

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**ESCUELA DE POSTGRADO**



**MODELO APLICADO A SOLUCIONES BUSINESS INTELLIGENCE PARA DAR  
SOPORTE A LA TOMA DE DECISIONES DE LA GESTIÓN TRIBUTARIA DE  
UNA MUNICIPALIDAD DISTRITAL**

**Tesis para obtener el Grado de Maestro en gerencia en tecnologías de la  
información y comunicaciones**

**AUTOR(A):**

**Br. Pedro Manuel Torres Agreda**

**ASESOR(A):**

**Dr. Elmer Hugo Gonzáles Herrera**

**TRUJILLO - PERÚ**

**2018**

# DEDICATORIA

A Dios, por guiarme y encaminarme en este proyecto, el cual ejecuté para obtener el Grado de Magister en Gerente de Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones.

A mis queridos padres, por su amor, paciencia, comprensión, motivación y apoyo incondicional.

A mis abuelos German y Clotilde, por su ternura y preocupación, encomendándome siempre a Dios y sus bendiciones.

A mi hijo Lucas, por su cariño, compañía y por alegrarme en cada momento.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Dr. Elmer González Herrera, por brindarme su tiempo, paciencia y comprensión durante todo el proceso de elaboración para poder culminar y presentar esta tesis para optar el Grado de Magister en Gerencia de Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones.

Permítame resaltar su calidad profesional y humana.

Al personal de la Gerencia de Administración Tributaria y de Tecnologías de la Información de la Municipalidad Distrital de Víctor Larco Herrera por permitirme implementar una solución BI bajo mi metodología.

## RESUMEN

La presente tesis tiene como finalidad resolver el problema de información que tienen las municipalidades con respecto a la Administración Tributaria que es la principal fuente de financiamiento para su presupuesto en personal y recursos materiales.

El objetivo es resolver el problema que se encontró durante el proyecto de la tesis que es la falta de un método que permita implementar la toma de decisiones a partir del análisis de indicadores y reportes; esto es llamado Business Intelligence (BI) que brinde información a tiempo y que esta sea real de la situación con los contribuyentes, deudas, crecimiento poblacional, etc. y que se ajuste a la normativa con la que trabaja las municipalidades distritales. Es por esto que he creado un modelo llamado Gobierno Inteligente.

Se estudió dos metodologías por ser las más conocidas y estudiadas, la Metodología de Kimball y la Metodología de Cognos, el estudio de estas dos metodologías permitió aprovechar lo mejor de estas y de esta manera facilitar a las áreas de sistemas los procedimientos de implementación de herramientas BI en las municipalidades, después de tener lo mejor de ambas metodologías se estudió los procesos de la Administración Tributaria para conocer sus requerimientos funcionales, su necesidad de información y procesos de trabajo que en combinación con la metodología permitió tener un mejor panorama del nuevo método y su implementación.

El resultado final muestra una propuesta metodológica de Inteligencia de Negocios, adaptada a la realidad nacional y al rubro de Administración Tributaria de las municipalidades distrital, para ser aplicadas con mayor éxito en este tipo de proyectos.

El método, será aplicado en una municipalidad para contrastar la hipótesis de implementación de soluciones BI que den soporte para que el trabajo de la Administración Tributaria.

**Palabras clave:** Municipalidad, Administración Tributaria, Business Intelligence, Metodología

## **ABSTRACT**

The purpose of this thesis is to solve the problem of information that municipalities have regarding the tax administration that is the main source of financing for their budget in personnel and material resources.

The objective is to solve the problem that was found during the thesis project, which is the lack of a method that allows the implementation of decision making based on the analysis of indicators and reports; this is called Business Intelligence (BI) that provides information on time and that this is real of the situation with taxpayers, debts, population growth, etc. and what is in accordance with the regulations with which the district municipalities work. That is why I have created a model called Smart Government.

Two methodologies were studied because they are the best known and studied, the Kimball Methodology and the Cognos Methodology, the study of these two methodologies allowed to take advantage of the best of these and in this way to facilitate to the areas of systems the procedures of implementation of tools BI in the municipalities, after having the best of both methodologies was studied the processes of the Tax Administration to know their functional requirements, their need for information and work processes that combined with the methodology allowed to have a better overview of the new method and its implementation.

The final result shows a methodological proposal of Business Intelligence, adapted to the national reality and to the area of Tax Administration of the district municipalities, to be applied with greater success in this type of projects.

The method will be applied in a municipality to contrast the hypothesis of implementation of BI solutions that support the work of the Tax Administration.

Keywords: Municipality, Tax Administration, Business Intelligence, Methodology

## ÍNDICE

RESUMEN.....	IV
ABSTRACT .....	V
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 <i>Estado actual encontrado de las Aplicaciones BI.</i> .....	1
1.2 <i>El rol de BI en la Toma de Decisiones de Gobiernos Locales o Municipalidades.</i> .....	5
1.3 <i>Necesidad de hallar un Modelo de BI para la gestión tributaria de un gobierno local.</i> ..	7
1.4 <i>Descripción de la gestión tributaria de una Municipalidad Distrital</i> .....	8
1.5 <i>Realidad Problemática</i> .....	8
1.5.1 <b>Tipo de Investigación</b> .....	8
1.5.2 <b>Régimen de Investigación</b> .....	8
1.5.3 <b>Institución a la que pertenece el Proyecto</b> .....	8
1.5.4 <b>Unidad Académica</b> .....	9
1.5.5 <b>Localidad o Institución donde se Desarrolla el Proyecto</b> .....	9
1.5.6 <b>EL PROBLEMA</b> .....	9
1.5.7 <b>ALCANCE</b> .....	10
1.5.8 <b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	10
1.5.9 <b>VIABILIDAD</b> .....	11
1.5.10 <b>APORTES</b> .....	12
1.5.11 <b>HIPÓTESIS</b> .....	12
1.5.12 <b>OBJETIVOS</b> .....	13
1.6 <i>Organización de esta Tesis</i> .....	14
<b>II. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>16</b>
2.1 <b>Material:</b> .....	16
2.2 <b>Método</b> .....	17
2.2.1 <b>Tipo de Estudio</b> .....	17
2.2.2 <b>Diseño de Investigación</b> .....	17
2.2.3 <b>VARIABLES y operación de variables</b> .....	17
2.2.4 <b>Instrumento de recolección de datos</b> .....	18
2.2.5 <b>Procedimiento y análisis estadístico de datos</b> .....	18
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>19</b>
3.1. <b>REVISIÓN DE LA LITERATURA</b> .....	19
3.1.1. <b>Gestión Tributaria de la Municipalidad.</b> .....	19
3.1.2. <b>Metodología Cognos: La Organización Multidimensional</b> .....	24

3.1.3.	Metodología Kimball.....	38
3.2.1.	Diagnóstico Situacional.....	45
3.2.2.	Investigación marco teórico.....	45
3.2.3.	Elaborar propuesta .....	45
3.2.4.	Preparar análisis de resultado.....	45
3.2.5.	Contrastación: .....	45
3.3.	<b>DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA</b> .....	46
A.	<b>DESCRIPCION DE LAS AREAS</b> .....	50
B.	<b>ANALISIS DE LOS PROCESOS A NIVEL DE SISTEMAS TRANSACCIONALES</b> .....	54
a.	<b>Fiscalización:</b> .....	54
b.	<b>Recaudación</b> .....	59
C.	<b>NECESIDADES DE INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO</b> .....	64
a.	<b>Gerencia de Administración Tributaria:</b> .....	64
3.4.	<b>PREPARANDO EL MODELO INTEGRAL</b> .....	65
A.	<b>Modelo Intelligent Government:</b> .....	65
B.	<b>Detalle del Modelo</b> .....	66
C.	<b>Desarrollo del Modelo</b> .....	69
a.	<b>ALCANCE DEL PROYECTO Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN</b> .....	69
1.	<b>Revisar el Plan Estratégico Institucional</b> .....	70
2.	<b>Realizar Entrevistas</b> .....	72
3.	<b>Analizar Reportes Estadísticos</b> .....	74
4.	<b>Datos Transaccionales</b> .....	77
5.	<b>Definir Indicadores de Gobierno</b> .....	77
IV.	<b>DISCUSIÓN</b> .....	105
4.1.1.	<b>ALCANCE DEL PROYECTO Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN</b> ....	106
1.	<b>PLAN DEL PROYECTO</b> .....	106
A.	<b>VISION DEL NEGOCIO</b> .....	106
1.1.	<b>Título del Proyecto</b> .....	106
1.2.	<b>Introducción del Proyecto</b> .....	106
1.3.	<b>Objetivos del Proyecto</b> .....	106
1.4.	<b>Alcance del Proyecto</b> .....	107
1.5.	<b>Descripción de los StakeHolders</b> .....	107
1.6.	<b>Requisitos del Proyecto</b> .....	107
1.7.	<b>Riesgos del Proyecto</b> .....	109
B.	<b>CONFORMACION DEL EQUIPO DE TRABAJO</b> .....	109
2.	<b>REQUERIMIENTOS</b> .....	110

3. ANALISIS.....	114
4. DISEÑO .....	120
5. CONSTRUCCIÓN.....	133
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>158</b>
<b>VI. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>160</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>161</b>
<b>ANEXO 01: DOCUMENTO VISIÓN DEL PRODUCTO .....</b>	<b>162</b>
<b>ANEXO 02. CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO.....</b>	<b>165</b>
<b>ANEXO 03: CUESTIONARIO PARA PERSONAL DE GESTIÓN .....</b>	<b>166</b>
<b>ANEXO 04: CUESTIONARIO PARA PERSONAL DE TI .....</b>	<b>167</b>
<b>ANEXO 05: FORMATO DE LA ENCUESTA .....</b>	<b>168</b>
<b>ANEXO 06: RESULTADOS DE ENCUESTA.....</b>	<b>170</b>
<b>ANEXO 07: ENCUESTA DE NIVEL DE SATISFACCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>ANEXO 08: CRITERIO PARA LA SELECCIÓN DE EXPERTOS.....</b>	<b>2</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Indicadores de Gestión.....	26
Tabla 2: Mapa de los 24 Caminos.....	27
Tabla 3: 24 Caminos Dimensiones.....	29
Tabla 4: Comparación de metodologías, Kimball y Cognos.....	46
Tabla 5: Modelo Intelligent Government.....	65
Tabla 6: Modelo Propuesto.....	66
Tabla 7: Medidas Para Tablero de Comando.....	70
Tabla 8: Ejemplo de Indicador.....	71
Tabla 9: Ejemplo de Indicador y Estados.....	72
Tabla 10: Formatos Usados Análisis Dimensional.....	78
Tabla 11: Hoja de Gestión.....	79
Tabla 12: Ejemplo Dimensiones y Niveles.....	80
Tabla 13: Dimensiones vs Jerarquías.....	81
Tabla 14: Ejemplo de Cuadro de Dimensiones vs Medidas.....	81
Tabla 15: Muestra de Dimensiones y Jerarquías.....	88
Tabla 16: Stakeholders del Proyecto.....	107
Tabla 17: Equipo Gestión para el Proyecto.....	107
Tabla 18: Equipo Tecnología Información para el Proyecto.....	108
Tabla 19: Materiales del Proyecto.....	108
Tabla 20: Hardware del Proyecto.....	108
Tabla 21: Software del Proyecto.....	109
Tabla 22: Equipo de Trabajo.....	109
Tabla 23: Indicadores de Gestión del Proyecto.....	110
Tabla 24: Indicadores del Gobierno.....	114
Tabla 25: Hoja de Gestión del Proyecto.....	114
Tabla 26: Hoja de Análisis Facturación.....	115

Tabla 27: Hoja de Análisis Recaudación .....	115
Tabla 28: Cuadro Dimensiones y Jerarquías del Proyecto.....	116
Tabla 29: Cuadro de Medidas y Dimensiones General.....	117
Tabla 30: Análisis Cuadro de Medidas y Dimensiones .....	118
Tabla 31: Descripción Dimensión Predio .....	122
Tabla 32: Descripción Dimensión Curso .....	123
Tabla 33: Descripción Dimensión Tiempo .....	124
Tabla 34: Descripción Dimensión Contribuyente .....	124
Tabla 35: Descripción Dimensión Punto Pago.....	125
Tabla 36: Descripción Dimensión Tiempo .....	126
Tabla 37: Descripción Dimensión Medio Pago .....	126
Tabla 38: Descripción Tabla Hecho Facturación.....	127
Tabla 39: Descripción Tabla Hecho Cobranza.....	127
Tabla 40: Descripción Tabla Hecho Obligaciones.....	128
Tabla 41: Datos de Pruebas realizados Aplicación de Metodología .....	152
Tabla 42: Tabulación de Encuestas .....	152
Tabla 43: Datos de Pruebas realizados Costo de Desarrollo.....	154
Tabla 44: Datos de Pruebas realizados Costo de Desarrollo.....	154
Tabla 45: Datos de Pruebas realizados Tiempo de Desarrollo.....	155
Tabla 46: Datos de Pruebas realizados Tiempo de Desarrollo.....	156

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1: COGNOS IMPROMPTU (Roland Mosimann, 2012).....	33
Fig. 2: Metodología de Kimball.....	38
Fig. 3: Flujo de Inscripción de Predio.....	55
Fig. 4: Flujo de Actualización de Predio.....	56
Fig. 5: División de Predio.....	57
Fig. 6: Acciones y Derechos.....	58
Fig. 7: Flujo de Recaudación.....	59
Fig. 8: Flujo de Exoneraciones.....	60
Fig. 9: Generación de Resolución.....	61
Fig. 10: Flujo de Generación de Notificación.....	62
Fig. 11: Flujo de Cobranza de Valores.....	63
Fig. 12: Modelo Intelligent Government.....	68
Fig. 13: Reporte Estadístico de Ingresos.....	74
Fig. 14: Dimensiones Identificadas.....	75
Fig. 15: Medidas Identificadas.....	76
Fig. 16: Análisis Dimensional Final. Ejemplo 1.....	83
Fig. 17: Análisis Dimensional Final. Ejemplo 2.....	83
Fig. 18: Determinando el Grano. General.....	85
Fig. 19: Determinando el Grano. Ejemplo.....	86
Fig. 20: Implementando Dimensión Muestra.....	87
Fig. 21: Dimensión Cliente.....	87
Fig. 22: Diseñando Dimensión Muestra.....	87
Fig. 23: Muestra Tabla Hecho.....	88
Fig. 24: Diseño Dimensional Completo.....	89

Fig. 25: Prototipo de una Aplicación de Soporte de Decisiones .....	90
Fig. 26: Esquema General de poblamiento .....	92
Fig. 27: Diseño Dimensional.....	94
Fig. 28: Esquema de Poblamiento General .....	95
Fig. 29: Tarea Programada.....	96
Fig. 30: Conectando un Cubo con un Data WareHouse.....	97
Fig. 31: Definiendo Tablas Hecho y Dimensionales.....	97
Fig. 32: Identificando Medidas .....	98
Fig. 33: Creando Jerarquías de una Dimensión.....	99
Fig. 34: Diseñando Agregaciones .....	99
Fig. 35: Tipos de Agregaciones.....	100
Fig. 36: Procesando Cubo .....	100
Fig. 37: Creando Conexión al Analisis Services .....	100
Fig. 38: Eligiendo Cubo .....	101
Fig. 39: Interfaz con Herramientas de Oficina .....	101
Fig. 40: Interfaz de Acceso al Sistema.....	102
Fig. 41: Interfaz con Aplicación .NET: Tabular .....	102
Fig. 42: Interfaz con Aplicación .NET: Grafica.....	103
Fig. 43: Autogeneración de Reportes .....	104
Fig. 44: Muestra de Cuadro Resumen de Montos Cobrados.....	112
Fig. 45: Muestra de Cuadro de Gestión Rendimiento Académico del Proyecto.....	113
Fig. 46: Datos Transaccionales .....	113
Fig. 47: Análisis Dimensional Facturación .....	119
Fig. 48: Análisis Dimensional Cobranzas .....	119
Fig. 49: Análisis Dimensional Meta Facturación.....	120

Fig. 50: Grano de Obligaciones.....	120
Fig. 51: Grano de Meta .....	121
Fig. 52: Dimensión Predio .....	122
Fig. 53: Dimensión Curso Tributo .....	123
Fig. 54: Dimensión Tiempo .....	123
Fig. 55: Dimensión Cliente .....	124
Fig. 56: Dimensión Punto Pago del Proyecto.....	125
Fig. 57: Dimensión Tiempo Proyecto .....	125
Fig. 58: Dimensión medio pago .....	126
Fig. 59: Tabla Hecho Obligaciones del Proyecto.....	127
Fig. 60: Tabla Hecho Cobranza.....	127
Fig. 61: Tabla Hecho Meta Facturación.....	128
Fig. 62: Diseño Dimensional Final Propuesto.....	129
Fig. 63: Prototipo de Aplicación de Soporte de Decisiones.....	130
Fig. 64: Dimensiones .....	131
Fig. 65: Medidas.....	131
Fig. 66: Módulo para generación de reportes.....	132
Fig. 67: Diseño ETL Final.....	133
Fig. 68: Dimensión Tributos .....	134
Fig. 69: Hecho de Facturación .....	134
Fig. 70: Diseño Dimensional Facturación.....	135
Fig. 71: Diseño Dimensional Recaudación .....	135
Fig. 72: Diseño Dimensional Meta Facturacion.....	136
Fig. 73: Diseño ETL Final.....	137
Fig. 74: ETL Estrategia de Poblamiento.....	137
Fig. 75: Diseño ETL Dimensiones .....	137

Fig. 76: Diseño ETL Hechos.....	138
Fig. 77: Dimensión Cliente .....	138
Fig. 78: configuración de Poblamiento .....	138
Fig. 79: Ejemplo de Código SQL Server de poblamiento.....	139
Fig. 80: Preparando Origen Dimensión Contribuyente.....	139
Fig. 81: Preparando Destino Dimensión Contribuyente .....	139
Fig. 82: Origen de Datos .....	140
Fig. 83: Tareas Programadas.....	140
Fig. 84: Conectándose al Data WareHouse.....	141
Fig. 85: Eligiendo Tablas Dimensionales y Tabla Hecho .....	141
Fig. 86: Modelamiento Universal Dimensional .....	142
Fig. 87: Eligiendo tablas existente del Data WareHouse .....	142
Fig. 88: Confirmando Tablas Hechos y Tablas Dimensionales .....	143
Fig. 89: Diseño del Cubo.....	143
Fig. 90: creación de KPI.....	144
Fig. 91: Formula para KPI.....	144
Fig. 92: Análisis Dimensional Dimensión Tributo .....	145
Fig. 93: Diseñando Agregaciones .....	145
Fig. 94: Tipos de Agregaciones.....	145
Fig. 95: Conectándose Servicios OLAP.....	146
Fig. 96: Conectándose a un Cubo.....	146
Fig. 97: Conectándose Proyecto: OLAP_Gobiernos.....	147
Fig. 98: Muestra de Interfaz con EXCEL.....	147
Fig. 99: Acceso a la Aplicación .....	148
Fig. 100: Interface .....	149
Fig. 101: Interfaz con Aplicación .NET: Grafica.....	149

Fig. 102: Indicadores y parámetros para almacenar .....	150
Fig. 104: Comparativo de Calificaciones por Fase. Aplicación Metodología .....	153
Fig. 105: Costo de Desarrollo .....	155
Fig. 106: Datos de Pruebas realizados Tiempo de Desarrollo.....	157

# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1 *Estado actual encontrado de las Aplicaciones de Inteligencia de Negocios (BI)*<sup>1</sup>.

