



**UNIDAD ACADÉMICA:**

OFICINA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADOS

**TEMA:**

DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA *WEB* DE INFORMACIÓN GERENCIAL  
PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DEL  
SECTOR ELÉCTRICO

**Tesis previa a la obtención del título de Magister en Gerencia Informática**

**Línea de Investigación, Innovación y Desarrollo principal:**

Sistemas de Información y/o Nuevas Tecnologías de información y  
Comunicación y sus aplicaciones

**Caracterización técnica del trabajo:**

Desarrollo

**Autor:**

Paúl Alberto Garzón Ulloa

**Director:**

Dennis Vinicio Chicaiza Castillo, Mg.

Ambato – Ecuador

Agosto 2017

# **Desarrollo de una Plataforma *Web* de Información Gerencial para la Gestión Administrativa de una Empresa Distribuidora del Sector Eléctrico**

Informe de Trabajo de Titulación  
presentado ante la  
Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato

por

Paúl Alberto Garzón Ulloa

En cumplimiento parcial de  
los requisitos para el Grado de  
Magister en Gerencia Informática



**Oficina de Investigación y Postgrados**

Agosto 2017

# **Desarrollo de una Plataforma *Web* de Información Gerencial para la Gestión Administrativa de una Empresa Distribuidora del Sector Eléctrico**

Aprobado por:

Diego Armando Jiménez Bosquez, Mgt.  
Presidente del Comité Calificador  
Coordinador de la Oficina de Investigación y Postgrados

José Marcelo Balseca Manzano, Mg.  
Miembro Calificador

Dennis Vinicio Chicaiza Castillo, Mg.  
Miembro Calificador  
Director de tesis

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr.  
Secretario General

Darío Javier Robayo Jácome, Mg.  
Miembro Calificador

Fecha de aprobación:  
Agosto 2017

## ***Ficha Técnica***

**Programa:** Magister en Gerencia Informática

**Tema:** Desarrollo de una Plataforma *Web* de Información Gerencial para la Gestión Administrativa de una Empresa Distribuidora del Sector Eléctrico

**Tipo de trabajo:** Tesis

**Clasificación técnica del trabajo:** Desarrollo

**Autor:** Paúl Alberto Garzón Ulloa

**Director:** Dennis Vinicio Chicaiza Castillo, Mg

**Líneas de Investigación, Innovación y Desarrollo**

**Principal:** Sistemas de Información y/o Nuevas Tecnologías de información y Comunicación y sus aplicaciones

### **Resumen Ejecutivo**

La presente plataforma *web* de información gerencial se encuentra orientado a cualquier empresa distribuidora del sector eléctrico del Ecuador, la misma permitirá a sus funcionarios ser más eficientes en el manejo administrativo y toma de decisiones en cada una de las áreas que involucran recursos humanos y económicos. Así como también mejorar y dar el seguimiento correspondiente a las tareas del personal operativo, tales como cortes y reconexiones, recaudación, entre otras actividades propias del giro del negocio de las empresas del sector.

Se aplicó la metodología de Kimball debido a que los datos que generan las empresas eléctricas, generalmente son transaccionales y esta metodología se ajusta perfectamente a ello. Para el levantamiento de información, se realizaron entrevistas a los diferentes funcionarios de nivel ejecutivo, con el fin de recopilar los requerimientos y necesidades de información. Se utilizaron datos reales de la institución principalmente del área comercial debido a que es allí donde se genera la mayor cantidad de información y requieren datos periódicamente. Además como herramienta de BI se utilizó *QlikSense* en la versión con licencia de uso.

## **Declaración de Originalidad y Responsabilidad**

Yo, Paúl Alberto Garzón Ulloa, portador de la cédula de ciudadanía y/o pasaporte No. 0501976211, declaro que los resultados obtenidos en la tesis y presentados en el informe final, previo a la obtención del título de Magister en Gerencia Informática, son absolutamente originales y personales. En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Paúl Alberto Garzón Ulloa

C.C 0501976211

## **Dedicatoria**

*Al Ser Supremo nuestro Dios, por ser la energía que me alienta diariamente, pues su infinita sabiduría y poder, me han permitido cumplir todos mis objetivos.*

*A mi familia, que son mi razón de seguir y luchar diariamente.*

*A mi madre, que ahora se encuentra junto al Señor, con todo mi entusiasmo, cariño y amor desarrollé este trabajo siempre pensando en ti Madre mía.*

## **Reconocimientos**

A Dios por sus infinitas bendiciones y promesas brindadas en el transitar diario de mi vida.

A mis padres que a pesar de que ya no se encuentren presentes, formaron mi carácter y sus enseñanzas han permitido ser lo que hasta ahora he logrado.

A mi director del tesis, Ing. Dennis Chicaiza, por su compromiso, apoyo y dedicación en la consecución del presente trabajo.

A la PUCESA por acogerme como estudiante y a cada uno de sus docentes por los conocimientos impartidos, los mismos que son la base para mi desarrollo profesional.

## **Resumen**

El presente trabajo tiene como objetivo principal desarrollar una plataforma web de información gerencial para la Gestión Administrativa, enfocada en las empresas distribuidoras del sector eléctrico del país. Esta plataforma, según su diseño aplicaría a cualquier empresa distribuidora de energía eléctrica del Ecuador; pese a tener diferentes sistemas comerciales con distintas plataformas de base de datos y variados tipos de servidores, las cuales disponen de la misma información y convergen en un mismo objetivo principal, que es la comercialización y distribución de la energía eléctrica a sus clientes. En este caso particular se ha escogido a la “Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.” para realizar el análisis, diseño, desarrollo e implantación de la plataforma web de información gerencial para la gestión administrativa con la utilización de software de descubrimiento de datos QlikSense y aplicando la metodología de Ralph Kimball. Los resultados del uso de esta plataforma web permiten a sus autoridades y directivos de la institución, tomar las mejores decisiones con la información obtenida en ella, que al ser resumida y actualizada permanentemente desde su fuente de datos transaccional, lograron un manejo más eficiente y un mejor aprovechamiento de sus recursos humanos, técnicos y económicos.

Palabras clave: Información Gerencial, QlikSense, plataforma web, Empresa Eléctrica

## **Abstract**

*The main objective of this project is to develop a management information web platform, intended for use in administrative management. It is aimed at distribution companies working in the energy sector in Ecuador. This platform will by design be applicable to any energy distributor in the country, as although they each have distinct business systems using different database platforms and varying types of servers, they all manage the same information, and all share the same main objective; that being the sale and distribution of energy to their customers. In this case, the Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A. was chosen for the analysis, design, development and implementation of the management information web platform for use in administrative management. The platform uses QlikSense data discovery software, and applies the Ralph Kimball methodology. The use of this web platform will enable authorities and management at the organization to take improved decisions, making use of the information facilitated to them, which is summarized and updated permanently at the source of transactional data. As a result of this project, management efficiency improved at the organization, and human, technological and economic resources were better harnessed.*

*Keywords: management information, QlikSense, web platform, energy company*

## Tabla de contenidos

Ficha técnica.....	III
Declaración de originalidad y responsabilidad .....	IV
Dedicatoria .....	V
Reconocimientos.....	VI
Resumen.....	VII
Abstract .....	VIII
Tabla de contenidos .....	IX
Lista de figuras .....	XIV
Lista de tablas .....	XVI
<b>Capítulos</b>	
<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
1.1. Presentación del trabajo.....	1
1.2. Descripción del documento .....	2
<b>2. Planteamiento de la propuesta de trabajo .....</b>	<b>4</b>
2.1. Información técnica básica .....	4
2.2. Descripción del problema .....	4
2.3. Preguntas básicas.....	5
2.4. Formulación de meta .....	5
2.5. Objetivos .....	5
2.5.1. Objetivo general.....	5
2.5.2. Objetivos específicos.....	6
2.6. Delimitación funcional .....	6

<b>3. Marco teórico.....</b>	<b>7</b>
3.1. Definiciones y conceptos .....	7
3.1.1. Qué es <i>business intelligence</i> ?.....	7
3.1.2. Qué no es <i>business intelligence</i> ?.....	7
3.1.3. Valor comercial de la inteligencia de negocios .....	7
3.1.4. Áreas de aplicación del BI .....	8
3.1.4.1. Administración y control.....	8
3.1.4.2. Mejoramiento del desempeño comercial.....	8
3.1.4.3. Operación.....	9
3.1.4.4. Mejoramiento de procesos.....	9
3.1.4.5. Servicio al cliente .....	9
3.1.4.6. Descubrir nuevas oportunidades.....	10
3.1.5. Ciclo del BI.....	10
3.1.6. Aspectos a tomar en cuenta para un BI .....	11
3.1.6.1. Tecnología .....	11
3.1.6.2. La gente .....	11
3.1.6.3. Cultura .....	12
3.1.7. La Institución ELEPCOSA.....	12
3.1.7.1. Breve historia .....	12
3.1.7.2. Misión.....	14
3.1.7.3. Visión.....	14
3.1.7.4. Políticas .....	14
3.1.7.5. Facturación.....	15
3.1.7.6. Recaudación.....	16

3.1.8.	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER) .....	17
3.1.9.	Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL).....	17
3.1.10.	Cuadrante mágico de Gartner .....	19
3.1.11.	Análisis de herramientas BI.....	23
3.1.11.1.	IBM Cognos .....	23
3.1.11.2.	Qlik.....	24
3.1.11.3.	Sap.....	25
3.1.12.	Herramienta propuesta.....	26
3.1.12.1.	Capacidades de QlikSense.....	30
3.1.12.2.	Autoservicio en la visualización y descubrimiento a través de su modelo asociativo.....	31
3.1.13.	Metodologías para BI .....	38
3.1.13.1.	Metodología de Bill Inmon.....	38
3.1.13.2.	Metodología de Ralph Kimball.....	40
3.2.	Estado del Arte .....	41
<b>4.</b>	<b>Metodología .....</b>	<b>43</b>
4.1.	Diagnóstico.....	43
4.2.	Aplicación de la metodología de Ralph Kimball.....	46
4.2.1.	Planificación del proyecto .....	46
4.2.2.	Definición de requerimientos del negocio.....	46
4.2.3.	Modelado dimensional .....	54
4.2.4.	Diseño físico .....	56
4.2.5.	Diseño e implementación del subsistema de Extracción, Transformación y Carga .....	57
4.2.6.	Especificación y desarrollo de aplicaciones BI.....	57
4.2.7.	Implementación.....	61

4.2.8. Mantenimiento.....	62
<b>5. Resultados.....</b>	<b>63</b>
5.1. Evaluacion preliminar.....	63
5.1.1. Levantamiento de requerimientos de informacion gerencial.....	63
5.1.2. Funcionamiento general de los tableros desarrollados.....	64
5.1.3. Descripción de cada uno de los aplicativos desarrollados.....	66
5.1.3.1. Datos comerciales de clientes.....	66
5.1.3.2. Datos de medidores de energía eléctrica.....	67
5.1.3.3. Datos consolidados de cartera vencida.....	69
5.1.3.4. Datos detallados de cartera vencida.....	70
5.1.3.5. Ubicación geográfica de cartera.....	70
5.1.3.6. Historial de recaudación por año.....	73
5.1.3.7. Histórico de facturación.....	74
5.1.3.8. Balance efectivo de facturación mensual versus recaudación mensual.....	75
5.1.3.9. Programa de Eficiencia en la Cocción consolidado.....	77
5.1.3.10. Programa de Eficiencia en la Cocción detalle.....	79
5.1.3.11. Plan Renova refrigeradora.....	79
5.1.3.12. Análisis de consumos por rangos kwh.....	80
5.1.3.13. Análisis de recaudación por ingresos de caja anual-mensual-diaria-hora.....	81
5.1.3.14. Información de reclamos atendidos.....	83
5.1.3.15. Información de lecturas tomadas y no tomadas.....	84
5.1.3.16. Lecturas catastradas del contratista (Electricpower).....	85
5.1.3.17. Datos de empleados.....	86
5.1.3.18. Análisis de viáticos y subsistencias.....	87

<b>6. Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>89</b>
6.1. Conclusiones.....	89
6.2. Recomendaciones .....	90
<b>Apéndices.....</b>	<b>91</b>
Apéndice A. Scripts de carga de datos .....	91
Apéndice B. Modelo físico.....	100
Referencias .....	101
<b>Resumen final .....</b>	<b>102</b>

## Lista de figuras

1. Ciclo del business intelligence .....	10
2. Cuadrante mágico de Gartner .....	22
3. Comparativa de plataformas BI.....	27
4. Arquitectura de QlikSense.....	28
5. Motor QIX de QlikSense .....	29
6. Modelo asociativo de QlikSense .....	31
7. Selección de datos en QlikSense.....	32
8. Exploración de datos en QlikSense.....	33
9. Visualización tablero QlikSense .....	34
10. Colaboración con QlikSense.....	35
11. Historias con QlikSense.....	36
12. Movilidad con QlikSense.....	37
13. Metodología de Bill Inmon .....	39
14. Metodología de Ralph Kimball .....	40
15. Sistema Comercial listado de cortes .....	47
16. Sistema Comercial control de consumos.....	48
17. Reporte consumos en kwh .....	48
18. Combinación de colores en QlikSense.....	64
19. Barra de selecciones de QlikSense.....	65
20. Exportar en QlikSense .....	65
21. Menú principal de la plataforma web de información gerencial.....	66
22. Tablero datos de clientes.....	67

23. Tablero datos de medidores de energía.....	68
24. Tablero consolidado de cartera de clientes .....	69
25. Tablero detalle de cartera de clientes.....	70
26. Tablero ubicación geográfica de cartera.....	71
27. Tablero ubicación geográfica de cartera aplicando filtro .....	71
28. Tablero ubicación geográfica de cartera resultante .....	72
29. Tablero ubicación geográfica de cartera filtrada por número de planillas.....	72
30. Tablero histórico de recaudación .....	73
31. Tablero historico de recaudación filtrada año 2015 .....	74
32. Tablero historico de facturación .....	75
33. Tablero analisis efectivo de recaudación vs facturación.....	76
34. Tablero analisis efectivo de recaudacion vs facturación.....	77
35. Tablero programa PEC consolidado .....	78
36. Tablero programa PEC detallado .....	79
37. Tablero plan Renova.....	80
38. Tablero rangos de consumo en kwh.....	81
39. Tablero recaudacion por ingresos de caja I/C por día .....	82
40. Tablero recaudacion por ingresos de caja I/C por hora .....	83
41. Tablero reclamos atendidos .....	84
42. Tablero analisis de lecturas tomadas y no tomadas .....	85
43. Tablero analisis de lecturas catastradas del contratista .....	86
44. Tablero datos de empleados.....	86
45. Tablero viaticos y subsistencias .....	87

## LISTA DE TABLAS

<b>1. FACTURACIÓN DE ELEPCOSA AÑO 2016 .....</b>	<b>16</b>
<b>2. RECAUDACIÓN DE ELEPCOSA AÑO 2016.....</b>	<b>16</b>
<b>3. DATOS DEL PROGRAMA PEC MES DE MARZO 2017 .....</b>	<b>44</b>
<b>4. LISTA DE REQUERIMIENTOS DEL USUARIO CON ENTREVISTAS APLICADAS.....</b>	<b>49</b>
<b>5. DIMENSIONES, NIVEL DE GRANULARIDAD Y MEDIDAS .....</b>	<b>54</b>

## Capítulo 1

# Introducción

### 1.1. Presentación del trabajo

El común denominador de las instituciones del estado, específicamente en las empresas de distribución de energía eléctrica, es la falta de información efectiva para la toma de decisiones acertadas por parte de sus funcionarios y autoridades designadas, por tal razón tienden a disminuir su efectividad en el desarrollo de sus planes de crecimiento, expansión, distribución y comercialización de energía eléctrica en cada una de sus áreas de concesión, ocasionando que no se cumplan con estándares de calidad, equilibrio financiero y por lo tanto sin alinearse al plan nacional de desarrollo del Ecuador.

Es indispensable se tomen los correctivos inmediatos ante esta problemática de forma directa para resolver estos problemas, entre los cuales se encuentra el aprovechamiento eficiente de la información para la toma de decisiones a nivel ejecutivo, intermedio e incluso operativo, a través del mejoramiento continuo de las tareas y procesos, reducción de tiempos, disminución de los índices de pérdidas técnicas y no técnicas con ayuda de herramientas de Información Gerencial y descubrimiento de datos.

Por tal razón se ha establecido la necesidad de contar con una herramienta en ambiente *web* a nivel ejecutivo y directivo que permita un correcto análisis de su propia información almacenada, estas generen conocimiento, sean retroalimentadas, se puedan compartir entre sus colaboradores y además les permita tomar las más acertadas decisiones para resolver y enfrentar problemas al instante y desde cualquier lugar con el correcto uso de tecnología de última generación en el menor tiempo posible.

La presente tesis es de vital importancia, por cuanto no existen trabajos similares en el área de distribución de energía eléctrica dentro de la universidad, ni casos documentados de empresas que se encuentren en el mismo giro del negocio a nivel nacional, o se encuentran aún en desarrollo con costos más elevados y no se ajustan a la realidad y necesidad de cada institución.

## 1.2. Descripción del documento

En forma general la estructura del presente trabajo de investigación se encuentra dividida en capítulos, los que a su vez se subdividen en temas y subtemas como se detalla en el esquema siguiente:

*Capítulo I: Introducción.* Inicialmente se detalla la presentación del trabajo de investigación, su estructura y la necesidad e importancia de contar con una plataforma *web* de información gerencial para las instituciones distribuidoras del sector eléctrico del país, así como también se encuentra la justificación para el desarrollo del presente trabajo de investigación y su pertinencia.

*Capítulo II: Planteamiento de la propuesta de trabajo.* En este capítulo se detalla la estructura investigativa del presente trabajo. Contiene la información técnica básica, el problema identificado, la formulación de la meta a alcanzar y los objetivos general y específico y la delimitación funcional.

*Capítulo III: Marco Teórico.* En este capítulo se detalla toda la fundamentación bibliográfica y referencias documentales, que dan sustento a la solución del problema planteado. Inicialmente se encuentran definiciones generales, áreas de aplicación y ciclos del *Business Intelligence* (BI), una breve información sobre la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A. (ELEPCOSA), una empresa distribuidora de energía eléctrica del Ecuador de la cual se obtendrá la información y se ejecutará el proyecto de desarrollo. Además contiene un análisis de algunas herramientas de BI, información detallada de la herramienta seleccionada para el desarrollo del presente trabajo, seguidamente contiene un análisis de la línea base para las aplicaciones de BI en instituciones públicas y privadas del Ecuador y las diferentes Metodologías de BI.

*Capítulo IV: Metodología.* En este capítulo se presenta, analiza e interpreta los requerimientos de información que fueron levantados a través de entrevistas a los funcionarios de ELEPCOSA, con la finalidad de realizar un correcto levantamiento de necesidades de información

y plantear las soluciones dependiendo de la disponibilidad de la información almacenada en sus servidores de producción.

*Capítulo V: Resultados.* En el presente capítulo se muestra los resultados que brinda la solución planteada y se detallan cada uno de los aplicativos generados para satisfacer las necesidades y requerimientos de la información planteados en el capítulo 4. Se encuentran los análisis geográficos que permitirán el manejo adecuado de sus recursos humanos, técnicos y la versatilidad que brinda la herramienta al usuario final al momento de descubrir información.

*Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones.* Aquí se detallan las conclusiones y recomendaciones que se generaron a lo largo del desarrollo de la plataforma *web* de información gerencial para una empresa distribuidora del sector eléctrico y el cumplimiento de los objetivos planteados dentro de presente trabajo.

## Capítulo 2

# Planteamiento de la Propuesta de Trabajo

### 2.1. Información técnica básica

- **Tema:** DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA *WEB* DE INFORMACIÓN GERENCIAL PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DEL SECTOR ELÉCTRICO
- **Tipo de trabajo:** Tesis
- **Clasificación técnica del trabajo:** Desarrollo

### Líneas de Investigación, Innovación y Desarrollo

- **Principal:** Sistemas de Información y Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación y sus aplicaciones.
- **Secundaria:** Gerencia, Planificación, Organización, Dirección y/o Control de Empresas.

### 2.2. Descripción del problema

La falta de información efectiva para la toma de decisiones en las empresas distribuidoras del sector eléctrico ecuatoriano, conllevan a que disminuyan su efectividad en el desarrollo de los planes de crecimiento, expansión, distribución y comercialización de energía eléctrica en su área de concesión, ocasionando que no se cumplan con estándares de calidad, equilibrio financiero, sin alinearse lógicamente al plan nacional de desarrollo del Ecuador.

Es indispensable se tomen correctivos inmediatos ante estos problemas, entre los cuales se encuentra el aprovechamiento eficiente de la información para la toma de decisiones a nivel ejecutivo, intermedio y aun operativo, a través del mejoramiento continuo de las tareas y procesos, reducción de tiempos, disminución de los índices de pérdidas técnicas y no técnicas, con ayuda de herramientas de BI y el correcto aprovechamiento de la información que dispone.

## **2.3. Preguntas básicas**

### **¿Por qué se origina el problema?**

La Institución al ser catalogada por su tamaño como mediana y su giro del negocio la distribución y comercialización de energía eléctrica, genera gran cantidad de información diariamente, la misma que no se ha utilizado eficientemente.

### **¿Qué lo origina?**

El no disponer de una herramienta informática de Información Gerencial que permita aprovechar de mejor manera la información disponible en las bases de datos de la Institución.

### **¿Dónde se detecta?**

A nivel ejecutivo dentro de la institución y por parte de los organismos de control como la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL), Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), requieren información generalmente en forma resumida, gráfica, exacta y actualizada, para ello solicitan al departamento de sistemas o a las diferentes direcciones de la institución se elaboren cuadros resumen, gráficos, entre otros informes, los mismos que son preparados en forma manual y una vez analizados se remite al requirente, situación que toma tiempo y si se requieren actualizarlos, es necesario procesar nuevamente toda la información.

## **2.4. Formulación de meta**

Desarrollar una plataforma *web* con un esquema gerencial, que permita la administración eficiente y el manejo de la información que dispone la empresa en el nivel ejecutivo e intermedio.

## **2.5. Objetivos**

### **2.5.1. Objetivo general**

Desarrollar una plataforma *web* de información gerencial para la gestión administrativa de una empresa distribuidora del sector eléctrico.

### 2.5.2. Objetivos específicos

- Establecer los referentes teóricos y metodológicos necesarios para el desarrollo de la plataforma *web* de información gerencial.
- Diseñar una aplicación a nivel gerencial basadas en la consolidación de su información almacenada.
- Aprovechar la información de las bases de datos de los sistemas informáticos instalados.
- Adquirir el conocimiento de la herramienta para futuros diseños, requerimientos y necesidades de la institución.
- Dotar de nueva información procesada, basada en estadística y visualizada en forma gráfica.

### 2.6. Delimitación funcional

La presente tesis, se desarrollará en una de las empresas distribuidoras del sector eléctrico del país, particularmente se ha tomado como ejemplo para el análisis a ELEPCOSA, ubicada en la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi.

Este proyecto pretende analizar en forma general un sin número de ejes en la institución, de acuerdo al giro particular del negocio, es decir la distribución y comercialización de energía eléctrica, entre los cuales se encuentran principalmente: facturación de energía, recaudación de facturas, datos comerciales de clientes, valores por cartera vencida, programa PEC (Programa de eficiencia en la cocción), plan Renova (Sustitución de refrigeradoras), consumos mínimos, entre otras.

- ¿Qué será capaz de hacer el producto final del trabajo de titulación?
  - Presentar gráficos estadísticos de diferente tipo de información.
  - Permitirá acceder a la aplicación en ambiente *web*, desde cualquier tipo de Smartphone, Tablet, laptop o Pc.
  - Obtendrá reportes a detalle hasta el nivel de transacción y permitirá imprimirlos o exportarlos a hojas Excel.
  - Consolidará información de diferentes fuentes de datos disponibles.
- ¿Qué no será capaz de hacer el producto final del trabajo de titulación?
  - No generará bases de datos intermedias.

## Capítulo 3

# Marco Teórico

### 3.1. Definiciones y conceptos

#### 3.1.1. ¿Qué es *Business Intelligence*?

En [1] se señala que: “La Inteligencia de Negocios permite a las personas de todos los niveles de una organización tener acceso, interactuar y analizar la información para administrar el negocio, mejorar su rendimiento, descubrir oportunidades y operar eficientemente”.

Otra definición encontramos en [2] donde: “BI, este término es usado por diferentes expertos y fabricantes de software para distinguir un amplio rango de tecnologías, plataformas de software, aplicaciones específicas y procesos”. Señala además que es un concepto multifacético que abarca las perspectivas de: a) Tomar mejores decisiones rápidamente, b) Convertir los datos en información, c) Utilizar un método razonable para la gestión empresarial.

#### 3.1.2. ¿Qué no es *Business Intelligence*?

Comúnmente los usuarios asocian al depósito de información o su arquitectura con la inteligencia de negocios, esto no es necesariamente cierto, pues en sí, no se constituye verdaderamente hasta no explotar y poner a disposición de los usuarios, herramientas para llegar a la información y de esta manera hacerla útil a la organización.

#### 3.1.3. Valor comercial de la inteligencia de negocios

Existe una correlación entre uso efectivo de la inteligencia de negocios y el desempeño de una compañía. La inteligencia de negocios solamente puede proporcionar un verdadero valor comercial cuando es manejada con eficacia por las personas.

### **3.1.4. Áreas de aplicación del BI**

En [1] se estima que las diferentes áreas donde se pueden aplicar BI son las siguientes:

#### **3.1.4.1. Administración y Control**

Se refiere cuando la inteligencia de negocios proporciona a los gerentes toda la información para el comercio. Al carecer de esta herramienta se podría afirmar que los gerentes se conducen como se dice vulgarmente “a ciegas”, sin un horizonte hasta la publicación de estados financieros periódicos. Al disponer de la inteligencia de negocios toda la información es accesible, oportuna y flexible para obtener una perspectiva de por ejemplo:

- Si los gastos están acorde al valor presupuestado o se exceden
- Las ventas tienen seguimiento en varias regiones y en diferentes líneas de producción.
- Las capacidades de depósito están en niveles adecuados.

Las métricas obtenidas de la inteligencia de negocios, permiten que los usuarios puedan investigar detalles subyacentes y tomar las correcciones más acertadas para corregir la situación [1].

#### **3.1.4.2. Mejoramiento del desempeño comercial**

Usando en forma eficaz la inteligencia de negocios permite a las organizaciones mejorar su desempeño, realizando análisis de índices o indicadores financieros como niveles de ingresos, márgenes de rentabilidad, costos asociados al servicio, entre otras. En ciertas instituciones el desempeño se puede incrementar mejorando el nivel de respuesta de campañas en particular, identificando las características de los clientes más atentos, eliminando campañas que no son eficaces ahorrando dinero de forma directa y promoviendo ganancias con las ventas adicionales con otros productos a los clientes existentes.

En [1], el primer paso es el acceso a la información, que generalmente se obtiene de la interacción con otras personas, lo que proporciona un correcto análisis de levantamiento de información, para así determinar las medidas adecuadas para generar una mejora inmediata.

#### **3.1.4.3. Operación**

Si bien es cierto, inicialmente el uso de la inteligencia de negocios se centraba principalmente en las decisiones estratégicas y su desempeño. Sin embargo el BI se torna muy importante en el diario vivir de una institución, pues puede brindar información para finalizar una labor determinada. Por ejemplo al aceptar un pedido, un empleado debe asistirse de un inventario estándar desarrollado en una aplicación de bodega o que este puede ser analizado con una herramienta de BI.

Hay que tomar en consideración que la inteligencia de negocios operativa difiere en gran manera de la enfocada en la administración y control, pues se debe considerar el nivel de detalle, así como la periodicidad de actualización de la información, siendo generalmente necesario de varias actualizaciones por día o el acceso directo a las transacciones para un enfoque operativo. A diferencia de la orientada a la administración y control puede requerir de la información semanal o mensual dependiendo de su necesidad.

#### **3.1.4.4. Mejoramiento de procesos**

El conjunto de operaciones de un negocio se conforma por decenas de procesos individuales. La inteligencia de negocios puede aportar a la confirmación de decisiones de cada individuo en cada proceso. Otra utilidad que se puede aprovechar es que podría ayudar a optimizar los procesos al realizar un análisis de los subprocesos e identificando las áreas donde se puede mejorar, la inteligencia de negocios puede ayudar a identificar los denominados “cuellos de botella” como lo señala en [1].

#### **3.1.4.5. Servicio al cliente**

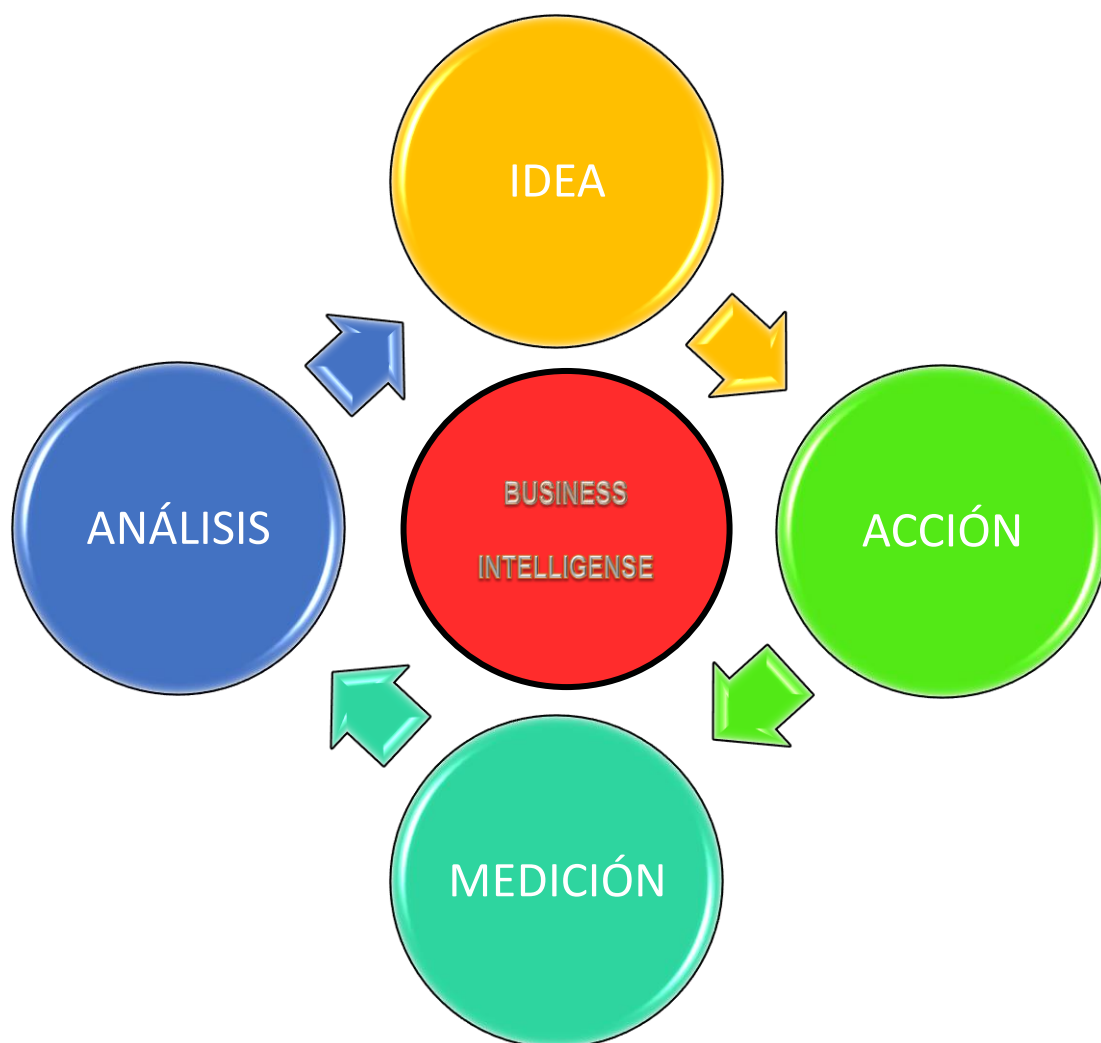
Los niveles de calidad de una organización eventualmente se asocian con sus finanzas. El BI puede ayudar a brindar superiores niveles de servicio al cliente e identificar problemas en el mismo, para ejecutar una correcta y oportuna solución, de esta manera podría elevar sus niveles de ingreso y satisfacción al cliente.

