante el proceso automatizado. La intervención manual es la única manera de tratar con esos tipos de error.
4. **Auditoria de datos Post limpieza:** Los datos limpiados automáticamente por el proceso por lotes debe ser verificada por repetición de proceso de identificación de error. Esto es

<sup>60</sup><http://www.information-management.com/infodirect/20041029/1012952-1.html?pg=1>



para asegurar el buen éxito y el funcionamiento correcto del proceso de limpieza automática de datos.

5. **Actualización de sistemas legados:** Este es un paso crucial del proceso. Los datos del proceso de limpieza se ejecutan normalmente en un conjunto diferente de datos de fuentes de destino que se rellenan al final del proceso de limpieza automática de datos. Esta área de datos separada se denomina como área de estar de limpieza. Esto es para evitar cambios accidentales, incorrectos, irreversibles del sistema heredado de producción. No es una idea muy buena actualizar el sistema heredado de producción directamente en el proceso de limpieza, ya que al hacerlo no se abarcará solo los datos propensos a errores, sino con los datos de todo el conjunto. En cambio, los datos limpiados en una fuente de datos diferente se utiliza para actualizar el sistema heredado de producción después de asegurarse de que los datos están limpios (en el paso 4). El resultado final de esto sería un sistema heredado limpio.

Los métodos de limpieza más populares en el Data Cleansing son:

- **Parsing:** Se lleva a cabo para la detección de errores de sintaxis. Un analizador decide si una cadena de datos es aceptable dentro de la especificación de datos permitidos. Esto es similar a la forma en que un analizador trabaja con gramáticas y lenguajes.
- **Transformación de Datos:** Permite el mapeo de los datos de su formato dado en el formato esperado por la aplicación correspondiente. Esto incluye conversiones de valores o funciones de traducción, así como la normalización de los valores numéricos para ajustarse a los valores mínimo y máximo.
- **Duplicar Eliminación:** Requiere un algoritmo para determinar si contiene datos representaciones duplicadas de la misma entidad. Por lo general, los datos se clasifican por una clave que traería entradas duplicadas más juntas para acelerar la identificación.
- **Métodos estadísticos:** Mediante el análisis de los datos con los valores de la media, la desviación estándar, rangos, o algoritmos de agrupamiento, es posible para un experto encontrar los valores que son inesperados y por lo tanto erróneo. A pesar de la corrección de estos datos se torna difícil, ya que el valor real no se conoce, se puede resolver mediante el establecimiento de los valores a un valor promedio estadístico o de otro tipo.





Los métodos estadísticos también puede ser usado para manipular los valores perdidos que pueden ser sustituidos por uno o más valores plausibles que se obtienen generalmente por algoritmos de aumento de datos.