En los últimos años, la demanda de información y los grandes volúmenes de datos, que se han ido acumulando en el tiempo, representan un gran desafío para las empresas y organizaciones en nuestro país y en el mundo.

Se dice que la nueva minería de este siglo no será lo que se extrae de las profundidades de la tierra, sino de las profundidades de la data almacenada en el tiempo. Esto implica que la toma de decisiones se realice en función a datos; como son los casos de empresas transnacionales como Amazon, google y otras.

Hoy en día se habla del científico de datos el cual analiza, interpreta y comunica las nuevas tendencias en el area y hace que las organizaciones adapte sus productos y servicios, creando nuevas oportunidades. (universia, 2014)

Las redes sociales concentra información que es direccionada a las empresas que demanden sus servicios, en donde pueden identificar con cierta facilidad clientes potenciales, perfiles de comportamiento de futuros clientes entre otros.

El cuadrante de Gartner<sup>2</sup> involucra como tendencia en los proximos años a BI como una alternativa de consolidación en el análisis de información que servirá de soporte para nuevas tendencias con la Ciencia del Análisis de Datos. (Abits, 2012)

En Argentina podemos mencionar a Bayer que impulsa una plataforma de Inteligencia de Negocios, donde puede conocer demanda y preferencias de sus clientes ubicados en diferentes países de latinoamérica y en que épocas del año. Este trabajo lo han realizado con COGNOS.

La BI, ha ido cubriendo una mayor presencia en el entorno empresarial y es definida como el conjunto de productos y servicios que permiten a los usuarios finales acceder y analizar de manera rápida y sencilla la información para la toma de decisiones de negocio a nivel operativo, táctico y estratégico. Su éxito radica en que cubre aspectos de información analítica (es necesario que exista 20% de operatividad y 80% de análisis). Una gestión eficaz busca también la generación automática de información, menor dependencia de la Tecnología de la Información (TI), y portabilidad y tecnología Móvil.

---

<sup>1</sup> BI: Transformación de información en conocimiento de tal forma que se pueda optimizar los procesos de toma de decisiones.

<sup>2</sup> El grupo Gartner es una empresa de consultoría e investigación del mercado de las nuevas tecnologías dedicada exclusivamente a investigar y analizar las tendencias del mercado.



Sin embargo, encuestas realizadas señalan que el 52% de empresas no son ágiles en información, calificación basada en la capacidad para encontrarla, modificarla, agregar detalles, construir nuevos indicadores, a pesar de la existencia de las soluciones antes mencionadas. (Computing, 2015)

En nuestro país empresas como el Banco de Crédito (BCP) empezaron hace algunos años al incorporación de soluciones BI a tal punto que los proyectos por el éxito enmarcado que tuvieron, como la aplicación de herramientas de Análisis de Riesgo Crediticio, Programas de Fidelidad de sus clientes y el crecimiento de sus productos hacia nuevos clientes han motivado la creación de la Gerencia de Inteligencia de Negocios.

#### - **Implementación de BI en el BCP**

En el caso del Banco de Crédito comenzó cuando en el 2000 se implementó una herramienta BI llamada MicroStrategy, que es la que el banco ha venido utilizando desde entonces.

MicroStrategy cumplía con su propósito, y de hecho el área de Sistemas del banco deseaba que fuera el estándar de la empresa; es decir, que todas las unidades de negocios la utilizaran para satisfacer sus necesidades de BI. Sin embargo, ello no ocurría.

Dos áreas, Riesgo y Seguimiento de Créditos, utilizaban otra herramienta de BI, SAP Business Objects (BO); y lo hacían no solo porque la herramienta cumplía con su cometido, sino porque era bastante amigable.

El año 2007 se realizó una consultoría en la que prácticamente se cuestionó todo el data warehouse<sup>3</sup>. Ahí se empezó a cuestionar el modelo que se tenía y dentro del cuestionamiento se encontraban las herramientas como MicroStrategy. También se cuestionó los procesos de carga, la calidad de datos, la metodología de trabajo, los roles y perfiles de los trabajadores, etc. se cuestionó todo y surgió la pregunta: “la herramienta para el futuro del banco ¿cuál debe ser?” Y ahí que se evaluó varias alternativas entre las que se encontraban BO, la solución actual (MicroStrategy) y dos más”.

---

<sup>3</sup> Data Warehouse: Almacén electrónico donde una organización mantiene una gran cantidad de información.

Pero aún faltaba otro factor: una competencia. Hacia fines del 2008 el banco tuvo un problema con la unidad de cobranzas que trabajaba con grandes volúmenes de información. El cuestionamiento que se generó entonces era cómo trabajar esa cantidad de material con la herramienta estándar que tenían (MicroStrategy). Se decidió realizar pruebas con los reportes que la unidad requería y que implicaban el procesamiento de grandes cantidades de datos, esto serían realizados por ambas herramientas a la vez. En pocas palabras, se enfrentaría a MicroStrategy con Business Objects.

BO respondió mejor. Y así, la decisión se tomó en base a la confluencia de dos necesidades: un momento de necesidad, y un momento de estrategia futura.

“Nos costaba un poco más realizar los reportes en la otra herramienta. En BO tan solo bastaba ‘jalar’, ‘juntar’ y ya estaba el reporte hecho. Se junto a gente de negocios para que vea cómo sería el funcionamiento de BO y estuvieron encantados, era fácil. Quizás la otra herramienta era un poco más complicada de manejar para los usuarios pero también te daba mucha estabilidad, pero cuando se probaron grandes volúmenes y se vio que BO podía dar esa misma estabilidad, se sintieron bastantes satisfechos con la herramienta”.

### **La implementación**

La implementación fue sencilla. Además de las dos unidades que ya tenían BO, se comenzó a implementar la suite en el área de Cobranzas; luego en Márketing, en donde se diseñaron tableros de control; y luego en la unidad de Mercado de Capitales. Poco a poco se ha ido implementando la suite hasta lograr que unas 10 unidades cuenten con BO.

Un punto a favor, es que en lo que en otras ocasiones podía tomar tres o cuatro meses (de implementación), se lograba en un mes con BO. Al principio hubo algo de (natural) reticencia a cambiar hacia la nueva herramienta, algunas unidades acostumbradas a trabajar con su ‘excel’ y soluciones, y se sentían cómodas así, pero al momento de ver lo amigable que era la herramienta se convencían rápidamente de que el cambio era bueno.

¿Qué ganó la empresa? Todo se resume en el piloto que hicieron al momento de hacer competir a las herramientas: manejo de grandes volúmenes de información y facilidad de uso.

“Antes los usuarios tenían que pedir ayuda si querían hacer algo y se tenía que destinar gente para que les hagan el pedido. Ahora no, tienen bastante independencia para hacer las cosas. Si el dato está disponible ellos pueden hacer lo que quieran con él”.

Por su parte, Valdivia resalta los beneficios funcionales de la suite.

“SAP BO no es solo una herramienta sino una suite de herramientas, entonces el banco podría tener necesidades de dashboards para los usuarios, y BO tenía esto como parte de su suite. La institución tenía que ofrecer reportes transaccionales u operativos y esto también es parte de la suite. El banco también tenía la necesidad de crear reportes de análisis de consultas de operación pero de nivel ad hoc y BO también tenía esa herramienta. Entonces es una suite de herramientas mucho más completa que permitía una respuesta rápida a los requerimientos”, sostiene por su parte la ejecutiva.

### **Finalmente**

El piloto es importante. Si alguien va a evaluar una herramienta se aconseja que realice un piloto. En segundo lugar, la organización no solo debe basarse en la opinión del área técnica o de sistemas, importa mucho también lo que los usuarios tienen que decir.

Por otro lado, si existe la posibilidad de que los usuarios vean la herramienta, la prueben y la tengan en sus máquinas como parte del piloto para luego preguntarles cómo les fue, se debe hacer. De hecho existen muy buenas herramientas en el mercado y es importante tener un balance entre los usuarios y las áreas de Sistemas. Los usuarios deben opinar sobre la facilidad de uso y Sistemas debe opinar sobre la facilidad de mantener la herramienta. Y en base a ello decidir. (Trujillo, 2012)

En el caso de las municipalidades de nuestro país, existen grandes inconvenientes, que no permiten que las organizaciones sean más eficaces y rentables. Podríamos mencionar los elevados indicadores de morosidad, el desconocimiento de cómo clasificar a sus contribuyentes, de qué servicios o planes ofrecer, ya sea por juntas vecinales o por tipos de contribuyentes. El incumplimiento de sus metas obliga a la incorporación de una solución de inteligencia de negocios.

Frentes a esta necesidad, para los gobiernos locales surgen 2 situaciones:

- Adquirir una solución de inteligencia de negocios, de clase mundial, como COGNOS en forma completa, lo cual le demandaría una gran inversión ó
- Desarrollar una solución propia, para lo cual se necesitaría una metodología y buenas prácticas a seguir. En el entorno mundial existen varias metodologías, pero tienden a ser muy genéricas.

Este entorno ha motivado mi investigación y propuesta del desarrollo de una solución de inteligencia de negocios basado en un modelo más real y acorde con los procesos de administración tributarias de los gobiernos municipales de nuestro país, partiendo del estudio de metodologías exitosas, obteniendo lo mejor y más aproximado de ellas y adaptándola a la realidad nuestra, con ayuda de la experiencia personal.

## ***1.2 El rol de BI en la Toma de Decisiones de Gobiernos Locales o Municipalidades.***

La información generada por las municipalidades en la Gestión Tributaria a lo largo de los años es de gran valor para estas, pero estas no se han convertido en conocimiento por no existir un modelo que facilite el aplicar Business Intelligence.

Los gobiernos municipales, actualmente requieren cada vez más de información de gestión tales como facturación, predios, pagos, morosidad, fiscalizaciones etc. a fin de tomar correctivos inmediatos. Lastimosamente se ven limitados por que la información no es brindada por los sistemas transaccionales o es muy escasa o toma demasiado esfuerzo su obtención.

El BI en las municipalidades muchas veces es visto como un tema del área de (TI), pero no solo es responsabilidad de esta área, ya que el rol principal de todo proyecto BI es brindar a los funcionarios de la municipalidad una herramienta que les permita tomar decisiones a partir del analisis de indicadores y reportes, pues al pasar de los años se les hace mas dificil analizar toda la información almacenada y que es mostrada en reportes transaccionales.

Además de esto el BI debe entender y conocer el funcionamiento y los objetivos del área, es crucial conocer cuáles son los procesos clave de dichas áreas. El entendimiento de los procesos debe abarcar: objetivos del proceso, entradas, salidas, responsable (o dueño del proceso), y una descripción del mismo.

Entre los principales roles para la toma de decisiones en la municipalidad tenemos a:

- *Alcalde*: Por ser quien vela por la comuna y quien con los ingresos de la municipalidad podrá hacer mejoras en el distrito y proyección social.
- *Gerente de Rentas*: Encargado de dirigir, planificar y ejecutar planes de recaudación y concientización de los contribuyentes para sus pagos puntuales o pagos bajo convenios.
- *Gerente de Presupuesto*: Encargado de planificar proyectos bajo la consigna de la recaudación eficaz.
- *Administrador*: Su objetivo principal es mantener el equilibrio entre lo recaudado y lo gastado en ejecución.

Algunos gobiernos que aplicaron BI para su gestión son detallados a continuación

**Gobernación de Antioquia en Colombia (2012)**: Abits desarrolló una plataforma BI que les permite a los usuarios consultar y consumir información contenida en una bodega de datos. Los datos se cargan automáticamente desde sus fuentes respectivas y se brinda un control centralizado sobre los datos maestros y sobre los hechos de los subprocesos. (Abits, 2012)

Los resultados se pueden resumir en:

- Una fuente única de la verdad que le permite a la entidad y sus funcionarios tomar las decisiones adecuadas para la protección de la población.
- El desarrollo de reportes concisos y directos que resumen de manera coherente toda la información capturada por las entidades de salud en el departamento.
- Una plataforma amigable de Inteligencia de negocios que permite consumir la información almacenada en una bodega de datos conectada a las fuentes de información

**El Instituto de Estudios Fiscales en México (2013)**: Trabajó con administraciones regionales y gobiernos locales por la calidad de los servicios y la precisión y detalle de los análisis que ofrece. (SAS, 2000)

El proyecto buscó principalmente:

- Análisis basado en la información que proporciona la Agencia Tributaria.
- Factores relacionados con el "comportamiento", esto es, cómo pueden responder los individuos ante un cambio en las políticas fiscales.

- Análisis relacionados con los ingresos y los gastos de la administración y su interrelación.

### ***1.3 Necesidad de hallar un Modelo de BI para la gestión tributaria de un gobierno local.***

La presente tesis tiene como objetivo desarrollar un modelo para la implementación de Business Intelligence en las municipalidades sin demandar demasiados esfuerzos y recursos pues no siempre se tiene el recurso material y humano para la implementación de estas soluciones; y que se logre tener herramientas que nos ayuden a tomar decisiones encontrando patrones de comportamiento habitual.

Un modelo de BI permite desarrollar un proyecto ordenado, bajo un estándar, bajo un enfoque y que permita desarrollar futuros proyectos de la misma forma, con esto podemos lograr incorporar las siguientes herramientas:

- **Construcción y alimentación del Data Warehouse y/o de los Datamarts**

Un data warehouse es un repositorio corporativo que replica los datos transaccionales una vez seleccionados, depurados y especialmente estructurados para actividades de query y reporting. Un datamart (o mercado de datos) es una base de datos especializada, departamental, orientada a satisfacer las necesidades específicas de un grupo particular de usuarios (en otras palabras, un data warehouse departamental, normalmente subconjunto del corporativo con transformaciones específicas para el área a la que va dirigido).

- **Query & reporting:**

Herramientas para la elaboración de informes y listados, tanto en detalle como sobre información tributaria, a partir de la información de los data warehouses y datamarts. Desarrollo a medida y/o herramientas para una explotación libre.

- **Cuadro de mando analítico:**

Elaboración, a partir de datamarts, de informes resumen e indicadores clave para la gestión (KPI), que permitan a los gestores de la empresa analizar los resultados de la misma de forma rápida y eficaz. En la práctica es una herramienta de query orientada a la obtención y presentación de indicadores para la dirección (frente a la obtención de informes y listados).

#### ***1.4 Descripción de la gestión tributaria de una Municipalidad Distrital***

La Administración Tributaria de los gobiernos municipales distritales se rigen a dos leyes, La ley Orgánica de Municipalidades y el Código Tributario, el primero rige la normatividad de la cobranza de arbitrios municipales (Limpieza, Recojo de Residuos Sólidos, Serenazgo y Parques y Jardines) que se cobran a través de Resoluciones de Alcaldía aprobadas en sesión de consejo. La segunda rige la normativa para cobrar los impuestos Predial y Alcabala.

La Administración Tributaria gestiona

- Predios: Administra características de construcción y terreno.
- Los contribuyentes: Administra condición (dueño, comprador, arrendatario, accionista) del contribuyentes.
- Impuestos: Calculo de Impuestos de Predial y Arbitrios en base a las características del predio y zonificación.
- Cobranza: En conjunto con tesorería se encarga de la cobranza de los impuestos a través de recibos de cobranza, Resoluciones de Determinación, Ordenes de Pago y Cobranza Coactiva

(Ministros, CÓDIGO TRIBUTARIO, 2013), (Ministros, LEY ORGANICA DE MUNICIPALIDADES, 2007)

#### ***1.5 Realidad Problemática***

##### **1.5.1 Tipo de Investigación**

- Según la finalidad : Tecnológica Aplicada.
- Según el paradigma : Cualitativo y de diseño.
- Según su método : Construyendo Modelos, Simulación.
- Según la contrastación : No experimental.

##### **1.5.2 Régimen de Investigación**

Libre.

##### **1.5.3 Institución a la que pertenece el Proyecto**

Universidad Privada Antenor Orrego.

#### **1.5.4 Unidad Académica**

Escuela de: Postgrado.

Sección de: Ingeniería.

Maestría de: Gerencia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones

#### **1.5.5 Localidad o Institución donde se Desarrolla el Proyecto**

Trujillo - Universidad Privada Antenor Orrego

#### **1.5.6 EL PROBLEMA**

La información generada por las municipalidades en la Gestión Tributaria a lo largo de los años es de gran valor para estas pero estas no se han convertido en conocimiento por no existir un modelo que facilite el aplicar BI y que esta herramienta a su vez le permita tomar desiciones en la administración tributaria.

##### **A. ANÁLISIS**

En la actualidad existe una serie de metodología de BI para el desarrollo de proyectos en las organizaciones, estas metodologías resultan ser muy genéricas y no se adaptan fácilmente a la realidad nacional y mucho menos a los procesos de gestión de administración tributaria que ayuden al proceso de toma de decisiones a los funcionarios involucrados ya que estos buscan diferentes tipos de información como la que describimos y se podría obtener mediante una herramienta BI.

- Historico de cobranzas.
- Comportamiento de contribuyentes.
- Cuentas cobradas.
- Cuentas con deuda.
- Atencion al público y recaudación a nivel de unidades.
- Crecimiento poblacional.
- Proyeccion de cobranzas.
- Proyeccion de servicios municipales.