### 3.1.4.6. Descubrir nuevas oportunidades

En relación con el descubrimiento de nuevas oportunidades, en [1] se señala que: “La inteligencia de negocios ayuda a las empresas para evaluar y descubrir nuevas oportunidades comerciales al investigar información y probar teorías”. Por lo tanto el BI, será una herramienta que permitirá analizar la información desde diferentes tipos de escenarios y mejorar la toma de decisiones.

### 3.1.5. Ciclo del BI

“Es un marco de referencia para la gestión del rendimiento empresarial, un ciclo continuo por el cual las compañías definen sus objetivos, analizan sus progresos, adquieren conocimiento, toman decisiones, miden sus éxitos y comienzan el ciclo nuevamente” [2]. Ver Figura N° 1.



**Figura N° 1:** Ciclo del *Business Intelligence*

Fuente: Vitt, Luckevich, & Misner, 2003

### **3.1.6. Aspectos a tomar en cuenta para BI**

Entre los principales entes que contribuyen a facilitar el desarrollo del BI en [2] se señala entre los principales: la Tecnología, la Gente y la Cultura corporativa.

#### **3.1.6.1. Tecnología**

En la actualidad, incluso en las compañías pequeñas que disponen de aplicaciones BI, se pueden efectuar análisis complejos, comparados con las grandes organizaciones hace años atrás. Se pueden crear sistemas corporativos de BI, que supervisan y efectúan cálculos de métricas sobre cada aspecto que es relevante para la gestión de la misma, para ello se apoyan en la Tecnología. Se convierte en un factor primordial a la hora de desarrollar una aplicación de BI. Sin embargo es necesario analizar varios factores que hacen posible llevar a cabo este tipo de soluciones para la organización.

Factores como: la Potencia de procesamiento, el almacenamiento, tecnologías de redes, estándares y el software de apoyo para el BI como indica en [2], son imprescindibles de evaluar y analizarlos minuciosamente para que un proyecto de esta naturaleza rinda las expectativas de sus directivos. Actualmente los computadores brindan mayor capacidad que los fabricados una década atrás y en cuanto a la capacidad de almacenamiento se han incrementado en forma exponencial y a precios asequibles, que el costo de almacenar gran cantidad de información es muy insignificante frente al beneficio del análisis. Con el crecimiento acelerado del uso de internet, con conexiones de red cada vez de mayor capacidad y con la variedad de aplicativos de BI disponibles en el mercado, prácticamente implementar en una organización una herramienta para la toma de decisiones es vital desde cualquier punto de vista.

#### **3.1.6.2. La Gente**

Como se señala en [2] “Entender el papel de la gente en el ciclo BI permite a las organizaciones sistemáticamente crear ideas y convertir estas ideas en decisiones”. La gente es un componente esencial, pues se puede tornar en un obstáculo, ya que la gente generalmente se resiste a los cambios en su forma de pensar. Es necesario que los gerentes para sacar adelante su organización, deban emplear modelos y estrategias para reducir esa resistencia. Suministrar datos que no puedan ser explicados por el modelo mental convencional, proporcionar tiempo para ser

capturados por todos, sugerir modelos alternativos que sean consistentes con los datos y evitar conflictos emocionales sobre quien tiene la razón, son las tácticas aconsejables para la exitosa adaptación de los modelos mentales.

### **3.1.6.3. Cultura**

Manejar una adecuada cultura corporativa es una responsabilidad clave para los ejecutivos dentro de la organización. El BI depende en gran manera de la cultura organizacional que esta disponga en su interior, es muy recomendable tomar en cuenta estos aspectos:

- Proporcionar amplio y fácil acceso a la información.
- Motivar el análisis a mayor escala y tomar decisiones.
- Motivar el compartir los resultados con amplias audiencias.
- Alentar la experimentación y ser tolerante a los fallos.

Una buena actitud BI debe estar respaldada por decisiones. Los ejecutivos no pueden esperar las mejores y más rápidas decisiones, a menos que ellos inviertan en la tecnología y la gente, generando una ventaja competitiva que tendrá un impacto profundo sobre el éxito de una organización.

### **3.1.7. La Institución ELEPCOSA**

#### **3.1.7.1. Breve historia**

En [3] se describe la historia de la institución en donde se aplica este trabajo.

El día domingo 11 de abril de 1909 el Coronel Justiniano Viteri, Presidente del Consejo Municipal de Latacunga, inauguró en forma oficial el servicio de Alumbrado Eléctrico de esta ciudad, conformándose lo que se llamó los Servicios Eléctricos Municipales, entidad que desde aquella fecha fue la encargada de administrar la energía eléctrica producida por una pequeña planta hidráulica de 30 KWs. localizada en el barrio Miraflores, el servicio que se brindaba era exclusivamente de alumbrado de domicilios y de las calles céntricas de la ciudad. Al transcurrir los años y al incrementarse la utilización del servicio eléctrico fue necesario que en 1925 se inaugure otra Central Hidráulica de 300 KWs. En el

Río Yanayacu. El voltaje al cual se generaba era el mismo al que se distribuía y se consumía, es decir 110/220 V. con la primera central y luego con la segunda distribuida a 2.400 V.

Al seguir creciendo la demanda eléctrica, se mentalizó el proyecto Illuchi a 10 Kms. al oriente de la ciudad de Latacunga y es así que en 1951 el Alcalde de Latacunga Don Rafael Cajiao Enríquez inaugura la primera etapa de dos Grupos Hidráulicos de 700 KWs cada uno. En la segunda etapa se instaló el tercer grupo, 1400 KWs, entrando en operación en 1955. En 1967 entró en operación la Central Illuchi N° 2 con 1400 KWs. Los caudales de agua que se "aprovechaban eran de las lagunas de Piscacocha y Salayambo. y las captaciones de las acequias Retamales, Ashpacocha y Dragones. Con las nuevas centrales se cambió el sistema de distribución a 6.300 V. y el servicio eléctrico se extendió a las zonas rurales, es decir, a las parroquias de Aláquez, Joseguango, Guaytacama, Mulaló, Tanicuchí, Toacazo, Pastocalle, a 29 recintos y caseríos; además se vendía en bloque a los municipios de Pujilí y Saquisilí.

El día 2 de mayo de 1975 el Instituto Ecuatoriano de Electrificación INECEL se hace cargo de la administración de la energía eléctrica de Cotopaxi y funda el Sistema Eléctrico Latacunga (S.E.L.), inmediatamente inicia sus labores, sus primeras obras fueron la reparación de las Centrales Hidráulicas y el revestimiento de 15 Kms. del canal de Aducción. Luego desde 1976 se inicia una remodelación integral y ampliación de las redes de distribución de las zonas rurales de la provincia.

Las redes de distribución se constituyeron exclusivamente en postes de madera tratada y de hormigón con conductores de aluminio y con un voltaje de 13.800 V. en el año de 1983, este programa de remodelación fue concluido. En el mes de mayo de 1977 el S.E.L. se interconecta al Sistema Nacional mediante la S/E San Rafael y una línea de 69 KV. Hasta la ciudad de Ambato. Con este suceso el S.E.L. inicia una ampliación sin precedentes ya que se comienza a dar energía a varias fábricas antiguas y nuevas en la vía a Lasso. A la vez se comienza a proporcionar la integración de los cantones Salcedo, Saquisilí y Pujilí.

Mediante sendos Convenios de Administración y Fideicomiso se logra la integración al S. E. L., de los cantones, en mayo de 1979 Salcedo; el 30 de junio de 1980 Pujilí y el 28 de marzo de 1982 Saquisilí.

Ante el notario segundo del cantón Latacunga el 25 de noviembre de 1983 se otorga la escritura pública de constitución de la compañía anónima denominada "EMPRESA ELECTRICA PROVINCIAL DE COTOPAXI S.A. ELEPCOSA"

El 1ro de febrero de 1984 entra en funcionamiento la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A., siendo sus Accionistas INECEL y los Ilustres Municipios de Latacunga, Saquisilí, Salcedo y Pujilí.

#### **3.1.7.2. Misión**

La misión de ELEPCOSA en [3] se expresa como: "Proveer el servicio público de electricidad, para las ciudadanas y ciudadanos en su área de concesión, con eficiencia, calidez y responsabilidad socio ambiental, para alcanzar el buen vivir".

#### **3.1.7.3. Visión**

ELEPCOSA como visión en [3] expresa: "Proveer el servicio público de electricidad, para las ciudadanas y ciudadanos en su área de concesión, con eficiencia, calidez y responsabilidad socio ambiental, para alcanzar el buen vivir".

#### **3.1.7.4. Políticas**

Entre las políticas de ELEPCOSA en [3] se encuentran:

- Generar energía eléctrica en el Área de Concesión en la Provincia de Cotopaxi, procurando la continuidad, confiabilidad y eficiencia del servicio, así como la optimización de los recursos disponibles.
- Utilización total del Sistema Integrado de Información Gerencial, Sistema de Información Geográfica, Comunicaciones, aprovechando la capacidad instalada del sistema IBM Power 7 y Servidores de comunicación, portal *web* y *call center*.
- Mejoramiento de imagen empresarial, a través de la implementación de sistemas eficaces, oportunos y óptimos ofrecidos a todos nuestros clientes.

- Reacondicionamiento del área de atención al público, se dará más facilidades a nuestros clientes tanto internos como externos, efectuándose la readecuación de oficinas y áreas indispensables para el mejor funcionamiento y comunicación entre las mismas.
- Procurar la obtención de los recursos financieros y materiales oportunamente, de acuerdo con lo establecido en el plan anual de adquisiciones de conformidad con Leyes, Reglamentos y Estatutos vigentes.
- Minimizar la inversión en la iluminación pública y de esta manera liberar los recursos los que serán utilizados en obras prioritarias de electrificación.
- Atender el desarrollo de los recursos humanos y su adecuada capacitación y su optimización.
- Propender a la racionalización del uso de la energía en todos sus niveles.
- Administrar efectivamente la nueva área de concesión (inclusión total del Cantón La Maná).
- Con la finalidad de optimizar los servicios que brinda y dentro de los planes y estrategias fijados por la administración, ha previsto la reducción de tiempo en la instalación de medidores para una mejor atención al cliente; por lo que, se continuará con la política empleada por la empresa.
- Mantener permanentemente informada a la ciudadanía sobre cualquier novedad que se presente en la prestación del servicio; a través de los medios de comunicación, redes sociales, especialmente en lo referente a las suspensiones programadas y a la emisión de facturas, con el fin de que en forma oportuna acudan a cancelarlas.
- Mejorar los niveles de recaudación, logrando promedios mejores que el 2013 (93%); igualmente, con políticas implementadas en forma efectiva los niveles de cartera vencida se los disminuirá al menos en un mes de facturación.

#### **3.1.7.5. Facturación**

La Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A., factura mensualmente por concepto de venta de energía eléctrica a los clientes de su área de concesión los siguientes valores, como se puede apreciar en la tabla N° 1.

**Tabla N° 1:** Facturación de ELEPCOSA año 2016

<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>VALOR DOLARES</b>	<b>NÚMERO DE CLIENTES</b>
2016	1	3,764,752.74	132,277
2016	2	3,942,740.61	132,267
2016	3	3,945,489.16	132,583
2016	4	4,009,294.32	132,710
2016	5	3,839,242.39	133,051
2016	6	4,026,492.59	131,740
2016	7	4,106,110.94	132,377
2016	8	4,209,051.22	133,030
2016	9	4,273,605.91	133,406
2016	10	4,275,186.31	133,814
2016	11	4,375,897.46	134,376
2016	12	3,982,578.61	134,902

Fuente: Elaboración propia.

**3.1.7.6. Recaudación**

La recaudación mensual en la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A. por concepto de valores de venta de energía eléctrica y otros rubros corresponde a los montos como se indica en la siguiente tabla.

**Tabla N° 2:** Recaudación de ELEPCOSA año 2016

<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>VALOR DOLARES</b>
2016	1	4,403,638.60
2016	2	3,720,266.62
2016	3	3,716,964.66
2016	4	3,753,995.54
2016	5	3,685,489.34
2016	6	3,660,901.40
2016	7	3,696,838.45

2016	8	4,080,952.39
2016	9	3,996,311.72
2016	10	3,995,473.69
2016	11	4,079,712.33
2016	12	4,251,930.24

Fuente: Elaboración propia

### **3.1.8. Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER)**

El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), creado el 9 de julio de 2007, es el ente rector del sector eléctrico ecuatoriano y de la energía renovable. Esta entidad es la responsable de satisfacer las necesidades de energía eléctrica del país, mediante la formulación de normativa pertinente, planes de desarrollo y políticas sectoriales para el aprovechamiento eficiente de sus recursos [4].

Entre sus principales objetivos encontramos:

- Incrementar la oferta de generación y transmisión eléctrica.
- Incrementar el uso eficiente de la demanda de energía eléctrica.
- Incrementar la eficiencia de las empresas de distribución.
- Incrementar la calidad del servicio de energía eléctrica.
- Incrementar la seguridad integral en el uso de las radiaciones ionizantes y la aplicación de la energía atómica y nuclear.
- Incrementar la cobertura del servicio eléctrico en el país.

### **3.1.9. Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL)**

La ARCONEL, es el organismo regulador del sector eléctrico, para ello es necesario entender su razón de ser y las proyecciones y directrices que aplica dentro del país, como se señala en [5]:

Con la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica de enero 16 de 2015, se presenta un escenario positivo con un modelo de regulación y control fortalecido que

recupera la rectoría pública del sector, afianzando un nuevo marco funcional que opera a través de un mercado normado bajo los criterios del servicio eléctrico como un derecho ciudadano; impulsando además las inversiones y el desarrollo del sector para alcanzar la soberanía energética.

La ARCONEL en el poco tiempo de creación ha dado pasos firmes en la consolidación de un futuro promisorio en el sector eléctrico y el desarrollo nacional. El país a mediano plazo, tendrá capacidad de autoabastecimiento a través de una producción limpia, con un componente hídrico que superará el 90% en el año 2016, que en términos de soberanía energética proyecta como líderes en un proceso de integración regional.

Para alcanzar el cambio de la matriz energética, de trascendental importancia para el país, las funciones de regulación y control del sector eléctrico se orientan hacia el futuro de acuerdo a ejes estratégicos: gestión institucional, planificación integral, trabajo en equipo y gestión de calidad en los procesos, con la finalidad de lograr objetivos orientados a incrementar la oferta de generación, reforzar las redes de transmisión y subtransmisión, promoción del uso eficiente de la energía eléctrica, modernización de los servicios de distribución y comercialización de la electricidad, mejoramiento de la calidad y cobertura del servicio eléctrico en el país.

Con la expedición de esta nueva Ley, la ARCONEL continúa con las responsabilidades de regular y controlar las actividades relacionadas con el servicio público de energía eléctrica y el servicio de alumbrado público general, precautelando los intereses de la ciudadanía. Se encarga de la regulación de los aspectos técnico-económicos y operativos del sector, y continúa elaborando pliegos tarifarios, emitiendo regulaciones y efectuando los controles correspondientes; además, enfatiza su accionar en la emisión de regulaciones para la calidad, confiabilidad, seguridad y alumbrado público; y, estableciendo mecanismos para la protección de derechos de los consumidores finales.

### 3.1.10. Cuadrante Mágico de GARTNER

El cuadrante mágico de GARTNER, es una representación gráfica de la situación en el mercado sobre los productos tecnológicos, relacionados con el descubrimiento de datos, soluciones de BI, entre otros, en [6]. Presenta un gráfico dividido en cuatro partes, a los cuales se les denomina cuadrantes, en los mismos se distribuyen las principales compañías en función de su tipología y sus productos, la distribución de los cuadrantes es la siguiente:

Dentro de la búsqueda de información sobre el mercado de los SGD es fácil topar con artículos, informes u otras publicaciones que hablen de aplicaciones que en principio no se considerarían SGD, pero que cubren muchas de sus funciones. Esto parece ser más típico de la tecnologías empresariales del tipo ERP (Enterprise Resource Planning), ECM (Enterprise Content Management), CRM (Customers Relationship Management) o BPM (Business Process Management), que pueden no haber sido pensadas para la gestión documental pero que terminan incluyendo funcionalidades destinadas a esta tarea.

Uno de los informes que más útil me ha resultado (no tanto por los datos en sí, que no afectaban a nuestra decisión, sino por los conceptos que se podían extraer) ha sido el Cuadrante Mágico para la Gestión de Contenidos en la Empresa del grupo Gartner, una firma de consultoría e investigación en el mercado de las nuevas tecnologías.

El Cuadrante Mágico de Gartner es una representación gráfica de la situación del mercado de un producto tecnológico en un momento determinado. El gráfico está dividido en cuatro partes dónde se distribuyen las principales compañías en función de su tipología y la de sus productos:

- Líderes
- Aspirantes
- Visionarios
- Nichos

Se detalla en [6] una breve descripción de cada característica que agrupa a las diferentes soluciones de BI, así:

Líderes (*leaders*): aquellos que tienen la mayor puntuación resultante al combinar su habilidad para ejecutar (lo bien que un vendedor vende y ofrece soporte a sus productos y servicios a nivel global) y el alcance de visión, que se refiere a su potencial.

Aspirantes (*challengers*): caracterizados por ofrecer buenas funcionalidades y un número considerable de instalaciones del producto, pero sin la visión de los líderes.

Visionarios (*visionaries*): estos pueden tener todas las capacidades que ha de ofrecer un ECM de forma nativa, o mediante alianzas con otros socios, lo cual significa un fuerte impulso a la integración de programas y plataformas así como una habilidad para anticiparse a las necesidades del mercado que ellos no puedan cubrir.

Nichos específicos (*niche players*): enfocados a determinadas áreas de las tecnologías ECM, pero sin disponer de una suite completa.

Por lo tanto es necesario revisar los cuadrantes analizados por Gartner, para tener una idea del comportamiento de los vendedores y clientes de las diferentes aplicaciones de BI, en estos cuadrantes se analizan muchos aspectos claves, entre los cuales se puede señalar los siguientes para el año 2016:

Permitir:

- Plataforma interna de integración
- Modelamiento de datos comerciales de usuario
- Plataforma de administración de BI
- Gestión de metadatos
- Despliegue en la nube
- Desarrollo e integración

Producir:

- Exploración interactiva libre en formularios
- Tableros de mando analíticos y de contenido
- Desarrollo y presentación de informes y cuadros de mando
- Estilos tradicionales de análisis
- Consumir:
- Movilidad
- Colaboración e integración Social
- BI embebido

Según los analistas en [7] mencionan que “Las posiciones de los vendedores en este Cuadrante Mágico reflejan la transición de mercado actual. El año 2014 ha sido otro año de ejecución reto para los líderes de cuota de mercado en el mercado de BI y análisis, yuxtapuestos contra una sólida ejecución por los vendedores de descubrimiento de datos que satisfagan a los clientes, satisfacer sus requisitos de compra y entrega de mayor valor para el negocio. Creciendo necesidades de los usuarios de negocio para facilitar su uso, el apoyo a los usuarios para llevar a cabo los tipos complejos de análisis, y un tiempo rápido de beneficios empresariales no están siendo bien recibido por los vendedores que son dueños de la cuota de mercado base instalada ella centrada en grande. Los clientes de TI centrada en plataformas que tienen una amplia gama de capacidades de la plataforma de BI reportan usarlos por poco, con mayor frecuencia de notificación de la producción” [7].

La situación actual del mercado de BI y análisis es similar al mercado de mainframe / estación de trabajo a finales de 1980, que tuvo un cambio completo de requisitos y compradores en [7]. Por ejemplo, estos cambios condujeron HP a un replanteamiento completo y rediseño de su estrategia de plataforma de computación y arquitectura. En última instancia, este cambio en el mercado de las necesidades y los compradores aniquilado diciembre, ya que no fue eficaz en la adaptación al cambio. Los líderes de cuota de mercado en el mercado de BI y análisis se encuentran ahora en una encrucijada similar”.

Mientras que las plataformas de descubrimiento de datos complementan predominantemente implementaciones de TI centrados sistemas de registro, que están siendo utilizados por la mayor parte de las nuevas inversiones en proyectos de análisis. El resultado ha sido una mayor marginación de los proveedores de base instalada, que sin ofertas de la competencia tienen menos oportunidades de crecimiento expandido, en [7].

De acuerdo a la Figura N° 2, se puede ver que las soluciones de BI ubicadas en el cuarto cuadrante (Líderes) del análisis de Gartner en el 2015 son:

- Oracle
- IBM
- Tableau
- Microsoft
- Qlik

- MicroStrategy
- SAP
- SAS
- Information Builders

La tendencia hacia la derecha en el cuadrante enfoca la “Integridad de la Visión” mientras que la tendencia hacia arriba enfoca “Capacidad de Ejecución” [7].



**Figura N° 2:** Cuadrante Mágico de Gartner

Fuente: <http://demingmanagement.com/comparativa-de-plataformas-bi-segun-gartner-los-top-3/>

### **3.1.11. Análisis de Herramientas BI**

Según el análisis anterior del cuadrante mágico de Gartner, se puede afirmar que la herramienta más adecuada para una mejor integración e implementación de una solución de Business Intelligence en una institución debería situarse en el cuarto cuadrante "LEADERS", donde se encuentran diferentes marcas comerciales que despiden de los demás existentes. Sin embargo dependerá mucho del presupuesto, el giro del negocio, el requerimiento y necesidad de información y el tamaño de la empresa para efectuar una correcta selección de alguno de ellos.

Se analizarán brevemente algunas de las principales herramientas de BI para considerar entre sus fortalezas y debilidades que posee cada uno de ellos:

#### **3.1.11.1. IBM Cognos**

En [7] se afirma que IBM ofrece una amplia gama de BI a nivel empresarial, gestión del rendimiento y capacidades avanzadas de la plataforma de análisis, complementado por una organización de servicios de profundidad que está listo para ponerlas en práctica en soluciones para cualquier dominio, la industria o la geografía. IBM Cognos es una plataforma de BI integrada con capacidades para la basada en la *Web* de consulta ad hoc, informe y autoría, tableros, OLAP, cuadros de mando, informes de producción, programación, alertas, descubrimiento de datos y movilidad.

También IBM ha demostrado innovación y tiene una visión convincente para el futuro con Watson Analytics, su capacidad de descubrimiento de datos de última generación, pero se ha enfrentado a retos en el negocio principal de BI para ofrecer una experiencia positiva para el cliente y satisfacer importantes necesidades del mercado de negocio centrada en el usuario. La alta puntuación para la estrategia y la industria de las ventas y el alcance geográfico también refuerzan la posición de IBM en este Cuadrante Mágico.

En [7] se afirma que: "En 2015, IBM debe traducir su visión en el impulso del mercado y mejorar su experiencia del cliente para mantener su posición en el cuadrante de líderes".

IBM Cognos está bien adaptado a grandes implementaciones centradas en los informes de producción mundial, que se gestionan de forma centralizada por las tecnologías de información. IBM está clasificado en los cuatro primeros por los informes de clientes que han utilizado la

plataforma para las implementaciones de BI centralizados. Clasificándose entre los cinco primeros en términos de la magnitud del despliegue global y el tamaño promedio de despliegue. Además, las características de la empresa para la administración de la plataforma de BI, los metadatos, integración de la plataforma de BI, estilos tradicionales de BI (informes ad hoc y OLAP) son los puntos fuertes de IBM.

El crecimiento de IBM proviene principalmente de las actualizaciones y auditorías en gran parte de los nuevos proyectos de analítica de negocios por el usuario. La ejecución es un poco mejor que SAP y Oracle, pero a pesar de una amplia cartera de productos IBM Cognos BI todavía se utiliza principalmente para los sistemas de registro de informes. Los clientes dicen lograr valor de negocio más bajo que la mayoría de los otros vendedores en este Cuadrante Mágico. “Uso estrecho, a pesar de una amplia funcionalidad, es un desafío que enfrentan la mayoría de las plataformas de TI centrados en este Cuadrante Mágico”, lo afirman los analistas en [7].

#### **3.1.11.2. Qlik**

Qlik es uno de los líderes del mercado en la búsqueda o descubrimiento de datos y actualmente sus ventas destacadas son dos productos basados en un motor de búsqueda asociativa en memoria. Por un lado *QlikView* es una plataforma de desarrollo estrechamente integrada madura utilizado por IT o usuarios más técnicos para la construcción de aplicaciones de tableros intuitivos e interactivos más rápidos y más fácil que las plataformas de BI tradicionales. Adicionalmente *QlikSense* es una nueva plataforma cuyo lanzamiento fue en septiembre de 2014, la misma que ofrece a los usuarios de negocio la capacidad de construir sus propios cuadros de mando, mientras que TI da la capacidad para gobernar, administrar, escalar e incorporar [7].

La posición de Qlik como líder en este Cuadrante Mágico ha permanecido durante los años 2014, 2015 y 2016, por cuanto es impulsado por una fuerte visión alrededor del descubrimiento de datos con la introducción de *QlikSense* y alto nivel de comprensión del mercado, pero la ejecución alrededor de la experiencia del cliente y la experiencia en ventas combinado con la desaceleración del impulso del mercado, son preocupaciones, especialmente en el período previo a la liberación *QlikSense* [7] su producto más actual.

Sin duda alguna, la facilidad de uso especialmente para los consumidores del *dashboard*, es la razón clave de los clientes que reportan compras de Qlik, además de su bajo tiempo de implementación y esfuerzo sobre todo en comparación con las plataformas de BI tradicionales de la competencia. Qlik permite a los usuarios llevar a cabo una gama más amplia de tipos de análisis complejos, a través del descubrimiento interactivo intuitivo que la mayoría de los vendedores del cuadrante “líderes”. Esta combinación ha sido un factor clave de su éxito.

Esta solución ofrece además versiones de escritorio gratuitas de sus productos y de esta manera se ofrece a los usuarios una forma libre de riesgo para probar el producto antes de decidir adquirirlo. Según sea el uso y los motivos de compra, Qlik ha conseguido buenos resultados en análisis de cuadros de mando, de exploración en forma libre, asociativa, búsqueda inteligente y móvil, teniendo el descubrimiento de datos descentralizados y gobernados como las fortalezas más destacadas de la plataforma [7].

Qlik con sus productos y con dos modelos de precios diferentes como estrategia, expande las opciones para los clientes aunque también puede ser confuso, al tratar de decidir cuándo desplegar *QlikSense* frente *QlikView*, o en combinación; cómo se gestionan los diferentes modelos de precios y afectan el costo total; y cómo y cuándo migrar. Los compradores de BI deben invertir tiempo en la comprensión de las diferencias y evaluar sus requisitos.

### **3.1.11.3. SAP**

Los analistas del cuadrante mágico de Gartner en [7], expresan que entre las nuevas capacidades de esta solución contiene: “funciones avanzadas de preparación de datos de autoservicio e Infografía de SAP Lumira; descubrimiento de datos inteligente, mediante la integración de análisis predictivo; descubrimiento gobernado datos, mediante la integración de SAP Lumira con SAP BusinessObjects Enterprise e integración con SAP Hana”. Sin embargo, el éxito futuro de SAP en la obtención y adopción de sus nuevas capacidades demostrará en qué medida SAP puede competir con éxito con los otros líderes de descubrimiento de datos.

En [7] se han analizado las capacidades de los productos SAP, donde estas se ubicaron por encima de la media en su conjunto, con amplia gama de funcionalidades y particulares fortalezas en administración de la plataforma de BI y características de movilidad.

Se han efectuado encuestas según [7] para conocer el rango de uso de SAP *BusinessObjects*, determinándose que principalmente se usa en implementaciones de clientes grandes, ubicándose por encima del promedio de las encuestas con un 81%, por ello se puede concluir que SAP se utiliza más como un BI empresarial en combinación con el uso de SAP como su sistema ERP.

En el año 2014 SAP anunció que emprenderá una simplificación del producto como estrategia, para reducir significativamente el número de componentes BI, determinando así que el 35% de los usuarios encuestados, se sienten más positivos sobre el futuro de SAP. Además el 8% de los clientes, que ligeramente se encuentran bajo el promedio, consideran suspender el uso de la plataforma BI de SAP.

### **3.1.12. Herramienta propuesta**

En [8] se efectúa una comparativa de las plataformas de BI en los cuadrantes mágicos de Gartner de los años 2014, 2015 y 2016, para determinar la mejor herramienta que cumpla con las necesidades de las organizaciones, que brinden mayor accesibilidad, agilidad y visión analítica con una gran gama de fuentes de datos.

Se determina en [8] que existen ganadores destacados entre las plataformas de BI de mayor venta y uso para el año 2016, considerando a Tableau, Qlik y Microsoft, ya que se han mantenido con leves variaciones desde el año 2014 y 2015 dentro del mismo cuadrante de líderes, como se puede confirmar en la Figura Nro. 3.