Para tener una referencia de esta problemática el maestrista analizo durante su trabajo profesional que las municipalidades distritales de Trujillo desde



el año 2001 vienen mecanizando sus procesos de Gestión Tributaria generando información de contribuyentes, predios, cuentas tributarias, pagos, cobranzas, ejecuciones coactivas y otros datos de menor valor que no dejan de ser importantes; en la actualidad las municipalidades cuentan con sistemas que abarca un 95% de los procesos de Gestión Tributaria, con esto la información crece cada día pero no se convierte en conocimiento, es en la actualidad que la Gestión Tributaria necesita conocimiento para tomar decisiones sobre presupuestos, campañas, fiscalizaciones, cobranza entre otros.

## B. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Cómo dar soporte a la implementación de soluciones que permitan la toma de decisiones estratégicas provenientes de la gestión tributaria de una municipalidad distrital?

### 1.5.7 ALCANCE

La presente investigación tiene como alcance la Gestión Tributaria de las municipalidades distritales de la provincia de Trujillo.

### 1.5.8 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la Gestión Tributaria de las municipalidades conoce su realidad por medio de reportes y consultas debido a que no cuentan con herramientas de soporte a la ayuda de toma de decisiones, con la presente investigación se pretende aprovechar las tecnologías de la información y comunicaciones con las que cuentan las municipalidades distritales, y así brindar un modelo para ayudar a construir herramientas de soporte a la Gestión Tributaria.

El modelo a desarrollar facilitará la construcción de herramientas que den soporte a la toma de decisiones en la Gestión Tributaria de las municipalidades distritales.

- **Aspecto Social:** El impacto que surja de las decisiones de los Gerentes de Administración Tributaria repercutirá en la recaudación la cual provee de recursos para los servicios que presta la municipalidad, como proyección social, salud, limpieza, parques y serenazgo.

- **Aspecto Político:** Las decisiones que se tomen sobre los procesos de recaudación generan en los vecinos el aprobar la gestión y tener el apoyo a través de las juntas vecinales.
- **Aspecto Operacional:** Desarrollar un modelo que permita dar lineamientos para el desarrollo de una herramienta de BI.
- **Aspecto Económico:** Un modelo para la construcción de BI ayudara a aumentar la recaudación de la Gestión Tributaria mediante proyecciones, comportamiento y conocimiento de los contribuyentes y sus pagos.
- **Aspecto Humano:** Permitirá al personal de la municipalidad tener y conocer un modelo para desarrollo de BI, esto permitirá un desarrollo más en el aspecto profesional.
- **Aspecto Estratégico:** Permitirá generar a la municipalidad una herramienta que ayude a la mayor recaudación.
- **Aspecto Técnico:** Plantear un modelo acorde a los estándares de las metodologías a investigar y permita su fácil adaptación a la realidad municipal.

### 1.5.9 VIABILIDAD

El presente proyecto se desarrolló analizando metodologías libres de Inteligencia de Negocios las cuales no presentan un costo para su utilización en el estudio ni en el desarrollo.

- Las Municipalidades Distritales cuentan con poco presupuesto para proyectos de tecnología pues esta no es apreciada por no tener un impacto social; por esto la propuesta de desarrollar un Método de BI libre sin incurrir en gastos para su implementación es uno de los objetivos de la presente tesis.
- Las municipalidades de Víctor Larco, Chao, El Porvenir entre otras cuentan con la disponibilidad y la colaboración para el desarrollo de esta tesis.
- El maestrista cuenta con experiencia en sistemas de administración tributaria y tiene acceso y disponibilidad de esta información.

### **1.5.10 APORTES**

La presente investigación realizará los siguientes aportes:

#### **a. Municipalidades:**

- Permitirá el desarrollo de una herramienta de BI para la ayuda a la toma de decisiones.
- Permitirá tener conocimiento en base a la información brindada por las áreas de Gestión Tributaria.
- Permitirá ver el comportamiento histórico de la Gestión Tributaria
- Permitirá la mejora en la toma de decisiones en Fiscalización, Recaudación y Ejecución Coactiva.
- Servirá como base para futuras investigaciones para la ayuda en la toma de decisiones.

#### **b. Sociedad:**

- Permitirá mejorar las relaciones de la municipalidad con los contribuyentes.
- Apoyará a la implementación de soluciones e- government para la administración de los procesos de la municipalidad
- Mejor servicio y calidad de vida.

#### **c. Maestría:**

- Plasmar los conocimientos adquiridos a lo largo de la maestría a fin de lograr el grado de Maestro en Gerencia en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
- Obtener los conocimientos específicos sobre las metodologías de BI.
- Sentar las bases para trabajos futuros en la Gestión Tributaria.
- Generar una propuesta de Modelo de BI propia.

### **1.5.11 HIPÓTESIS**

“Desarrollo de un modelo para soluciones BI que permita desarrollar soluciones que brinden soporte a la toma de decisiones de la Gestión Tributaria de Municipalidades Distritales”.

#### A. VARIABLES

- INDEPENDIENTE:
  - Modelo para soluciones BI.
  
- DEPENDIENTE:
  - Apoyo a la toma de decisiones en la Gestión tributaria de las municipalidades distritales.

#### B. INDICADORES

VARIABLE INDEPENDIENTE: Modelo para soluciones BI.

##### **Indicadores:**

- Aplicación de metodología.
- Tiempo de implementación de BI
- Costos de implementación de BI

VARIABLE DEPENDIENTE: Apoyo a la toma de decisiones en la gestión tributaria de las municipalidades distritales.

##### **Indicadores:**

- Planeamiento
- Requerimiento y Análisis
- Diseño General
- Construcción

### 1.5.12 OBJETIVOS

#### A. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un Modelo de soluciones BI que permita desarrollar soluciones de Inteligencia de Negocios que ayuden a dar soporte a la toma de decisiones estratégica de la Gestión Tributaria de una Municipal Distrital permitiendo agilizar las decisiones en sus procesos, objetivos y metas.

## B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar y Seleccionar metodologías BI conocidas por el maestrista para desarrollar un modelo BI que se ajuste a la Gestión Tributaria de las municipalidades distritales, mediante análisis de literatura y tabulaciones.
- Analizar los procesos, requerimientos de información y la gestión para la toma de decisiones.
- Preparar el Modelo Integral con las dos metodologías analizadas y los procesos identificados en la Administración Tributaria.
- Validar el modelo al implementar una solución para el caso de la Gestión Tributaria de la Municipalidad Distrital de Víctor Larco Herrera

### *1.6 Organización de esta Tesis*

Para lograr encontrar la solución al problema planteado se ha estructurado el desarrollo de esta investigación en los siguientes capítulos:

Capítulo 1: En este capítulo se detalla como el BI es una herramienta de soporte en las entidades privadas a nivel mundial y nacional lo que no viene sucediendo a nivel de gobiernos locales en nuestro país que aún no ha sido implementado por esto nace la necesidad de contar con un método que ayude al desarrollo de una herramienta BI de una manera fácil y considerando los recursos y presupuesto con los que cuentan las municipalidades que en su mayoría son nulos pues no se cuentan con presupuestos para tecnología por no ser estas de impacto social.

Capítulo 2: En este capítulo revisamos la literatura necesaria para tener conocimiento de la realidad de la Administración Tributaria de las municipalidades y se hace una descripción de sus procesos (Fiscalización Tributaria, Recaudación Tributaria, Atención al Contribuyente entre otros), revisamos las literaturas de los métodos seleccionados (Kimball y Cognos) que serán la base para el nuevo método por ser de la experiencia del maestrista.

Ademas se detalla los materiales y métodos (Libros, Links, Herramientas) que ayudan al desarrollo del método.

Capítulo 3: En este capítulo desarrollamos el método describimos desde el inicio del proyecto, conocer la realidad y el alcance, diseñamos indicadores, construimos el DataMart, implementación de la solución analítica, construcción del BI y finalmente la implementación que puede ser a través de herramientas de ofimática o el desarrollo de una aplicación.

Capítulo 4: En este capítulo usamos el método desarrollado aplicándola a una municipalidad a fin de contrastar la hipótesis.

Capítulo 5: En este capítulo se concluye la presente tesis y se hace unas recomendaciones para futuros estudios.

## II. MATERIALES Y METODOS

En el presente capítulo se describe todos los materiales y métodos que se utilizaron para el desarrollo del modelo para BI que tiene como objetivo la presente tesis. Se describe los libros, páginas, metodologías, encuestas y herramientas para su desarrollo.

### 2.1 Material:

#### 2.1.1. Población:

La Administración Tributaria de las municipalidades que en la actualidad son 1655 Municipalidad Distrital del Perú

#### 2.1.2. Muestra:

Los procesos de la Administración Tributaria de la Municipalidad Distrital de Víctor Larco Herrera.

#### 2.1.3. Unidad de Análisis:

Solución de BI para las municipalidades.

#### 2.1.4. Bibliografía:

- Código Tributario
- Ley Orgánica de Municipalidades

#### 2.1.5. Páginas Web:

- <http://cioperu.pe/articulo/15016/inteligencia-de-negocios-el-valor-de-la-informacion/>
- <http://cioperu.pe/articulo/4175/inteligencia-de-negocio/>
- <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb934498.aspx>
- <https://ortizol.blogspot.pe/2014/05/instalacion-de-componentes-visuales.html>
- <http://dawconsblog.blogspot.pe/2014/04/devexpress-el-mejor-aliado-en-el.html>

### **2.1.6. Metodologías Utilizadas:**

La metodología que se utilizó para desarrollar la presente tesis consta de 4 pasos:

Paso 1: Investigación de las metodologías de Kimbal y Cognos para tomar lo mejor de ambas y poder ajustar un modelo optimo y que se ajuste al desarrollo en menos tiempo y costo para las Municipalidades Distritales

Paso 2: Investigación de la Administración Tributaria, sus procesos de trabajo y su necesidad de información

Paso 3: Propuesta de un nuevo método tomando lo mejor las 2 metodologías investigadas.

Paso 4: Aplicación del modelo resultante en una Municipalidad Distrital

### **2.1.7. Herramientas:**

- SQL SERVER 2012
- VISUAL STUDIO 2010
- DevExpress V. 11.0
- Navegador, Firefox, Chrome, IE
- Metodología Kimball
- Metodología Cognos

## **2.2 Método**

### **2.2.1 Tipo de Estudio**

- Según la finalidad : Tecnológica Aplicada
- Según el paradigma : Cualitativo y de diseño
- Según su método : Construyendo Modelos, Simulación
- Según la contrastación : No experimental

### **2.2.2 Diseño de Investigación**

Descriptivo Cuasi Experimental

### **2.2.3 Variables y operación de variables**

#### **A. VARIABLES**

- INDEPENDIENTE:
  - Modelo para soluciones BI.



- DEPENDIENTE:
  - Apoyo a la toma de decisiones en la Gestión tributaria de las municipalidades distritales.

## B. INDICADORES

VARIABLE INDEPENDIENTE: Modelo para soluciones BI.

Indicadores:

- Aplicación de metodología.
- Tiempo de implementación de BI
- Costos de implementación de BI

VARIABLE DEPENDIENTE: Apoyo a la toma de decisiones en la gestión tributaria de las municipalidades distritales.

Indicadores:

- Planeamiento
- Requerimiento y Análisis
- Diseño General
- Construcción

### 2.2.4 Instrumento de recolección de datos

Cuestionario y Encuestas

- Anexo 3: Cuestionario para Personal de Gestión en la Municipalidad
- Anexo 4: Cuestionario para Personal de TI
- Anexo 5: Encuesta sobre metodología para construir un Data WareHouse.
- Anexo 7: Encuesta de nivel de satisfacción.

Análisis de datos (Registros de reportes facturación)

### 2.2.5 Procedimiento y análisis estadístico de datos

Estadística descriptiva, sumatorias, ordenamiento,

### **III. RESULTADOS**

#### **3.1. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

Ha habido estudios previos conducentes al modelamiento de soluciones BI así como para dar soporte a la toma de decisiones de gestiones de gobiernos locales o municipalidades. La revisión de la literatura empieza con una descripción de la gestión tributaria de una municipalidad. La información general presentada fue obtenida de la Municipalidad Distrital de Víctor Larco Herrera. Específicamente información de metodologías y modelos y de BI son examinados sesgados al modelamiento y toma de decisiones de soluciones BI.

##### **3.1.1. Gestión Tributaria de la Municipalidad.**

###### **A. Impuesto Predial**

Es el Impuesto cuya recaudación, administración y fiscalización corresponde a la Municipalidad Distrital donde se ubica el predio. Este tributo grava el valor de los predios urbanos y rústicos en base a su autovalúo, que se obtiene aplicando los aranceles y precios unitarios de construcción que formula el Consejo Nacional de Tasaciones y aprueba el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento todos los años.

###### **B. Pagos de Impuesto Predial**

Son contribuyentes de este impuesto: Las personas naturales o jurídicas que al 1° de enero de cada año resultan propietarios de los predios gravados. En caso de transferir el predio, el comprador asumirá la condición de contribuyente a partir del 1° de enero del año siguiente de producida la transferencia. En caso de condóminos o copropietarios, ellos están en la obligación de comunicar a la Municipalidad de su distrito la parte proporcional del predio que les corresponde (% de propiedad); sin embargo, la Municipalidad puede exigir a cualquiera de ellos el pago total del Impuesto. En los casos en que la existencia del propietario no pueda ser determinada, se encuentran obligados al pago (en calidad de responsables) los poseedores o tenedores de los predios.

### **C. Cálculo del Impuesto predial**

El impuesto se calcula aplicando al valor de autovalúo, del total de los predios del contribuyente ubicados en cada distrito, la siguiente escala progresiva acumulativa: Tramo de autovalúo Alícuota

Hasta 15 UIT 0.2%

Más de 15 UIT y hasta 60 UIT 0.6%

Más de 60 UIT 1.0%.

### **D. Declaración Jurada**

La declaración jurada debe ser presentada en la Oficina de Administración Tributaria de la Municipalidad Distrital donde se ubique el predio, para lo cual deberá presentar lo siguiente:

#### **Requisitos de la declaración jurada de inscripción:**

- a. Exhibición y copia del documento de identidad del propietario o de su representante, de ser el caso.
- b. Exhibición del último recibo de luz, agua o teléfono del domicilio del actual propietario.
- c. En caso de representación deberá presentar poder específico en documento público o privado con firma legalizada ante notario o certificada por Fedatario de la Municipalidad.
- d. Exhibición y copia del documento sustentatorio de la adquisición:
  - Compra: Minuta o transferencia.
  - Donación: Escritura pública de donación.
  - Herencia: Partida de defunción, declaratoria de herederos, sentencia o escritura pública que señala la división y partición de los bienes.
  - Remate: Acta judicial, resolución administrativa.
  - Permuta: Contrato de permuta.
  - Fusión: Copia literal de la inscripción en Registros Públicos.
  - En los demás casos, documento que acredite la propiedad o posesión.

Asimismo, si transfiere o vende un inmueble del Distrito, debe realizar su Declaración Jurada de Descargo ante la Municipalidad comunicando la transferencia. El plazo vence el último día hábil del mes siguiente de producida la transferencia. De esta manera la Oficina de Administración Tributaria no emitirá más documentos a su nombre por deuda de años posteriores a la transferencia por ese inmueble. Asimismo, está obligado al pago total del Impuesto Predial del año en que se transfiere el inmueble.

**Requisitos de la declaración jurada de descargo:**

- Exhibición y copia del documento de identidad del propietario o de su representante, de ser el caso.
- En caso de representación deberá presentar poder específico en documento público o privado con firma legalizada ante notario o certificada por Fedatario del SAT.
- Exhibición y copia del documento sustentatorio que acredite la transferencia.

**E. No cumplimiento de la presentación las declaraciones juradas**

Si no ha presentado su declaración jurada dentro de los plazos establecidos, será pasible de la imposición de una multa tributaria, cuyos montos varían entre el 15% y el 100% de la UIT vigente, dependiendo de la fecha de la infracción, del tipo de la declaración jurada (inscripción o descargo), y del tipo de contribuyente (Ej.: persona natural, persona jurídica, etc.) Sin embargo, existe un régimen de gradualidad de descuentos en los siguientes casos: Las multas tributarias serán rebajadas en un 90%, siempre que el deudor tributario cumple con cancelar la sanción con anterioridad a cualquier notificación o requerimiento de la Administración.

Si la cancelación se realiza con posterioridad a la notificación o requerimiento de la Administración, pero antes de la notificación de la Resolución de Multa, la sanción se reducirá en un 80%.

Cuando la cancelación de la sanción se realiza con posterioridad a la notificación de la Resolución de Multa, la sanción será rebajada en un 70%.

## **F. Beneficio a Pensionistas**

El beneficio consiste en deducir de su base imponible un monto equivalente a 50 UIT (vigente en el ejercicio gravable). De exceder este monto, deberá pagar el impuesto predial sólo por la diferencia resultante. Asimismo, estará afecto al pago correspondiente al derecho de emisión.

### **Para obtener este beneficio deberá cumplir las siguientes condiciones:**

- Ser propietario de un solo predio (no sólo en el distrito), a su nombre o de la sociedad conyugal, destinado a su vivienda.
- Su ingreso bruto debe estar constituido por la pensión y no exceder de 1 UIT mensual.

### **Para ello deberá presentar los siguientes documentos:**

- Dos últimas boletas de pago de pensión de jubilación
- Resolución Directoral (emitido por ONP, AFP, etc.)
- Documento de identidad.
- Recibo de agua, luz o teléfono.

## **G. Plazo para declarar un predio**

Al adquirir un predio, el nuevo propietario podrá declararlo hasta el último día hábil del mes de febrero del año siguiente a la adquisición del bien. De no hacerlo incurrirá en infracción y se le sancionará con multa. Sin embargo, al estar obligado al pago de los arbitrios del mes siguiente de producida la transferencia, se recomienda presentar su Declaración Jurada hasta antes del último día hábil del mes siguiente de ejecutada la transferencia.

## **H. Venta de Predios**

Cuando se efectúe cualquier transferencia de un predio, el vendedor debe comunicar la venta del bien, para lo cual deberá presentar una declaración de descargo hasta el último día hábil del mes siguiente de producidos los hechos. Así mismo debe cumplir con efectuar el pago del impuesto de todo el año en que se produjo la transferencia. De no realizar dicha declaración,

se le generará una multa tributaria por no comunicar la transferencia a la administración dentro del plazo establecido.

**Arbitrios Municipales:** Los Arbitrios Municipales son tasas que se pagan por la prestación o mantenimiento de los servicios públicos de Limpieza Pública, Parques y Jardines Públicos y Serenazgo.

Los arbitrios para el año siguiente son aprobados mediante la Ordenanza Municipal, la misma que establece los montos de las tasas que deben pagar los contribuyentes del distrito por concepto de Limpieza Pública, Parques y Jardines Públicos y Serenazgo.

Obligados al pago de arbitrios según ordenanza municipal de la jurisdicción

Son contribuyentes de los Arbitrios Municipales, los propietarios de los predios cuando los habiten desarrollando actividades en ellos, se encuentren desocupados o cuando un tercero use el predio bajo cualquier título.

En el caso de los predios propiedad de las entidades religiosas, son responsables solidarios los poseedores de estos.

Excepcionalmente, cuando no sea posible identificar al propietario, adquirirá la calidad de contribuyente el poseedor del predio.

Asimismo, los predios de propiedad del Estado Peruano que hayan sido afectados en uso a diferentes personas naturales o jurídicas se consideran contribuyentes para efectos del pago de los arbitrios a los ocupantes de este.

## **I. Arbitrios**

Los Arbitrios son tasas que se pagan por la prestación o mantenimiento de un servicio público. En nuestro país los gobiernos locales, como parte de sus funciones en favor de los contribuyentes, desarrollan una serie de labores como Limpieza Pública, Serenazgo y otros.

La tasa constituye un tipo de tributo conforme a la clasificación del Código Tributario

## **J. Pago de Arbitrios**

Los Arbitrios de Limpieza Pública, Parques y Jardines Públicos y Serenazgo son de periodicidad mensual y su recaudación es trimestral. El pago puede efectuarse por cuotas trimestrales o al contado. Si se efectúa el pago al contado del total de los arbitrios a pagar en el 2009 dentro del plazo de vencimiento del 1º trimestre, tendrá un descuento del 5%. Los descuentos no incluyen el derecho de emisión.

### **3.1.2. Metodología Cognos: La Organización Multidimensional**

Esta metodología es propuesta por la empresa comercial COGNOS uno de los líderes en soluciones de data Warehouse e Inteligencia de Negocios en el mundo y va asociado a un “Mapa de 24 Caminos” (24 Ways Road Map) y mejorada con la literatura propuesta en su libro: The Performance Manager (2007 USA). Está conformado por 7 pasos:

- Definir el alcance del Proyecto.
- Conectarse a la información Fuente.
- Convertir la información fuente en Data “Correcta” y establecer la estructura del catálogo maestro.
- Crear Reportes Estándares con Impromptu para alimentar los Modelos a transformar.
- Crear los Modelos Estándares Transformados y vistas con PowerPlay.
- Personalizar la Estrategia de Distribución de Reportes y PowerCubes.
- Evaluar la eficacia e identificar los ajustes necesarios.

#### **A. Definir el alcance del Proyecto.**

El primer paso consiste en identificar que procesos de negocio ingresaran a estudio. Los grupos de usuarios finales determinaran las necesidades de negocio más prioritarias.

Seguir los siguientes pasos:

## a. PROCESOS Y USUARIOS

### ➤ Revisando el Proceso:

- Revisar los reportes estándares que se manejan en la organización.
- Definir el procedimiento de convertir datos en información.

### ➤ Determinar el Perfil del Usuario Final:

- Identificar los Grupos de Usuarios
  - Representantes o Usuarios que recibirán el Beneficio Directo.
  - Los expertos del proceso de negocio.
- Preparar al Nuevo Administrador Dimensional

El concepto de análisis multidimensional es importante comprenderlo porque resulta uno de los primeros cambios del negocio. Por ejemplo, puede tener 20 tributos que en promedio ofertan 10 zonas cada una de ellas con 200 contribuyentes en 5 periodos tributarios y además con 3 indicadores de facturación (monto facturado, monto recaudado, meta facturada). Todas las combinaciones posibles pueden ser:

$$20 \times 10 \times 200 \times 5 \times 3 = 7'000,000 \text{ de combinaciones}$$

**El Administrador dimensional** debe pensar en que su análisis puede efectuarlo, como primera forma, respondiendo estas interrogantes principalmente en:

- ¿Qué? → A qué se dedica la organización?
- ¿Quién? → Quienes son los que demandan o a quienes va dirigido esos qué?
- ¿Dónde? → Donde o en qué lugar se produce la transacción de los que y los quién?
- ¿Cuándo? → Cuando o en qué momento le gustaría analizar los datos?
- ¿Cómo? → Como se produjo el conocimiento de los quiénes?



- ¿De qué forma? → orientado a que forma el quien solicita/recibe el Que?

A esto se le conoce como la técnica dimensional y sobre la cual prepara a los tomadores de decisiones a como analizar la información.

Y en el cambio en el paradigma de los reportes con la autogeneración de los mismos.

Efectuar entrevistas con los ejecutivos con miras a definir:

- Indicadores
- Medidas.
- Dimensiones y niveles de cada dimensión

#### b. NIVEL Y TIPO DE VALOR DEL NEGOCIO

Una vez definido el proceso de negocios a estudiar y el grupo de usuarios finales

- **Definir indicadores de gestión**, para ello propone una serie de indicadores en función a procesos desarrollados.

Se pueden citar una muestra de los siguientes indicadores sugeridos

Tabla 1: Indicadores de Gestión

Indicador	Formula
Porcentaje de Variación Ingresos	$\frac{\text{Montos Vendidos}}{\text{Meta Ventas}}$
Margen Utilidad Operativa	$\frac{\text{Costo Ventas}}{\text{Montos Vendidos}}$
Número de Clientes Nuevos	$\frac{\text{Nro Clientes Nuevos}}{\text{Total de clientes}}$
Promedio Ventas por Cliente	$\frac{\text{Montos vendidos}}{\text{Total de Clientes}}$
Porcentaje Descuento	$\frac{\text{Montos Descontados}}{\text{Montos Vendidos}}$

Tiempo de Atención	<u>Tiempo Real</u> Tiempo Standard
--------------------	---------------------------------------

- **Identificar las medidas.** La propuesta involucra una serie de medidas para los procesos principales que desarrolla una organización.

Tabla 2: Mapa de los 24 Caminos

Proceso Negocios	Medidas
Finanzas	Valores Actuales Valores Presupuestados Ratios Financieros - Ratios de Liquidez - Ratios de Beneficio - Ratio Flujo de Caja
Ventas	Cantidad de Pedidos Comisiones Descuentos Precio Promedio de Venta Montos Vendidos Cantidades Vendidas Devoluciones Valores Presupuestados
Marketing	Unidades Vendidas Valores Actuales Valores Presupuestados
Logística	Unidades Aceptadas Unidades Devueltas Peso Costo Inventario Promedio Unidades Vendidas Montos Comprados
Producción	Tiempo de Producción

<b>Proceso Negocios</b>	<b>Medidas</b>
	Capacidad Usada Unidades Embarcadas Unidades Planificadas Unidades Producidas Costos de Producción Horas Hombre
Distribución	Peso Distancias Costo por Unidad Costo por Kilometro
Atención al Cliente	Numero de Servicios Requeridos Costo Margen Bruto Numero de Reclamos
Recursos Humanos	Sueldos y Salarios Pagados Número de Empleados Montos Planificados
Tecnologías de Información	Valores Actuales Valores Planificados Número de Usuarios de BI Número de Usuarios Finales Tiempo en soporte

Cada una de las medidas debe tener definido su estado o forma de evaluación.

- Respecto a las dimensiones COGNOS también propone estándares basados en las preguntas: Que, quien, como, cuando como, aplicables al proceso de negocios específico

Tabla 3: 24 Caminos Dimensiones

<b>Proceso Negocios</b>	<b>Dimensiones</b>
Finanzas	Organización Tiempo Tipos de Informes de Gestión
Ventas	Producto Organización Tiempo Cliente Territorios
Marketing	Producto Organización Tiempo Segmento de Clientes Medios de Entrega Territorios
Logística	Estado de Inventario Proveedores Materiales Productos Ubicación Organización Tiempo
Producción	Organización Producto Procesos Estaciones de Trabajo
Distribución	Transportistas Tipos de Distribución Productos Clientes Puntos de Embarque

<b>Proceso Negocios</b>	<b>Dimensiones</b>
	Organización Tiempo
Servicio al Cliente	Cliente Punto de Entrega Medio Distribución Productos Tiempo de Entrega Organización Tiempo
Recursos Humanos	Organización Trabajos Familiares Rangos de Salario Tipos de Trabajo Tiempo
Tecnologías de Información	Organización Tareas Comunes Clases de Usuarios Estados de Operación

COGNOS define que sus resultados en función a estos 24 Caminos que las organizaciones deben definir y hacerlas parte de la organización como base para los pasos que vienen. (CONELLY Richard, 2000)

**c. DEFINIR EL NIVEL DE ANÁLISIS**

Una vez identificados las posibles Medidas o Indicadores con sus respectivas dimensiones se debe definir, basado en el conocimiento de los gerentes, como analizar los datos desde lo genérico a lo específico. Esto permitirá explorar eficientemente los datos. Existen 2 formas de hacerlo:

- Drill-down “one-to-too-many”: Análisis genérico a lo detallado.

- Asegurarse que el nivel mínimo de detalle sea el correcto y el deseado por los tomadores de decisiones.

En este momento se deben definir prioridades y tiempos que balanceen el costo-beneficio basado en:

- Medidas e indicadores
- Dimensiones, jerarquías y niveles
- Enlazar medidas con las jerarquías dadas.

Habilidades claves sugeridas:

- Identificar en cada departamento los posibles usuarios finales apropiados que conocen el proceso de negocios.
- Identificar al experto conocedor de la base de datos y los datos existentes.
- Identificar una persona que tenga un conocimiento avanzado en Impromptu que conozca como conectarse con las bases de datos actuales.
- Proponer un especialista en la herramienta Power Play y habilidades en Inteligencia de Negocios que conozca cómo identificar y visualizar información multidimensional que permita mejorar el proceso de toma de decisiones.

## **B. Conectarse a la información Fuente**

En el paso anterior se tiene definido el mapa de dimensiones detallado. En este momento empezaremos a identificar los “links” de donde obtendremos la información:

Empieza el mapeo propiamente dicho. Existe 3 pasos a seguir:

- Analizar si la data operacional permitirá implementar el mapa dimensional.
- Es posible conectarse al entorno actual de la data operacional.
- Identificar las transformaciones posibles que necesita la data operacional

Tener en cuenta

- El impacto de la actualización de la data por diferentes sistemas, estas actualizaciones podrían afectar el catalogo maestro a definir en el siguiente paso.
- Reformular, si fuera necesario, el mapa dimensional comparando con los estándares definidos por el “Mapa de 24 Caminos”.
- En casos de tener sistemas con varios idiomas y querer enlazarlos en uno solo se debe generalizar en formato ASCII.
- Uso de POWER PLAY para la definición y perfeccionamiento de las medidas y dimensiones encontradas

**C. Convertir Data Operacional en Data “Correcta” y establecer la estructura del Catálogo Maestro.**

Mientras que el paso permitió encontrar la data correcta, la segunda significó identificar la data operacional disponible, en esta etapa se debe determinar:

- Crear un catálogo maestro a partir de la Data Correcta encontrada en la Data Operacional.
- Refine el Catalogo Maestro final utilizando Impromptu que es una herramienta de COGNOS.

Algunas de las funcionalidades propuestas que propone The Performance Manager se encuentran en el siguiente esquema:

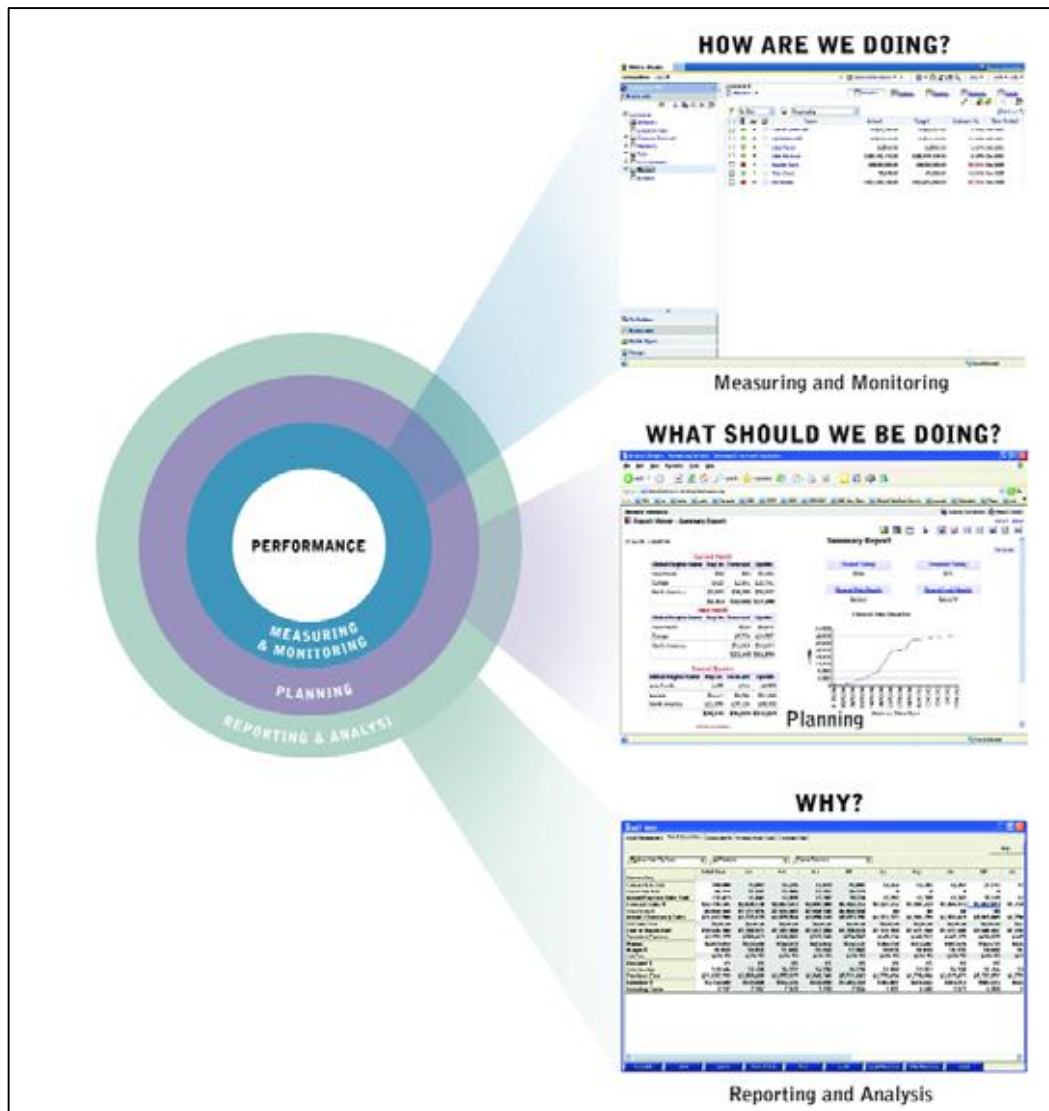


Fig. 1: COGNOS IMPROMPTU (Roland Mosimann, 2012)

Al final de este paso se tendrá una serie de catálogos maestros con estructuras organizadas que proporcionarán las columnas requeridas que permitirán crear desde IMPROMPTU el mapeo con las dimensiones respectivas con la data operacional.

En este momento se deben responder:

- ¿Se encuentra la data integrada correctamente?
- ¿Están las medidas correctamente comparadas en el modelo?
- ¿Se pueden crear nuevas medidas a través de la data operacional?

Organizar el Catalogo Maestro:



Es el momento de diseñar la estructura lógica para optimizar el procesamiento y distribución de la data. Hay que comparar el “Mapa de los 24 Caminos” con las necesidades y restricciones de los usuarios.

En este momento se debe organizar las necesidades de información encontradas en carpetas diferentes de acuerdo a cada proceso de negocios.

#### **D. Crear Reportes Estándares IMPROMPTU para alimentar los Modelos Transformados.**

Este paso constituye una buena ilustración de valor de dialogo entre los profesionales técnicos y los usuarios finales. Las perspectivas de ambos le permitirán rápidamente definir las posibles inconsistencias en los datos. Básicamente se combina el conocimiento del negocio “que es lo que la data debe contener” con el conocimiento técnico de “como lo datos deben convertirse y que pasos son necesarios para su procesamiento”.

El catalogo maestro de IMPROMPTU definido en el paso anterior le proporcionará todos los elementos necesarios para crear los reportes que serán usado por el Transformer. A medida que se construyen.

Factores a Considerar:

- Integridad de Datos
- Data Incorrecta
- Tamaño de la Data

Para conocer las necesidades de los usuarios, se le requeriría:

- Agrupar datos para visualizar la “mejor” los niveles de análisis.
- Ordenar los datos en el orden deseado
- Filtrar detalles y resúmenes calculado

Para construir reportes estándares COGNOS recomienda:

- Un representante de los usuarios finales que tenga un conocimiento apropiado del proceso de negocio o negocio en general
- Alguien con conocimiento avanzado en IMPROMPTU y habilidades para consultar información y su efecto en las decisiones.

## **E. Crear Estándares para Transformar Modelos y Vistas en**

### **PowerPlay:**

En este momento se transformará el Modelo a uno los Mapa de 24 Caminos, definidos anteriormente

La idea es que se crearan una serie de vistas efectivas con PowerPlay para cada Camino.

Luego en cada camino un modelo. El mismo que será transformado por Transformer Model a partir de uno o más se desarrollarán las dimensiones (categorías, niveles drill-down y medidas) de acuerdo a las especificaciones del paso 2.2.1

Será una buena oportunidad para validar los pasos previos mirando la información, pero esta vez dimensionalmente. Será necesario volver a revisar los puntos expresados en el paso anterior como: Integridad de Datos, Data Incorrecta y Tamaño de la Data, pero ahora podrá evaluarlos utilizando el poder de los dril-downs y la destreza de lo slice-dice para evaluar si se tiene la información correcta y lo diseñado en la dimensión está trabajando correctamente, Teniendo determinado que la data en bruto se convierta en data correcta. Para ello tomar en cuenta lo definido en el paso 2.2.1:

- Asegurarse que las medidas han sido alineadas con las metas existentes y los indicadores de ejecución.
- Diseñar dril-down para una exploración más efectiva de la data.
- Ubicar las medidas e indicadores correctamente al nivel menor de detalle.

Esta tarea es un dialogo permanente entre los profesionales técnicos y usuarios finales, a fin de determinar la data a explorar.

Una vez transformados los modelos, el siguiente paso es desarrollar un “set de estrellas” vistas en PowerPlay con una amplia definición de grupos de análisis.