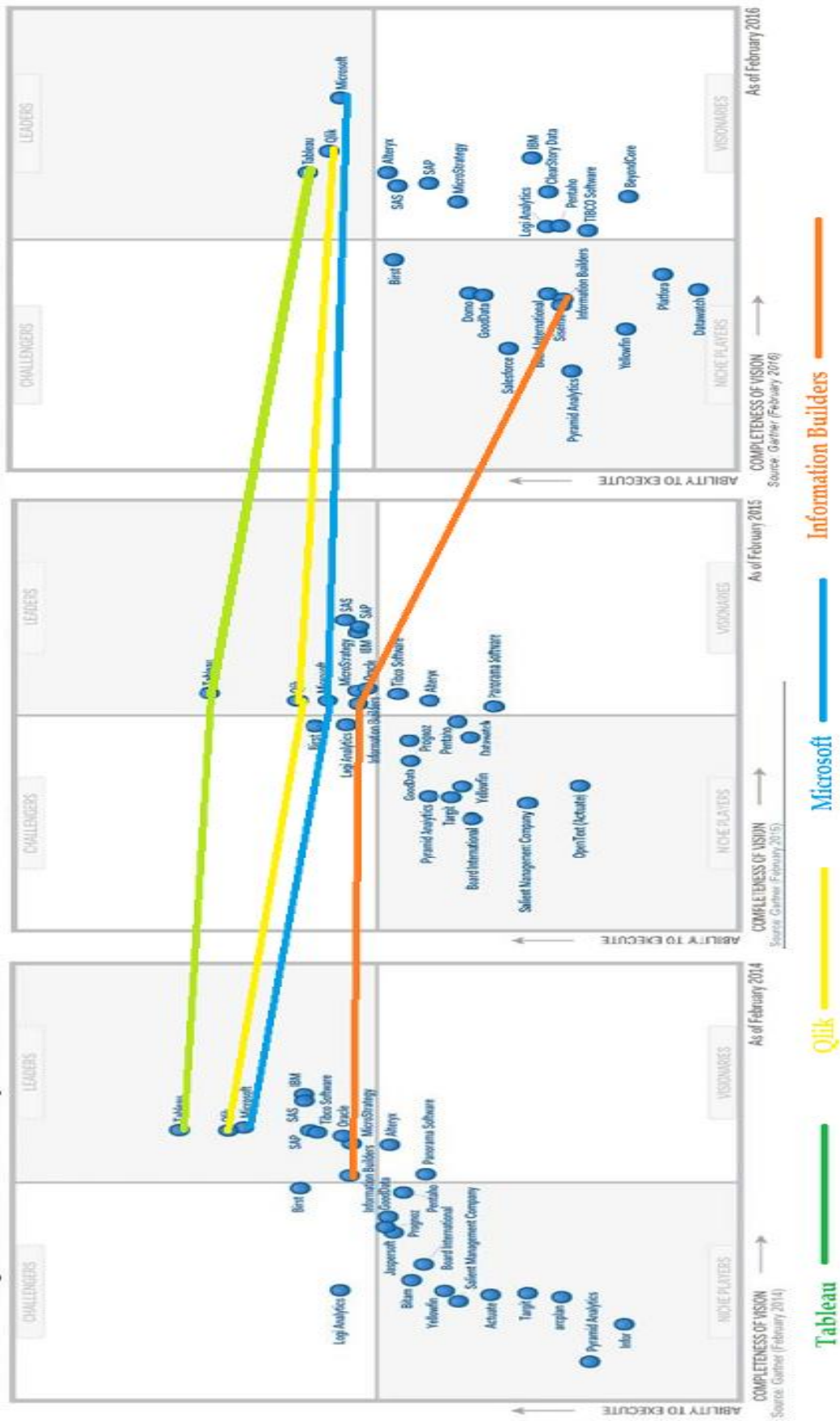
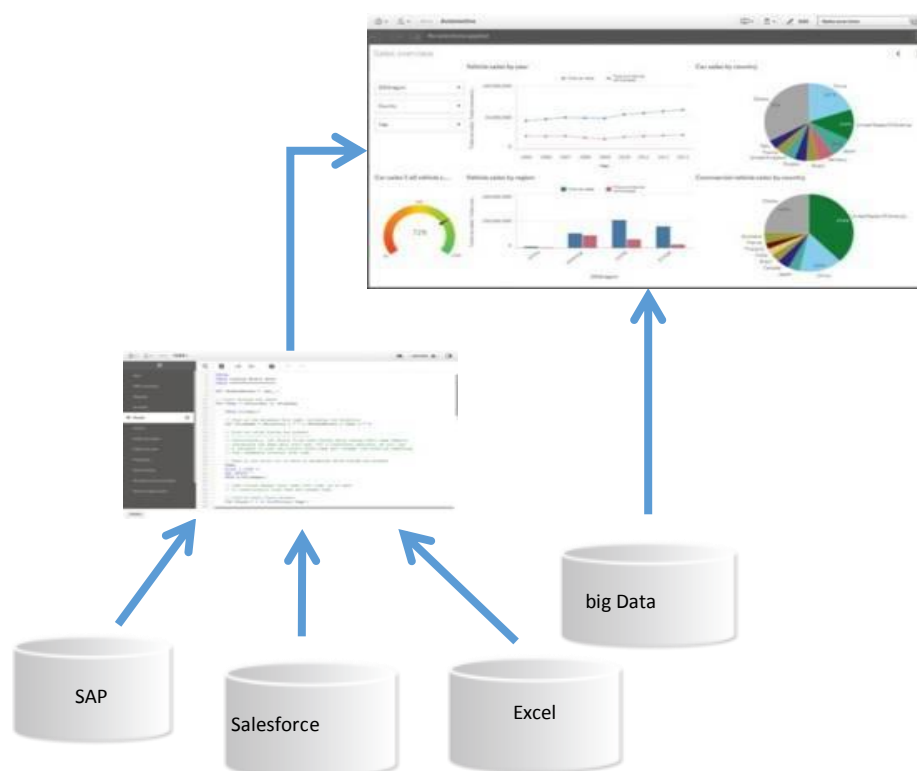


Figura N° 3: Comparativa de plataformas BI  
Fuente: <http://demingmanagement.com/comparativa-de-plataformas-bi-segun-gartner-los-top-3/>

Según [8], las puntuaciones más altas las tiene Qlik, en comparación con Tableau y Microsoft, gracias a la complejidad del análisis que brinda al soportar múltiples fuentes de datos, con un motor robusto de cálculo y su principal característica de filtrado y búsqueda asociativa.

Qlik ha liberado su versión 2.2, además ha mejorado su autoservicio con lanzamientos frecuentes (tres por año) lo que le permite posicionarse como un fuerte líder para el 2017.

Por lo tanto, al considerar las herramientas analizadas anteriormente del cuadrante de líderes y la necesidad de obtener un aplicativo en el menor tiempo posible ya que su curva de aprendizaje que es relativamente de corto tiempo y su gran gama de análisis de datos complejos a través del descubrimiento interactivo e intuitivo de datos, se ha seleccionado la herramienta *QlikSense*, la misma que permite obtener y cubrir la mayoría de requerimientos en relación a la disponibilidad de información, logrando importar información desde casi cualquier fuente de datos, ver Figura N° 4; además cuenta con el soporte especializado y con la comunidad Qlik que ofrece un centro de colaboración en línea y de excelencia para sus clientes potenciales, según [7].



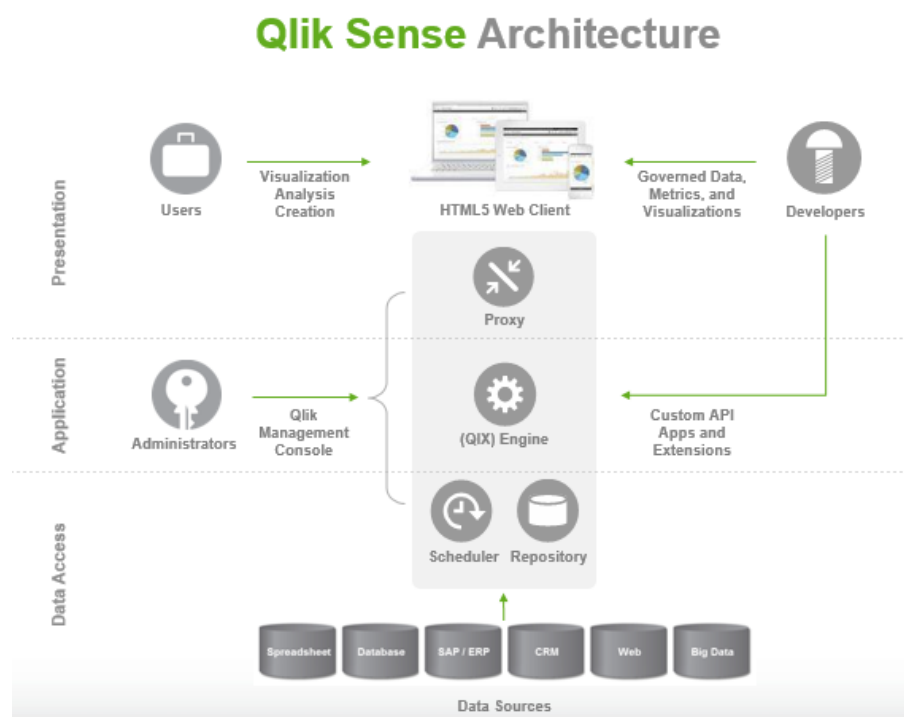
**Figura N° 4:** Arquitectura de QlikSense

Fuente: <https://community.qlik.com/docs/DOC-7154>

Por ello se detallan más ampliamente las características de la herramienta que permiten justificar la selección y adquisición de licencias para la institución, en este caso concreto a la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi.

Siendo *QlikSense* una plataforma de análisis visual de última generación que permite a sus usuarios ver toda la historia que se esconde dentro de sus datos. Es compatible con una amplia gama de casos de uso de BI, incluyendo la visualización de auto-servicio para todo el mundo, desplegados en su centro de aplicaciones de análisis guiados y cuadros de mando, análisis integrados y la presentación de informes, todo dentro de un marco que conduce a la escalabilidad empresarial y la confianza de TI [9].

Con el uso de Qlik se puede efectuar análisis más completos, ya que encuentra la información oculta que normalmente otras herramientas pasan por alto, la pone al alcance del usuario a través de su motor Qlik Indexing Engine (QIX), ver Figura N°5, el motor de indexación asociativa de datos más potente del mundo, que permite una experiencia ultra rápida, incluso durante una exploración totalmente libre, independiente del dispositivo o formato utilizado, según se afirma en [9].



**Figura N° 5:** Motor QIX de QlikSense

Fuente: <https://community.qlik.com/docs/DOC-7154>

Qlik efectúa los cálculos de análisis dinámicamente de las asociaciones y revela las relaciones ocultas entre los datos. Ofrece la posibilidad de realizar el cálculo flexible o sobre la marcha de grandes conjuntos de datos respondiendo instantáneamente a las interacciones del usuario con nuevos puntos de vista de la información. El motor QIX es la misma tecnología probada y patentada que ha impulsado QlikView para la última década [9].

### **3.1.12.1. Capacidades de QlikSense**

Las capacidades de *QlikSense* se centran en tres pilares principales, que representan las áreas de valor de *QlikSense*, estas incluyen capacidades de los individuos, grupos y organizaciones.

En el caso de los individuos, *QlikSense* ofrece la visualización de autoservicio y de exploración, que impulsa una mejor comprensión de la información y una visión más clara. Es aquí donde se genera el valor central de BI en las líneas de negocio, para las personas que trabajan con datos. Existe un rango de personas que varían sus necesidades, desde consumir análisis simples hasta explorar para crear visualizaciones por sí mismos. Pero, independientemente de su función o la sofisticación, todo el mundo desea dar libertad a su intuición para comprender mejor y tomar mejores decisiones [9].

Para entender la capacidad en los grupos, *QlikSense* soporta ampliamente el intercambio de conocimientos para mejorar la colaboración, comunicarse y resolver problemas al instante, en cualquier lugar y en cualquier momento. *QlikSense* es construido para la gente, lo que permite a los usuarios compartir los análisis y puntos de vista y trabajar juntos en entornos de oficina y móviles [9].

En cuanto a las organizaciones, *QlikSense* es una plataforma analítica visual para toda la empresa. Esto ayuda a asegurar la adopción, la precisión y confiabilidad para las organizaciones grandes que buscan desplegar ampliamente análisis de autoservicio, construir aplicaciones analíticas guiadas a medida y extensiones, análisis integrados en aplicaciones operativas, integración de datos de una variedad de fuentes, y asegurar la gobernabilidad de la empresa, la seguridad, y escalabilidad. *QlikSense* trata de ofrecer la gobernabilidad de clase empresarial a través de todo el espectro de casos de uso, sin compromisos [9].

A continuación se revisará con más detalle algunas de las capacidades detalladas anteriormente.

### 3.1.12.2. Autoservicio en la visualización y descubrimiento a través de su modelo asociativo

Permite a los usuarios investigar todas las posibles asociaciones que existen en sus datos, a través de todas las fuentes de datos. Esto significa que el usuario no está limitado por las jerarquías predefinidas o nociones preconcebidas de cómo se deben relacionar los datos, pero finalmente puede entender y explorar la forma en que realmente se relacionan, como se muestra en la Figura N° 6.

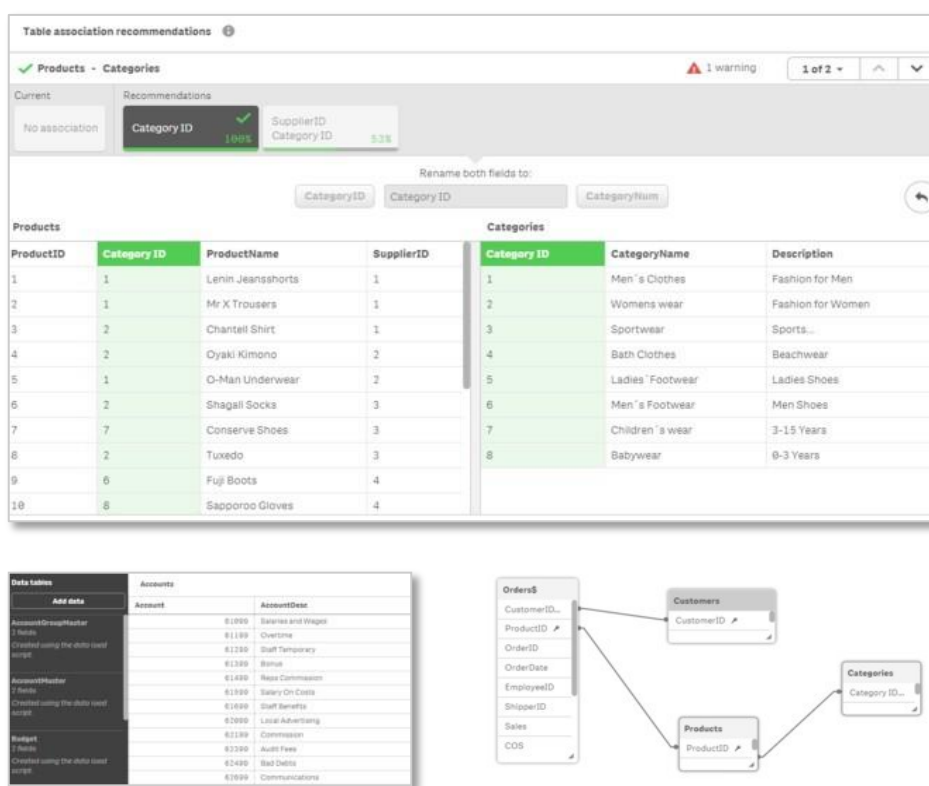
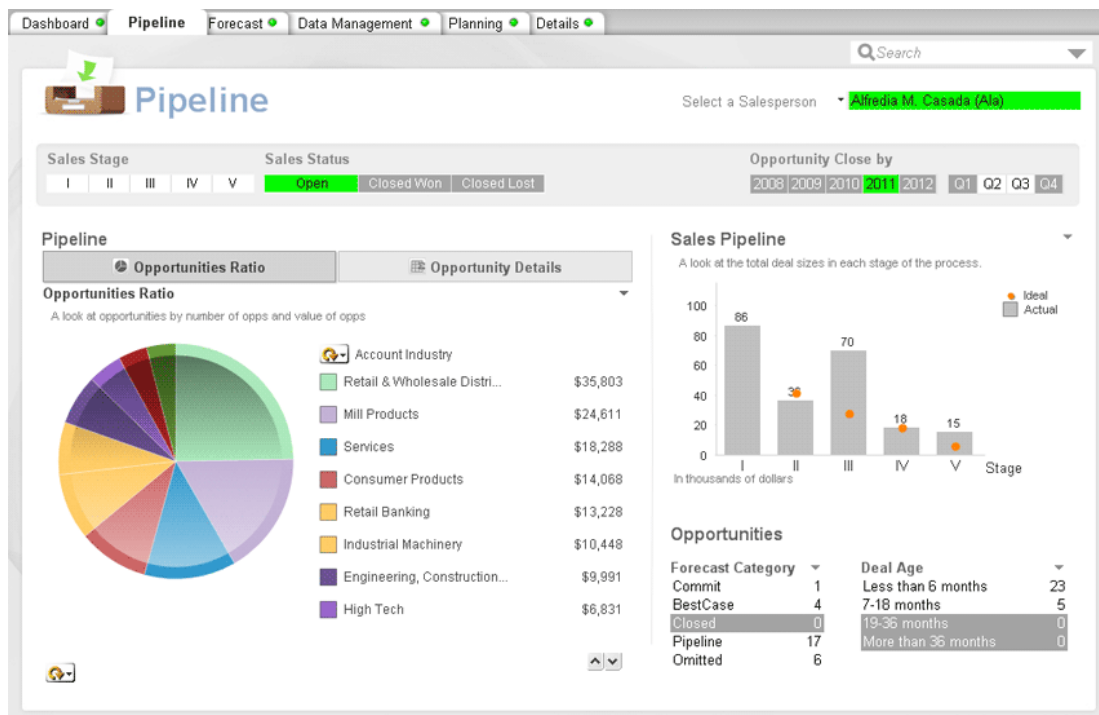


Figura N° 6: Modelo Asociativo de QlikSense

Fuente: <https://community.qlik.com/docs/DOC-7154>

El motor QIX es la segunda generación del motor patentado de Qlik, un motor con tecnología de Indexación de Datos Asociativa, lo que hace que esto sea posible. El motor QIX ofrece interactividad sin precedentes, permitiendo a los usuarios hacer preguntas y el seguimiento de estas utilizando búsquedas simples y selecciones. Los usuarios pueden interactuar con cualquier gráfico o visualización, comenzando en cualquier sitio y yendo a cualquier sitio. Después de cada interacción con el usuario, el motor QIX vuelve a calcular al instante todas las analíticas para el contexto actual y resalta las relaciones de datos utilizando señales fáciles de entender de color -

verde (seleccionado), blanco (asociado) y gris (no relacionado), a través de todas las dimensiones en un complejo conjunto de datos multifuente, como se aprecia en la Figura N° 7.



**Figura N° 7:** Selección de datos en QlikSense

Fuente: <https://community.qlik.com/docs/DOC-7154>

*QlikSense* ofrece una visualización de autoservicio y de exploración que impulsa una mejor comprensión y una visión más clara como se explicó anteriormente en [9], es por ello aquí se genera el valor central de BI en las líneas de negocio para las personas que trabajan con datos. Como los requerimientos de las personas varían dependiendo de sus necesidades, desde un análisis simple para crear visualizaciones por sí mismos o con sofisticados tableros de mando, podrán lograr comprender mejor y tomar mejores decisiones más fácilmente, ver Figura N° 8.

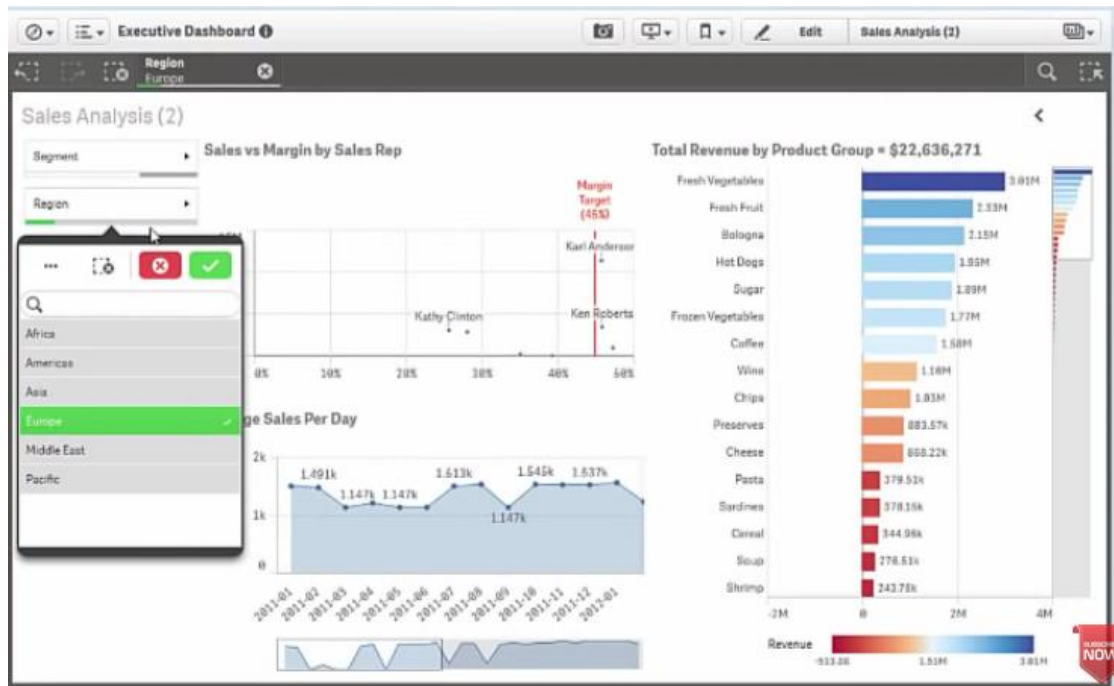


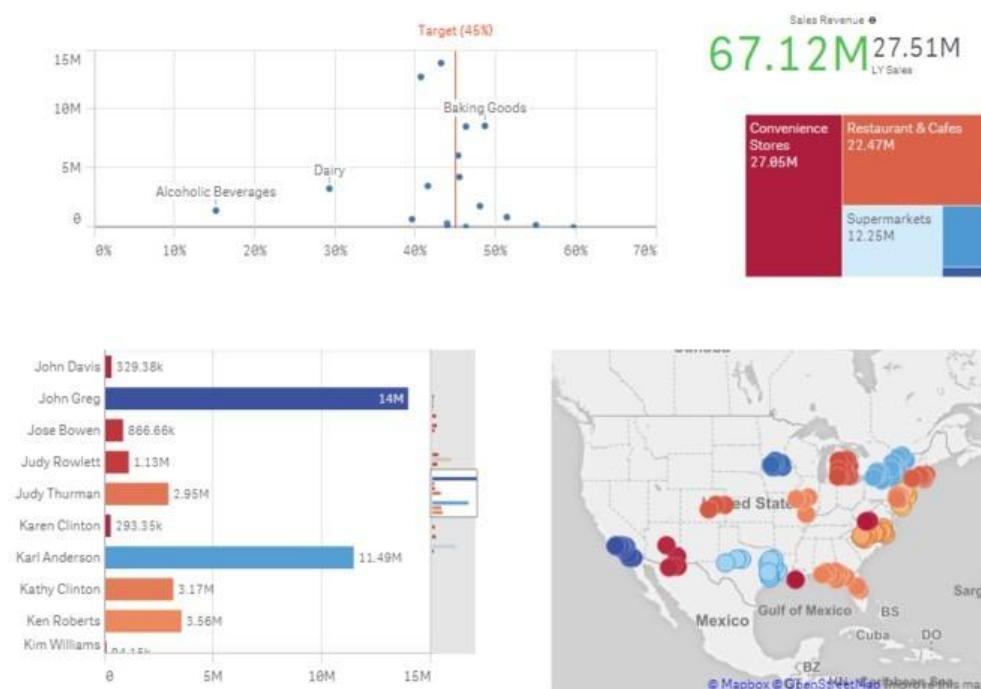
Figura N° 8: Exploración de datos en QlikSense

Fuente: <https://community.qlik.com/docs/DOC-7154>

En relación al modelo asociativo, los usuarios exploran libremente información compleja y encuentran todas las posibles asociaciones que existen en sus datos, a través de todas sus fuentes de datos. Los usuarios pueden hacer consultas en cualquier dirección, a través de técnicas simples, tales como la búsqueda y selección. El motor de indexación asociativo de datos vuelve a calcular de forma dinámica de análisis y destaca las relaciones de datos después de cada interacción con el usuario, utilizando señales visuales simples, revelando ideas que de otro modo habrían sido pasados por alto en la consulta basada en herramientas o jerárquicas. Esto significa que los usuarios no están limitados por las jerarquías predefinidas o nociones preconcebidas de cómo se deben relacionar los datos, y finalmente se puede ver toda la historia que vive dentro de sus datos, según se muestra en [9].

Por otra parte, las visualizaciones inteligentes, ofrecen nuevas e innovadoras maneras de transmitir el significado de los datos, de forma automática y responder a los cambios en el contexto de las interacciones del usuario en toda la aplicación. Los usuarios pueden entender visualmente sus datos, localizar información clave y crear nuevas visualizaciones que aceleran la exploración sin tener que escribir consultas. Las visualizaciones inteligentes utilizan técnicas innovadoras de integración, comprender el contexto, actualizar y hacer rápidamente, son totalmente interactivos, y se ajustan automáticamente a la pantalla e interfaces táctiles móviles [9].

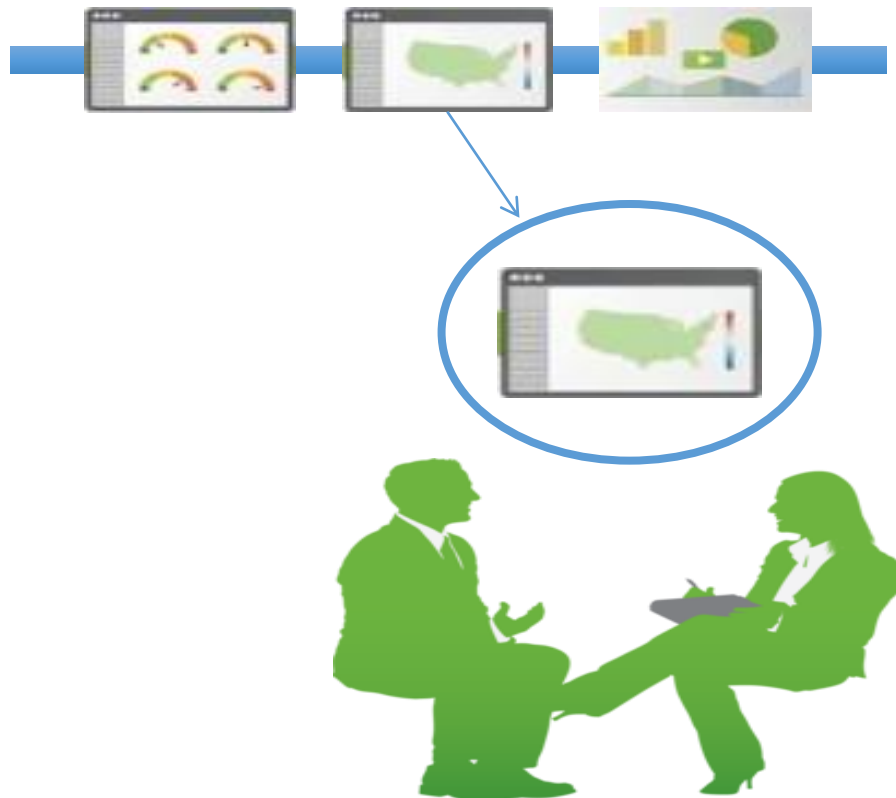
Otro punto es, la creación impulsada del usuario, es decir, cada individuo se convierte en un analista de negocios, simplemente arrastrando y soltando para crear visualizaciones, usando esos datos o contenido pre-construido a partir de bibliotecas compartidas. Los usuarios ya no esperan nuevas visualizaciones o cambios en el análisis, ya que tienen capacidad de crear, modificar y personalizar en función de su propio nivel de habilidad. Los usuarios pueden arrastrar y soltar para crear visualizaciones sin tener que conectarse entre sí o escribir consultas SQL [9], ver Figura N° 9.



**Figura N° 9:** Visualización tablero QlikSense

Fuente: <https://community.qlik.com/docs/DOC-7154>

Consideremos ahora, la colaboración e Intercambio centralizado, *QlikSense* ofrece la posibilidad de encontrar y compartir los análisis pertinentes, incluyendo aplicaciones e historias, a través de un nodo centralizado con corrientes organizadas de contenidos a través de la nube. Los usuarios pueden aprovechar las aplicaciones y las historias creadas por los compañeros de equipo, la localización de contenido valioso rápido o publicación de análisis para que otros utilicen, en cualquier lugar, en cualquier momento. Ambientes centralizados permiten a los usuarios acceder directamente y compartir el contenido más relevante en función de su grupo de trabajo o área de manera organizada y controlada, lo que reduce el riesgo de que compartan manualmente hojas de cálculo [9], ver Figura N° 10.



**Figura N° 10:** Colaboración con QlikSense

Fuente: <https://community.qlik.com/docs/DOC-7154>

Igualmente, las historias de datos e informes, donde la gente puede utilizar análisis de datos para crear y contar historias, con información rica en narrativa y gráficos que proporcionan acceso directo del análisis del contexto para responder a las preguntas de seguimiento. Los usuarios pueden presentar y distribuir ideas y puntos de vista diferentes y responder a preguntas de inmediato con el análisis en vivo a medida que surjan en la discusión, reduciendo los retrasos en la toma de decisiones. Las historias de datos son enriquecidas con análisis y comentarios visuales, permiten directamente ligarse al contexto y vivir los análisis para obtener respuestas inmediatas a preguntas de seguimiento y se pueden exportar a PDF y PPT para compartir fuera de *QlikSense* [9]. Ver Figura N° 11.



**Figura N° 11:** Historias con QlikSense

Fuente: <https://community.qlik.com/docs/DOC-7154>

Ahora bien, en cuanto a la movilidad, en cualquier lugar o momento, el acceso a todas las capacidades de *QlikSense* en cualquier dispositivo, con la mejor experiencia de usuario es posible, a través de un diseño de respuesta inteligente y una interfaz táctil moderna. Las personas pueden explorar, analizar, crear y colaborar en cualquier dispositivo, en cualquier lugar, en cualquier momento surge una interrogante, lo que les permite resolver problemas al instante. El diseño de respuesta se adapta a visualizaciones, datos y funcionalidad para crear la mejor experiencia según el tamaño de la pantalla y el método de entrada, ofreciendo todas las capacidades en los dispositivos móviles [9]. Ver Figura N° 12.



**Figura N° 12:** Movilidad con QlikSense

Fuente: <https://community.qlik.com/docs/DOC-7154>

En resumen, en [9] se concluye que *QlikSense* ofrece capacidades únicas que impulsan:

- Mayor rapidez de visión, a través de la búsqueda inteligente y visualizaciones que aprovechan el motor de indexación asociativa de datos patentada de Qlik.
- La búsqueda inteligente, permite a los usuarios buscar en todo el conjunto de datos mediante palabras clave para descubrir los puntos de vista y las relaciones.
- Las visualizaciones inteligentes, ofrecen nuevas innovadoras formas para transmitir el significado y automáticamente responder a las selecciones y los cambios en el contexto.
- La indexación de datos asociativa, permite a los usuarios explorar de forma más intuitiva relaciones de datos a través de muchas fuentes que estarían ocultos en las herramientas o jerárquicos basados en consultas.
- Se impulsa el intercambio de conocimiento, a través de cualquier lugar y en colaboración en cualquier momento.

- Las historias de datos, permite la creación de múltiples narrativas guiadas, con acceso directo a vivir el análisis para responder a cualquier pregunta que surja.
- Cubos centralizados con flujos de contenido, permiten a las personas buscar y compartir análisis relevantes en un entorno organizado.
- La experiencia del usuario, permite el acceso desde cualquier dispositivo, ajustando automáticamente a diferentes tamaños de pantalla e interfaces táctiles.
- Más precisión y fiabilidad, con el gobierno de clase empresarial.
- Seguridad, basada en reglas que proporciona una protección robusta y flexible para toda la información y el análisis en *QlikSense*.
- Integración de datos de gran alcance, que combina de forma rápida y transforma información disparsa de cualquier número de fuentes de datos.

### 3.1.13. Metodologías para BI

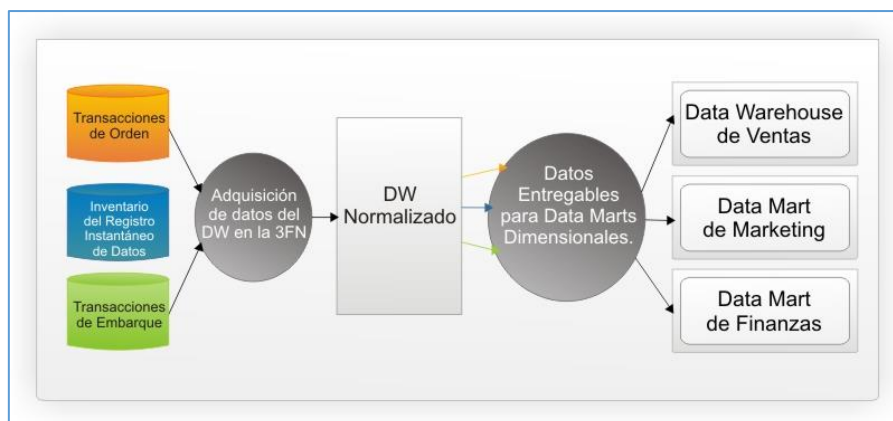
#### 3.1.13.1 Metodología Bill Inmon

Según [10], en resumen la metodología de Bill Inmon consiste en:

La necesidad de transferir la información de los diferentes OLTP (Sistemas Transaccionales) de las organizaciones a un lugar centralizado donde los datos puedan ser utilizados para el análisis (sería el CIF o *Corporate Information Factory*). Insiste además en que ha de tener las siguientes características:

- **Orientado a temas.**- Los datos en la base de datos están organizados de manera que todos los elementos de datos relativos al mismo evento u objeto del mundo real queden unidos entre sí.
- **Integrado.**- La base de datos contiene los datos de todos los sistemas operacionales de la organización, y dichos datos deben ser consistentes.
- **No volátil.**- La información no se modifica ni se elimina, una vez almacenado un dato, éste se convierte en información de sólo lectura, y se mantiene para futuras consultas.
- **Variante en el tiempo.**- Los cambios producidos en los datos a lo largo del tiempo quedan registrados para que los informes que se puedan generar reflejen esas variaciones.

La información ha de estar a los máximos niveles de detalle. Los *Datawarehouse* (DW) departamentales o *datamarts* son tratados como subconjuntos de este DW corporativo, que son construidos para cubrir las necesidades individuales de análisis de cada departamento, y siempre a partir de este DW Central. Ver Figura N° 12.