Aquí se generará:

- Vistas de dimensiones
- Drill- down (navegación) en las dimensiones.
- Categorías especiales en las dimensiones
- Diseños y particiones para una óptima performance

- Perfiles de seguridad

Para tener un buen producto en esta etapa es recomendable trabajar con el experto del negocio y un experto en PowerPlay.

## **F. Personalizar la Estrategia de Distribución de Reportes y Power**

### **Cubes:**

Como vimos anteriormente por cada Camino se estableció unas vistas con PowerPlay, ahora usando esto como base se podrán crear Cubos personalizados usando Power Cubes. Aquí enlazaremos las necesidades del negocio de los diferentes grupos y usuarios, y desarrollaremos una estrategia de distribución que optimizará la utilización y uso efectivo de la red y de los usuarios finales.

Este es el último paso en lo que se refiere al diseño del producto, luego vendrá la evaluación final del mismo. Luego de este paso estará en la condición de entregar:

- La correcta información del negocio
- A las personas correctas
- En el tiempo correcto

A fin de poder tomar las mejores decisiones posibles que signifiquen un mejor costo posible

Se debe tener precaución al momento de distribuir la información y actualización de reportes con PowerCubes que por su fácil uso estamos tentados a salir del esquema definido en los pasos anteriores.

La optima estrategia de distribución en lo establecido previamente en los puntos anteriores. En el paso *A* se determinaron los Procesos de Negocios a implantar por medio de los Caminos. En el paso *B* se identificaron los diferentes orígenes de datos de los sistemas y como se actualizaban. En el paso *C* el catalogo maestro para personalizar los accesos a los datos y la seguridad del acceso a los usuarios finales. Para lograr esto se complementó con el Paso *D* ayudados de los reportes ofrecidos por IMPROMPTU y para obtener una personalización del modelo (dimensiones, medidas e indicadores) recurrimos a PowerPlay que fue el Paso *E*, de esta base definida ahora se empieza a generar los Cubos y su distribución específica.

Uno de los retos en esta etapa es definir los perfiles de los usuarios finales que deben estar alineados a la organización en forma dinámica.

El perfil del usuario en los pasos anteriores le dará al administrador elevar la eficiencia de “hombre día a minutos”

- Establecer clases de grupos de usuario basados en los trabajos de preparación de decisiones.
- Enlazar los PowerCubes con las necesidades específicas del grupo
- Construir macros en algún lenguaje que automaticen la secuencia de los reportes actualizados y distribúyales a las diferentes clases de usuario que los puedan usar.
- Programar con cierta frecuencia la actualización de reportes y Power Cubes usando Scheduler.
- Establezca algunas condiciones de seguridad para acceder a los reportes, los Caminos y medidas deben tener los sistemas más apropiados de control.

A este nivel no solo es recomendable un especialista en el conocimiento de la data y especialista del negocio, sino un especialista en tráfico de red.

#### **G. Evaluar la Efectividad de los Reportes y Ajustar las necesidades identificadas:**

Una vez concluida esta fase se podrá implementar con éxito los Caminos estudiados en los puntos anteriores.

Al encontrarse implementados los Caminos, se puede liberar a los usuarios:

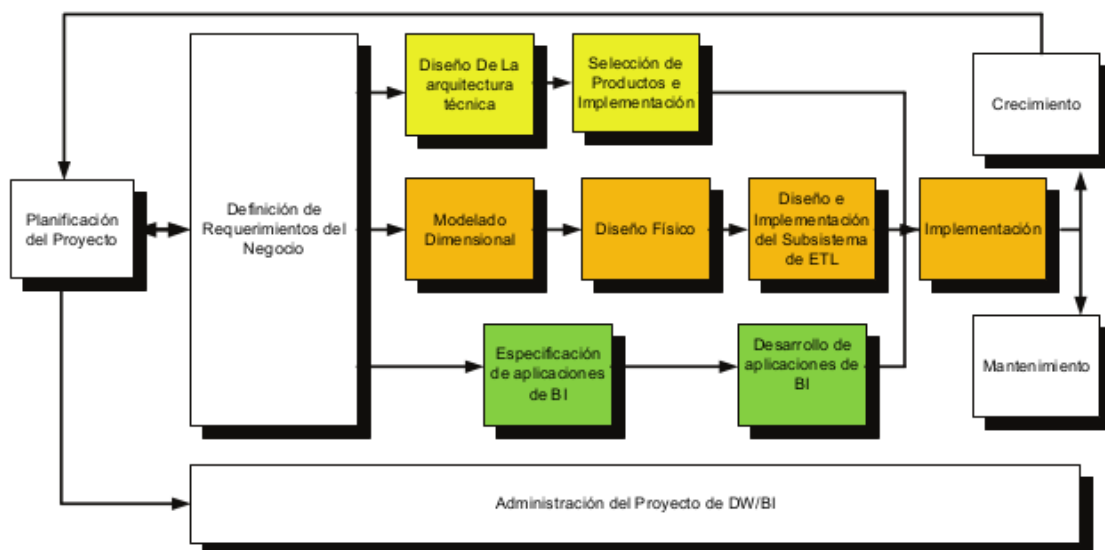
- En este paso final evaluar si el alcance del proyecto ha sido logrado.
- ¿Los usuarios finales están obteniendo los Caminos que ellos necesitan?
- Las dimensiones de los caminos tienen las dimensiones correctas.
- Genera lo esperado del valor del negocio.

Finalmente hay que realizar una comparación entre lo que se tenía y la propuesta implementada.

### 3.1.3. Metodología Kimball

A continuación, se presenta una metodología que tiene como base el ciclo de vida de los data warehouses definido por Ralph Kimball. El esquema presentado por Ralph Kimball con el nombre de BDL (Business Dimensional Lifecycle- 3ra edición 2013), Ciclo de vida dimensional del negocio grafica las diferentes etapas por las que debe pasar todo proceso de data warehousing. Se ilustra la secuencia de tareas de alto nivel requeridas para el efectivo diseño, desarrollo e implementación de un proyecto de inteligencia de negocios.

Este enfoque de implementación se muestra en el siguiente diagrama:



**Fig. 2:** Metodología de Kimball

El diagrama muestra una vista general de la ruta que sigue el proyecto en el cual cada rectángulo indica una etapa del proyecto y el orden a seguir.

Cualquiera que haya pasado por algún proyecto de data warehousing sabe que la magnitud de recursos y tiempo requerido no es igual para cada etapa. El BDL se focaliza en secuencialidad y concurrencia no en tiempos y plazos.

A continuación, se describe cada una de las etapas de la tesis:

## **A. Marco Conceptual**

### **a. Diagnóstico de la empresa**

Esta es la primera etapa de todo proyecto de Inteligencia de Negocios, en la cual se realiza el levantamiento de información de la empresa, se identifica sus necesidades, se diagnostica el problema y se plantea una solución.

El desarrollo de todas las etapas del proyecto se logra a partir de las diversas entrevistas y reuniones con los diferentes gerentes de línea del área de marketing y personal del área de sistemas.

### **b. Plan del proyecto**

En esta etapa se definen las actividades, alcance y cronograma del proyecto incluyendo recursos y tiempo.

Desde la etapa de planificación del proyecto se establece una relación con los miembros de áreas (usuarios finales) y del área de sistemas, quienes interactúan en conjunto con el presente equipo de tesis permitiendo el desarrollo del plan de proyecto y su seguimiento.

Según sentencia de Kimball, “Antes de comenzar un proyecto de data warehouse o data mart, hay que estar seguros si existe demanda y de dónde proviene. Si no se tiene un sólido usuario sponsor y no hay usuarios entusiasmados, posponga el proyecto”. Se da fe que el presente proyecto de tesis empieza con el entusiasmo referido por Kimball.

## **B. Análisis**

### **a. Definición de requerimientos**

La definición de los requerimientos del negocio es el punto de inicio del proyecto y a la vez es el cimiento para las siguientes etapas del proyecto, las cuales se enfocan en la tecnología, los datos y las aplicaciones. Esta definición se hace altamente crítica y es el centro de atención del BDL.

En esta etapa se realizan entrevistas a los usuarios finales, lo cual permite entender los procesos del negocio, sus necesidades y

requerimientos. Como estrategias para el relevamiento de información se ha manejado búsqueda de información pre-entrevista, selección de entrevistados y desarrollo de los cuestionarios para la correcta conducción de las entrevistas, las cuales ayudaron a descubrir eficazmente los requerimientos del negocio.

Además, durante la etapa de levantamiento de información se identifica los sistemas transaccionales fuente, se conoce la arquitectura de los sistemas transaccionales, se realiza un inventario de éstos y se analiza la calidad de los datos.

#### **b. Plan de pruebas**

Se analizan las pruebas que permitan detectar errores para su corrección oportuna.

El tipo de prueba utilizada es de caja negra, el cual consiste en el ingreso de datos que luego deben responder al resultado esperado sin importar el proceso que se realice con los datos. Estas pruebas se realizan sobre el producto final: reportes del área de compras y área de ventas.

### **C. Diseño**

#### **a. Diseño dimensional**

Se ha usado como referente en esta etapa a Ralph Kimball. En el libro “The Data Warehouse Toolkit” (“El kit de herramientas data warehouse”), Kimball dedica tres capítulos a la etapa del modelado dimensional, donde describe las diferentes arquitecturas de construcción, esquemas de modelos y de tablas de hechos, definiendo el concepto de data mart.

Con la ayuda de la definición de los requerimientos del negocio se determinan los datos necesarios para cumplir los requerimientos analíticos de los usuarios finales. Para diseñar el modelo de datos que soporte estos análisis, se comienza identificando los correspondientes datamarts, luego cada concepto del negocio (dimensión), se especifican los diferentes grados de detalle (atributos dentro de cada dimensión), como así también la granularidad de cada indicador

(métrica) y las diferentes jerarquías dentro de cada dimensión que dan forma al modelo dimensional del negocio.

**b. Diseño físico**

El diseño físico de la base de datos o arquitectura de base de datos se focaliza sobre la selección de las estructuras de almacenamiento necesarias para soportar el diseño lógico, así como los métodos que garanticen un acceso eficiente a los datos.

Para llevar a cabo esta etapa, se decide cuál es el DBMS (Data Base Management System, Sistema administrador de base de datos) que se va a utilizar, ya que el esquema físico se adapta a él.

**c. Diseño de ETL y reportes**

Se siguen los siguientes pasos en el diseño de la base de datos para los Data Marts:

- Obtener un conjunto de relaciones (tablas) y las restricciones que se deben cumplir sobre ellas siguiendo el modelo dimensional.
- Determinar las estructuras de almacenamiento (variables, tipo, longitud, entre otros) y métodos de acceso a los datos.
- Implementar la meta data basada en el diccionario de datos y tomando en cuenta la meta data de negocio, técnica y operacional.
- Finalmente se diseña el modelo de seguridad del sistema.

Entre el diseño físico y el diseño lógico hay una retroalimentación, ya que algunas de las decisiones que se tomen durante el diseño físico pueden afectar a la estructura del esquema lógico y viceversa.

En esta fase también se diseñan los reportes analíticos según la información que necesita analizar el usuario final. Estos reportes se caracterizan por facilitar la obtención de información en forma rápida y oportuna llegando incluso, si se quisiera, a un mayor detalle (drill down o uso de filtros).



## **D. Construcción**

### **a. Configuración e instalación de software**

En esta etapa se configura e instala la base de datos a utilizar, así como también la plataforma de Inteligencia de Negocios.

### **b. Construcción de ETL y reportes**

La etapa de construcción de ETL consta de tres sub etapas principales, que definen las buenas prácticas para llenado de bodegas de datos: extracción, transformación y carga de datos (procesos ETL).

- Extracción: Durante esta sub etapa se siguen los procesos necesarios para obtener los datos que permiten efectuar la carga del modelo físico.
- Transformación: Es esta sub etapa se siguen los procesos para convertir los datos fuente a fin de calcular las métricas y mantener un formato estándar de los datos.
- Carga: Durante la carga de datos, se siguen los procesos necesarios para poblar los data marts.

La calidad de los datos es un factor determinante en el éxito de un proyecto de *data warehousing*. Es en esta etapa donde deben sanearse todos los inconvenientes relacionados con la calidad de los datos fuente.

Como advierte Kimball “el proceso de *Data Staging es el iceberg* de un proyecto de *data warehousing*”. En general esta es una de las etapas que siempre termina tomando más tiempo del previsto. Ralph Kimball propone un plan de 10 ítems que ayudan a guiar esta etapa:

Plan:

- Crear un diagrama de flujo fuente destino esquemático.
- Probar, elegir e implementar una herramienta de *data staging*.
- Profundizar en detalle por tabla destino, gráficamente describir las reestructuraciones o transformaciones complejas. Desarrollo preliminar de la secuencialidad de los trabajos.

Carga de dimensiones:

- Construir y probar la carga de una tabla dimensional estática. La principal meta de este paso es resolver los problemas de infraestructura que pudieran surgir entre ellos: conectividad, transferencia, seguridad.
- Construir y probar los procesos de actualización de una dimensión.
- Construir y probar las cargas de las restantes dimensiones.

Tabla de hechos y automatización:

- Construir y probar la carga histórica de las fact tables (carga masiva de datos). Incluyendo búsqueda y sustitución de claves.
- Construir y probar los procesos de cargas incrementales.
- Construir y probar la generación de agregaciones.
- Diseñar, construir y probar la automatización de los procesos.

Las tablas temporales se usan para lograr una mayor calidad de datos en el manejo de un gran volumen de datos.

Se decide descartar el uso de tablas temporales debido a que no se maneja una gran cantidad de datos que pudieran dañar la eficiencia del proceso data staging.

Asimismo, está fuera del alcance del presente proyecto el proceso de limpieza de datos.

Para la construcción de reportes primero elaboramos con ayuda de la herramienta Cube Designer los cubos con la información a analizar.

El uso de esta herramienta es muy intuitivo y consta de tres pasos:

- Elegir dimensiones.
- Seleccionar los atributos de cada dimensión.
- Seleccionar las métricas de cada dimensión.

## **E. Pruebas**

Luego de la construcción del ETL y reportes se pone en práctica el plan de pruebas que permite identificar los errores originados en las etapas

anteriores. Las pruebas son realizadas por los integrantes del presente proyecto utilizando diferentes parámetros de entrada.

## **F. Implantación**

La implantación representa el contar con el producto final dentro de las instalaciones del negocio.

Existen varios factores extras que aseguran el correcto funcionamiento del producto, entre ellos se encuentran la capacitación, el soporte técnico, la comunicación y las estrategias de feedback. Todas estas tareas deben ser consideradas antes que cualquier usuario pueda tener acceso a los data marts.

Kimball en su libro “The Data Warehouse Toolkit” afirma que las organizaciones frecuentemente subestiman el esfuerzo y el tiempo requerido para esta etapa. El autor propone como solución seguir una lista de actividades de verificación antes de la implantación para un correcto funcionamiento del producto.

Esta lista planteada por Kimball incluye: configuración de hardware, conexión a las bases, acceso a intranet o internet, direcciones LAN (si no son dinámicamente asignadas), auditorías de tecnología sobre las configuraciones en las que se encuentran las PCs, preveer actualizaciones de hardware y software (determinando responsables, proyecto o área de usuario), verificaciones de seguridad, prueba de procedimientos de instalación, planificación de instalación, capacitación de usuarios, entre otros.

Finalmente Kimball propone un esquema de versionado. Primero se pasa por la versión Alpha, primera oportunidad para el grupo de trabajo de realizar una prueba del sistema. En esta versión todos los componentes del sistema deben ser testeados (infraestructura técnica, extracción, transformación, carga, procedimientos de calidad, performance, templates, entre otros).

Luego viene la versión Beta cuyo objetivo es conducir una prueba a nivel usuario. El grupo Beta está formado por los usuarios finales.

Una vez superadas estas dos versiones llegamos a un estado GA (General Availability, Disponibilidad general). Kimball sugiere que, todo cambio

y/o modificación que se realice posteriormente pase internamente por un estado Alpha y Beta aunque externamente sea una nueva versión.

### **3.2. PROCEDIMIENTO**

Determinamos como se realizó el procedimiento del desarrollo de la tesis cada etapa realizada para conseguir un nuevo Método de BI

#### **3.2.1. Diagnóstico Situacional**

Se estudió la realidad del BI en las municipalidades distritales y los proyectos del BI en el país.

#### **3.2.2. Investigación marco teórico**

Se investigó las metodologías que son la base del nuevo modelo y se analizó los procesos de la Administración Tributaria a fin de determinar la necesidad de información

#### **3.2.3. Elaborar propuesta**

Se preparó el nuevo modelo en bases a los métodos estudiados y los procesos de administración tributaria.

#### **3.2.4. Preparar análisis de resultado**

Se realizó un caso de estudio aplicando el nuevo modelo a fin de determinar su aplicabilidad en las municipalidades distritales.

#### **3.2.5. Contrastación:**

Tomamos como población a los Expertos con quienes contrastaremos la hipótesis.

Se aplica estadística descriptiva en la exploración de datos para presentar y evaluar las características principales de los datos a través de tablas obtenidas de encuestas y tabulaciones.

Se presenta de formas simple y resumida a través de gráficos y conjunto de datos que fue evaluado por los expertos. (Ver Anexo 07)

El objetivo de construir gráficos es poder apreciar los datos como un todo e identificar las características sobresalientes de Aplicación de la Metodología, Costo de Desarrollo y Tiempo de Desarrollo.

### 3.3. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA

Habiendo seleccionado las metodologías de Cognos y Kimball ahora se realizará el análisis de estas y se realizará un análisis de los procesos y requerimientos de información.

#### 3.3.1. Análisis de las dos metodologías investigadas

A través del análisis y la experiencia de las dos metodologías se realizó un cuadro comparativo seleccionando lo mejor de cada una para una implementación acorde con las necesidades y limitaciones de una municipalidad distrital

Tabla 4: Comparación de metodologías, Kimball y Cognos

	<b>Kimball</b>	<b>Cognos</b>
<b>Alcance del Proyecto y Levantamiento de Información</b>	<p>Se pide un análisis a profundidad del estado de la institución o empresa, el levantamiento de información se da mediante entrevistas y reuniones.</p> <p>Ofrece un conjunto de cuestionarios y formatos para realizar las entrevistas respectivas.</p>	<p>Se pide identificar los procesos de negocio que serán de estudio. Cognos es una metodología basada en el aprendizaje y conocimiento del usuario.</p> <p>Antes de levantar información se revisan los procesos que convierten los datos en información, se determina el perfil de usuario y estos son clasificados por experiencia y los que recibirán el beneficio.</p> <p>Además, se prepara al Administrador Dimensional</p>

		que es personal de TI, tomando como punto fuerte a la Técnica Dimensional, que ha sido ampliada en su última propuesta en The Performance Manager se ha incorporado el estudio de indicadores de gestión.
<b>Definición de Indicadores</b>	Existe una debilidad toda vez que se asume que la organización debe tenerlos definidos.	Muestra cómo identificar indicadores, sugiriendo una lista por cada proceso de negocios.
<b>Análisis de la Información</b>	Se define los requerimientos del negocio, entrevista a usuarios y llenado de formularios	Analizar si la data operacional permitirá implementar el mapa dimensional.  Es posible conectarse al entorno actual de la data operacional.  Identificar las transformaciones posible que necesita la data operacional
<b>Desarrollo</b>	Diseño dimensional con El kit de herramientas data warehouse.  Diseño físico selecciona las estructuras de almacenamiento necesarias para soportar el diseño lógico.	Crear un catálogo maestro a partir de la Data Correcta encontrada en la Data Operacional.  Refine el Catalogo Maestro final utilizando Impromptu que es una herramienta de COGNOS.

	<p>Diseño de ETL con tablas y relaciones</p> <p>Retroalimentación entre el diseño físico y el lógico.</p> <p>Constituye el punto fuerte de la metodología ya que a partir de la definición de los requerimientos se define el diseño dimensional y diseño físico</p>	<p>Al final de este paso se tendrá una serie de catálogos maestros con estructuras organizadas que proporcionarán las columnas requeridas que permitirán crear desde IMPROMPTU el mapeo con las dimensiones respectivas con la data operacional.</p> <p>Creación de reportes estándares.</p> <p>A partir de esta etapa COGNOS sugiere la aplicación de sus herramientas, las cuales representan un costo significativo como lo es Power Play.</p>
<p><b>Construcción</b></p>	<p>En esta etapa se configura e instala la base de datos a utilizar, así como también la plataforma de Inteligencia de Negocios, pudiendo utilizar herramientas propietarios o libres.</p> <p>Construcción de ETL y reportes, extracción, transformación y carga de datos.</p>	<p>La construcción se da mediante el software PowerPlay que IBM provee junto con la solución. Y se transforma el modelo en Mapa de 24 Caminos.</p> <p>El uso obligado de herramientas COGNOS es una variable a tener en cuenta al aplicar esta metodología en una institución pública</p>

	<p>La metodología propone buenas prácticas para seleccionar la mejor herramienta que convenga a la organización.</p>	
<b>Implementación</b>	<p>El éxito de la implementación radica en la capacitación, el soporte técnico, la comunicación y las estrategias de feedback.</p> <p>El autor propone como solución seguir una lista de actividades como configuración de hardware, conexión a las bases, acceso a intranet o internet, direcciones LAN (si no son dinámicamente asignadas), auditorías de tecnología sobre las configuraciones en las que se encuentran las PCs, proveer actualizaciones de hardware y software (determinando responsables, proyecto o área de usuario), verificaciones de seguridad, prueba de procedimientos de instalación, planificación de</p>	<p>Al encontrarse implementados los Caminos, se puede liberar a los usuarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En este paso final evaluar si el alcance del proyecto ha sido logrado.</li> <li>- ¿Los usuarios finales están obteniendo los Caminos que ellos necesitan?</li> <li>- Las dimensiones de los caminos tienen las dimensiones correctas.</li> <li>- Genera lo esperado del valor del negocio.</li> </ul> <p>Finalmente hay que realizar una comparación entre lo que se tenía y la propuesta implementada.</p>



	instalación, capacitación de usuarios, entre otros.	
--	---	--

**3.3.2. Analizar los procesos, requerimientos de información y la gestión para la toma de decisiones, mediante entrevista a los interesados**

**A. DESCRIPCION DE LAS AREAS**

En este capítulo aplicaremos las tres metodologías estudiadas a fin de tener un mejor panorama de estas y su aplicación en la Administración Tributaria. Las áreas donde se aplicarán son las resaltadas en el siguiente organigrama:

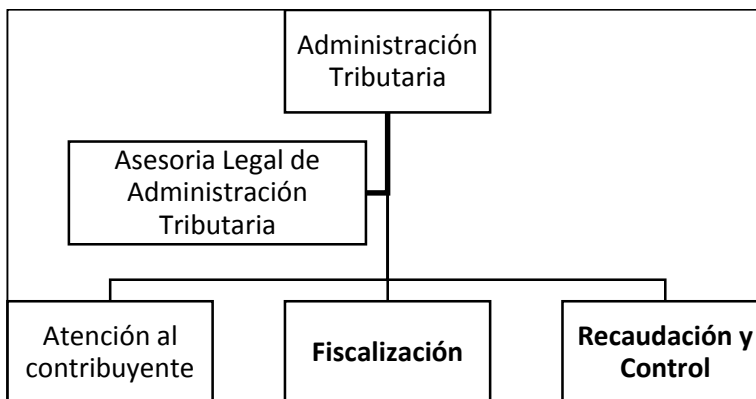


Fig. 1: Organigrama de Administración Tributaria

**a. Gerencia de Administración Tributaria**

La Gerencia de Administración Tributaria es el órgano de apoyo encargado de organizar, normar, ejecutar, coordinar y controlar la captación de los ingresos municipales por conceptos de tributos y otras rentas municipales, con sujeción a las normas legales pertinentes, así como proponer las medidas sobre políticas y simplificación del sistema tributario municipal.

Entre sus principales funciones tiene:

- Planear, organizar, dirigir, controlar, y evaluar las operaciones económicas y financieras que les compete para la capacitación de las rentas municipales.
- Suscribir las Resoluciones pertinentes del ámbito de su competencia.
- Planear, organizar, coordinar y controlar los procesos de registro, acotación, recaudación y fiscalización de las rentas municipales.
- Proponer proyectos de Ordenanzas, Acuerdos, Decretos, Resoluciones, directivas y otras iniciativas con relación al ámbito de su competencia.
- Planificar el cuadro mensual y anual de obligaciones tributarias.
- Aprobar el diseño de los procesos y procedimientos de su área, según las propuestas de las Sub Gerencia funcionalmente involucradas.
- Proporcionar la información veraz y oportuna a los contribuyentes acerca de sus obligaciones, así como de los procedimientos Administrativos aplicables a los atributos y derechos que están bajo su responsabilidad.
- Efectuar diagnóstico e investigaciones sobre el sistema Tributario Municipal, formulando planes de administración tributaria, con la finalidad de optimizar la capacitación de los ingresos.
- Determinar la cuantía de los atributos y otros ingresos que deberán pagar los contribuyentes a la Municipalidad, en coordinación con las áreas correspondientes y de acuerdo con los dispositivos legales vigentes.

**b. Fiscalización:**

Esta área depende de la Gerencia de Administración Tributaria, entre sus funciones principales tenemos:

- Velar por el cumplimiento y aplicación de las normas legales, relativas a la Administración Tributaria; así como las sanciones preventivas en el Código Tributario y Ordenanzas Municipales.

- Diseñar y ejecutar programas de fiscalización tributaria para la detección de omisos por evasión de tributos
- Revisar y verificar tanto en el campo como en gabinete las Declaraciones Juradas y otros documentos para determinar la correcta aplicación de las disposiciones legales en materia de rentas Municipales
- Ejecutar programas de fiscalización con el uso de información Catastral, con el consiguiente beneficio de mantener actualizadas las cuentas corrientes, en coordinación con la Oficina de Obras y Desarrollo urbano
- Coordinar con el área de presupuesto y racionalización el análisis respectivo de los procesos y procedimientos dentro de su área y sistematizarlos generando indicadores de gestión.
- Comunicar a los contribuyentes las omisiones tributarias detectadas
- Las demás atribuciones y responsabilidades que se deriven del cumplimiento de sus funciones que le sean asignadas por la Gerencia de Administración Tributaria.

**c. Recaudación y Control:**

Recaudación tributaria depende de la Gerencia de Administración Tributaria, son funciones de la oficina.

- Administrar la cobranza ordinaria de los tributos registrados en la cuenta corriente del Sistema de Gestión de la Gerencia de Administración Tributaria
- Coordinar acciones para la optimización de los procesos y procedimientos que afecten la cuenta corriente del sistema de gestión de la Gerencia de Administración Tributaria, Oficinas, Sub Gerencias y Unidades competentes.
- Verificar la actualización permanente de la cuenta corriente de los contribuyentes
- Informar a los contribuyentes sobre el estado de sus obligaciones tributarias y/o administrativas.

- Generar liquidaciones, Órdenes de Pago, Resoluciones de Multa Tributarias, Resoluciones de Determinación y Resoluciones de Anulación de valores, para actualizar las acotaciones del contribuyente.
- Pronunciarse sobre los recursos impugnados contra resolución administrativa, elevando el proyecto de resolución para la aprobación del Gerente de Administración Tributaria.
- Conocer sobre las relaciones contenciosas tributarias, elevando el proyecto de resolución para la aprobación del Gerente de Administración Tributaria
- Programar, dirigir y ejecutar el fraccionamiento de la deuda
- Resolver las reclamaciones no contenciosas, elevando el documento correspondiente para la aprobación del Gerente de Administración Tributaria.
- Transferir los valores en estado de cobranza ordinaria a la oficina de Ejecución Coactiva, conforme a ley.
- Proponer de ser necesario, la ejecución de acciones de carácter general para impulsar la gestión de cobranza o para la actualización de la cuenta corriente.
- Determinar los saldos por cobrar de menor cuantía en estado de cobranza ordinaria, por tributo y periodo, proponiendo la aplicación de las medidas pertinentes con pronunciamiento legal y/o contable.
- Ejecutar las medidas necesarias para interrumpir los plazos de prescripción de la deuda tributaria o administrativa.
- Archivar y controlar los comprobantes de pago, así como los reportes de ingresos emitidos por la Oficina de Tesorería.
- Coordinar con la Oficina de Presupuesto la relación de estudios e implementación de nuevos programas en el sistema de rentas, proponiendo el uso de tecnología de punta.
- Coordinar con la Oficina de Presupuesto, el análisis respectivo de los procesos y procedimientos dentro de su área y sistematizarlos generando indicadores de gestión.

**d. Orientación y Defensoría del Contribuyente:**

Oficina que depende de la Gerencia de Administración Tributaria y tiene las siguientes funciones:

- Planificar, organizar, dirigir, ejecutar y controlar las actividades administrativas que permitan una atención eficiente y de calidad al contribuyente
- Establecer políticas y programas de orientación al contribuyente, para que este cumpla oportunamente con sus obligaciones tributarias.

Descrita las cuatro áreas donde se aplicarán los tres métodos desarrollaremos cada uno de estas.

**B. ANALISIS DE LOS PROCESOS A NIVEL DE SISTEMAS TRANSACCIONALES**

Se procede a detallar los procesos transaccionales de la aplicación denominada GobRen, esta aplicación soporta los procesos de atención al contribuyente.

**a. Fiscalización:**

- Inscripción de predio

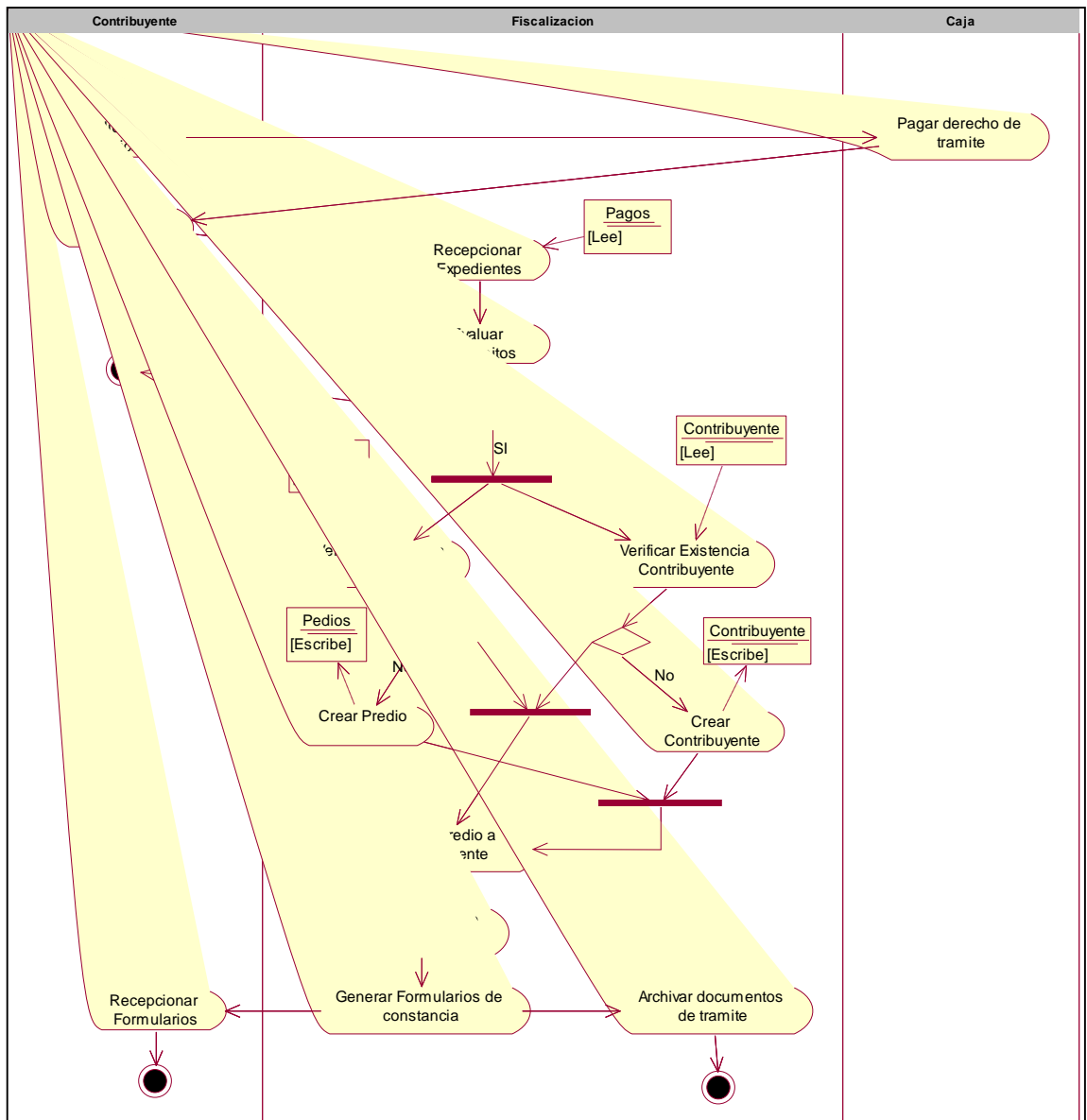


Fig. 3: Flujo de Inscripción de Predio

- Actualización de predios

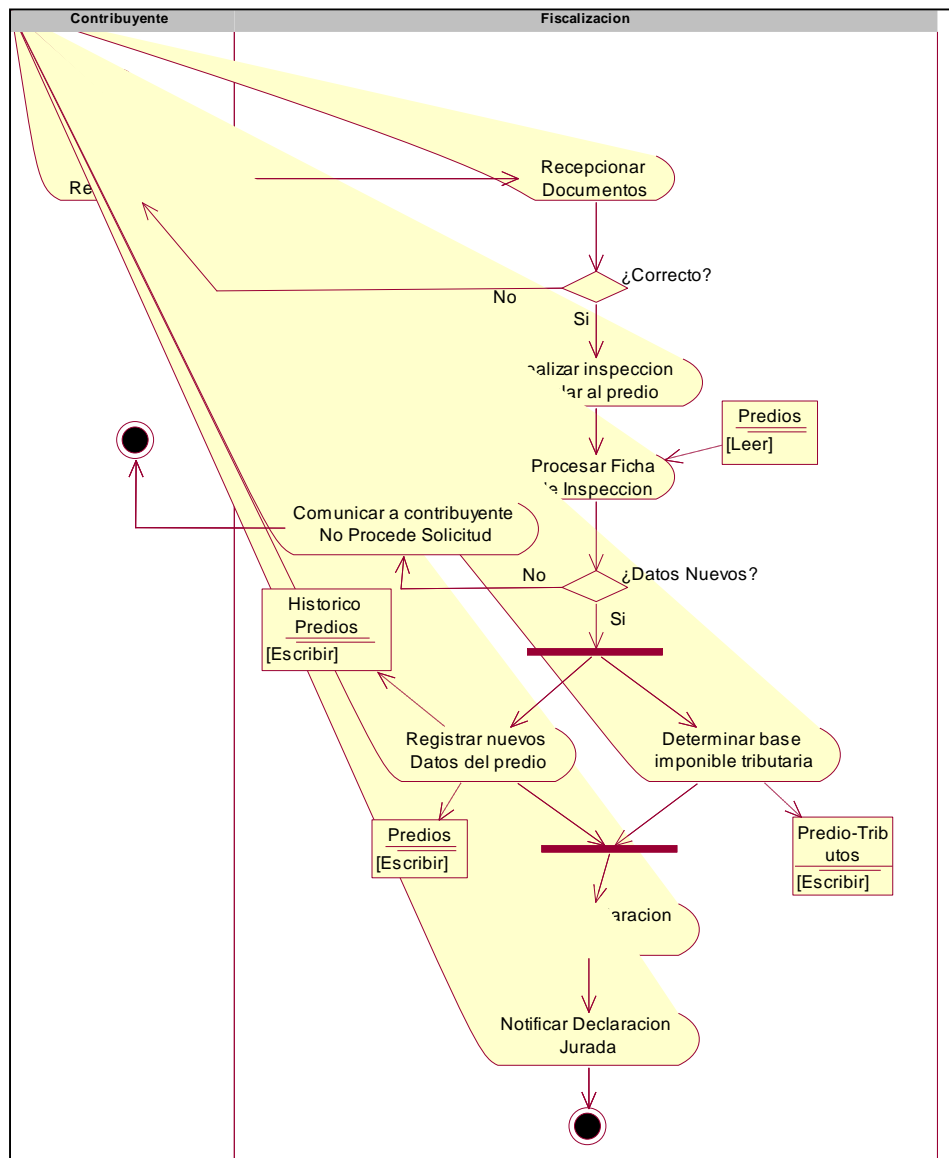


Fig. 4: Flujo de Actualización de Predio

- División de predio (Independizarían y Subdivisión)