**Figura N° 13: Metodología de Bill Inmon**

Fuente: Cueva, Jerez 2014

Adicionalmente, según [10] señala que:

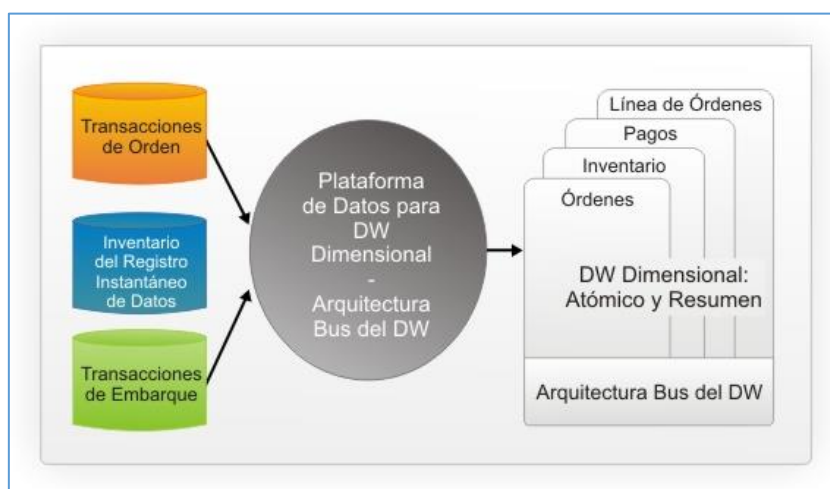
El enfoque Inmon también se referencia normalmente como *Top-down*. Los datos son extraídos de los sistemas operacionales por los procesos de Extract - Transform - Load (ETL) y cargados en las áreas de *stage*, donde son validados y consolidados en el DW corporativo, donde además existen los llamados metadatos que documentan de una forma clara y precisa el contenido del DW. Una vez realizado este proceso, los procesos de refresco de los *DataMart* departamentales obtienen la información de él, y con las consiguientes transformaciones, organizan los datos en las estructuras particulares requeridas por cada uno de ellos, refrescando su contenido.

En [10], se explica que la metodología para la construcción de un sistema de este tipo es la habitual para construir un sistema de información, utilizando las herramientas habituales, es decir un esquema Entidad - Relación, *Data Item Sets* (DIS). Para el tratamiento de los cambios en los datos, usa administración de dimensión discreta y continua; es decir, inserta fechas en los datos para determinar su validez para las dimensiones continuas o bien mediante el concepto de *snapshot* o foto para las dimensiones discretas. Al tener este enfoque global, es más difícil de desarrollar en un proyecto sencillo pues se está intentando abordar el "todo", a partir del cual luego ir al "detalle".

### 3.1.13.2. Metodología de Ralph Kimball

De acuerdo a lo expresado en [10], El DW es un conglomerado de todos los *DataMarts* dentro de una empresa, siendo una copia de los datos transaccionales estructurados de una forma especial para el análisis, de acuerdo al Modelo Dimensional (no normalizado), que incluye las dimensiones de análisis y sus atributos, su organización jerárquica, así como los diferentes hechos de negocio que se quieren analizar.

Por un lado tenemos tablas para representar las dimensiones y por otro lado tablas para los hechos. Los diferentes *DataMarts* están conectados entre sí por la llamada *bus structure*, que contiene los elementos anteriormente citados a través de las dimensiones conformadas, que permiten que los usuarios puedan realizar consultas conjuntas sobre los diferentes *datamarts*, pues este bus contiene los elementos en común que los comunican. Una dimensión conformada puede ser, por ejemplo, la dimensión cliente, que incluye todos los atributos o elementos de análisis referentes a los clientes y que puede ser compartida por diferentes *datamarts*, tales como ventas, pedidos, gestión de cobros, entre otros [10]. Ver Figura N° 14.



**Figura N° 14:** Metodología de Ralph Kimball

Fuente: <https://churriwifi.wordpress.com/2010/04/19/15-2-ampliacion-conceptos-del-modelado-dimencional/>

Este enfoque también se referencia como *Bottom-up*, pues al final el DW Corporativo no es más que la unión de los diferentes *datamarts*, que están estructurados de una forma común a través de la *bus structure*. Esta característica le hace más flexible y sencillo de implementar, pues podemos construir un *DataMart* como primer elemento del sistema de análisis, y luego añadir otros que comparten las dimensiones ya definidas o se incluyen otras nuevas. En este sistema, los

procesos ETL extraen la información de los sistemas operacionales y los procesan igualmente en el área *stage*, realiza posteriormente el llenado de cada uno de los *DataMart* de una forma individual, aunque siempre se respeta la estandarización de las dimensiones [10].

En resumen las etapas de la metodología de Kimball son las siguientes:

- Planificación, Planificación del Proyecto.
- Requerimientos, Definición de requerimientos.
- Análisis, Arquitectura técnica.
- Diseño, Selección de herramientas, Diseño físico.
- Construcción, Diseño de la puesta en escena y desarrollo.
- Despliegue, Implantación y Mantenimiento.

### **3.2. Estado del Arte**

En la última década, los cambios y adelantos tecnológicos relacionados con el manejo de la información, exigen que las organizaciones de igual forma cambien en forma radical la manera de gerenciarlas; las empresas del sector eléctrico no son ajenas a esto [12]. Por ello la gestión de las empresas está íntimamente ligada a las herramientas e instrumentos que dispone en determinado momento [13]. En los últimos años la necesidad de contar con un sistema de *Business Intelligence* [1], en las organizaciones se torna indispensable, pues carecer de estas nuevas herramientas, no permite a los administradores mejorar la competitividad y eficiencia en su organización frente a otras de la misma línea [14], al efectuar patrones de análisis comunes, asociaciones y reglas generales para generar nuevo conocimiento, que a partir de las bases de datos propias o externas son de gran interés [15], teniéndose en cuenta siempre la calidad de los sistemas informáticos [16], que deben predominar en forma permanente a lo largo del desarrollo de proyectos de esta naturaleza.

La implementación de BI [8], de un sistema de información gerencial [6], brinda las herramientas necesarias para que cada directivo de la organización tome las mejores decisiones, en un formato o lenguaje que sea fácil de entender y sobre recursos que se encuentren disponibles cuando lo requiera.

La estandarización de los sistemas de información facilita la adopción [6] y la puesta en marcha de los mismos, aún el internet genera nuevos desafíos en torno a la generación de datos en aplicaciones de negocio, que se alimentan con información de terceros y permiten complementarse [6]. En nuestro país las instituciones del sector público y privado usan [8], en un gran porcentaje en los últimos años [11]. Sin embargo, las áreas donde más se aplican [8], son la banca y las industrias de bienes y consumo, con 23,1% y 20,5% respectivamente, mientras que en el sector energético, correspondiente a las empresas de distribución eléctrica privadas y su uso es 5,12 % [11].

Dentro del sector eléctrico, en el Ecuador existen investigaciones que pretenden aportar con inteligencia de negocios aplicadas principalmente a las áreas de reclamos al interior de la Empresa Eléctrica Riobamba en [17], y adicionalmente existe otro proyecto similar aplicado a el área administrativa financiera dentro de la Empresa Eléctrica Quito en [18], que de idéntica forma a través de la tecnología, brindan a los directivos de las instituciones la facilidad de tomar decisiones en base el despliegue concreto y resumido de la información procesada, sin embargo a diferencia del presente trabajo, se utilizaron software con filosofía libre como es *Pentaho*, el cual no tiene todas las características y bondades que brindan las soluciones similares de este tipo, como se revisó en el análisis del cuadrante “líderes” efectuado por Gartner anteriormente.

Se pretende abarcar con el presente trabajo, muchas más áreas de las que se han tomado en cuenta en otros proyectos, donde se pueden mejorar las actividades y tareas que efectúan sus funcionarios al interior de ELEPCOSA, al entregarse un producto más completo el mismo que puede ser perfectible según se vaya generalizando su uso al interior de la institución. Por lo tanto, con el desarrollo de esta tesis se busca aprovechar al máximo las características de BI [1] y dotar a la institución de nuevas herramientas necesarias para su expansión, sostenibilidad y gestión por resultados con la ayuda del software seleccionado *QlikSense*.

## Capítulo 4

# Metodología

### 4.1. Diagnóstico

El uso de herramientas de BI en el país, se ha incrementado considerablemente en los últimos años en [11], se afirma que en el sector privado se tiene un 69,6% y en el sector público un 75,00% hasta el año 2014. Además se señala que la principal razón por la que no se usan sistemas BI en el país dentro del sector público, corresponde principalmente al costo de inversión y a la falta de conocimiento con un 33,30% en cada una de ellas.

Es necesario dimensionar también, los costos que destinan para la implementación de soluciones de BI en el sector público, los cuales llegan a valores de inversión entre \$20.000 a \$40.000 y entre \$60.000 a \$80.000, con un 33,3% en cada una de ellas. Estos montos se justifican debido a la gran cantidad de información que requieren procesar de varios períodos, para realizar cuadros comparativos y efectuar un mejor análisis de sus problemas, en [11].

Particularmente dentro de ELEPCOSA, no cuenta con soluciones de BI en la actualidad, debido a la falta de presupuesto y adicionalmente la carencia de conocimiento en este tipo de soluciones, es por ello que mediante el presente trabajo se pretende entregar una primera solución, donde se puede ir perfeccionando continuamente, según se vaya generalizando su uso dentro de la institución y la generación de conocimiento a través del mismo.

Existen ciertos entes de control a los que ELEPCOSA, debe entregar información periódica mensual por ejemplo, datos del programa PEC, donde solicitan información específica de: número de cuentas activas, medidores bifásicos instalados, incentivos aplicados y cocinas vendidas, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla N° 3: DATOS DEL PROGRAMA PEC DEL MES DE MARZO-2017**

TOTAL SUMINISTROS			MEDIDORES BIFASICOS INSTALADOS	INCENTIVOS		COCINAS VENDIDAS POR CANTON
TARIFA	CANTON	TOTAL REG		COCINA	COCINA/ DUCHA	
R	1	50246	22228	1758	305	1871
R	2	12235	4666	525	9	543
R	3	6615	1399	93	1	100
R	4	18645	5845	376	50	426
R	5	18667	6798	407	38	414
R	6	6572	1291	78	9	86
R	7	5133	693	71	2	96
I	1	3287				
I	2	43				
I	3	31				
I	4	194				
I	5	644				
I	6	133				
I	7	58				
C	1	6487				
C	2	1093				
C	3	195				
C	4	586				
C	5	1623				
C	6	318				
C	7	113				
OTROS	1	776				
OTROS	2	147				
OTROS	3	156				
OTROS	4	361				
OTROS	5	242				
OTROS	6	130				
OTROS	7	129				
		134859	42920	3308	414	3536

Fuente: Elaboración propia

Para obtener los datos y llenar la información en este reporte, el funcionario responsable del programa PEC, envía una solicitud del requerimiento al departamento de informática de la institución vía memorando o vía correo electrónico, para que mediante la ejecución de *scripts sql* a la base de datos, se obtenga la información solicitada. Este tipo de actividad conlleva demasiado tiempo y dependencia absoluta del área informática para la presentación de los datos requeridos,

puesto que el sistema actual, no permite totalizar la información de tal forma que el mismo usuario pueda procesarla independientemente.

De la misma forma, varias áreas de la institución, requieren información actualizada para presentación de informes a los altos funcionarios o a la máxima autoridad y para ello, deben ejecutar el mismo procedimiento de enviar una comunicación con los detalles de campos, rangos de fechas, entre otros parámetros que permitirán obtener los datos procesados, siendo esta una carga extra al departamento de informática, que a más de sus tareas diarias, deben cubrir las necesidades de información a todos los funcionarios que lo soliciten.

El departamento de informática consta de los siguientes funcionarios:

- 1 Jefe departamental
- 1 Asistente de ingeniería informática
- 2 Profesional 1
- 1 Auxiliar de mantenimiento

La institución actualmente está formada por alrededor de 405 empleados entre administrativos y obreros, de los cuales más del 60% son administrativos; este grupo generalmente usa los sistemas de información diariamente y pese al uso de los módulos de reportes, siempre existen nuevas necesidades de información que el sistema como tal, no puede generarlas automáticamente en forma personalizada. Los sistemas generan reportes para cada tipo de proceso, según la necesidad planteada del usuario al momento de su diseño inicial, estos son algo parametrizables, pero no en su totalidad, lo que ocasiona siempre una petición de información al área informática nuevamente, cuando requieren un informe o reporte puntual.

Es por eso, que la necesidad de generar una aplicación de carácter gerencial, se hace indispensable actualmente, pues ayudaría a la generación de nuevos datos, a partir de su propia información almacenada en sus sistemas y así brindar mayor conocimiento y descubrimiento de datos ocultos, que con un efectivo análisis ayudará a mejorar la gestión administrativa y la toma de decisiones en la institución.

## **4.2. Aplicación de la metodología de Ralph Kimball**

### **4.2.1. Planificación del proyecto**

Dada la necesidad de información y de acuerdo al alcance que se pretende dar al proyecto, con el fin de llegar a implantar el uso masivo de la información generada, se planifica diseñar una plataforma *web* de información gerencial, la misma que permita compartir información no sólo en el interior de la institución sino incluso fuera de ella, cuando los usuarios requieran efectuar análisis de su información para participar en reuniones externas o internas con organismos de control, se encuentren desplazándose o en otras actividades fuera de la institución. Para conseguir este objetivo se debe analizar una serie de soluciones de software con infinitas características que se apeguen a lo que requiere en este caso la ELEPCOSA.

También se debe considerar el número de accesos, usuarios e información relevante que se debe presentar, para llevar a cabo la construcción de la plataforma *web*. Para esto se realiza un levantamiento de información inicial, que en el siguiente proceso de la metodología se profundizará sobre los verdaderos requerimientos de información.

### **4.2.2. Definición de requerimientos del negocio**

Actualmente la ELEPCOSA, pertenece al sector público y el uso de BI o herramientas de carácter gerencial en la misma no se encuentra implantado en ningún sentido. Cuando los altos directivos y demás funcionarios requieren presentar informes totalizados o de carácter estadístico, para mantener reuniones de trabajo o informar a entes superiores como el Directorio o Junta de Accionistas o entes reguladores como el MEER y el ARCONEL, estos se apoyan en su departamento de informática para conseguirlos, asignando tiempo valioso que restan de sus actividades normales de desarrollo y soporte. Debido a la naturaleza de su información no pueden estandarizar los requerimientos de la misma, y los funcionarios solicitan simplemente que se generen reportes en formato texto y luego los reprocesen o los resumen en gráficos que usualmente no son comprensibles y tardan un tiempo considerable en elaborarlos.

Estos problemas de carencia de información al interior de la institución o de otras similares del sector, hacen que la necesidad de implantar soluciones de carácter gerencial sean prioritarias, pues mejorarían sustancialmente la gestión administrativa, mejorarían sus procesos,

incluso sus actividades internas operativas o los seguimientos a determinadas tareas como por ejemplo los cortes del servicio eléctrico por falta de pago de sus clientes, donde se demuestra una falencia notoria al no ser efectivos en la distribución geográfica del personal de cortes, la clasificación de deuda o número de planillas adeudadas, ni la optimización de la logística en general, ya que actualmente en el caso citado, los funcionarios asignados a estas tareas, se limitan a obtener reportes voluminosos en formato texto y los distribuyen al personal operativo básicamente, esperan obtener resultados efectivos incurriendo en costos indirectos como son la impresión de los reportes extensos diariamente donde el papel y consumibles se agotan constantemente.

A continuación se puede apreciar una captura de la pantalla donde generan los listados para cortes de energía, siendo ésta tediosa y sin lograr una adecuada discriminación de cual agencia, sector o ruta atacar con la campaña de cortes que genera en un periodo determinado.

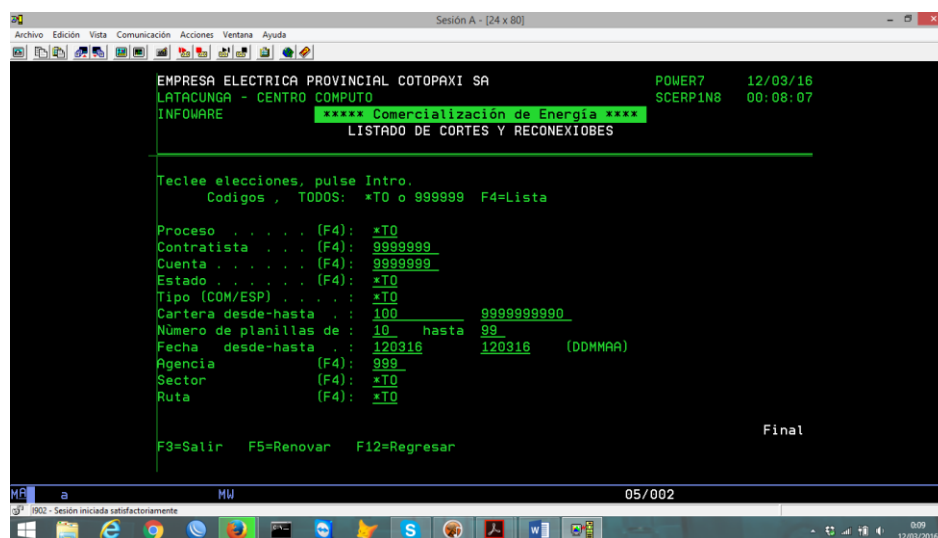


Figura N° 15: Sistema Comercial Listado de Cortes

Fuente: ELEPCOSA

De idéntica forma, presentan el problema otras áreas, como son control de energía, calidad del servicio, facturación, recursos humanos, recaudación, entre otros; donde el uso de una herramienta de información gerencial les permitirá optimizar todo tipo de factores que disminuyen su efectividad y diario desenvolvimiento.

Se puede apreciar aquí, una captura de la pantalla donde el personal de control de energía pretende encontrar a los clientes con consumos cero (0) para realizar la verificación del contador de energía y las instalaciones de acometida, entre otras verificaciones.

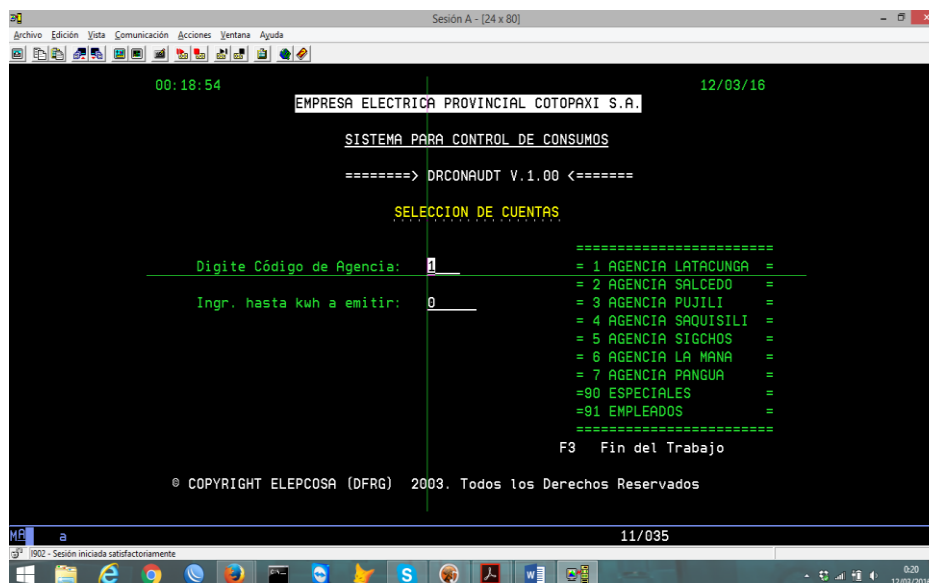


Figura N° 16: Sistema Comercial Control de Consumos

Fuente: ELEPCOSA

Se obtiene un reporte de 140 hojas según la información ingresada con datos de: cuenta del cliente, código de agencia, código de sector, código de ruta, secuencia en ruta, código de medidor, tarifa, nombres, dirección y consumo promedio; como se puede evidenciar en la captura de la salida impresa en la Figura N° 17.

Cta.	Ciudad	Cod.Agencia	Cod.Sector	Cod.Ruta	Sec.Ruta	Cod.Medidor	Tarifa	Nombres	Dirección	Cons.Promedi
1	504,555	1	ALF	050	10	145,010	R	PUNINA YUMBOLEMA HECTOR MISAE	CALLE 10 DE AGOSTO Y EMILI	0
2	504,560	1		050	25	145,016	R	VASQUEZ CHICAIZA SEGUNDO LUIS	CALLE 10 DE AGOSTO Y EMILI	0
3	5,178	1		050	40	15,321	R	COFRE CH.LUIS A.	BOLIVIA Y RAMUNDO TORRES	0
4	116,100	1		050	645	22,845	C	LEMA QUISHEP LUIS EDUARDO	CDLA. JAIME HURTADO	0
5	5,229	1		050	875	15,821	R	CRUZ UNAPANTA LUZ MARIA	BOLIVIA Y CUBA ELOY ALFARO	0
6	33,829	1		050	935	19,840	C	MISE DIAZ IVETH YOLANDA	5 DE JUNIO Y GRAL TERAN	0
7	5,298	1		050	1,035	3,655	R	REATIQUI CHILUIZA SEGUNDO	ELOY ALFARO	0
8	5,271	1		050	1,245	3,611	R	MORENO BASTIDA ISOLINA	ELOY ALFARO	0
9	86,636	1		050	1,350	62,283	C	AQUIETA PARRA ANA CECILIA	AV CINCO DE JUNIO	0
10	5,368	1		050	1,475	3,887	IA	CHASILOA CORO SEGUNDO RAFAEL	ELOY ALFARO	0
11	49,655	1		050	1,510	41,270	R	SANDOVAL JORDAN SEGUNDO M	SAN RAFAEL ELOY ALFARO	0
12	5,251	1		050	1,525	3,597	R	PARRA SEGUNDO	ELOY ALFARO	0
13	78,416	1		050	1,590	95,101	R	ANALUISA ANGUETA MANUEL MESIAS	AV. 5 DE JUNIO Y CUBA	0
14	111,273	1		050	1,720	119,784	C	MARTINEZ ALVAREZ AMARAO ELIZAB	CINCO DE JUNIO LA ESTACION	0
15	78,834	1		050	2,155	95,671	IA	ALBAN ALARCON MARCO ANTONIO	PANAMERICANA OCCIDENTAL-SAN FE	0
16	5,342	1		050	2,415	3,663	C	TIBAN AVILES JOSE ANTONIO	ELOY ALFARO	0
17	76,042	1		050	2,505	93,320	R	MORENO B. MARIA ISOLINA	ELOY ALFARO	0
18	5,136	1		050	2,890	3,540	C	COTOPAXI SPRINGS	CINCO DE JUNIO	0
19	5,137	1		050	2,895	3,541	IA	COTOPAXI SPRINGS	CINCO DE JUNIO	0
20	75,983	1		050	2,995	93,424	R	GALARZA VALVERDE VERONICA MARI	RED DIST. URB SAN RA	0
21	5,369	1		050	99,989	0	R	CHASILOA CORO SEGUNDO RAFAEL	X	0
22	51,085	1		050	99,989	0	R	CHASILOA AGUAYO MARCELO D	X	0
23	51,319	1		050	99,999	42,998	C	FABRICA FRUIT DISBEGAS	REYMUÑO TORRES SAN FELIPE	0
24	5,297	1		050	99,999	115,041	R	MORENO NARANJO SEGUNDO MARIO	AV. 5 DE JUNIO Y 10 DE AGOSTO	0
25	159,117	1		050	99,999	179,252	R	PALLO EDWIN RODRIGO	PARRAISO Y CALLE 10 DE AGOSTO	0
26	159,118	1		050	99,999	178,917	R	PANCHI HERRERA HECTOR RUBEN	PARRAISO Y 10 DE AGOSTO	0
27	159,766	1		050	99,999	184,949	R	PILATASIG CANDO MARIBEL ALEXAN	10 DE AGOSTO LOMA GRANDE	0
28	160,022	1		050	99,999	185,151	R	CORDONES MEJIA MARLENE ERLINDA	CALLE 10 DE AGOSTO Y ENTRADA S	0
29	4,887	1		051	230	3,526	R	PARRA VDA DE ESPIN MARIA	CINCO DE JUNIO	0
30	55,878	1		051	245	96,714	R	BEZON MORENO MIRYAN TERES	AV.CINCO DE JUNIO PASAJE E	0
31	4,899	1		051	290	14,185	R	CORDONES M.REINALDO E.	CINCO DE JUNIO	0
32	130,618	1		051	290	53,385	C	MULTISA CENTRO DE ACOPIO Y DID	AV. 5 DE JUNIO 3-42 Y PASAJE I	0
33	53,105	1		051	370	45,171	R	QUIMBITA MAISINCHO LUIS	AV. CINCO DE JUNIO	0
34	4,923	1		051	485	12,403	R	SANDOVAL B LUIS A	CUTUCHI-C.JUNIO	0
35	27,997	1		051	575	16,365	R	BARBERIS FERNANDEZ REY PABLO D	BLOO COTOPAXI N9 DPTO. 301	0

Figura N° 17: Reporte Consumos en KWH

Fuente: ELEPCOSA

En estos reportes no se tiene un filtrado óptimo de la información para distribuirla al personal operativo y estos puedan salir al campo y efectuar las respectivas inspecciones del cliente.

La institución actualmente dispone de la información de las coordenadas latitud y longitud en el sistema plano (WGS84 Sur), de cada uno de los contadores o medidores de energía en un sistema y base de datos independiente del área comercial, por tanto no puede alimentar directamente sino es por medio de una interface manual que la realizan cada mes el personal del área técnica.

Como la información se encuentra en un listado impreso, aun si se dispondría en dicho reporte de la información geográfica (Coord.Norte: 9896249,000 - Coord.Este: 765742,000) del cliente no pueden determinar la ubicación real del mismo si no es con la ayuda de un GPS de precisión para así optimizar el trabajo del personal operativo. Actualmente el personal se traslada a ciegas, con la esperanza de encontrar al mayor número de clientes del listado según su intuición teniendo como referencia únicamente la dirección o el nombre y realizar averiguaciones en el sector, lo que ocasiona que emplee mayor tiempo en encontrar el medidor específico, debido a que no tienen la más remota idea de la ubicación real del cliente con dicho reporte y tomando en cuenta que esto sucede con cada uno de los clientes listados, el trabajo se torna lento, tedioso y con la posibilidad de que incluso no se ubiquen muchos de los medidores reportados por encontrarse en otro sector.

A continuación se presenta un resumen de los requerimientos receptados por los funcionarios en base a las entrevistas efectuadas dentro de la institución, entre los cuales se han agrupado en los siguientes temas:

**Tabla N° 4:** Lista de Requerimientos del Usuario con entrevistas aplicadas

<b>TEMA ANALÍTICO</b>	<b>ANÁLISIS O REQUERIMIENTO INFERIDO O SOLICITADO</b>	<b>FUENTE DE DATOS</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Clientes	Datos de clientes, totales por tarifa, por agencia, sector y ruta y por	Sistema Comercial	Opción para filtrar a los clientes por estado (ACT, COR)

	distribución política. Tipo de cliente urbano o rural y su detalle		
Datos de Medidores	Información técnica de medidores, esferas, voltaje, totales por tipo de fase, marca y detalle de cada uno	Sistema Comercial	Permitir realizar análisis a profundidad
Cartera de Clientes	Información del total de cartera y total de clientes por diferentes criterios de clasificación como agencia, sector y ruta para preparar listas de corte efectivo, con total deuda en dólares y número de planillas adeudadas	Sistema Comercial	Permitir realizar análisis a profundidad, información detallada para ubicación, información geográfica si es posible y filtrado de estados para determinar la cartera en base a la selección. Además cuadros de concentración de cartera por número de planillas y total deuda
Recaudación	Se requiere información histórica de la recaudación efectuada a nivel de año, mes y día para determinar días pico de recaudación. Presentar total de recaudación mensual con el fin de conocer y presupuestar los ingresos por venta de energía	Sistema Comercial	Presentar gráficos con el total en dólares por geo código y división política

Facturación	Presentar información histórica de los valores facturados originales con totales en dólares, kwh facturados en forma anual y mensual, para realizar análisis de consumos pico en determinados meses del año	Sistema Comercial	Presentar gráficas por año, mes con datos de total en dólares, Kwh y por tipos de tarifa
Recaudación Vs Facturación	Se requiere presentar un cuadro donde se refleje verdaderamente los valores recaudados de una determinada emisión de facturación y ver el índice de su recaudación de la misma, sin tomar en cuenta las emisiones anteriores de facturación	Sistema Comercial	Permitir seleccionar libremente AÑO - MES de facturación y AÑO - MES de recaudación y FECHA DE PAGO para analizar cuanto de la facturación se recaudó efectivamente
Datos de clientes PEC	Determinar el número exacto de clientes del programa PEC que hayan aplicado, detalle de estos clientes y su distribución en todas las agencias de la empresa	Sistema Comercial	Permitir filtrado por tipo de incentivo, total por geo código y división política y fechas de aplicación del incentivo tarifario. Presentar en un mapa la distribución en la provincia
Datos de clientes del Plan RENOVA	Determinar el número de clientes que se encuentran registrados en el plan	Sistema Renova	Presentar gráficos por criterios y permitir filtros por de estado de cuenta

	Renova y totalizar clientes por estados de registro, por marca de refrigeradora y agencia del cliente		
Rangos de Consumo	Determinar exactamente los clientes que tengan un rango de consumo de acuerdo al filtro aplicado y extraer su detalle para revisión	Sistema Comercial	Presentar Gráfico por Agencia y mapa con ubicaciones de los clientes seleccionados
Datos de Recaudación por Ingresos de Caja	Presentar datos por año, mes y día de recaudación realizados por ingresos de caja, para determinar los días pico y el horario que usualmente los clientes acuden a pagar sus planillas	Sistema Comercial	Realizar filtros por año, mes y presentar el total de clientes atendidos y un resumen de ingresos de caja por recaudador en número y en dólares
Reclamos Atendidos por facturación	Se requieren datos de las re facturaciones efectuadas por cada usuario, donde se presente la fecha, tarifa, motivo, acción y un detalle para analizar el motivo más común de reclamos y el índice de trabajo de los facturadores	Sistema Comercial	Presentar un filtro por mes y día determinado para realizar el seguimiento al facturador y totalizar el número de procesos efectuados
Análisis de Lecturas	Se requiere un informe del total de lecturas tomadas y no tomadas por parte del	Sistema Comercial	Presentar filtro para seleccionar año y mes de análisis y presentar el total de

tomadas y no tomadas	contratista de lecturas y determinar el índice de lecturas relacionando con el total de clientes activos por año y mes de facturación		lecturas tomadas y no tomadas, esto en un gráfico con análisis de profundidad por agencia, sector y ruta.  Muy importante presentar un indicador global y tomar en cuenta el 80% de requerimiento como valor mínimo de toma de lecturas
Lecturas Catastradas	Es necesario contar con un análisis de cada informe del contratista de lecturas que no se tomaron regularmente en los equipos móviles y se catastraron, se debe presentar información por agencia – sector – ruta y las lecturas que se lograron unir al sistema comercial	Archivo Excel contratista	Se debe realizar el proceso previo de validación con el sistema comercial y ubicar el archivo recibido manualmente en el servidor para la respectiva extracción
Información de empleados o funcionarios	Presentar un resumen de empleados por Dirección o Departamento, gráficos por cargos, por remuneraciones y determinar la edad real por décadas a partir de 20 años en adelante	Sistema de Nómina	Se debe filtrar solo los empleados activos o que actualmente se encuentran en roles de pago, descartar los inactivos. Obtener datos del resumen procesado dentro del sistema para evitar la manipulación manual

Resumen de Viáticos y Subsistencias	Presentar información consolidada y detallada de todas las movilizaciones efectuadas por los funcionarios y empleados de la institución por año y mes, departamento y zona.  Totalizar por empleado el total de desplazamientos realizados	Archivo Excel de viáticos	Se debe coordinar la entrega del archivo fuente de datos y confirmar las columnas ya que no se dispone de un sistema automatizado de viáticos
-------------------------------------	--	---------------------------	---

Fuente: Resultado de Entrevista aplicadas por Paúl Garzón

#### 4.2.3. Modelado dimensional

Del análisis de requerimientos se han desprendido las siguientes dimensiones, con su grado o nivel de granularidad como se puede apreciar en la tabla siguiente:

**Tabla N° 5:** Dimensiones, Nivel de granularidad y Medidas

Proceso de Negocio	Nivel de granularidad	Dimensiones	Medidas	Tabla de hechos
Clientes	Detalle	Agencia – sector – ruta Cantón – Parroquia	Total clientes	CLIENTES
	Consolidado	Estado Tarifa Clase cliente Condición ciudadano Estado Civil		
Datos de Medidores	Detalle	Agencia – sector – ruta	Total medidores	MEDIDORES
	Consolidado	Estado cuenta Tarifa Esferas Fases Marca		
Cartera de Clientes	Detalle	Agencia – sector – ruta Cantón – Parroquia	Total clientes Total deuda USD	CARTERA
	Consolidado	Estado		

		Tarifa Numero planillas		
Recaudación	Consolidado	Agencia Cantón Año Mes	Total recaudación	RECAUDACION
Facturación	Consolidado	Agencia Cantón Año Mes Tarifa	Total facturación USD Total facturación KWH Total clientes Promedio USD	FACTURACIÓN
Recaudación Vs Facturación	Consolidado	Año Facturación Mes Facturación Año Recaudación Mes Recaudación Fecha de pago	Total facturación USD Total recaudación USD Diferencia recaudación contra facturación Porcentaje de recaudación efectiva	FACTURACIÓN VS RECAUDACIÓN
Datos de clientes PEC	Detalle	Agencia - Sector	Total clientes	PEC
	Consolidado	Cantón Estado cuenta Tipo incentivo Tipo fase Tarifa Fecha aplicación incentivo		
Datos de clientes del Plan RENOVA	Consolidado	Estado cuenta Estado contrato Refrigeradora reemplazada Agencia	Total clientes	RENOVA
Rangos de consumo	Detalle	Agencia - Sector - Ruta	Total clientes	CONSUMO
	Consolidado	Tarifa Consumo promedio (6 meses)		
Datos de Recaudación por Ingresos de Caja	Detalle	Día - Hora	Total ingresos	I/C
	Consolidado	Año Mes Recaudador	Total USD	
	Detalle	Mes - día - tarifa	Total clientes	RECLAMOS

Reclamos Atendidos por facturación	Consolidado	Objeto reclamo Acción Tipo cliente Agencia		
Análisis de Lecturas tomadas y no tomadas	Detalle	Mes - Agencia - Sector - Ruta	Total lecturas tomadas	LECTURAS
	Consolidado	Año	Total lecturas no tomadas Total lecturas del mes	
Lecturas Catastradas	Detalle	Estado - Agencia - Sector - Ruta	Total Lecturas enlazadas Total Lecturas no enlazadas	LECTURAS CATASTRADAS
Información de empleados o funcionarios	Detalle	Dirección - Departamento	Total empleados	EMPLEADOS
	Consolidado	Ocupación Salario Género Edad		
Resumen de Viáticos y Subsistencias	Detalle	Mes - Departamento	Total empleados	VIATICOS
	Consolidado	Empleado	Total comisiones	

Fuente: Levantamiento realizado por Paúl Garzón

#### 4.2.4. Diseño físico

En la institución, es la primera vez que usará este tipo de herramienta, la cual será implementada inicialmente en los niveles ejecutivos, razón por la que, no se ha destinado una mayor inversión para la adquisición de licencias de uso del software seleccionado y se dispone de un computador nuevo, que hará las veces de servidor, el mismo que tiene las siguientes características:

- Procesador: Core i7
- Disco Duro: 1 Tb de almacenamiento
- Memoria Interna: 16 Gb
- Sistema Operativo: Windows 2012 Server R2 de 64 bits

En un futuro, si se requiere el uso de un mayor volumen de registros, no será necesario realizar una ampliación del espacio en disco, sin embargo la cantidad de memoria interna, de incrementarse el número de usuarios que utilicen la herramienta deberá crecer en un mediano

plazo. Además si la institución destina un mayor apoyo a la herramienta, se puede reemplazar el servidor con uno de mejores prestaciones, sobre todo en lo relacionado con protecciones eléctricas como fuentes redundantes, discos distribuidos en arreglos de gran capacidad de lectura, entre otras características.