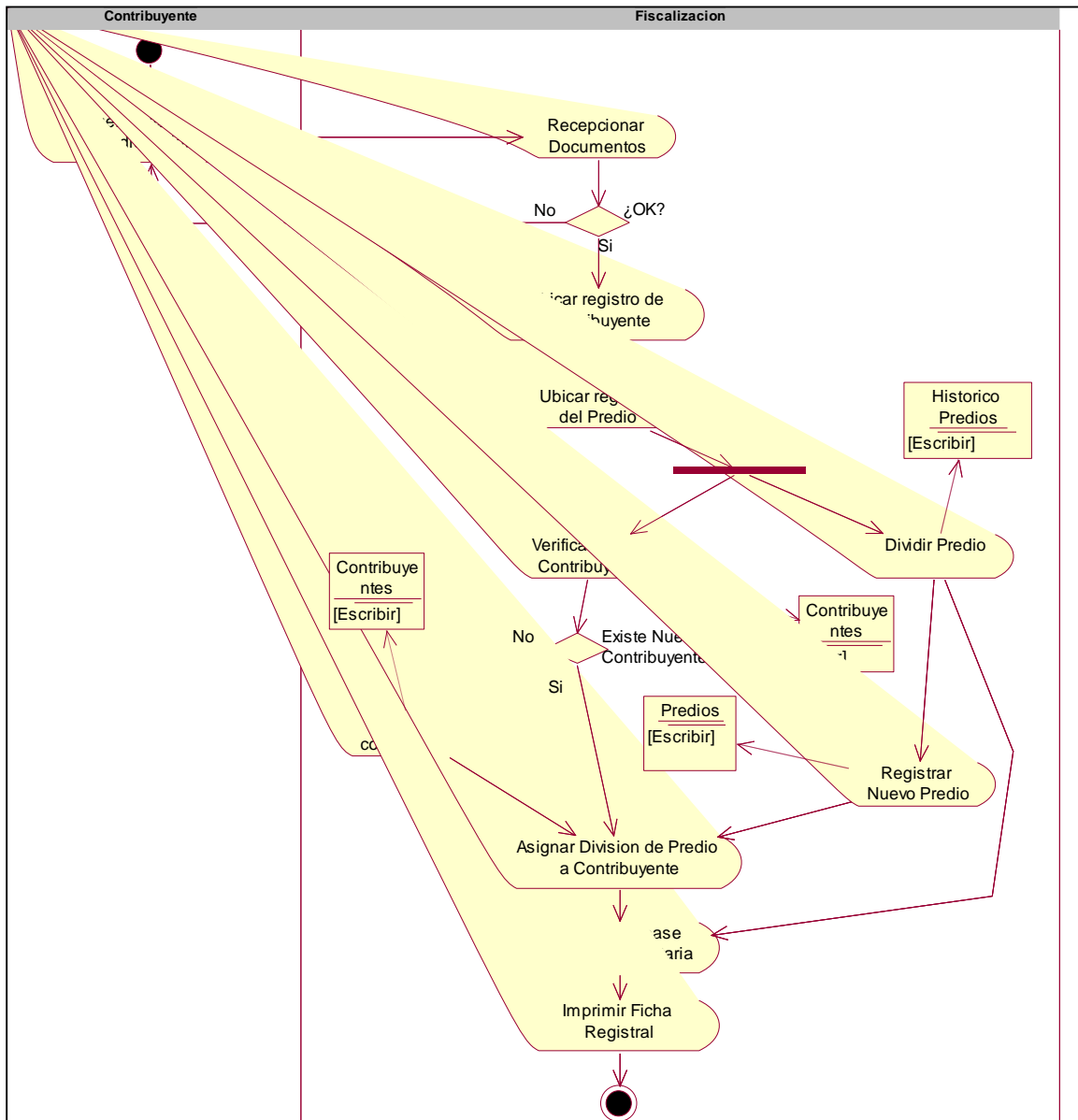


Fig. 5: División de Predio



- Acciones y Derechos

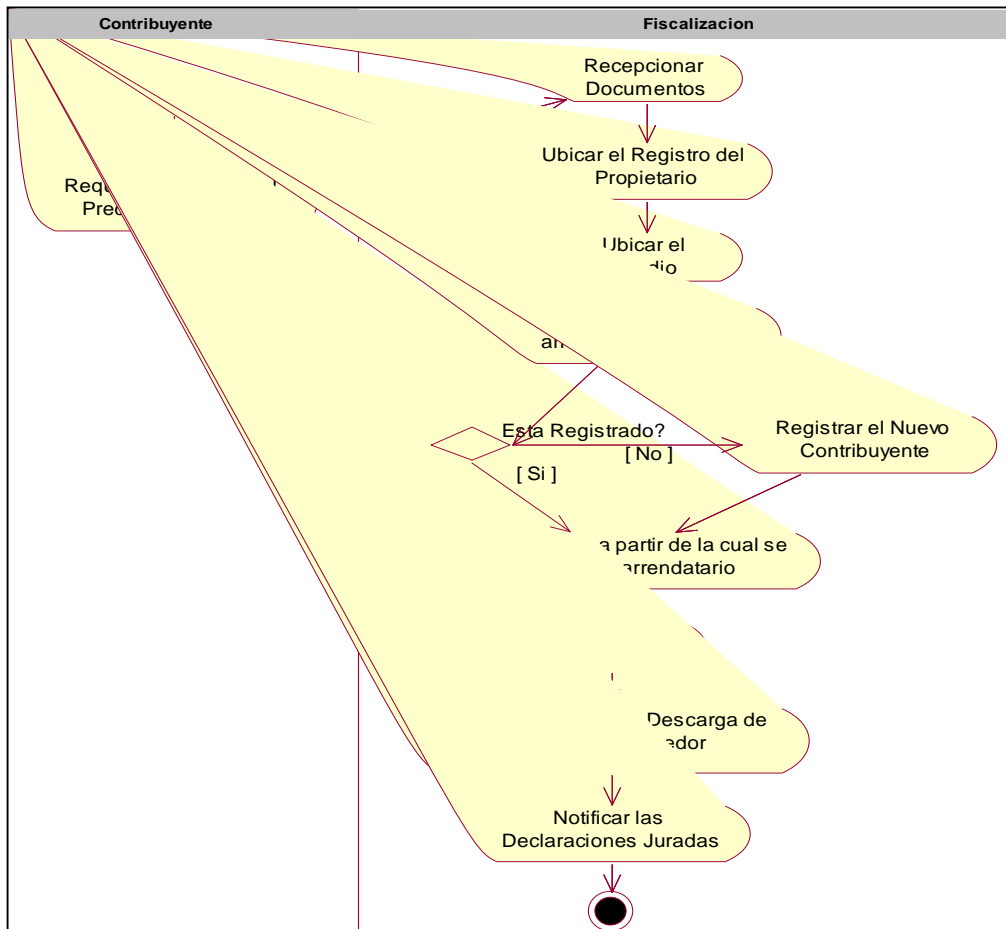


Fig. 6: Acciones y Derechos

## b. Recaudación

### - Emisión de Recibos

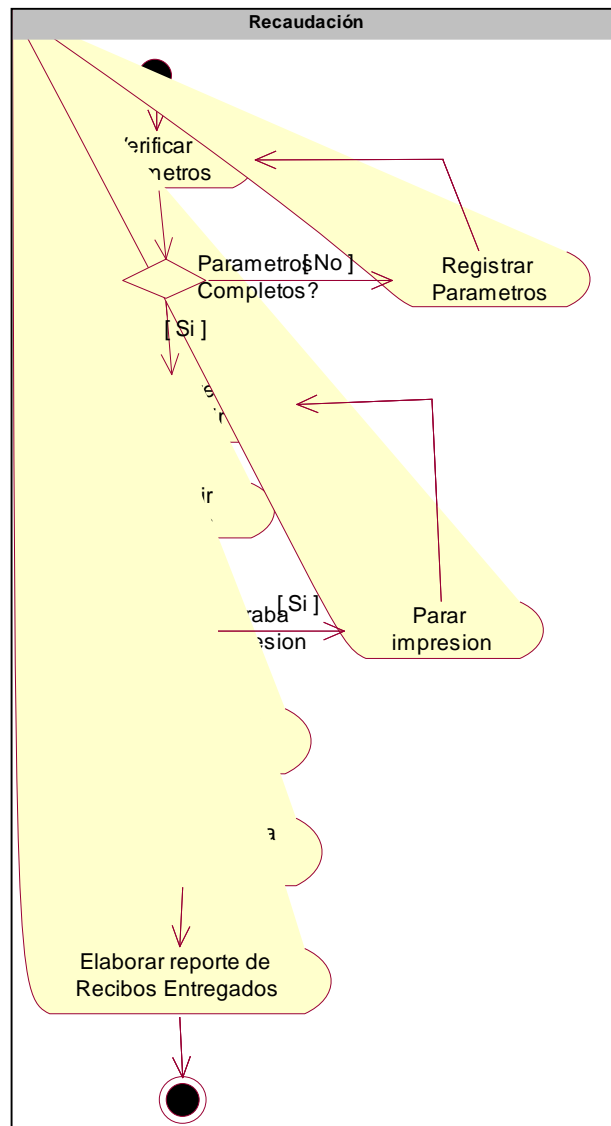


Fig. 7: Flujo de Recaudación

- Exoneraciones

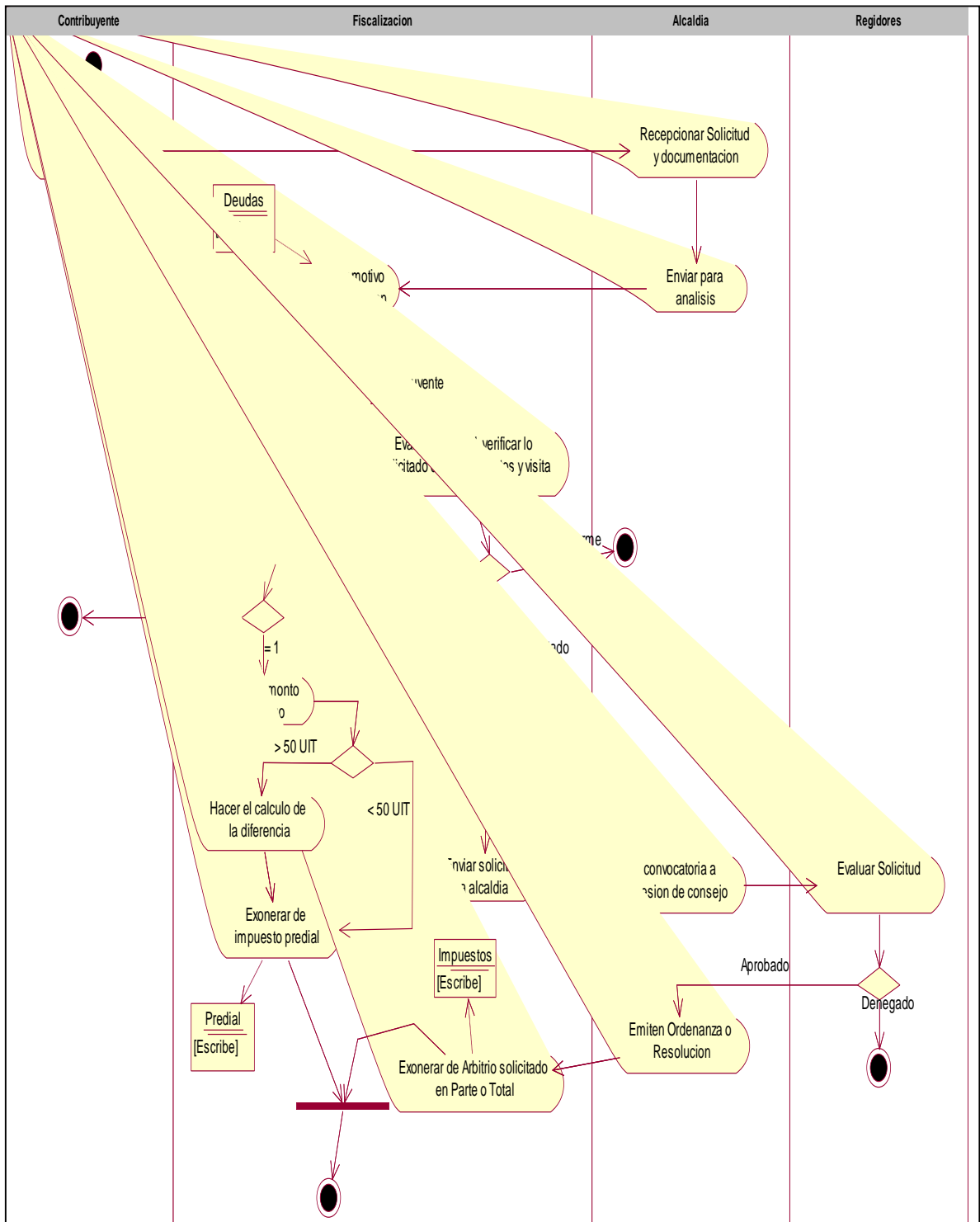


Fig. 8: Flujo de Exoneraciones

- Generación de Resoluciones

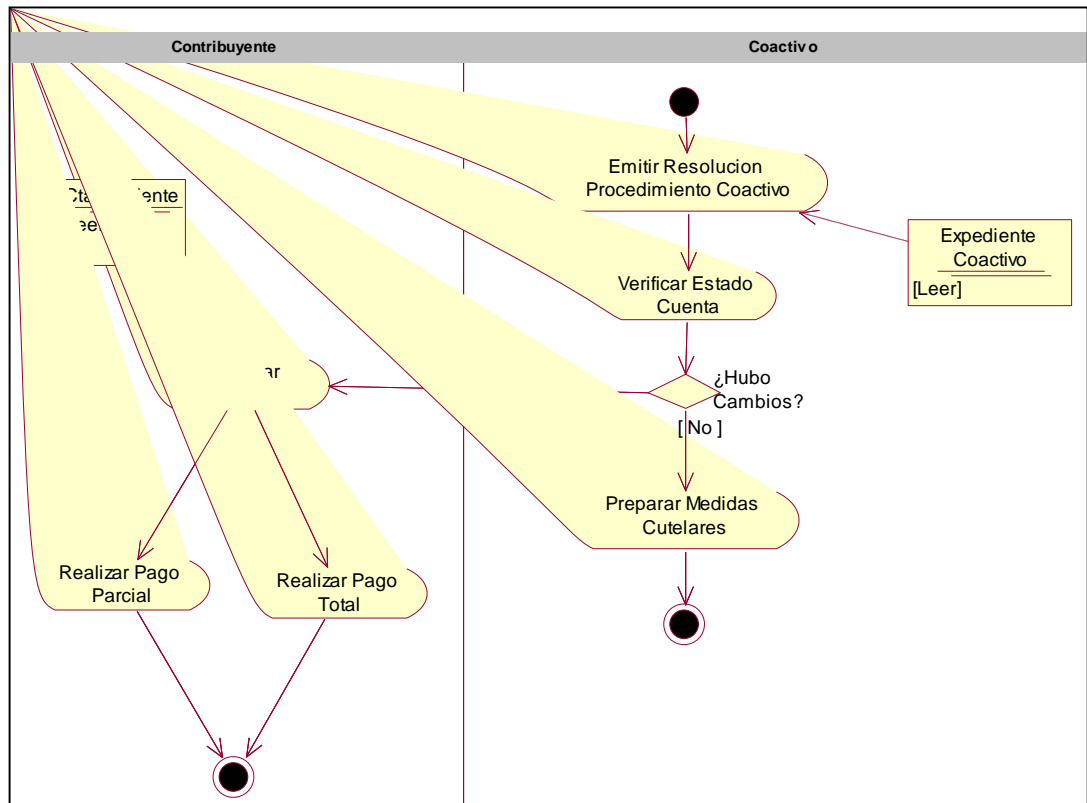


Fig. 9: Generación de Resolución

- Generar Notificaciones

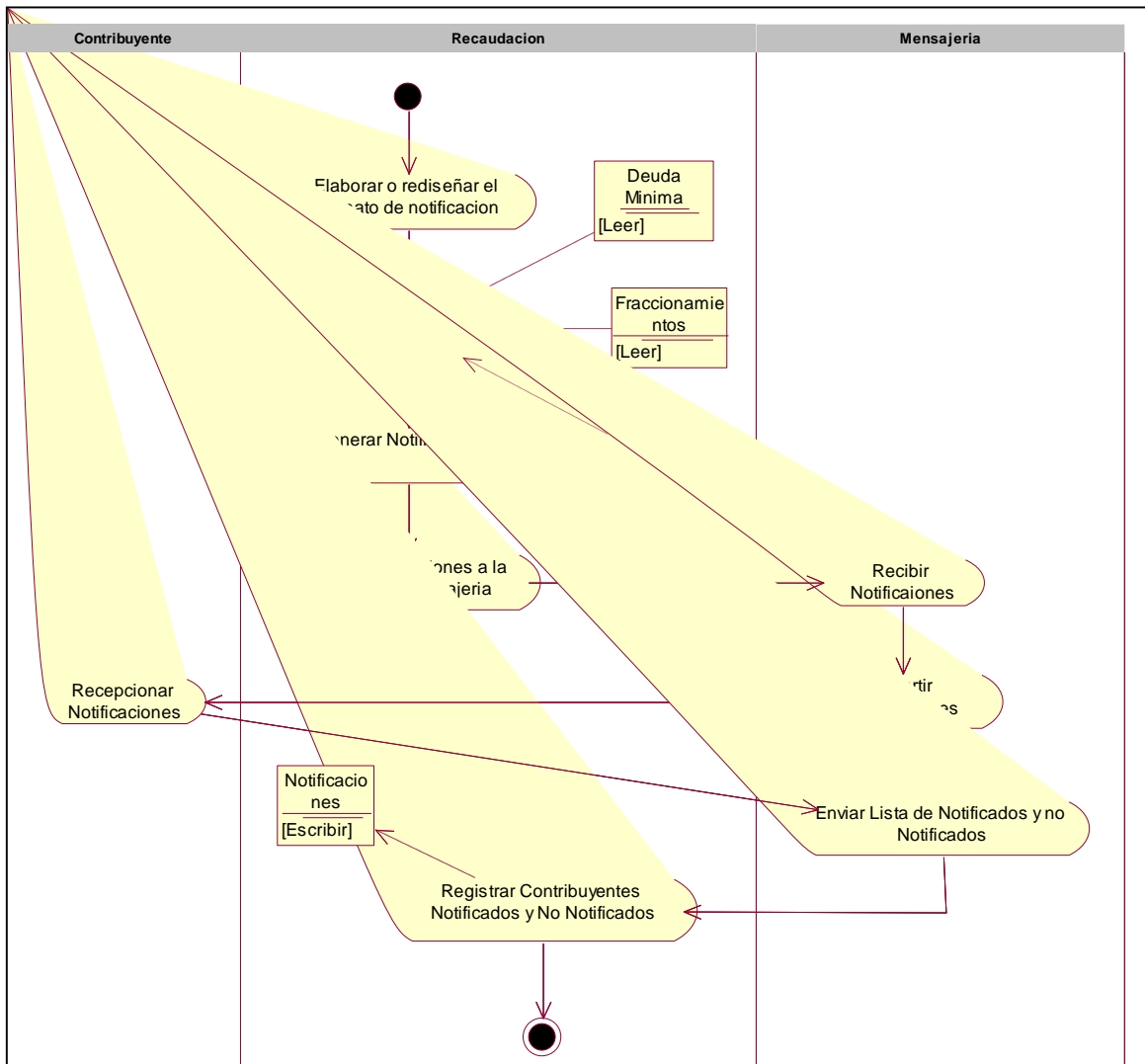


Fig. 10: Flujo de Generación de Notificación

- Cobranza de Valores

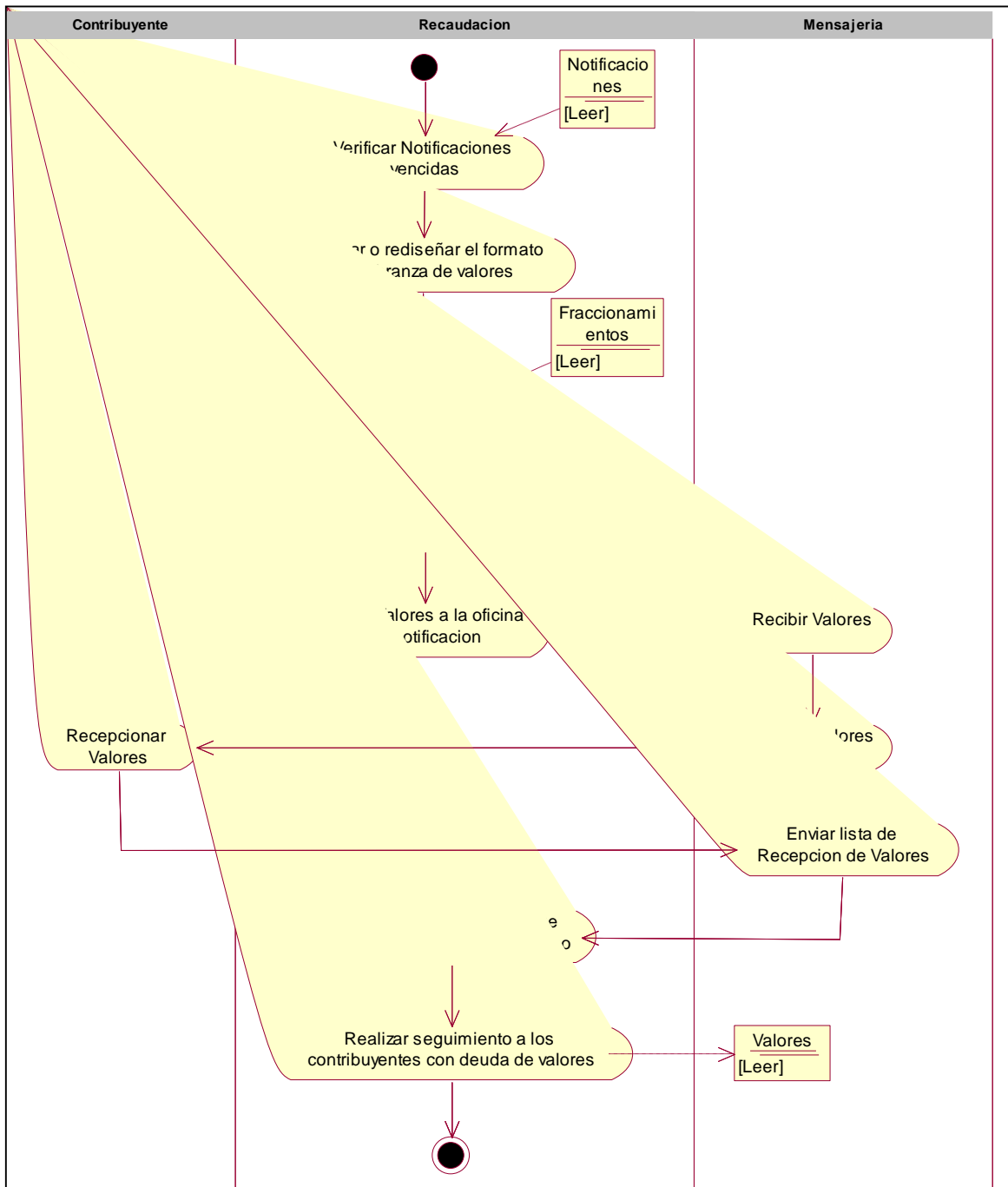


Fig. 11: Flujo de Cobranza de Valores

## C. NECESIDADES DE INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO

### a. Gerencia de Administración Tributaria:

Es el área que más información y conocimiento demanda pues es la cabeza de la Administración tributaria, de esta área dependen los proyectos, decisiones, demandas y demás procesos que ayudan al éxito de la recaudación de una municipalidad, esta área ademan Información como:

- Cuentas por cobrar al final de cada mes, trimestre, semestre y/o anual (Auditoria, MEF, SUNAT)
- Metros Lineales al término de los periodos (Calculo de estudio de costos).
- Comparativo de recaudación por medios de pago, puntos de recaudación de forma anual, mensual, trimestral, semestral.
- Cuentas pendientes por cobrar por Específica de Ingreso, anual, mensual, trimestral, semestral.
- Deuda consolidada por contribuyente anual, mensual, trimestral, semestral
- Perdida de impuestos consolidados por tributos, juntas, anual, mensual, trimestral, semestral.
- Deuda por sector, junta, via anual, mensual, trimestral, semestral
- Deuda por junta, calle, cuadra y lado, anual, mensual, trimestral, semestral
- Catálogo de predios por último cambio realizado anual
- Catálogo de predios por primer cambio realizado anual
- Deudas por trasposos anuales, por sector.
- Deuda Generada contra recaudada.
- Emisión de impuesto predial por junta, calle, cuadra y lado, anual, mensual, trimestral, semestral
- Emisión de arbitrios por junta, calle, cuadra y lado, anual, mensual, trimestral, semestral
- Recaudación por tipo, (cobranza ordinaria, notificaciones, valores, ejecución coactiva)

- Principales contribuyentes (100 puntuales), comportamiento año a año.
- Principales deudores (100 que más deben), comportamiento año a año.
- Ingresos por sector y Juntas, anual, Semestral, trimestral y mensual.
- Recaudación por valores, ver rendimiento y eficiencia del área
- Reparto y recaudación por recibos, ver rendimiento y eficiencia del área
- Consolidado de liquidaciones atendidas y desatendidas, ver eficiencia de trabajadores.
- Recaudación anual, semestral, trimestral y mensual por fraccionamientos y convenios.

### **3.4. PREPARANDO EL MODELO INTEGRAL**

#### **3.4.1. Preparando el Modelo Integral**

Teniendo el análisis de las dos metodologías la de Kimball y la de Cognos y el conocimiento de los procesos de la Gerencia de Administración Tributaria, en este capítulo prepararemos el modelo que será la solución para poder implementar una solución BI en Municipalidades Distritales.

#### **A. Modelo Intelligent Government:**

La imagen que se presenta a continuación es el modelo propuesto después del análisis de las metodologías y la Gestión Administrativa.

Tabla 5: Modelo Intelligent Government

<b>MODELO INTELLIGENT GOVERNMENT</b>	
<b>FASE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
<b>ALCANCE DEL PROYECTO Y</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Proyecto</li> <li>• Requerimientos</li> <li>• Análisis Dimensional</li> </ul>



<b>LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN</b>	
<b>DISEÑO Y DEFINICIÓN DE INDICADORES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño Dimensional</li> <li>• Diseño de Prototipos</li> <li>• Diseño de ETL</li> </ul>
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de los DataMart y Data Ware House</li> <li>• Ejecutar ETL</li> <li>• Creación de Cubos</li> <li>• Interfaz e Implementación de Indicadores</li> </ul>
<b>IMPLEMENTACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar la Solución</li> </ul>

#### B. Detalle del Modelo

El siguiente modelo sintetiza la solución del experto en desarrollo de soluciones en BI.

Tabla 6: Modelo Propuesto

<b>MODELO PROPUESTO</b>		
<b>FASE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>SUB ACTIVIDAD</b>
ALCANCE DEL PROYECTO Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	Plan de Proyecto	Visión del Negocio
		Conformación del Equipo de Trabajo
		Cronograma
	Requerimientos	Revisión Plan Estratégico Institucional
		Realizar Entrevistas
		Analizar Reportes Estadísticos
		Datos Transaccionales
		Definir Indicadores de Gobierno

	Análisis Dimensional	Hoja de Gestión	
		Hoja de Análisis	
		Cuadro Dimensiones y Jerarquías	
		Cuadro de Medidas vs Dimensiones	
		Análisis Dimensional Final	