#### **4.2.5. Diseño e implementación del subsistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL).**

El sistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL) es la base sobre la cual se alimenta un *data warehouse*. En este caso con el uso de la herramienta *QlikSense*, se manejan archivos que se asemejan a un *data warehouse*, estos son archivos de extensión .QVD, pues toda su información que extrae de las diferentes fuentes de datos disponibles las carga en la memoria RAM, debido a esto se agiliza la presentación de los datos en el usuario cliente, sin embargo es recomendable realizar dicho almacenamiento en el formato que dispone la herramienta para mejorar el rendimiento de la misma, puesto que agiliza su uso en un 10% según lo afirma el fabricante en [9].

En el presente proyecto se descarta temporalmente realizar este almacenamiento, hasta que las autoridades definan el período de actualización de los datos, pues actualmente se ha planteado una carga de datos por hora, pues su extracción y almacenamiento de alrededor de 15.000.000 de registros no supera los 5 minutos, y al ser esta tarea calendarizada es transparente para el usuario final, sin embargo en un futuro no muy lejano se recomienda realizar un correcto análisis y determinar que aplicaciones se deben actualizar en forma diaria, semanal o mensual y de acuerdo a ello realizar cargas incrementales para mejorar el rendimiento de la plataforma *web* en desarrollo.

#### **4.2.6. Especificación y desarrollo de aplicaciones BI**

El siguiente proceso en la metodología aplicada al proyecto, es la elaboración de los informes estándar, que realmente es la información desplegada de los requisitos que se plantearon en pasos anteriores y que mediante el uso de la plataforma *web* de información gerencial, se podrán obtener por parte del análisis que desarrolle el usuario. Entre estos se pueden detallar los siguientes:

Clientes

- Reporte de clientes por estado (ACTIVOS, CORTADOS, SUSPENDIDOS, PREPAGO, LIQUIDADOS)
- Reporte de información de clientes según su ubicación política (CANTÓN, PARROQUIA)
- Información de clientes clasificados por el Geo código (AGENCIA , SECTOR, RUTA)
- Detalle de clientes por estado civil y condición de ciudadano
- Informe de clientes clasificados por clase (URBANO, RURAL)
- Datos de clientes de acuerdo a su Tarifa de facturación

#### Medidores

- Medidores de clientes de clientes clasificados por estado ACTIVOS, CORTADOS, SUSPENDIDOS, PREPAGO, LIQUIDADOS)
- Detalle de medidores clasificados por el Geo código (AGENCIA , SECTOR, RUTA)
- Detalle de medidores por tipo de fase (MONOFÁSICOS, BIFÁSICOS, TRIFÁSICOS)
- Informe de medidores clasificados por el número de esferas en el contador
- Datos de medidores de acuerdo a su Tarifa de facturación
- Medidores clasificados por la marca del fabricante

#### Datos consolidados de Cartera de Clientes

- Cartera de clientes clasificados por estado ACTIVOS, CORTADOS, SUSPENDIDOS, PREPAGO, LIQUIDADOS)
- Cartera de clientes clasificados por el Geo código totalizada en USD (AGENCIA , SECTOR, RUTA)
- Cartera de clientes clasificados por el Geo código totalizada en número de clientes (AGENCIA , SECTOR, RUTA)
- Cartera de clientes clasificados por ubicación política totalizada en USD (CANTÓN, PARROQUIA)
- Cartera de clientes de acuerdo a su Tarifa de facturación totalizada en USD
- Cartera de clientes clasificadas por el número de planillas adeudadas
- Total Cartera en USD y total clientes

#### Datos detallados de Cartera de Clientes

- Detalle de cartera de clientes por dispersión clasificados por mayor deuda en USD por número de planillas adeudadas

- Detalle de cartera de clientes por dispersión clasificados por mayor deuda en USD por parroquia
- Resumen de cartera de clasificado por Tarifa con total clientes y total en USD
- Clasificación de la cartera por el número de planillas adeudadas
- Selección de detalle de cartera en forma gráfica en el mapa por número de planillas adeudadas
- Selección de detalle de cartera en forma gráfica en el mapa por monto en USD

#### Datos históricos de Recaudación

- Resumen de recaudación clasificada por AÑO, MES de pago
- Resumen de recaudación por ubicación política (CANTÓN, PARROQUIA)
- Resumen de recaudación por geo código (AGENCIA, SECTOR, RUTA)
- Total general de Recaudación en USD

#### Datos históricos de Facturación

- Resumen de facturación clasificada por AÑO, MES de factura
- Resumen de facturación por 2112
- Ubicación política (CANTÓN, PARROQUIA)
- Resumen de facturación por geo código (AGENCIA, SECTOR, RUTA)
- Total general de Recaudación en USD

#### Análisis de Recaudación Vs Facturación

- Datos totales de recaudación por mes y año de emisión de facturación.
- Valor porcentual de la recaudación por mes de pago
- Resumen recaudación en USD por Agencia

#### Datos de clientes del Programa de Eficiencia en la Cocción PEC

- Total clientes con incentivo PEC por cantón
- Total clientes con incentivo PEC por agencia
- Clientes PEC por fase del medidor instalado
- Clientes con tipo de incentivo PEC (COC, DUC, CYD)
- Total incentivos PEC aplicados por mes y año
- Clientes con incentivo PEC por tarifa
- Detalle datos de clientes PEC
- Ubicación Geográfica de clientes con incentivo PEC
- Estados de clientes con incentivo PEC

#### Datos de clientes del Plan RENOVA refrigeradora

- Total clientes del plan RENOVA por agencia
- Clientes RENOVA por estado de la solicitud
- Total de refrigeradoras reemplazados por marca
- Estado de clientes del plan RENOVA

#### Análisis de Consumos en KWH

- Clasificación de clientes por estado
- Total clientes por geo código (AGENCIA, SECTOR, RUTA)
- Ubicación Geográfica de selección de rangos de consumo
- Detalle de información de clientes
- Consumos de clientes por Tarifa

#### Recaudación por Ingresos de Caja I/C

- Clientes atendidos por AÑO y MES
- Gráfico de Total clientes atendidos por Día, Hora
- Gráfico de Total clientes atendidos por Recaudador
- Total de valores en USD cobrados por Recaudador
- Total General Recaudado

#### Reclamos Atendidos

- Reclamos atendidos por AÑO
- Gráfico de reclamos atendidos por Mes y Día
- Gráfico de reclamos atendidos por Usuario
- Resumen de Reclamos por Acción de Reclamo
- Resumen de reclamos por Objeto
- Reclamos por tipo de cliente (URB, RUR)
- Reclamos atendidos por Agencia
- Detalle de reclamos atendidos

#### Análisis de Lecturas tomadas y no tomadas

- Total lecturas por año totales, tomadas y no tomadas
- Gráfico de lecturas mensuales totales, tomadas y no tomadas
- Índice de lecturas tomadas
- Ubicación geográfica de las lecturas tomadas y no tomadas
- Detalle de lecturas del cliente

#### Análisis de Lecturas catastradas

- Total lecturas catastradas, encontradas y no encontradas
- Total lecturas catastradas por estado de cuenta
- Detalle de lecturas catastradas

#### Datos de empleados

- Gráfico de tota empleados por ocupación
- Gráfico de total empleados por Centro de Costo
- Gráfico de total empleados por remuneración
- Gráfico de total empleados por género
- Total de empleados edad dividido en décadas
- Detalle de datos de empleados

#### Datos de Viáticos y Subsistencias

- Total comisiones por año
- Gráfico de comisiones por mes, dirección o departamento
- Total comisiones por empleado
- Detalle de comisiones

### **4.2.7. Implementación**

Para la implementación se tomará en cuenta el escenario en ambiente real, puesto que, al consumirse los datos del sistema comercial en donde se encuentran alojados la mayoría de información y ser el sistema de producción, al realizarse los procesos ETL, se validará el tiempo de respuesta real de transferencia de datos, la capacidad de almacenamiento y la periodicidad de obtener respaldos de información de los archivos .QVD de ser necesario.

Se crea una conexión ODBC con el proveedor de IBM *Client Access*, para la carga desde el servidor principal y el servidor de BI, se genera un usuario con privilegios de lectura únicamente con el fin de asegurar la integridad de la información.

La ejecución de los scripts de carga, (ver Apéndice A), se los realizará con el usuario generado y se encuentra planificada su ejecución gracias a las tareas programadas con que cuenta el software, actualmente está configurado para realizarlo cada hora, debido a que entre otros datos,

el valor de la cartera varía constantemente de acuerdo a la afluencia de los clientes para el pago de planillas o el incremento del valor de planillas por re facturaciones de energía.

#### **4.2.8. Mantenimiento**

Más que el mantenimiento de la aplicación en sí, de las observaciones realizadas con los aplicativos desarrollados, se han detectado un sin número de inconsistencias en las bases de datos de producción del sistema comercial de la institución, pues ahora se puede visualizar en forma gráfica distorsiones de información o datos que simplemente no deberán estar ahí. Por ello es sumamente importante el mantenimiento de las bases de datos fuente, en este caso la base de datos del sistema comercial, por cuanto al extraer la información de la misma, no permitirá tomar acciones o decisiones efectivas ya que su potencial se basa en los datos obtenidos.

Como ejemplo de las distorsiones de la información más relevantes, se puede verificar que:

- Existen clientes con subsidio de la tercera edad y la condición actual del cliente es fallecido.
- Se han encontrado clientes con incentivo PEC y su tarifa no corresponde a R y RDIS, es decir no son residenciales.
- Existen clientes que se encuentran registrados en diferente cantón al real y afecta a la facturación de ciertos rubros, tales como Impuesto Cuerpo de Bomberos, Recolección de Basura.

Como se puede evidenciar, si no se efectúan las correcciones respectivas en la base de datos del sistema comercial de la empresa distribuidora, se tendrán reportes consolidados que no son efectivos, con este antecedente se elevará una carta a la máxima autoridad de la institución para que, con la ayuda de la herramienta desarrollada se hagan las depuraciones de información lo más urgentemente posible.

Por otra parte, si se verifica que estos aplicativos registran un mayor índice de uso en la institución, se deberá tomar en cuenta el crecimiento de los recursos hardware relacionados con la memoria RAM del servidor, que dada la tecnología del software seleccionado, este recurso se vería afectado directamente, por ello es conveniente realizar esporádicamente un análisis de rendimiento de la memoria.

## Capítulo 5

# Resultados

### 5.1. Evaluación preliminar

#### 5.1.1. Levantamiento de requerimientos de información gerencial

Para realizar un correcto levantamiento de la información que se presentará en la plataforma *web* de información gerencial, se efectuaron entrevistas a los principales funcionarios de la institución, de esta manera asegurar que todos los requerimientos planteados sobre el requerimiento de temas en particular sean satisfechos en su totalidad.

Se diseñó un prototipo inicial con datos de la cartera de planillas de energía eléctrica que adeudan los clientes, con la finalidad de exponer las bondades que brinda la plataforma en un tema en particular y generar así una primera impresión del alcance que se puede tener en las diferentes direcciones administrativas, se demuestra cómo cada usuario final puede generar su propio análisis de datos y compartirlo fácilmente con otros de su misma área o de otra que tenga íntima relación, logrando una aceptación total y al mismo tiempo proyecten sus requerimientos o necesidades de información para mejorar sus procesos internos, tomar decisiones más acertadas y realizar seguimientos a los trabajos operativos que desarrollan las áreas de comercialización principalmente.

De esta socialización inicial surgieron temas relevantes y específicos que en la medida de la disponibilidad de la información almacenada en sus sistemas y bases de datos, podrán transformarse en información útil, rápida, comprensiva y de carácter gerencial para elevar su productividad en forma rutinaria, entre ellos tenemos los siguientes:

- Datos comerciales de clientes
- Datos de medidores de energía eléctrica
- Datos consolidados de cartera vencida
- Datos detallados de cartera vencida
- Distribución geográfica de cartera elevada por número de planillas y montos

- Historial de recaudación por año
- Balance efectivo de facturación mensual versus recaudación mensual
- Historial de facturación
- Datos consolidados y detallados del programa de eficiencia en la cocción PEC
- Datos consolidados y detallados del Plan Renova Refrigeradoras
- Análisis de consumos por rangos (consumos ceros)
- Análisis de recaudación por ingresos de caja anual-mensual-diaria-hora
- Información de reclamos atendidos
- Análisis de viáticos y subsistencias
- Información de nómina de empleados
- Información de lecturas tomadas y no tomadas
- Lecturas catastradas del contratista (Electricpower)

### 5.1.2. Funcionamiento general de los tableros desarrollados

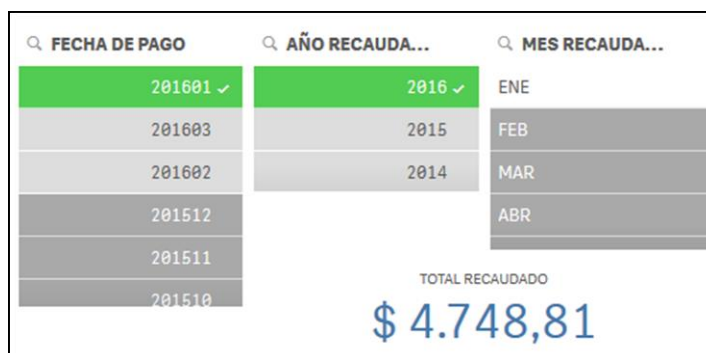
En cada tablero el usuario puede seleccionar con el puntero del ratón haciendo clic en el criterio de filtrado la información que desee, puede realizar una o varias selecciones sin límite, sin embargo el usuario deberá tomar en cuenta que las condiciones de selección cumplan el objetivo al que desea llegar. Existe de forma predeterminada una combinación de colores para identificar las selecciones posibles, ver Figura N° 18.

**VERDE** = Valor Seleccionado

BLANCO=Valores posibles o asociados

GRIS CLARO=Valores Alternativos

GRIS OSCURO=Valores Excluidos



**Figura N° 18:** Combinación de Colores en QlikSense

Fuente: Plataforma web de información gerencial

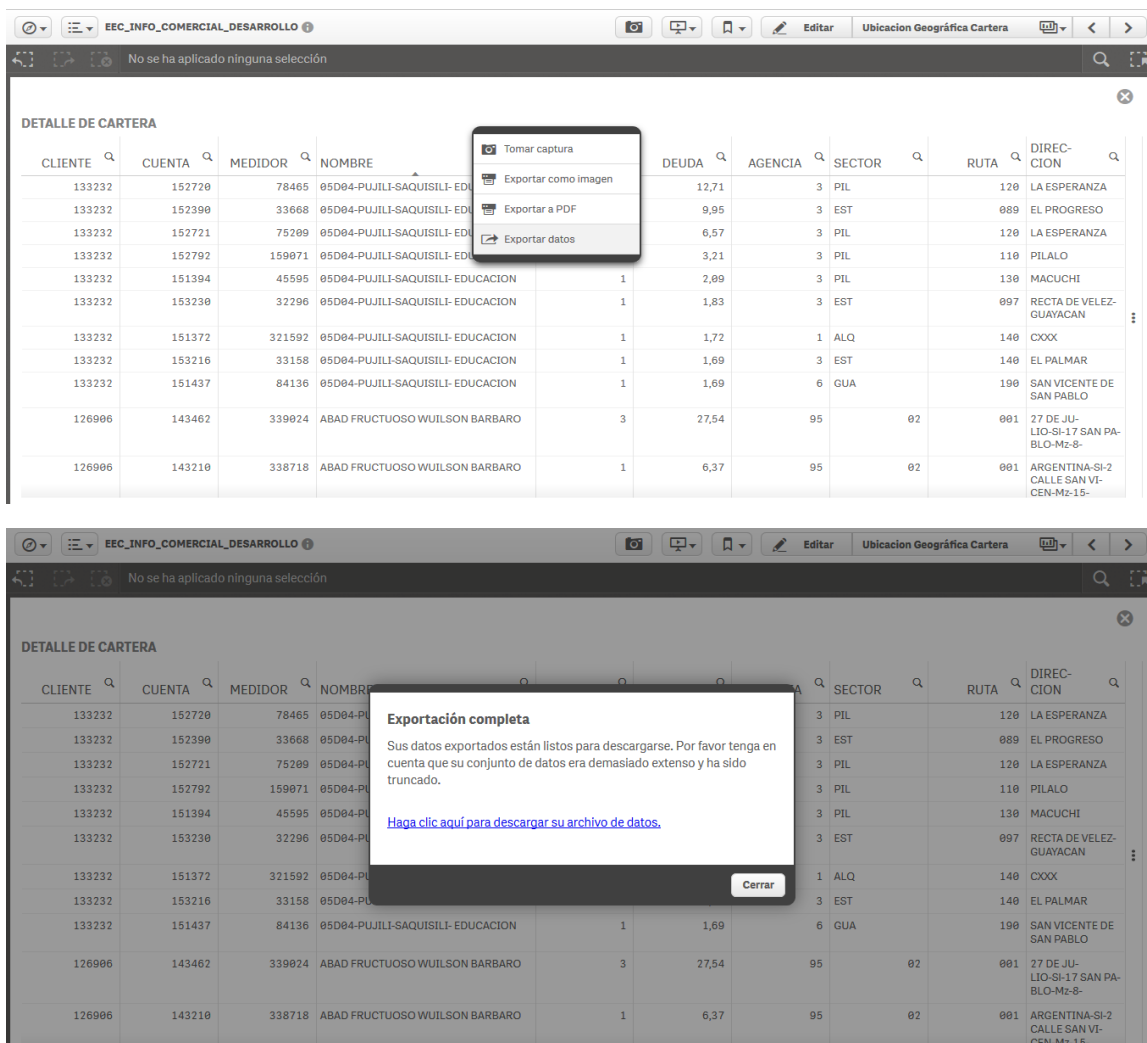
Existe una barra de color gris oscuro en la parte superior, donde se presentan los filtros que el usuario selecciona según su necesidad y puede eliminar los filtros haciendo clic en la X, como puede apreciar en la Figura N° 19.



**Figura N° 19:** Barra de selecciones de QlikSense

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

Cuando existen objetos de detalle pueden exportarse a Excel o Acrobat Reader la información contenida en el mismo, según la necesidad del usuario, al hacer clic derecho y seleccionar a donde se desea exportar, como se muestra en la Figura N° 20.



**Figura N° 20:** Exportar en QlikSense

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

### 5.1.3. Descripción de cada uno de los aplicativos desarrollados

En la página inicial se presentan los diferentes tableros desarrollados para cumplir con los objetivos y necesidades de información, para efectos de este desarrollo todos se encuentran en un mismo entorno, pues dependiendo de cada usuario se deberá asignar o desasignar la información a la que tendrá acceso, pues existirá información que será de uso exclusivo de la Presidencia Ejecutiva y otros serán destinados para el área Administrativa u operativa, ver Figura N° 21.

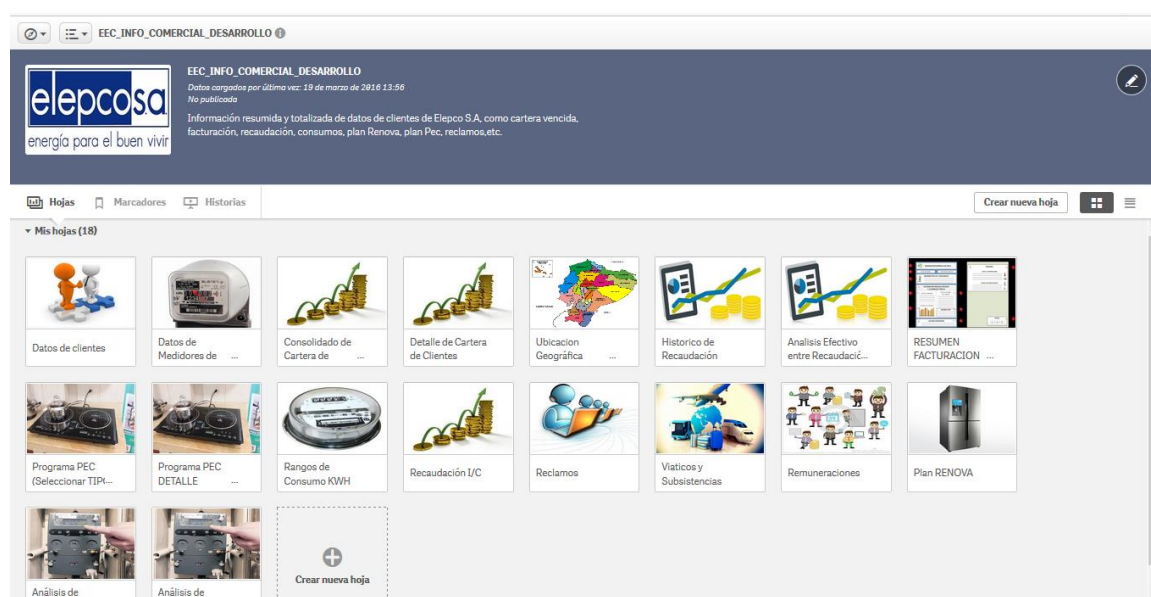


Figura N° 21: Menú Principal de la plataforma Web de Información Gerencial

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

#### 5.1.3.1. Datos comerciales de clientes

Aquí se encuentra la información principal de los clientes, en donde el usuario puede realizar sus análisis aplicando criterios de clasificación como el ESTADO del cliente entre los cuales puede seleccionar **ACT=ACTIVOS**, **COR=CORTADOS**, **LIQ=LIQUIDADOS**, **PRP=PREPAGO**, **SUD=SUSPENDIDOS**. Aplicados los criterios de clasificación se presentará un total de clientes que se actualiza automáticamente según la selección previa, gráficos de la distribución de los clientes por Cantón y Parroquia, distribución por Agencia, Sector y Ruta, Datos por Tarifa, Condición de ciudadano, Estado Civil y el detalle de los clientes seleccionados para verificación.

Con la información de este tablero se pretende entregar información de tipo consolidada para análisis de los clientes activos y cortados a los cuales la institución factura mensualmente. Adicionalmente este le permitirá validar su información referente a la división política como es cantón y parroquia, pues es un dato independiente del código de agencia, sector y ruta que se encuentra clasificado con fines de estructurar las rutas para la toma de lecturas de los medidores de energía.

Con la ayuda de esta aplicación se puede determinar las distorsiones de la información almacenada en su base de datos comercial, la misma se actualiza diariamente con sus frentes de atención al cliente en cada cantón y las novedades entregadas por los contratistas que toman lecturas, pues la incorrecta ubicación de un cliente, ocasiona que no se tomen sus lecturas e incluso exista errores en la facturación de ciertos rubros que dependen de la división política específicamente, como por ejemplo en el caso del cantón Latacunga, donde el impuesto a la gestión integrada de residuos GIR se debe afectar sólo a los clientes de Latacunga o también en el cálculo del subsidio de la Tarifa de la Dignidad que otorga el gobierno en todo el país y en las zonas del régimen sierra el tope es de 110 Kwh y en la costa es de 130 Kwh, por ello es de vital importancia la validación periódica de estos datos, . Ver Figura N° 22.

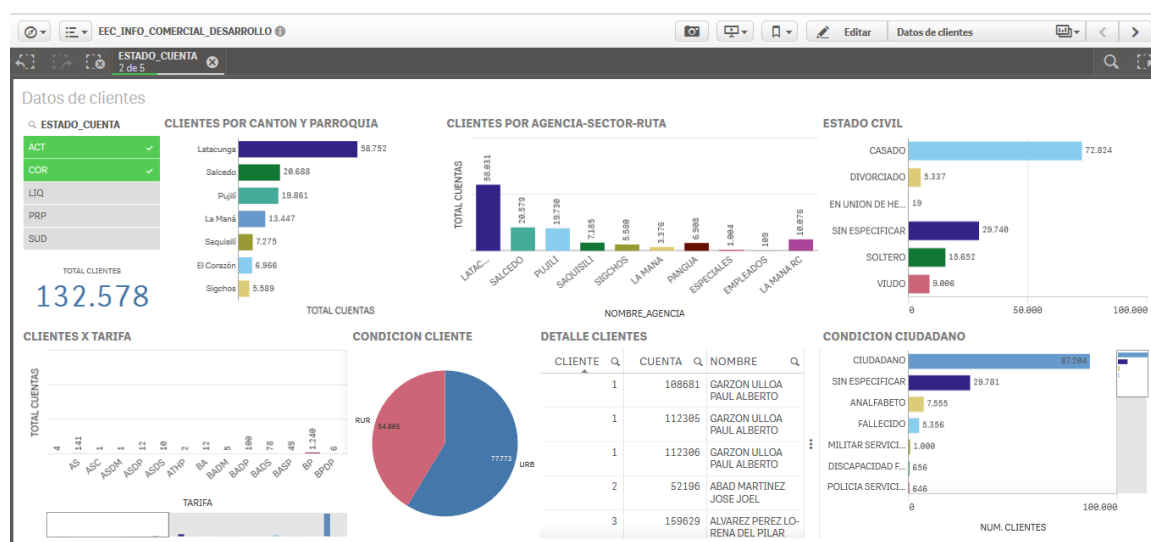


Figura N° 22: Tablero Datos de clientes

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

### 5.1.3.2. Datos de medidores de energía eléctrica

En este aplicativo se mostrará toda la información relacionada con los contadores de energía, como son número de medidor, cuenta asignada, marca, fases, tipo, número de esferas,

voltaje, amperios, transformador conectado, etc. Se pretende con este tablero brindar información técnica consolidada de los medidores existentes y asociados a una cuenta o suministro.

Con la utilización de este tablero se puede determinar por ejemplo el total de medidores instalados monofásicos, bifásicos y trifásicos que existen actualmente en la institución y al mismo tiempo filtrarlos por la tarifa del cliente o de una determinada agencia - sector - ruta. Adicionalmente se encuentra información totalizada de los números de esferas existentes en los medidores, así se permitirá validar su información, por cuanto este parámetro permite conocer al lector cuando realiza la lectura del medidor de energía, tener la certeza de que ese medidor tiene exactamente los dígitos enteros y decimales que se especifican, pues no se debe leer la parte decimal para la facturación y en determinadas marcas de contadores de energía esta información no está mostrada.

Se puede verificar el avance de los cambios de medidores bifásicos en la institución, debido que a nivel nacional se encuentran sustituyendo a todos los clientes residenciales monofásicos por bifásicos teniendo en cuenta la futura instalación de las cocinas de inducción que requieren este tipo de voltaje, ver Figura N°. 23.

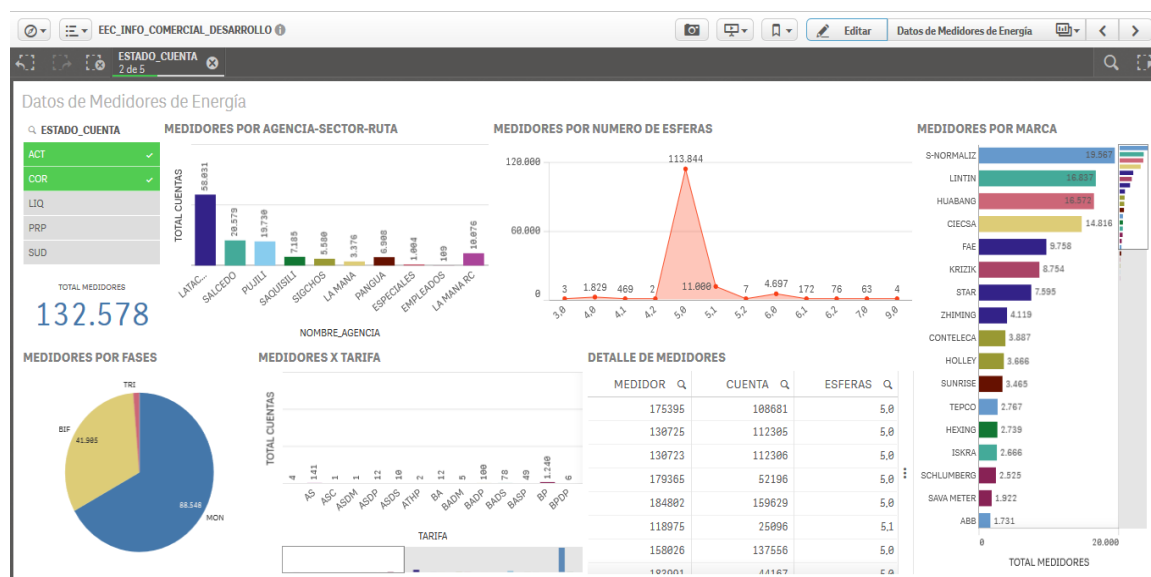


Figura N° 23: Tablero Datos de medidores de energía

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

### 5.1.3.3. Datos consolidados de cartera vencida

En este tablero se podrá visualizar toda la información relevante relacionada con la Cartera de planillas de energía eléctrica de la institución, en ella se podrá filtrar la cartera por los estados de la cuenta, generalmente se seleccionan los estados **ACT** y **COR** (activos y cortados) con el afán de conocer la cartera cobrable, pues también disponen de cartera incobrable que comprenden las cuentas en estado **SUD** suspendidas y medidores retirados. Se puede analizar por número de planillas adeudadas, o efectuar un análisis en un gráfico de barras donde la dimensión está dada por la agencia donde pertenece el cliente, presentando el total en dólares y otro en número de clientes, puesto que no necesariamente son proporcionales estos valores y poder así determinar un plan de cortes de servicio de energía eléctrica.

Estos gráficos tienen la capacidad de hacer análisis a profundidad, es decir, permitan bajar de nivel desde un análisis por Agencia - Sector - Ruta, actualizando automáticamente los valores totales según su selección y permitir afinar los análisis de la información que se quiere buscar. Este tablero en forma general presenta datos consolidados.

De igual forma se encuentra el total de clientes con deuda agrupados por la distribución política como son en cantones y parroquias, y por el tipo de tarifa que tiene el cliente, es decir se puede efectuar una campaña de cortes a solo los clientes comerciales, residenciales, industriales, entre otras, ver Figura N° 24.

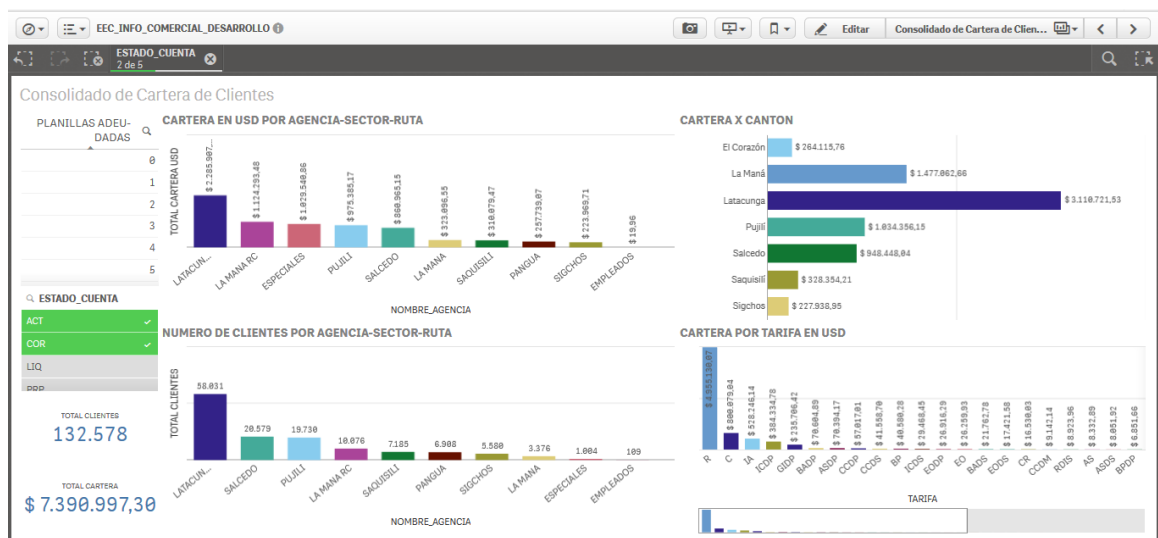


Figura N° 24: Tablero Consolidado de cartera de clientes

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

### 5.1.3.4. Datos detallados de cartera vencida

En esta pantalla se puede visualizar la información con más detalle de los análisis efectuados en el tablero anterior, sin embargo se ha diseñado unos gráficos de dispersión para realizar análisis de la concentración de la cartera, donde las dimensiones son: Deuda de los clientes versus Número de planillas adeudadas en uno y las dimensiones el total cartera y los sectores de facturación, para así realizar análisis con mayor criterio de selección. Adicionalmente se puede filtrar la deuda de acuerdo al tipo de tarifa que se encuentra totalizada.

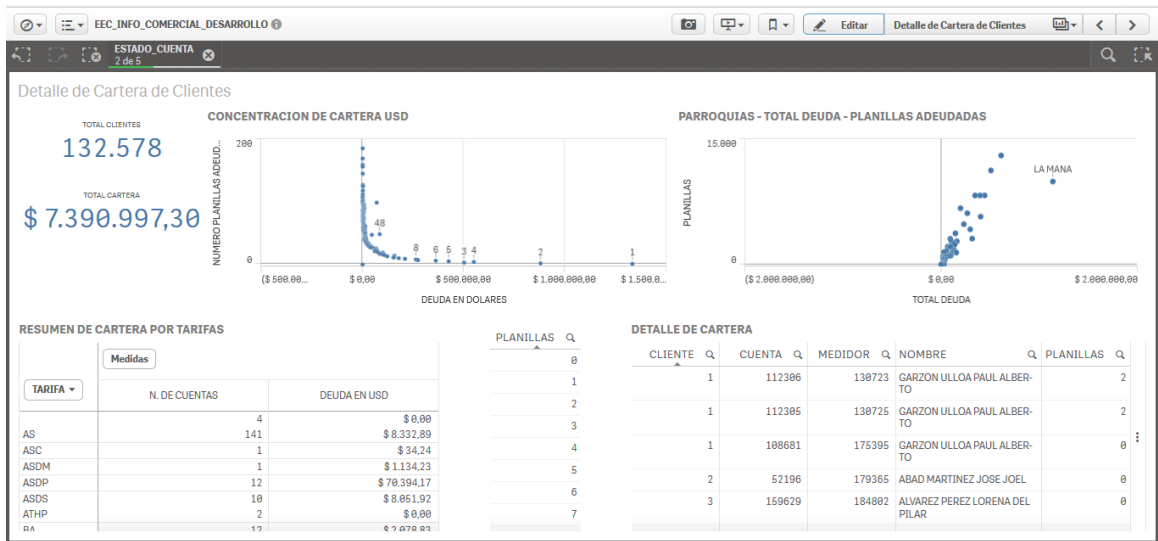


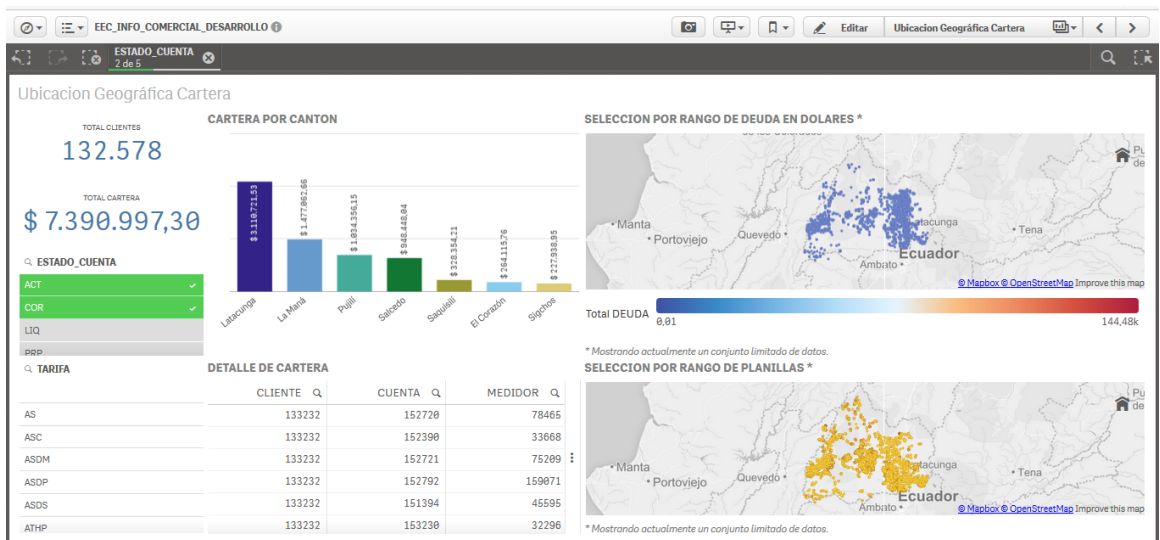
Figura N° 25: Tablero Detalle de cartera de clientes

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

### 5.1.3.5. Ubicación geográfica de cartera

Con la información de este tablero se pretende afinar aún más la búsqueda de los clientes que adeudan a la institución a través de la utilización del geo posicionamiento, información que dispone la institución de la mayoría de los medidores de energía. Este tipo de filtrado permite ser más eficiente en la distribución del recurso humano que realiza las labores de cortes, ya que se puede filtrar gráficamente en el mapa con la utilidad de filtrado por lazo o contorno, así a cada grupo de corte se asigna específicamente que clientes debe ejecutar la suspensión de energía.

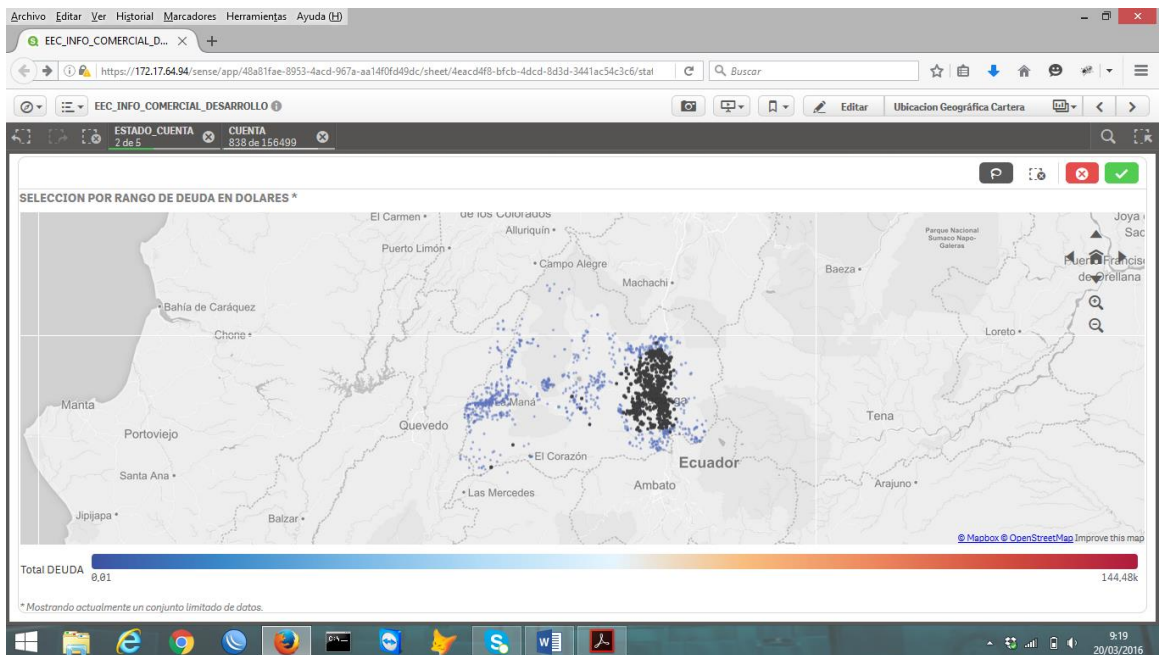
Como se puede apreciar en la Figura N°. 26, la cartera esta sin aplicar ningún filtro más que el de cuentas ACT y COR.



**Figura N° 26:** Tablero Ubicación geográfica de cartera

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

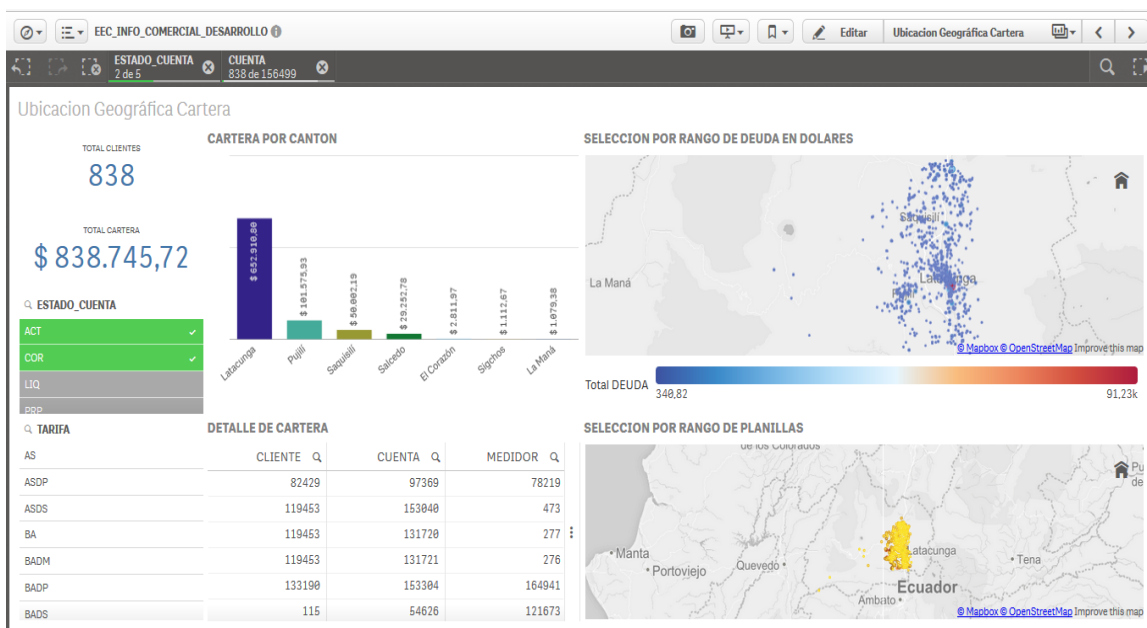
Ahora se aplicará un filtro de donde se puede apreciar la mayor concentración de cartera, ver Figura N° 27.



**Figura N° 27:** Tablero Ubicación geográfica de cartera aplicando filtro

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

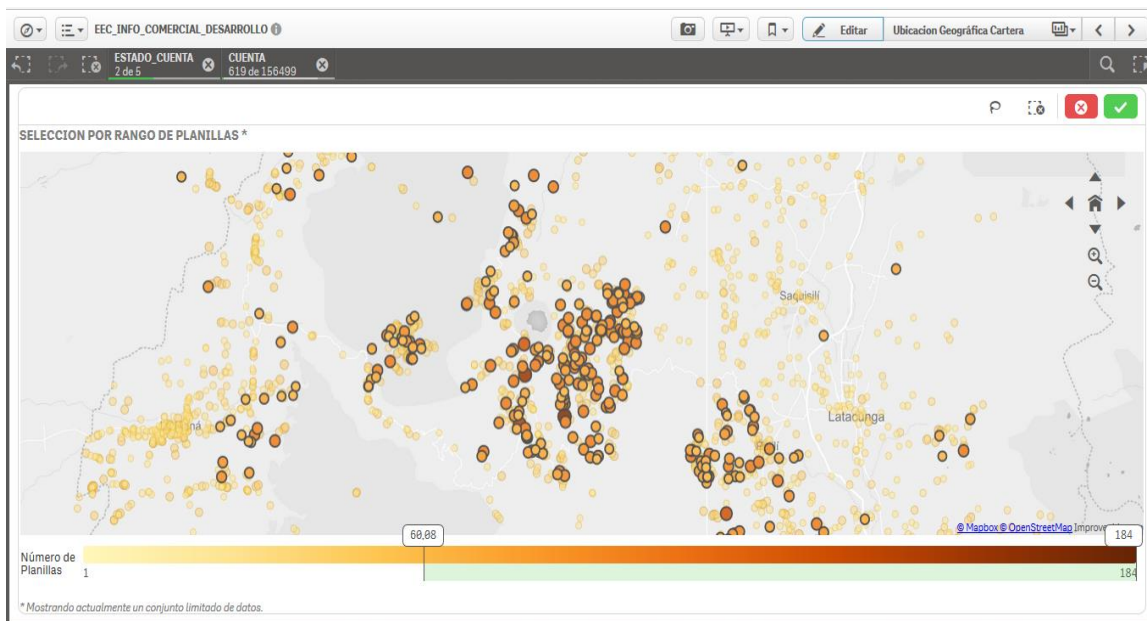
Se puede apreciar que se han actualizado los resultados de 132.578 clientes, se encontraron 838 clientes que se encuentran en el sector seleccionado, de esta manera se puede filtrar por tarifas para particularizar más la búsqueda y definir exactamente a que clientes se debe realizar los procesos de notificación, corte y reconexión, ver Figura N°. 28.



**Figura N° 28:** Tablero Ubicación geográfica de cartera resultante

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

Del mismo modo se puede aplicar filtros para depurar aún más la búsqueda con clientes que deban mayor número de planillas y los funcionarios del Departamento de Cartera podrán depurar periódicamente y tomar las acciones necesarias para gestionar el pago de esta cartera, ver Figura N°. 29.



**Figura N° 29:** Tablero Ubicación geográfica de cartera filtrada por número de planillas

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

### 5.1.3.6. Historial de recaudación por año

En esta aplicación se pretende determinar el comportamiento de la recaudación en forma anual, se selecciona el año a desplegar la información y el usuario visualizará un gráfico de barras donde se muestran los totales recaudados de cada mes e incluso se puede bajar de nivel seleccionando uno de los meses a analizar y se actualizará el gráfico con la información diaria del comportamiento de la recaudación, con el fin de determinar cuando son los días pico de recaudación y tomar acciones, ver Figura N° 30.

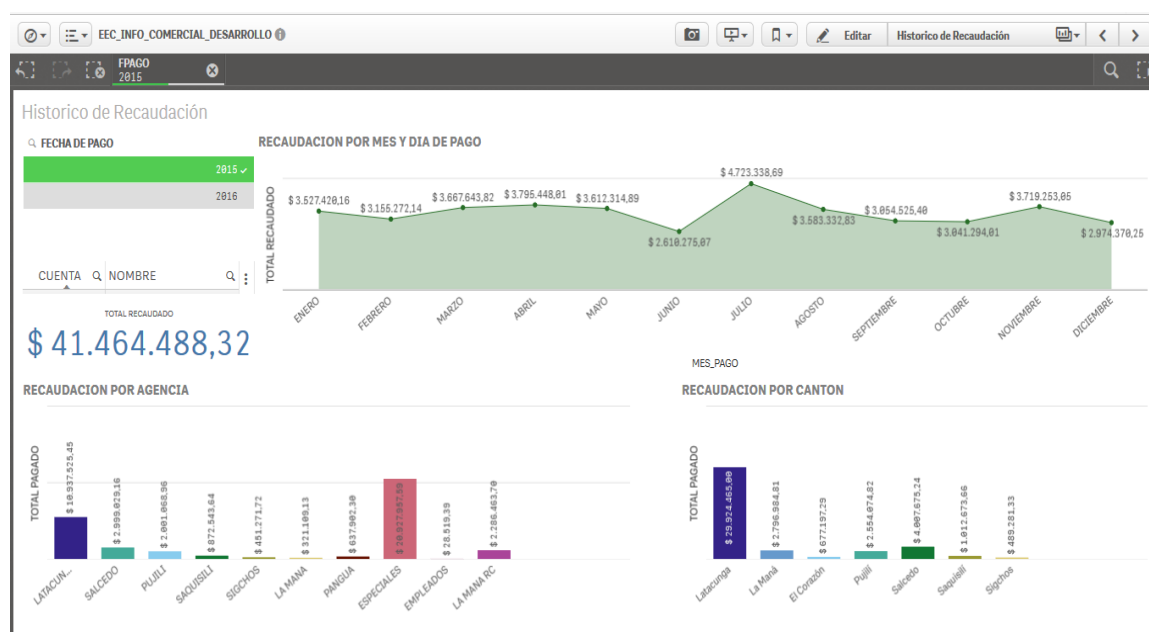


Figura N° 30: Tablero Histórico de recaudación

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

Aplicando las selecciones antes indicadas se puede encontrar la información más detallada de cómo se comportó la recaudación por ejemplo en este caso en el año 2016 en el mes de Enero de acuerdo a la Figura N° 31.

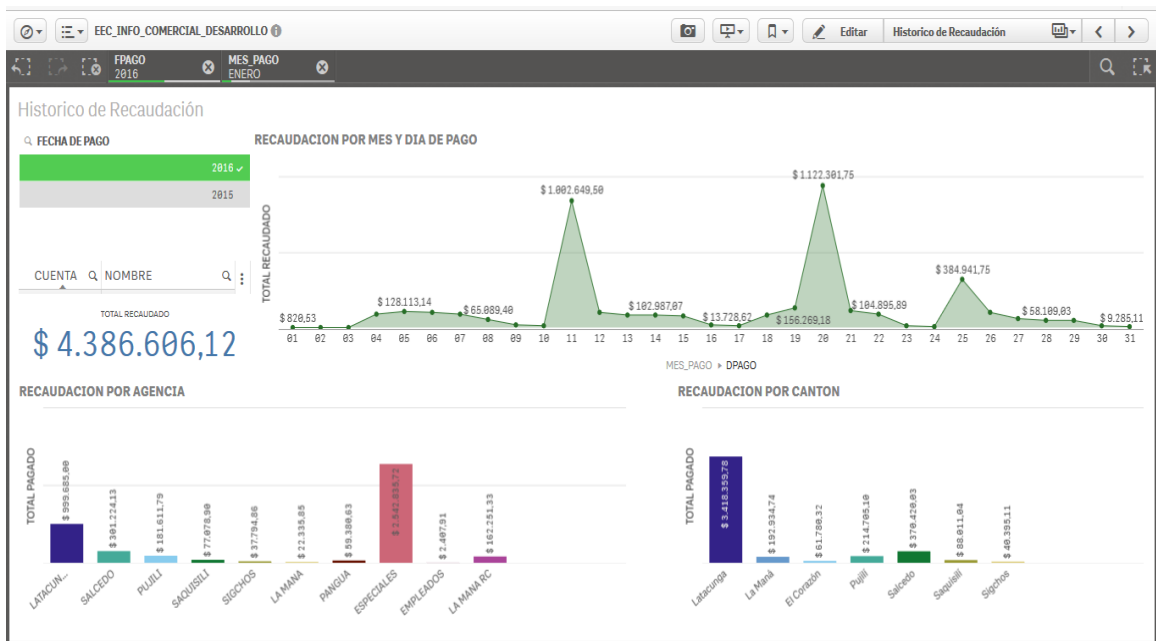


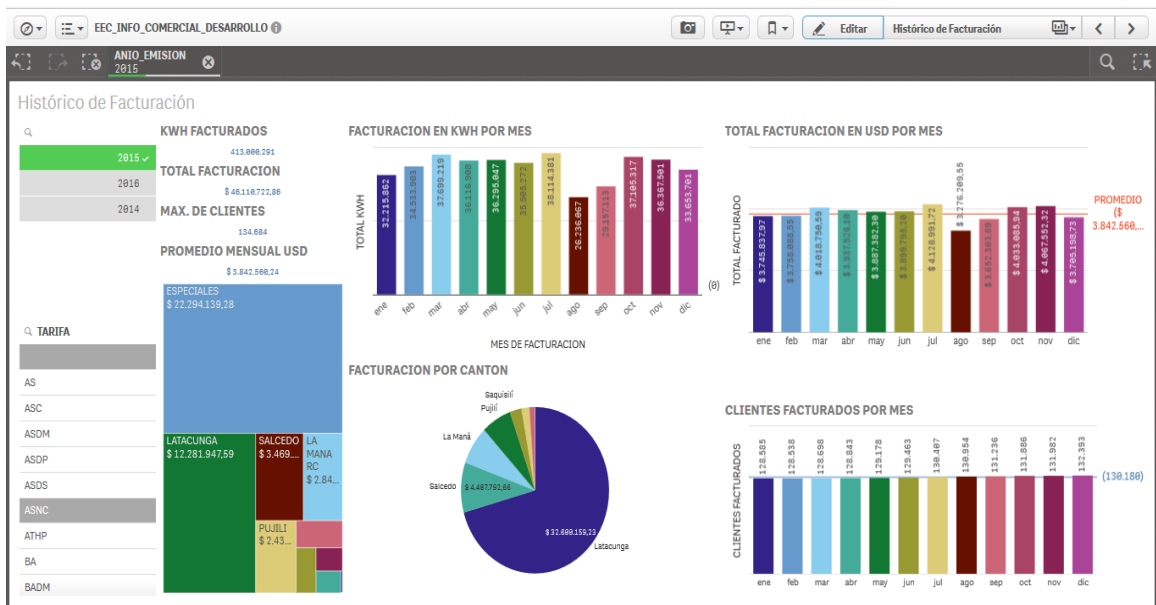
Figura N° 31: Tablero Histórico de recaudación filtrada año 2015

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

### 5.1.3.7. Histórico de facturación

En este tablero se puede realizar análisis histórico de los valores facturados por cada año y luego analizar su valor mensual. Se encuentra también los datos de los números de clientes facturados y los totales por año de kilovatios facturados, con esta información se pueden efectuar otros análisis que requieren conocer efectivamente los valores y kilovatios facturados, para calcular la utilidad de la institución luego de cancelar la energía comprada en el mercado eléctrico mayorista.

Adicionalmente se presenta en forma totalizada los valores facturados por cantón, en virtud de que los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) de cada cantón y otras instituciones como el cuerpo de bomberos presupuesta sus ingresos en función de los valores facturados en cada cantón de la provincia de Cotopaxi.



**Figura N° 32:** Tablero Histórico de facturación

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

### 5.1.3.8. Balance efectivo de facturación versus recaudación mensual

En este aplicativo se pretende comprobar el nivel de recaudación frente a la facturación del mismo mes, es decir cuánto del monto de una facturación en particular se encuentra recaudada y ver su avance mensual de pago en meses posteriores hasta cumplir con el índice aceptable que actualmente se encuentra fijado en el 80%.

Este análisis es solicitado explícitamente por la Dirección Comercial en vista de que actualmente solo disponen de información del total facturado según el cargo de facturación y el total recaudado en un mes en particular obtenido de un reporte general en el sistema comercial. Debido a esta limitación se hacen análisis de eficiencia en la gestión del área de Cartera y Agencias, que solo calculaban la diferencia de los valores totales, sin separar la última facturación del resto de pagos de otras emisiones o meses anteriores facturados, esto presenta una idea errada de la gestión cuando no realizan una correcta separación de los valores, por ejemplo se tenían los siguientes valores:

TOTAL FACTURADO MES DE EMISION: JULIO-2015 - \$ 4.128.991,72  
 TOTAL RECAUDADO EN EL MES DE: JULIO-2015 - \$ 4.714.195,04

**CALCULO DEL INDICE DE RECAUDACION:**

\$ 4.128.991,72            100%  
 \$ 4.714.195,04            X %

$$X = \frac{\$ 4.714.195,04 \times 100}{\$ 4.128.991,72}$$

X= 114,17 %

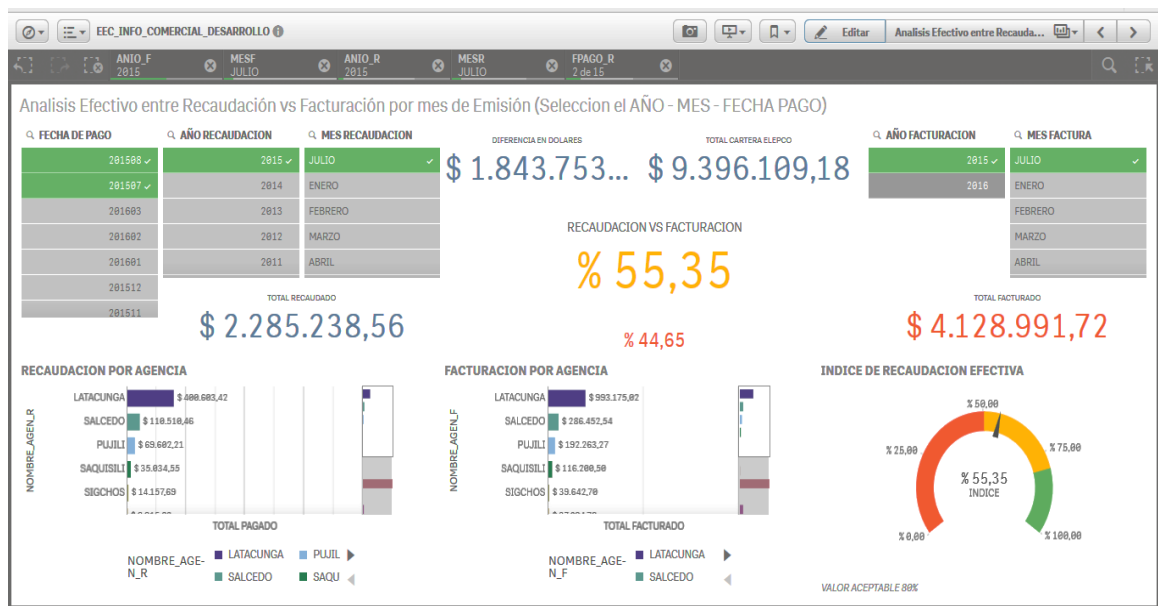
Según este índice, a primera vista se ha recaudado más valor del facturado, pero no se considera que en el valor de \$ 4.714.195,04 se están tomando en cuenta las emisiones de facturación de meses anteriores que pagan los clientes, es decir la facturación de julio-2015 más emisiones de junio-2015 y anteriores a esta.

Sin embargo al efectuar al análisis con el tablero gerencial, se obtienen otros resultados como se demuestran en la siguiente Figura:

TOTAL FACTURADO MES DE EMISION: JULIO-2015 - \$ 4.128.991,72

TOTAL RECAUDADO DEL MES DE: JULIO-2015 - \$ 2.285.238,56

INDICE DE RECAUDACION REAL: 55,35%

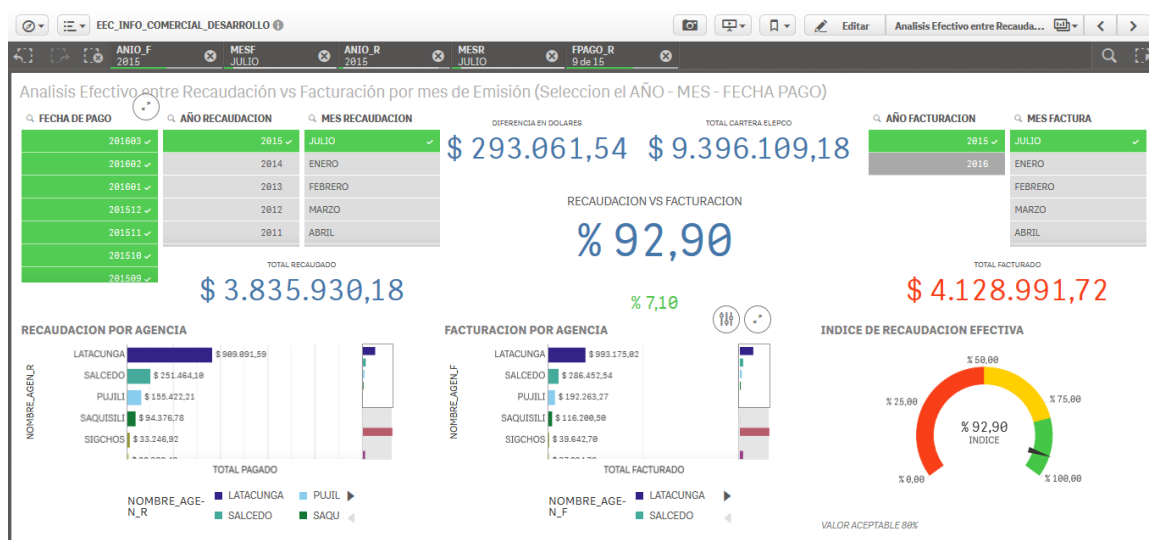


**Figura N° 33:** Tablero análisis efectivo de recaudación vs facturación en un mes de pago

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

Como se puede demostrar pese a que el valor recaudado en todo el mes de julio-2015 fue superior al valor facturado, se demuestra que solo la mitad de ese valor aproximadamente correspondía a la facturación del mismo mes, y el valor restante corresponden a emisiones de planillas de energía anteriores.

Se puede evidenciar adicionalmente que aun transcurridos 8 meses donde se han seguido recaudando planillas de la misma emisión de facturación, aun no se cubre el 100% y se encuentra actualmente al mes de marzo 2016 con un índice de recaudación efectivo del 92,90%, es decir se encuentra recaudado el valor de \$ 3.835.930,18 como se puede encontrar en la Figura N° 34.



**Figura N° 34:** Tablero análisis efectivo de recaudación vs facturación varios meses de pago

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

De esta forma los directores de la institución podrán presionar al personal operativo para mejorar estos índices que afectan notoriamente en los índices de pérdidas no técnicas, pues siempre se debería superar el rango aceptable del 80% que tienen establecido actualmente.

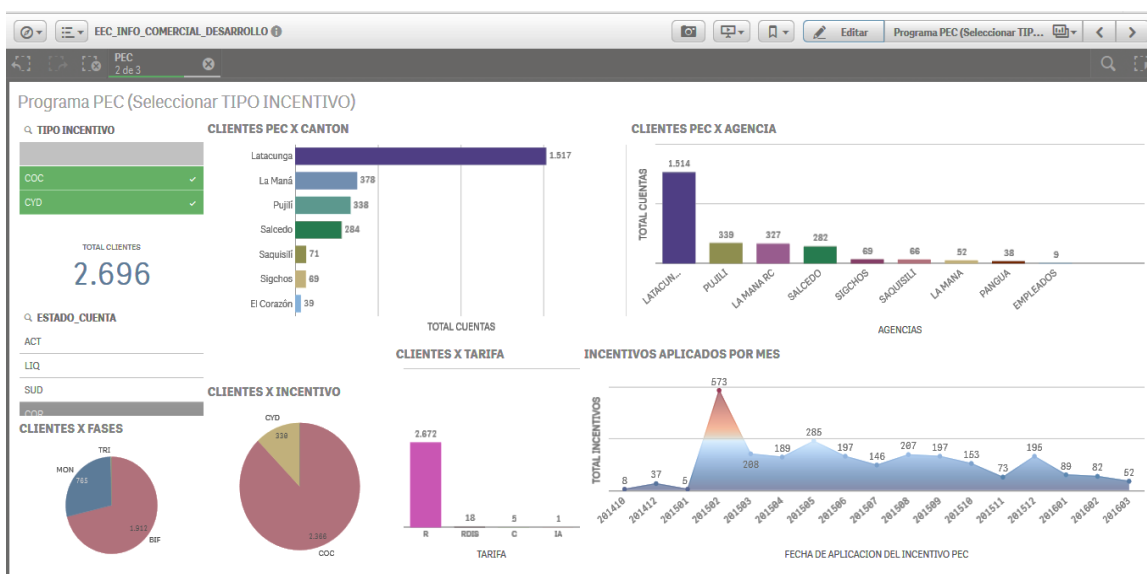
### 5.1.3.9. Programa de Eficiencia en la Cocción consolidado

En este tablero se pretende dar a conocer en forma consolidada y detallada todos los clientes beneficiarios del PEC, es decir aquellos clientes que luego de realizar una inscripción en el portal web [www.ecuadorcambia.com](http://www.ecuadorcambia.com) y han adquirido una cocina, el gobierno central entrega como incentivo hasta 80 KWH cuando han adquirido una cocina, y 20 KWH adicionales si utilizan ducha eléctrica, para ello en el sistema comercial estos clientes tienen en el parámetro incentivo

los valores: **COC**=cocina, **DUC**=ducha y **CYD**=cocina y ducha. Se puede desplegar el total de beneficiarios del programa por cantón dentro del cual se puede visualizar los totales en cada uno de los cantones. También se cuenta con los valores totales de clientes con incentivo por agencia y sector para poder tener un mayor control del trabajo realizado por los promotores del programa.

Se encuentra además información del total de incentivos aplicados según la clasificación de cada uno de ellos, conjuntamente con el tipo de medidor instalado, sean estos monofásicos o bifásicos, también existe un gráfico donde se encuentra las tarifas de los clientes con el fin de validar datos, por cuanto en este programa solo aplican los clientes con tarifa Residencial y Residencial con discapacidad. Se han encontrado ciertas problemas con incentivos en otras tarifas, pues estos datos corresponden a cambios de tarifas efectuados en el sistema comercial sin tener en cuenta que tienen un cálculo especial, al encontrar estas inconsistencias los funcionarios de la dirección comercial, pueden tomar la decisión de regresar a la tarifa anterior y asignar un nuevo medidor para el otro servicio eléctrico o retirar el incentivo aplicado al cliente.

Con el fin de dar el seguimiento respectivo al personal asignado a este proyecto, se ha diseñado un gráfico con los incentivos aplicados desde el primer mes que inició el proyecto, donde el cliente se ha inscrito en el programa PEC y ha adquirido la cocina con financiamiento del estado. Estos datos solicitan mensualmente los entes de control, principalmente el MEER ya que al ser un programa emblemático del país, las autoridades ejercen un control más directo a todas las empresas eléctricas distribuidoras para evaluar su avance, ver Figura N° 35.



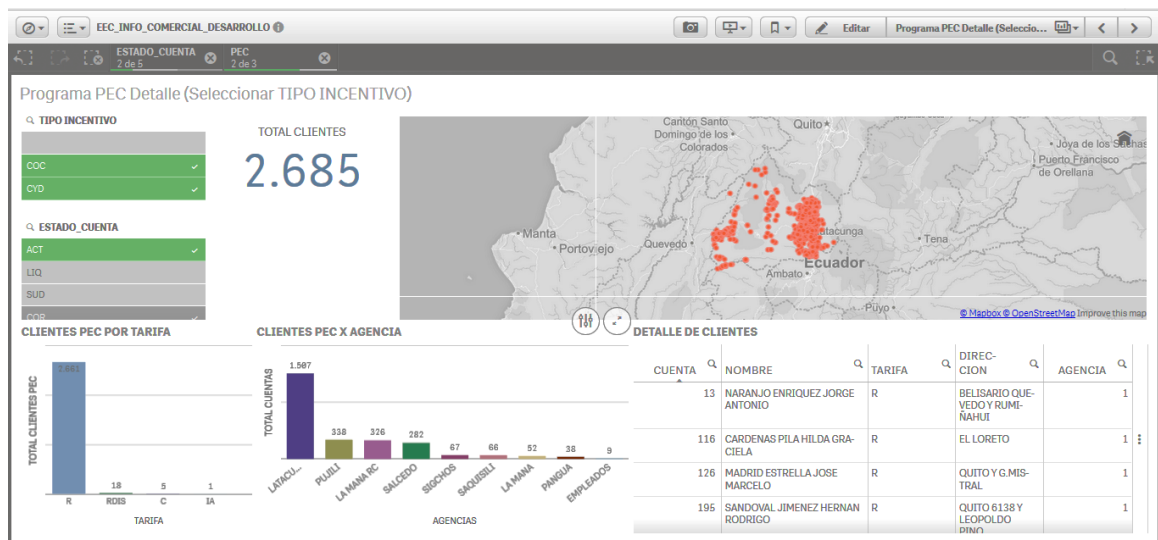
**Figura N° 35: Tablero PEC consolidado**

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

### 5.1.3.10. Programa de Eficiencia en la Cocción detalle

Este tablero está relacionado íntimamente con el tablero anterior, pues demuestra de igual forma los clientes del PEC con toda la información relevante de estos datos, como son la información de cuenta, nombre, tarifa, dirección, agencia, sector y ruta, tipo de incentivo aplicado, fecha de aplicación del incentivo y estado de la cuenta. Adicional a ello se encuentra la ubicación geográfica de cada una de las cuentas que han aplicado al PEC y un gráfico de barras con los totales de estos clientes por agencia, para realizar el filtrado en el mapa.

De esta manera el usuario puede tener una mejor idea de la ubicación exacta de cada cliente que aplicó al Programa, ver Figura N° 36, y efectuar las gestiones necesarias que se requiera, como retirar la cocina financiada por el estado si se encuentra con algunos meses con falta de pago y principalmente determinar donde distribuir al personal que se encuentra promocionando las cocinas con toda la logística que utilizan como carpas, demostraciones en vivo, entre otras actividades.



**Figura N° 36:** Tablero PEC detallado

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

### 5.1.3.11. Plan Renova refrigeradora

Al igual que el PEC, en el Ecuador el gobierno nacional ha desarrollado un programa para que los clientes que poseen refrigeradores antiguos que no son eficientes y producen escarcha puedan realizar el cambio y sustituyan sus viejos refrigeradores por unos con mejor eficiencia en

el consumo de energía. Para ello realizan la inscripción en el portal *web* y solicitan una inspección de su refrigerador. Si todo se encuentra dentro de las condiciones solicitadas, se procede a firmar el contrato y la posterior sustitución del equipo viejo para en un tiempo determinado proceder a chatarrizarlos.

En este tablero se puede encontrar todos los estados de la solicitud registrada en el portal *web*, desde su inicio del trámite hasta la chatarrización. Se encuentra un gráfico el total de marcas de refrigeradoras sustituidas y el total de contratos celebrados por agencia, ver Figura N° 37.

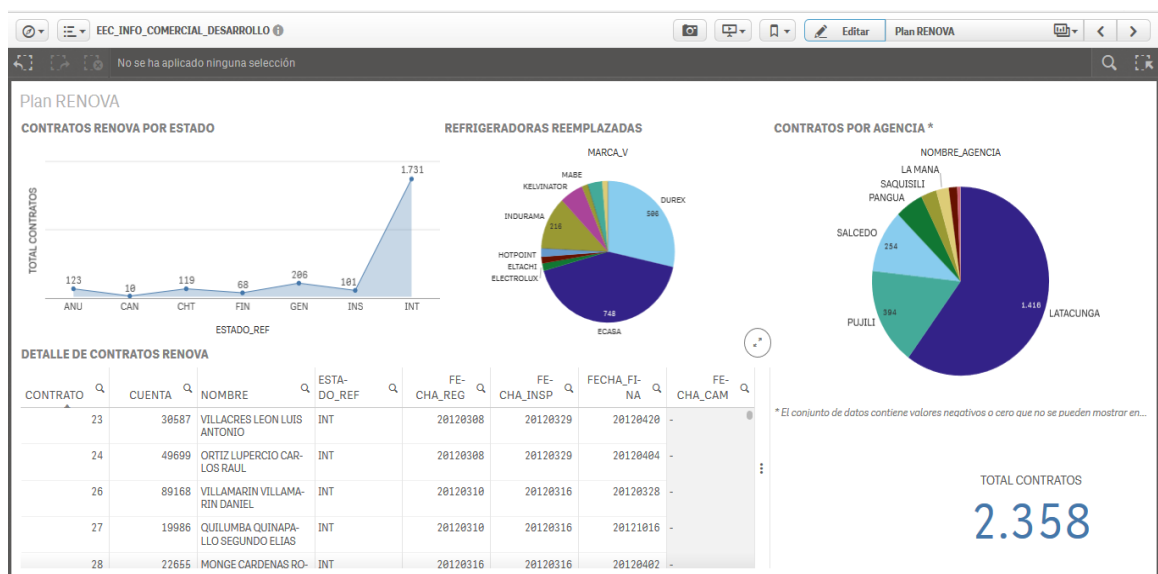


Figura N° 37: Tablero Plan Renova

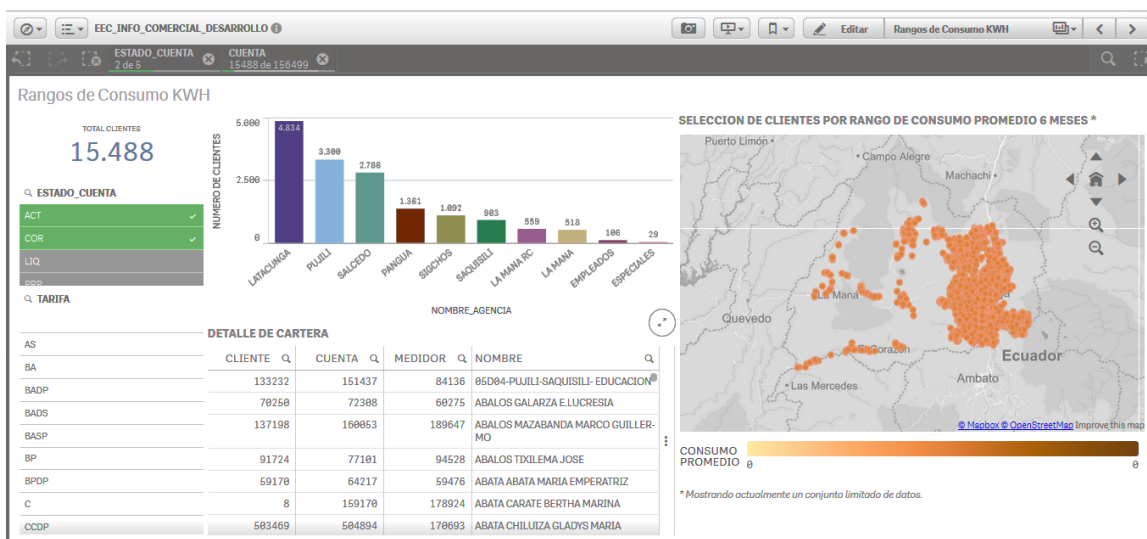
Fuente: Plataforma *Web* de Información Gerencial

### 5.1.3.12. Análisis de consumos por rangos KWH

El presenta tablero tiene como principal función presentar al usuario en forma gráfica y detallada a cada uno de sus clientes en base a un criterio de clasificación que es el consumo de energía activa KWH, para ello debe seleccionar el rango de consumo en KWH en la barra de selección dentro del mapa donde se encuentran los clientes, para una mayor efectividad, se ha tomado como dato el consumo de energía promedio de seis meses de cada cliente y ubicar esta información en gráficos de barras totalizados por AGENCIA, SECTOR, RUTA y adicionalmente se puede filtrar por tarifa para depurar aún más la selección.

Con la ayuda de esta información detallada y geográfica se pueden tomar acciones ante posibles problemas como son consumos ceros, por cuanto estos afectan a los índices de calidad y repercuten en la venta de energía, pues no todos los clientes presentan cero kilovatios de consumo por seis meses consecutivos, de ser el caso, puede atribuirse a problemas de que el contador de energía se encuentre en el interior de la vivienda y el lector no pueda tomar la lectura o efectivamente no exista el medidor, la casa esté abandonada o el medidor de energía se encuentre averiado y no registre consumos.

Por ello es sumamente importante determinar a qué se debe que un cliente presenta un consumo de cero kilovatios. Este tablero está destinado principalmente al personal de Control de energía y al Director Comercial que puede realizar el seguimiento de los mismos cada mes de facturación, pues al momento se puede encontrar que mantienen 15.488 clientes con consumos ceros y estos inciden directamente en los valores de facturación.



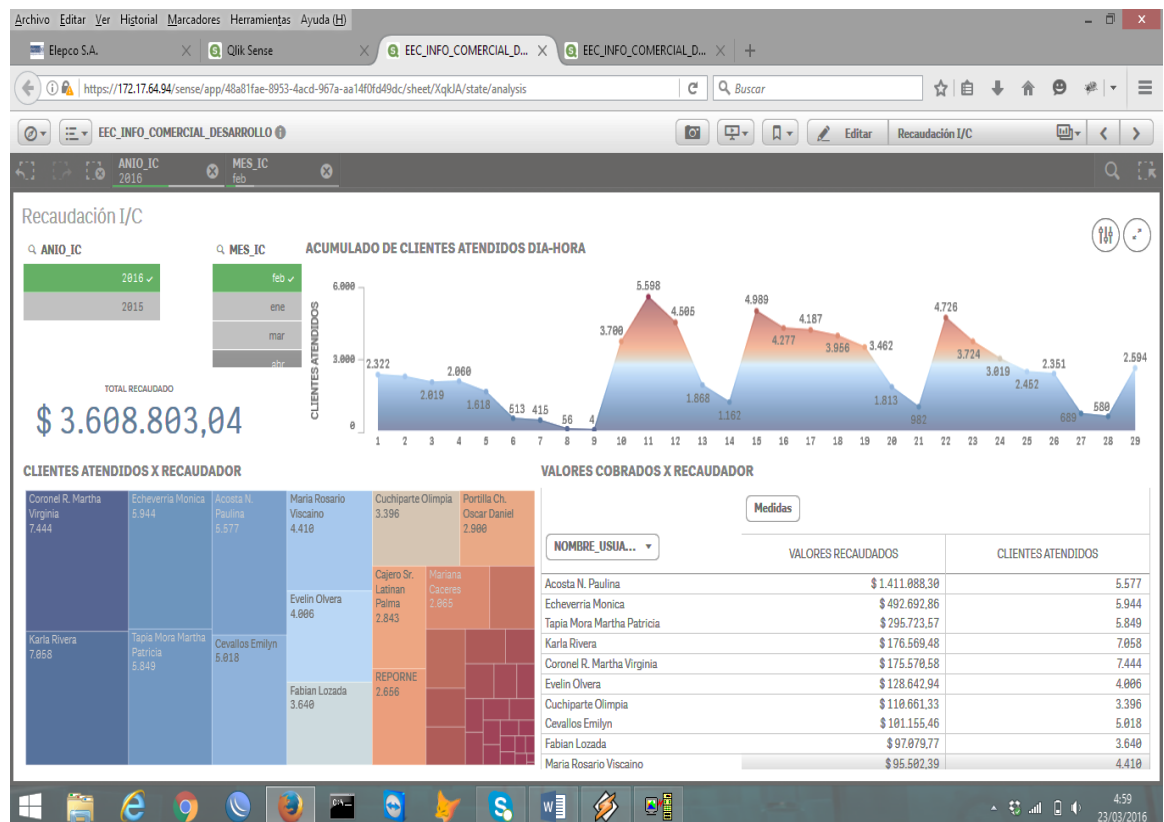
**Figura N° 38:** Tablero Rangos de consumo en KWH

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

### 5.1.3.13. Análisis de recaudación por ingresos de caja anual-mensual-diaria-hora

La información de este tablero pretende mostrar el comportamiento del número de clientes atendidos que acuden a la empresa a cada uno de sus puntos de pago para cancelar las planillas de energía. Para ello el usuario filtrará el año y mes que desee mostrar y se encontrará un

gráfico con el detalle de cada uno de los días del período seleccionado para presentar el total de ingresos de caja que se efectuaron en determinado día de pago, ver Figura N° 39.



**Figura N° 39:** Tablero recaudación por ingresos de caja I/C por día

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

Para un análisis más profundo o con mayor nivel de granularidad, se ha añadido a la dimensión día, la hora en que se efectuó el ingreso de caja, encontrando así las horas pico que el cliente acude a realizar el pago. Este dato es importante para determinar el horario de atención en los días pico de recaudación y tener un plan de atención más adecuado según la necesidad o requerimiento y anticiparse a los hechos. También se presenta la información del total de clientes atendidos por recaudador y el total en dólares con el fin de determinar que cajero es el más eficiente en la recaudación.

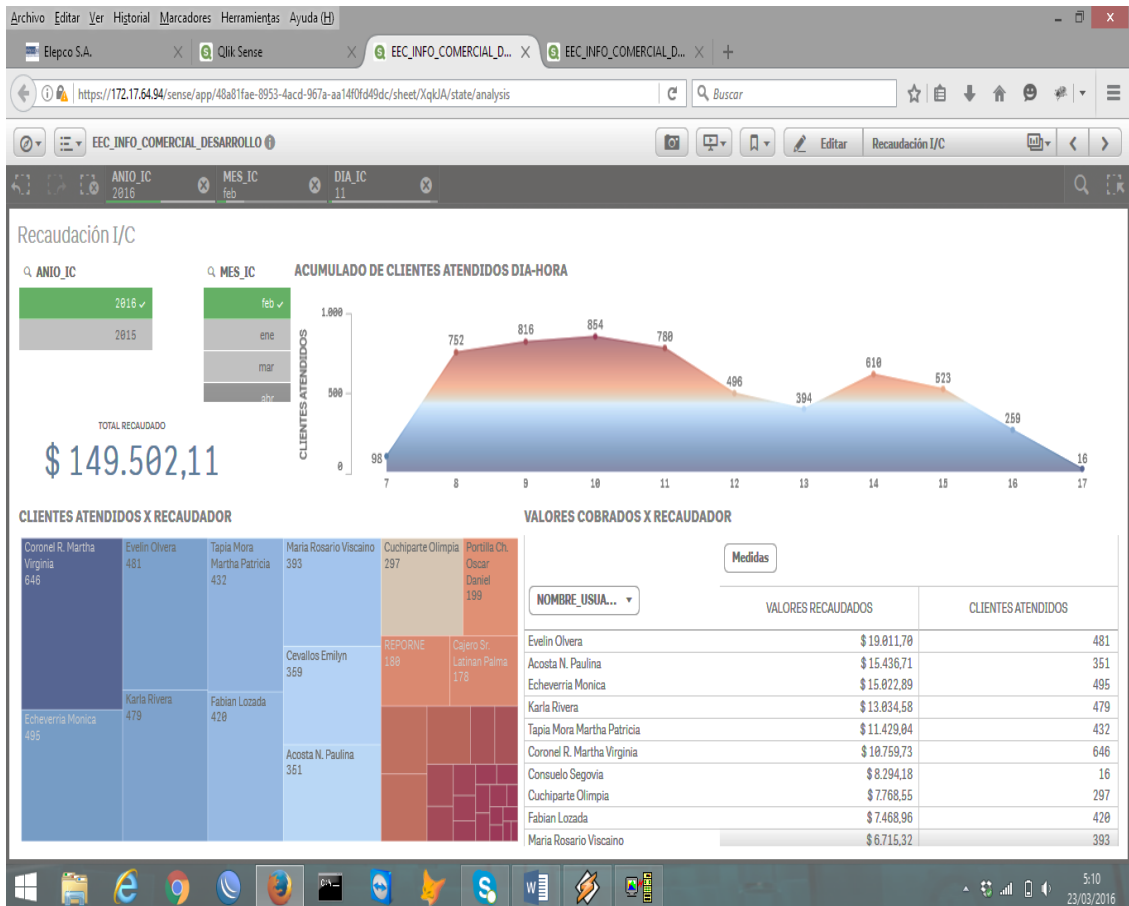
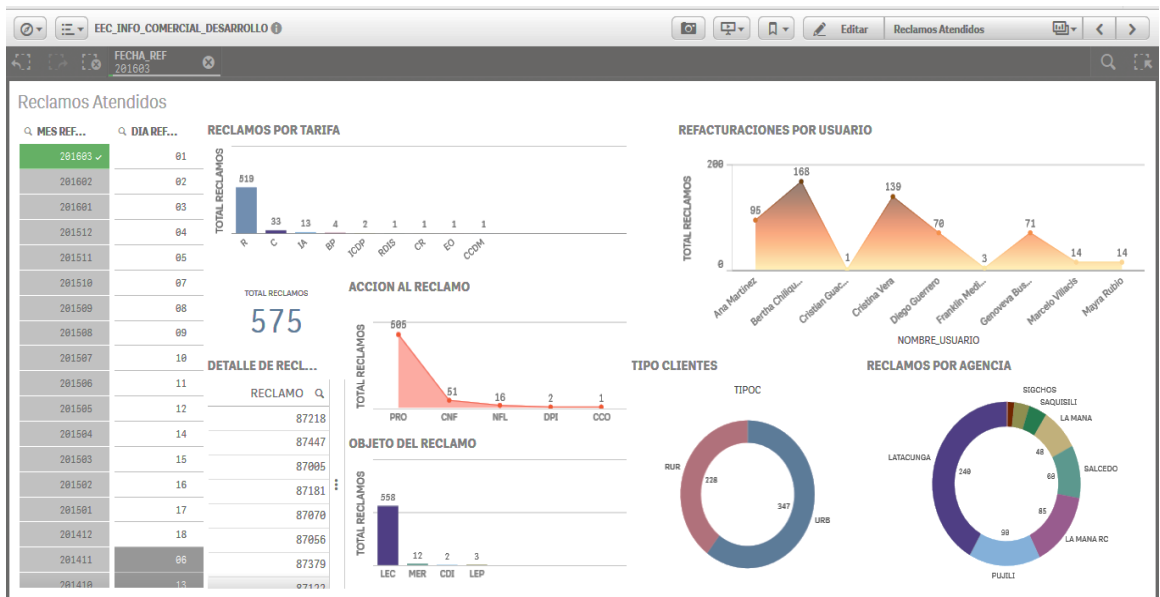


Figura N° 40: tablero recaudación por ingresos de caja I/C por hora

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

### 5.1.3.14. Información de reclamos atendidos

En esta aplicación se pretende determinar cuántos reclamos fueron atendidos en un periodo determinado. Aquí se encuentran todos los reclamos atendidos únicamente y se encuentran filtrados por mes y día de aplicación. Este requerimiento en particular ayuda a determinar cuál es el funcionario que efectúa más refacturaciones en el día y evaluar el motivo del porque se debió realizar la refacturación, sean estos por problemas de lectura mal tomada, cambios de tarifa entre otros objetos de reclamo. Se presenta gráficos de totales por tarifa, acción del reclamo y objeto del reclamo, además el detalle de la información y las observaciones en cada caso registrado, ver Figura N° 41.



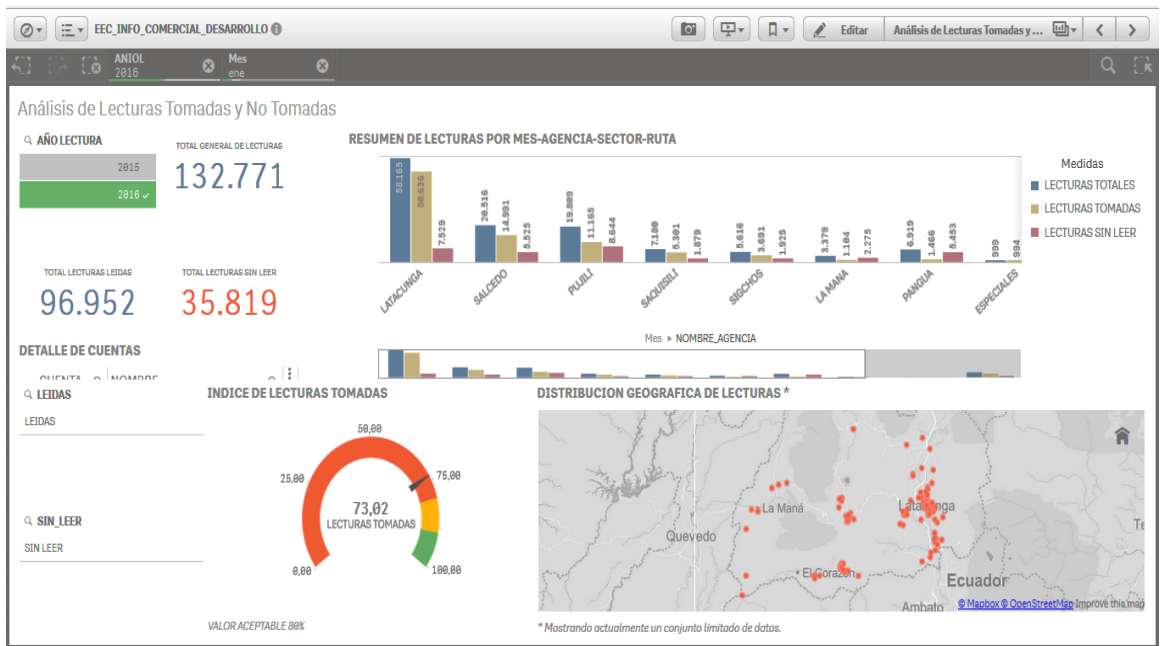
**Figura N° 41:** Tablero Reclamos atendidos

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

### 5.1.3.15. Información de lecturas tomadas y no tomadas

En este tablero se reflejan los índices de toma de lecturas que se han registrado en el sistema comercial por parte del contratista de lecturas. Con la ayuda de este tablero se puede analizar si el contratista cumple con los índices de toma de lecturas pues en el contrato suscrito entre la empresa eléctrica y la empresa que presta el servicio de lectura de los medidores, deben cumplir un determinado porcentaje y de no cumplir puede rescindir el contrato.

Se puede realizar análisis por año y mes para tener una idea global del comportamiento del trabajo efectuado. Se presenta un gráfico de barras con los valores del total lecturas que debe presentar el contratista en un color azul, el total de lecturas leídas con otro color amarillo y el total de lecturas no leídas con color rojo para discriminar de mejor manera a simple vista. Este gráfico permite realizar análisis a profundidad con los niveles, mes de lectura, agencia, sector y ruta, permitiendo fiscalizar totalmente al contratista sobre sus trabajos efectuados mensualmente. Finalmente se presenta un gráfico de indicador donde se calcula el porcentaje de lecturas tomadas frente a las no tomadas y obtener el índice que requiere la empresa para finalizar el contrato unilateralmente si no se encuentra dentro de los valores mínimos aceptables, ver Figura N° 42.



**Figura N° 42:** Tablero análisis de lecturas tomadas y no tomadas

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

### 5.1.3.16. Lecturas catastradas del contratista (Electricpower)

Complementando con el tablero anterior de análisis de lecturas del contratista, se ha diseñado este tablero con el objetivo de analizar las novedades encontradas por el contratista, tales como inconsistencia en la información, ruta de lectura errada, cambio de medidor, entre otras que, aunque el contratista efectúa la lectura del medidor, esta no puede agregarse al sistema comercial, porque se encuentra ubicada en otro lugar, no existe la coordenada o se realizó el cambio de medidor de energía y aun no se registra el cambio en el sistema comercial y no posible enlazar con la cuenta del cliente. Este dato influye en cierta manera en el cálculo del índice de toma de lecturas del contratista, por lo tanto se ha incluido estos datos para afinar el mejor manera el índice de cálculo de las lecturas tomadas por la empresa contratista, ver Figura N° 43.

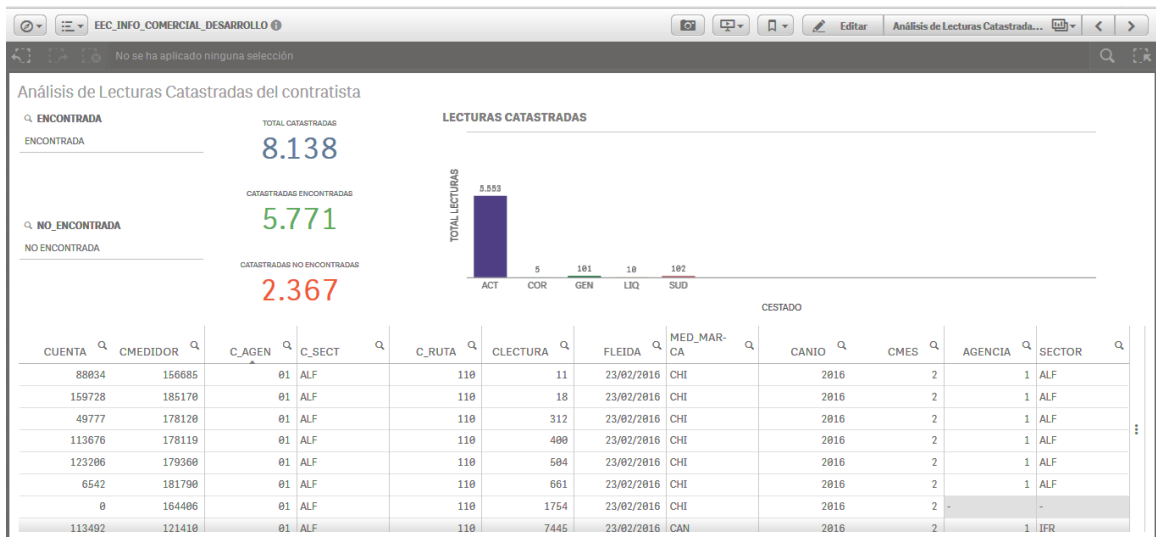


Figura N° 43: Tablero análisis de lecturas catastradas del contratista

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

### 5.1.3.17. Datos de empleados

En la información contenida en este tablero, se puede visualizar los totales de empleados de acuerdo a su cargo, su remuneración y los rangos de edad divididas en décadas, un gráfico clasificado por el género y la distribución por el centro de costo de los empleados activos de la empresa. No se pudo mostrar mayor información en virtud que se considera confidencial, como son los rubros de descuentos o beneficios adicionales, ver Figura N°. 44.

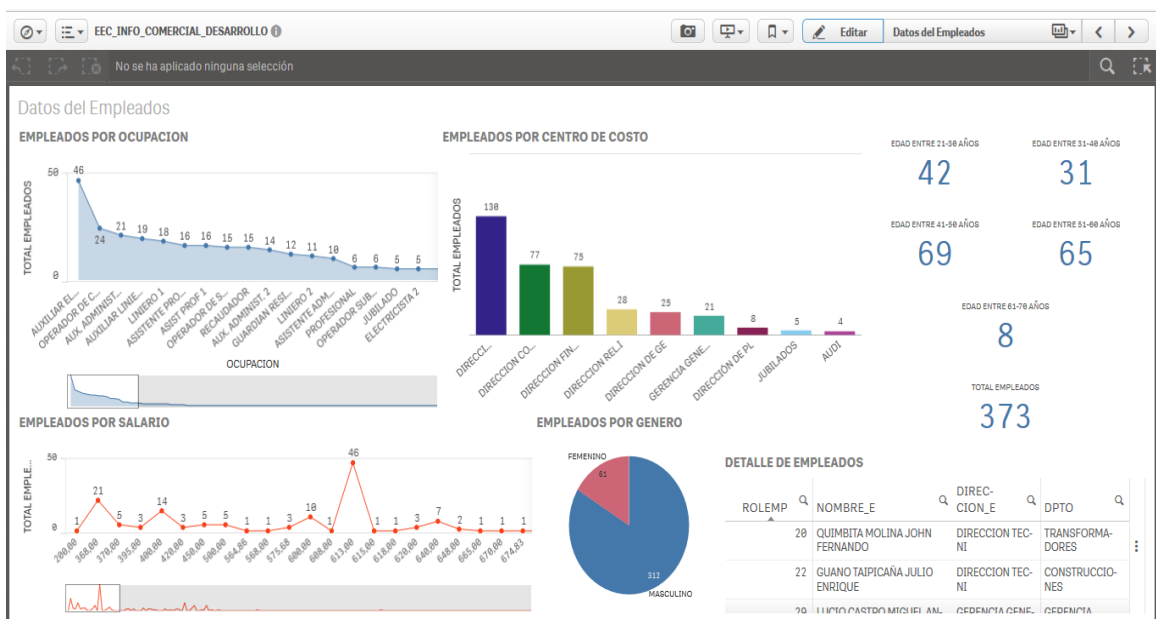


Figura N° 44: Tablero Datos de empleados

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

### 5.1.3.18. Análisis de viáticos y subsistencias

Con este tablero se puede efectuar un análisis de los valores entregados por la empresa a los diferentes funcionarios que se encontraron en comisión de servicios y a los cuales se entregó recursos económicos para alimentación y alojamiento.

En el gráfico de barras inicialmente se encuentra los meses del año seleccionado y analizando en profundidad se visualiza el departamento o dirección donde pertenece el empleado, con el fin de interpretar los totales y costos a este nivel. Se encuentra los sitios donde regularmente se traslada el personal, las zonas geográficas y el detalle de cuantas comisiones por empleado se ha tenido en el periodo seleccionado. Además se presenta el detalle si se requiere conocer más información de las actividades de cada traslado del empleado, ver Figura N° 45.

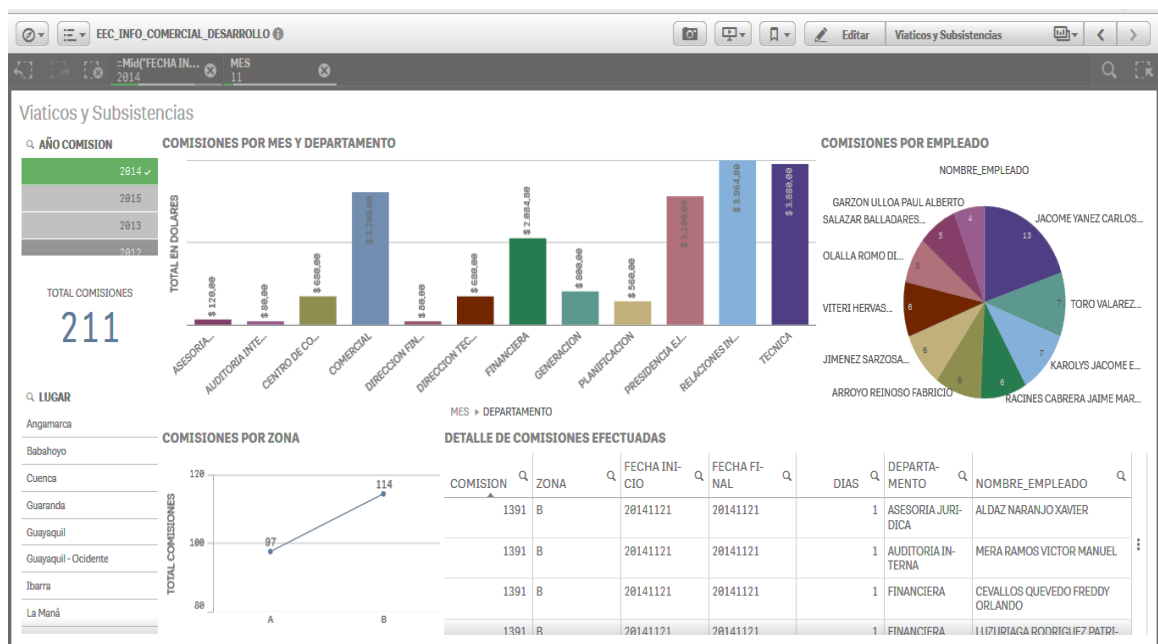


Figura N° 45: Tablero Viáticos y subsistencias

Fuente: Plataforma Web de Información Gerencial

Como se puede evidenciar cada uno de los tableros generados han sido diseñados de acuerdo a la necesidad de información de cada funcionario, se han tomado en cuenta requerimientos particulares y generales, donde dependiendo del nivel de uso, permiten optimizar los recursos en forma general de toda la institución, pues en la mayoría de aplicativos se pueden revisar los avances, el software permite generar historias para analizar avances de las tareas puntuales como la recuperación de cartera específicamente o el seguimiento de proyectos emblemáticos del gobierno, donde las entidades superiores realizan seguimientos y si la

administración no cuenta con la información actualizada y resumida de su información no podrá evidenciar si existe un menor o mayor rendimiento de cada actividad, se puede afirmar con certeza que esta plataforma *web* generada como producto de la investigación de las necesidades de los usuarios de una empresa distribuidora de energía eléctrica en general, permiten elevar su competitividad y cumplir objetivos y metas que se hayan planteado.

## Capítulo 6

# Conclusiones y Recomendaciones

### 6.1. Conclusiones

- La falta de información efectiva para la toma de decisiones en las empresas distribuidoras del sector eléctrico, ha dado como resultado que disminuyan su efectividad en el desarrollo de los planes de crecimiento, expansión, distribución y comercialización de energía eléctrica en su área de concesión, ha ocasionado que no se cumplan completamente con los índices de calidad y existan problemas en la administración del recurso humano y equilibrio financiero de la institución.
- Con el desarrollo de esta tesis se permite corregir los problemas existentes relacionados con la toma de decisiones a nivel ejecutivo, intermedio y aun operativo en muchos de los casos, a través del mejoramiento y seguimiento continuo de las tareas y procesos, se han reducido tiempos, se ha disminuido los índices de pérdidas técnicas y no técnicas con ayuda de herramientas de BI y el correcto aprovechamiento de la información.
- Se demuestra que con la adecuada selección de la herramienta de BI, el correcto análisis y diseño del aplicativo para el usuario final, se pueden generar soluciones de inteligencia de negocios en un periodo relativamente corto, dependiendo también del conocimiento de los procesos de la organización y la distribución de la información en sus sistemas transaccionales, además de la disponibilidad de recursos económicos para la inversión en este tipo de herramientas.
- Es necesario involucrar obligatoriamente a este tipo de proyecto a la unidad de que genera la información geográfica de la institución, debido a que ha permitido aprovechar todo el potencial de la herramienta y generar mayor información a partir de las coordenadas norte y este que manejan estas áreas; y vincularlas con la información comercial para darle mayor valor agregado y funcionalidad a los tableros generados que requieren una ubicación exacta de sus clientes.

## 6.2. Recomendaciones

- Para la creación de este tipo de herramientas en una organización que no dispone de información ejecutiva, es necesario conocer a fondo el giro del negocio y todas las tareas que emprenden sus funcionarios, así como también realizar un adecuado levantamiento de la información almacenada en sus bases de datos transaccionales, con el fin de conocer sus objetivos, metas y requerimientos para un adecuado diseño de una plataforma de información gerencial que usa su misma información para generar mayor conocimiento.
- Se recomienda fomentar el uso de estas herramientas de información gerencial y realizar la adquisición de un mayor número de licencias del software de BI, para satisfacer la demanda de requerimientos de información de los usuarios, debido a que se ha desarrollado el aplicativo de tal manera que pueden usarlo a nivel gerencial, a nivel de directores de área y aun para el personal operativo, con la finalidad de realizar también un auto análisis de la gestión que se encuentra desempeñando cada funcionario dentro de la institución.
- Es muy recomendable que las demás empresas distribuidoras de energía eléctrica del país, dispongan de una solución de BI desarrollada por su propio personal o en su defecto considerar el contratar ésta particularmente, para que en sus diferentes áreas puedan mejorar sustancialmente sus índices de calidad, corregir sus pérdidas en la comercialización de energía y brindar un mejor servicio a los clientes en sus áreas de concesión.

## APÉNDICES

### Apéndice A. Scripts de carga de datos

```
//CUENTAS  
LIB CONNECT TO 'iseries (ele*****_ele*****)';
```

```
LOAD  
CUENTA,  
CLIENTE,  
CUEN,  
IDENTIFICACION,  
TELEFONO,  
MEDIDOR,  
SERIE,  
FASE,  
MARCA,  
NOMBRE,  
DIRECCION,  
TARIFA,  
PROMEDIO,  
ESTIMADO,  
DEUDA,  
PLANILLAS,  
POSTE,  
"FECHA_INGRESO",  
"ESTADO_CUENTA",  
CANTON,  
PARROQUIA,  
AGENCIA,  
SECTOR,  
RUTA,  
NORTE,  
ESTE,  
PEC,  
"FECHA_PEC",  
"TIPO_DESCUENTO",  
"FECHA_DESCUENTO",  
CONSUMO,  
CONSUMOP,  
LECTURA,  
MAIL,  
"FECHA_NACIMIENTO_D",  
"NOMBRE_D",  
"DEFUNCION_D",  
"CONDICION_D",  
"ESTADO_CIVIL_D";
```

```
SQL SELECT  
CUENTA,  
CLIENTE,  
CUEN,  
IDENTIFICACION,  
TELEFONO,  
MEDIDOR,  
SERIE,  
FASE,  
MARCA,  
NOMBRE,
```

```

DIRECCION,
TARIFA,
PROMEDIO,
DEUDA,
PLANILLAS,
ESTIMADO,
POSTE,
"FECHA_INGRESO",
"ESTADO_CUENTA",
CANTON,
PARROQUIA,
AGENCIA,
SECTOR,
RUTA,
NORTE,
ESTE,
PEC,
"FECHA_PEC",
"TIPO_DESCUENTO",
"FECHA_DESCUENTO",
CONSUMO,
CONSUMOP,
LECTURA,
MAIL,
"FECHA_NACIMIENTO_D",
"NOMBRE_D",
"DEFUNCION_D",
"CONDICION_D",
"ESTADO_CIVIL_D"
FROM C00AD70T.SCEDTAV6.CUENTAS;

//Concatenate
LOAD
  CUENTA,
  GEOMAKEPOINT (LATITUD, LONGITUD) AS UBICACION
//ubicacion
FROM [lib://mapas (ele*****_ele*****)/CUENTAS_GEOPOINT.xlsx]
(ooxml, embedded labels, table is Hoja1);

```

```

LOAD MECODI as MEDIDOR,
MECLAS AS CLASEM,
METRAN AS TRANFORMADOR,
MENUES AS ESFERAS,
MEFAMU AS FMULTIP,
MEVOLT AS VOLTAJE,
MEAMPE AS AMPERIOS,
MEESTA AS ESTADOM,
MECUEN AS CUENTAM,
MEFAOD AS FECHA_ASIG;
SQL SELECT MECODI,
MECLAS,
METRAN,
MENUES,
MEFAMU,
MEVOLT,
MEAMPE,

```

```
MEESTA,  
MECUEN,  
MEFAOD  
FROM C00AD70T.SCEDTAV6.SCEF20;
```

```
//Tablas independientes  
LOAD  
  PLANILLAS  
FROM [lib://TABLAS (ele*****_ele*****)/nplanillas.xlsx]  
(ooxml, embedded labels, table is PLANILLAS);
```

```
LOAD  
  AGENCIA,  
  NOMBRE_AGENCIA  
FROM [lib://TABLAS (ele*****_ele*****)/agencias.xlsx]  
(ooxml, embedded labels, table is AGENCIAS);
```

```
// SOLO PARA RECAUDACION VS FACTURACOIN  
LOAD  
  AGENCIA AS AGEN_R,  
  NOMBRE_AGENCIA AS NOMBRE_AGEN_R  
FROM [lib://TABLAS (ele*****_ele*****)/agencias.xlsx]  
(ooxml, embedded labels, table is AGENCIAS);  
LOAD  
  AGENCIA AS AGEN_F,  
  NOMBRE_AGENCIA AS NOMBRE_AGEN_F  
FROM [lib://TABLAS (ele*****_ele*****)/agencias.xlsx]  
(ooxml, embedded labels, table is AGENCIAS);  
//PARA DESCRIPCION DE MESES DE TODAS LAS HOJAS  
LOAD  
  MPAGO,  
  MES_PAGO  
FROM [lib://TABLAS (ele*****_ele*****)/mes_pago.xlsx]  
(ooxml, embedded labels, table is Hoja1);
```

```
LOAD  
  MESF,  
  MES_F  
FROM [lib://TABLAS (ele*****_ele*****)/mes_f.xlsx]  
(ooxml, embedded labels, table is Hoja1);
```

```
LOAD  
  MESR,  
  MES_R  
FROM [lib://TABLAS (ele*****_ele*****)/mes_r.xlsx]  
(ooxml, embedded labels, table is Hoja1);
```

```
LIB CONNECT TO 'iseries (ele*****_ele*****)';  
LOAD  
  PROVINCIA,  
  CANTON,  
  NOMBRE_CANTON,  
  PARROQUIA,  
  N_PARROQUIA,  
  URB_RUR;
```

```

SQL SELECT
PROVINCIA AS PROVINCIA,
CANTON AS CANTON,
NCANTON AS NOMBRE_CANTON,
PARROQUIA AS PARROQUIA,
NPARROQUIA AS N_PARROQUIA,
URB_RUR AS URB_RUR

FROM C00AD70T.SCEDTAV6.COTOPAXI ;
// NOMINA Y VIATICOS
LOAD

COMISION,

ZONA,
"FECHA INICIO",
mid("FECHA INICIO",5, 2 ) AS MES,
"FECHA FINAL",
DEPARTAMENTO,
ROL,
NOMBRE_EMPLEADO,
BANCO,
DIAS,
LUGAR,
CONCEPTO,
PARTICIPACIÓN,
TRABAJO,
INFORME,
"TOTAL",
"OTROS GASTOS",
FECHA_C,
"CUENTA BANCO"
FROM [lib://TABLAS (ele*****_ele*****)/VIATICOS.xlsx]
(ooxml, embedded labels, table is VIATICOS);

////////////////////
//// para nomina
LIB CONNECT TO 'iseries (ele*****_ele*****)';

LOAD
ROLEMP,
NOMBRE_E,
SEXO,
CEDULA_E,
IESS,
DPTO,
OCUPACION,
DIRECCION_E,
SALARIO,
BANCO_E,
TIPO_CTA,
NUM_CTA,
FEC_ING,
ANIO_ANT,
MES_ANT,
FEC_NAC,
ANIO_EDAD,
MES_EDAD,

```

```

if(ANIO_EDAD>20 AND ANIO_EDAD<31,'EDAD_21-30') AS E21_30,
if(ANIO_EDAD>30 AND ANIO_EDAD<41,'EDAD_31-40') as E31_40,
if(ANIO_EDAD>40 AND ANIO_EDAD<51,'EDAD_41-50') as E41_50,
if(ANIO_EDAD>50 AND ANIO_EDAD<61,'EDAD_51-60') as E51_60,
if(ANIO_EDAD>60 AND ANIO_EDAD<71,'EDAD_61-70') as E61_70;
SQL SELECT

NPNUM AS ROLEMP,
NPNOM AS NOMBRE_E,
NPSEX AS SEXO,
NPCED AS CEDULA_E,
NPIES AS IESS,
NPDCC AS DPTO,
NPDCC AS OCUPACION,
NPDIV AS DIRECCION_E,
NPSAL AS SALARIO,
NPDBN AS BANCO_E,
NPDCT AS TIPO_CTA,
NPCTA AS NUM_CTA,
NPFEN AS FEC_ING,
NPYAN AS ANIO_ANT,
NPMAN AS MES_ANT,
NPFEN AS FEC_NAC,
NPYED AS ANIO_EDAD,
NPMED AS MES_EDAD
FROM C00AD70T.SCEDTAV6.NOMINA WHERE NPREF<>20;
//RECAUDACION
LIB CONNECT TO 'iseries (ele*****_ele*****)';

LOAD
CUENTA,
// ANIOA,
// MESA,
DPAGO,
FPAGO,
MPAGO,
TPAGADO,
Today() as fechacorte_R;
SQL SELECT
PLCOCU AS CUENTA,
// PLANIO AS ANIOA,
// PLMES AS MESA,
RIGHT(PLFEPA, 2) AS DPAGO,
RIGHT( LEFT(PLFEPA, 6),2) AS MPAGO,
LEFT(PLFEPA, 4) AS FPAGO,
(PLVALO-PLSALD) AS TPAGADO

FROM C00AD70T.SCEDTAV6.SCEL22DR WHERE LEFT(PLFEPA, 6 )>=201501 AND LEFT(PLFEPA,
6 ) <= 201712 ;

/// SOLO PARA ANALISIS DE FACTURACION VS RECAUDACOIN
LOAD
ANIO_R,
MES_R,
FPAGO_R,
AGEN_R,
VALOR_R;
//Today() as fechacorte_R;

```

```

SQL SELECT
    PLANIO AS ANIO_R,
    PLMES AS MES_R,
    LEFT(PLFEPA, 6) AS FPAGO_R,
    PLCOAG AS AGEN_R,
    (PLVALO-PLSALD) AS VALOR_R

FROM C00AD70T.SCEDTAV6.SCEL22DR WHERE LEFT(PLFEPA, 6 )>=201501 AND LEFT(PLFEPA,
6 ) <= 201712 ;

//INGRESOS DE CAJA

LOAD
FECHA_IC,
USUARIO,
NUMERO_C,
ANIO_IC,
month(makedate(ANIO_IC, MES)) as MES_IC,
//MES_IC,
DIA_IC,
HORA_IC,
VALOR_IC;

SQL SELECT
ICFECH as FECHA_IC,
ICUSUA AS USUARIO,
NUMCLI AS NUMERO_C,
ANIO AS ANIO_IC,
MES ,
DIA AS DIA_IC,
HORA AS HORA_IC,
VALREC AS VALOR_IC
FROM C00AD70T.PAUL.RPAGOS;

SQL SELECT
USCODI AS USUARIO,
USNOMB AS NOMBRE_USUARIO
FROM C00AD70T.ELEPCO.MNUF04;

//INDICES DE REFACTURACIONES VISTA
SQL SELECT

RECLAMO,
CUENTA,
ACCION,
OBJETO,
FECHA_INI,
FECHA_FIN,
RESPUESTA,
USUARIO,
PROBLEMA,
TIPOC,
LEFT(FECHA_INI, 4) AS ANIO_REF,
RIGHT(LEFT(FECHA_INI, 6),2) AS MES_REF,
RIGHT(FECHA_INI,2) AS DIA_REF
FROM C00AD70T.SCEDTAV6.FREC;
//MAPAS
LOAD

```

```

ec_latacunga.Name AS NOMBRE_CANTON,
ec_latacunga.Point,
ec_latacunga.Area
FROM [lib://mapas (ele*****_ele*****)/ec_latacunga.kml]
(kml, Table is [ec_cantones_10]);

LIB CONNECT TO 'iseries (ele*****_ele*****)';

LOAD
CUENTA,
ANIOL ,
//MES,
LMEDIDOR,
LTIPOLEC,
if(LLECTURAS=0,'SIN LEER') as SIN_LEER,
if(LLECTURAL>0,'LEIDAS') as LEIDAS,
month(makedate(ANIOL, MESL)) as Mes,
LFECHA,
LROL,
LAGENCIA,
LSECTOR,
LRUTA,
LTIPO,
LLEIDO;
//day(makedate(año,mes,dia)) as dia

SQL SELECT
LECOCU AS CUENTA,
LEANIO AS ANIOL ,
LEMES AS MESL,
LECOME AS LMEDIDOR,
LETILE AS LTIPOLEC,
LEVALE AS LLECTURAS,
LEVALE AS LLECTURAL,
LEFTLE AS LFECHA,
LECOEM AS LROL,
LECOAG AS LAGENCIA,
LECOSE AS LSECTOR,
LECORU AS LRUTA,
LETIPO AS LTIPO,
LETIDA AS LLEIDO
FROM C00AD70T.SCEDTAV6.SCEL2102 where leanio>=2015 and letile in ('ACT' , 'ADP');

// VFP ELECTRIC
LIB CONNECT TO 'vfp (ele*****_ele*****)';

LOAD C_AGEN,
C_SECT,
C_RUTA,
CMEDIDOR,
CLECTURA,
FLEIDA,
MEDANT,
MEDPOS,
`MED_MARCA`,
CANIO,
CMES,
// month(makedate(ANIOL, MESC)) as Mes,

```

```

CESTADO,
CUENTA,
  if(CUENTA>0,'ENCONTRADA') as ENCONTRADA,
  if(CUENTA=0,'NO ENCONTRADA') as NO_ENCONTRADA;
SQL SELECT ZONA AS C_AGEN,
  SECTOR AS C_SECT,
  RUTA AS C_RUTA,
  NUMMED AS CMEDIDOR,
  LECTACT AS CLECTURA,
  FECHA as FLEIDA,
  MEDANT,
  MEDPOS,
  `MED_MARCA`,
  ANIO AS CANIO,
  MES AS CMES,
  ESTADO AS CESTADO,
  CUENTA
FROM `F:\QLIKLIB\TABLAS`\CATFINAL;

```

```
//INSCRIPCIONES PLAN RENOVA
```

```

SQL SELECT
RECODI AS CONTRATO,
RECOCU AS CUENTA,
REMARE AS MARCA_V,
REFECH AS FECHA_REG,
REESTA AS ESTADO_REF,
REFEIN AS FECHA_INSP,
REFEFI AS FECHA_FINA,
REFENT AS FECHA_ENT,
REFEAN AS FECHA_ANU,
REFECC AS FECHA_CHA,
REFECT AS FECHA_CAM

FROM C00AD70T.RENOVA.REFF01;

```

```
//CARTERA INCREMENTAL
```

```

//definir variables
//let vFechaCarga = date(Today(),'MMM-YYYY');
//fc_Cartera_Historica:
//LIB CONNECT TO 'iseries (ele*****_ele*****)';

```

```

LOAD
  CUENTA,
  ANIOFAC,
  MESFAC,
  TDEUDA,
  Today() as fechacorte_C;

```

```

SQL SELECT
  PLCOCU AS CUENTA,
  PLANIO AS ANIOFAC,
  PLMES AS MESFAC,
//  PLCOAG AS AGENCIA,
//  PLCOSE AS SECTOR,
//  PLCOTA AS TARIFA,
  PLSALD AS TDEUDA

```

```

FROM C00AD70T.SCEDTAV6.SCEL2206;

//LOAD CUENTA, PLANILLAS, DEUDA;
//SQL SELECT PLCOCU AS CUENTA, SUM(PLSALD) AS DEUDA, COUNT(*) AS PLANILLAS
//FROM C00AD70T.SCEDTAV6.SCEL2206 GROUP BY PLCOCU;

// FROM [lib://Datos/incremental.xls]
// (biff, embedded labels, table is Hoja1$);
//store * from fc_Cartera_Historica into [lib://Qvd/fc_Cartera_Historica_$(vFechaCarga).qvd];
load
T_CARTERA;
SQL SELECT
    SUM(PLSALD) AS T_CARTERA FROM C00AD70T.SCEDTAV6.SCEF22 WHERE PLESTA IN ('GEN'
,'VEN', 'ABO');

//FACTURACION
// // PARA DATOS FACTURACION DEL LOGICO
LIB CONNECT TO 'iseries (ele*****_ele*****)';
//SOLO PARA ANALISIS DE FACTURACION VS RECAUDACION
Load
ANIO_F,
MES_F,

AGEN_F,
VALOR_F;
SQL SELECT
planio AS ANIO_F,
PLMES AS MES_F,
PLCOAG AS AGEN_F,
SUM(plvalo) AS VALOR_F
FROM C00AD70T.SCEDTAV6.SCEL2220 WHERE PLANIO>=2015 GROUP BY PLANIO, PLMES,
PLCOAG;

// PARA ANALISIS VARIOS FACTURACION
Load
CUENTA,
ANIO_EMISION,
MES_EMISION,
month(makedate(ANIO_EMISION, MES_EMISION)) as MES_EMI,
KWH,
VFACTURA;

SQL SELECT
PLCOCU AS CUENTA,
planio AS ANIO_EMISION,
PLMES as MES_EMISION,
plcoac as KWH,
plvalo as VFACTURA
FROM C00AD70T.SCEDTAV6.SCEL2220 WHERE PLANIO>=2014 ;

```



## Referencias

- [1] C. Howson, *Business Intelligence - Estrategias para una implementación exitosa*, Punta Santa Fe: McGrawHill, 2008.
- [2] E. Vitt, M. Luckevich y S. Misner, *Business Intelligence - Técnicas de análisis para la toma de decisiones estratégicas*, Madrid: McGrawHill, 2003.
- [3] «Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.» [En línea]. Available: [www.elepcosa.com](http://www.elepcosa.com). [Último acceso: enero 2017].
- [4] «Ministerio de Electricidad y Energía Renovable» [En línea]. Available: <http://www.energia.gob.ec/>. [Último acceso: enero 2017].
- [5] «Agencia de Regulación y Control de Electricidad» [En línea]. Available: <http://www.regulacionelectrica.gob.ec/>. [Último acceso: diciembre 2016].
- [6] R. Sallan, B. Hostmann, K. Schelegel, J. Tapadinha, J. Parenteau y T. Oestreich, «Cuadrante Mágico para Plataformas de Business Intelligence y Analytics 2015» [En línea]. Available: <http://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2AD809T&ct=150223&st=sb>. [Último acceso: feb 2015].
- [7] R. Sallan, B. Hostmann, K. Schelegel, J. Tapadinha, J. Parenteau y T. Oestreich, «Cuadrante Mágico para Plataformas de Business Intelligence y Analytics 2014» [En línea]. Available: <http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-1QLGACN&ct=140210&st=sb>. [Último acceso: mar 2015].
- [8] Deming, «Comparativa de plataformas BI según Gartner: los top 3» 31 may 2016. [En línea]. Available: <http://demingmanagement.com/comparativa-de-plataformas-bi-segun-gartner-los-top-3/>. [Último acceso: 03 2017].
- [9] «Qlik» [En línea]. Available: <http://www.qlik.com/us/products/qlik-sense>. [Último acceso: mar 2015].
- [10] R. Espinoza, «El Rincon del BI - Descubriendo el Business Intelligence» 10 abr 2010. [En línea]. Available: <https://churriwifi.wordpress.com/2010/04/19/15-2-ampliacion-conceptos-del-modelado-dimENSIONAL/>. [Último acceso: mar 2015].
- [11] C. Cueva y E. Jerez, DETERMINACIÓN DE LA LINEA BASE PARA LA APLICACION DE SISTEMAS BI EN EL ECUADOR DENTRO DE UN PROGRAMA PARA EL USO DE TECNOLOGÍA DE AVANZADA EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y PRIVADA, Sangolquí, 2014.
- [12] J. León, «Sistemas de Información que permitan obtener ventajas Estratégicas en el Sector Eléctrico Ecuatoriano» 2014. [En línea]. Available: <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/3727>. [Último acceso: abr 2017].
- [13] R. McLeod, *Sistemas de información gerencial*, Prentice Hall Hispanoamericana S.A., 2000.
- [14] A. Prieto y M. Martínez, «Sistemas de información en las organizaciones: Una alternativa para mejorar la productividad» *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, vol. x, nº 2, pp. 322-337, 2004.
- [15] K. Rodríguez y R. Ronda, «El web como sistema de información» [En línea]. Available: [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14\\_1\\_06/aci08106.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_1_06/aci08106.htm). [Último acceso: mar 2016].
- [16] M. Piattini, F. García y I. Caballero, «Calidad de Sistemas Informáticos» 21 Feb 2016. [En línea]. Available: <http://librosayuda.info/2016/02/21/calidad-de-sistemas-informaticos-mario-piattini-pdf/>.
- [17] N. Sánchez, «Sistema de business intelligence para la gestión de atención técnica de reclamos en la empresa eléctrica Riobamba S. A.» dic 2016. [En línea]. Available: <http://186.3.45.37/handle/123456789/5332>.
- [18] A. Mencías y J. Mencías, «Desarrollo de un aplicativo business intelligence para el área administrativo financiera de la Empresa Eléctrica Quito S.A.» Ene 2012. [En línea]. Available: <http://repositorio.espe.edu.ec:8080/handle/21000/5211>.

## Resumen Final

### DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA *WEB* DE INFORMACIÓN GERENCIAL PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DEL SECTOR ELÉCTRICO

Paúl Alberto Garzón Ulloa

102 páginas

Tesis dirigida por: Dennis Vinicio Chicaiza Castillo, Mg.

La presente plataforma *web* de información gerencial se encuentra orientada a cualquier empresa distribuidora del sector eléctrico del Ecuador, la misma permitirá a sus funcionarios ser más eficientes en el manejo administrativo y toma de decisiones en cada una de las áreas que involucran recursos humanos y económicos. Así como también mejorar y dar el seguimiento correspondiente a las tareas del personal operativo, tales como cortes y reconexiones, recaudación, entre otras actividades propias del giro del negocio de las empresas del sector.

Se aplicó la metodología de Kimball debido a que los datos que generan las empresas eléctricas, generalmente son transaccionales y esta metodología se ajusta perfectamente a ello. Para el levantamiento de información, se realizaron entrevistas a los diferentes funcionarios de nivel ejecutivo, con el fin de recopilar los requerimientos y necesidades de información. Se utilizaron datos reales de la institución principalmente del área comercial debido a que es allí donde se genera la mayor cantidad de información y requieren datos periódicamente. Además como herramienta de BI se utilizó *QlikSense* en la versión con licencia de uso.