DISEÑO Y DEFINICIÓN DE INDICADORES	Diseño Dimensional	Definir el Grano	
		Diseñar Dimensiones y Medidas	
		Escoger Tabla Hecho	
		Documentación del Modelo	
	Diseño de Prototipos	Definiendo Interfaz	
		Dimensiones	
		Medidas	
		Personalización de Reportes Analíticos	
	Diseño del ETL	Definición de Herramientas	
		Diagrama General de Poblamiento	
	CONSTRUCCIÓN	Construcción de los DataMart y Data Ware House	Implementar Dimensiones
			Implementar Tabla Hecho
Implementar Relaciones			
Ejecutar ETL		Poblamiento de Dimensiones	
		Poblamiento de Tabla Hecho	
		Creación de Programación de Tareas	
Creación de Cubos		Identificación de Orígenes de Datos	
		Creación de Cubos	
		Personalizar el Cubo	

		Procesar Cubo
	Interfaz e Implementación de Indicadores	Desarrollo de Aplicaciones
IMPLEMENTACIÓN	Implementar Solución	

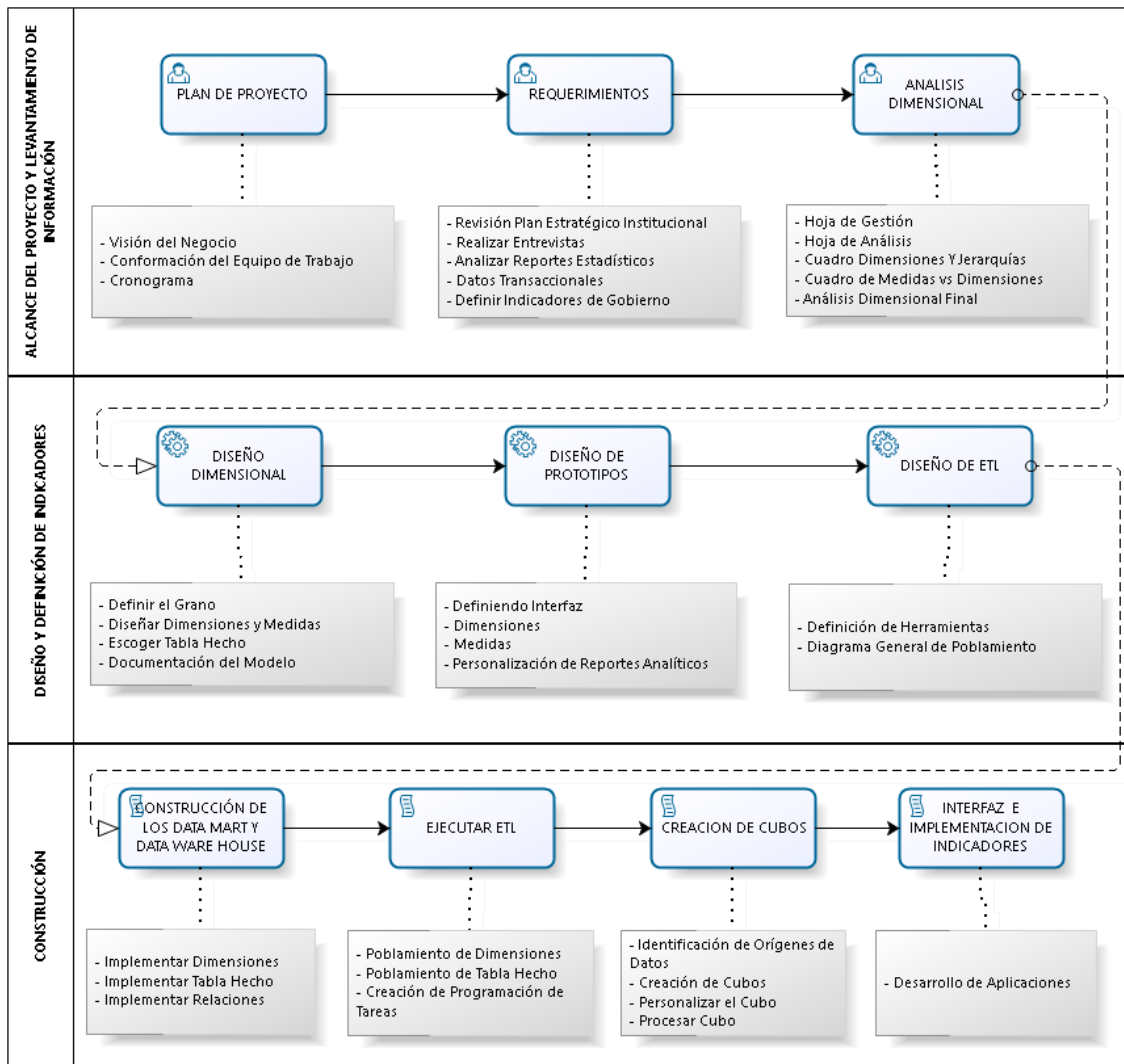


Fig. 12: Modelo Intelligent Government

## **C. Desarrollo del Modelo**

### **a. ALCANCE DEL PROYECTO Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN**

#### **➤ Plan de Proyecto:**

##### **1. Visión del Negocio:**

Documento que muestra una idea general de lo que se obtendrá del producto, su alcance, que es lo que se necesita para ejecutarlo y los posibles riesgos que podría tener el proyecto. En el Anexo 01 se tiene el Documento Visión del Negocio.

##### **2. Conformación del Equipo de Trabajo:**

Los integrantes del equipo responsable de la solución, tanto del lado de los usuarios de gestión como del personal de Tecnología de Información, se definirá, Jefe de Proyecto, usuarios expertos en procesos transaccionales y personal de TI. En el Anexo 02 se puede ver el Formato de Conformación de Equipos.

##### **3. Cronograma:**

Desarrollar el cronograma de trabajo, planificar los tiempos, costos y alcance según los recursos y necesidades de la implementación de BI.

#### **➤ Requerimientos**

Los requerimientos están orientados a identificar:

- Medidas
- Dimensiones

Contamos con las siguientes fuentes de información:

- Revisar Plan Estratégico Institucional.
- Realizar Entrevistas

- Analizar Reportes de Gestión
- Revisar Base de Datos

### 1. Revisar el Plan Estratégico Institucional

Con ayuda del personal involucrada en gestión. Se debe revisar el Plan Estratégico, específicamente orientarse al Tablero de Comando si la institución lo tiene- para establecer indicadores de gestión que permitan determinar el seguimiento y medición de los objetivos y/o metas establecidas.

**Tabla 7: Medidas Para Tablero de Comando**

Indicador	Objetivo	Medidas	Estado			
			Inicial	Final		
Nombre del Indicador	Objetivo a medir	Fórmula de Cálculo	Bueno	vi1	vf1	
		(Los componentes son	Regular	vi2	vf2	
		las medidas a tener en cuenta)	Malo	vi3	vf3	

#### Leyenda:

- **Nombre del Indicador:** debe ser descriptivo y asociado al objetivo a medir.
- **Objetivo a Medir:** es el objetivo del negocio que un tomador de decisiones desea medir el avance.
- **Medidas:** sirve para calcular el indicador y además es parte vital en la propuesta futuro que se realizará de los análisis dimensionales.
- **Estado:** indica el progreso del indicador en la consecución de los objetivos, se trabajará con 3 estados:
  - **Bueno:** es el valor deseado y donde los esfuerzos se centrarán a obtenerlo.

- **Regular:** es el valor que indica un avance aceptable y que exige un esfuerzo adicional para llegar al estado bueno
  - **Malo:** Es el valor no deseado y el cual exige una reacción inmediata a fin de salir de estos valores negativos y que afectan directamente en la consecución de los objetivos.
- **Valor Inicial:** es el valor inicial que determina la ubicación de un estado.
  - **Valor Final:** es el valor final que determina la ubicación de un estado.

**EJEMPLO PARA EL OBJETIVO: INCREMENTAR LA RECAUDACIÓN.**

**Nombre:** Indicador de Recaudación:

**Fórmula de Cálculo:** determina las variables a partir de las cuales se tendrá el valor del indicador. Por ejemplo:

Tabla 8: Ejemplo de Indicador

Indicador	Medidas
Indicador de Recaudación	<u>Monto Cobrado</u> Monto Facturado

**Estado:** determina el resultado actual del indicador. Los valores del estado son administrados por los expertos en gestión y pretenden mostrar el avance del indicador respecto a una meta.

Tabla 9: Ejemplo de Indicador y Estados

Indicador	Objetivo	Medidas	Estado Inicial			
			Final			
Indicador de Recaudación	Incrementar la Recaudación	<u>Montos Recaudado</u>	Bueno	>80%		
		Montos Facturado	Regular	70% a	80%	
			Malo		<70%	

A esta técnica de definir un estado al indicador se le conoce como la técnica del semáforo, más adelante en la etapa de análisis propondremos un formato para su definición final.

## 2. Realizar Entrevistas

Hay que enfocar las entrevistas en 2 grupos diferentes:

- A los responsables de gestión: en este caso pueden ser:
  - Directores o Ejecutivos de alto nivel (Por ejemplo: Alcalde, Regidores, Gerente Municipal)
  - Gerencias: (Por ejemplo: Gerente de Rentas)
  - Jefaturas (Por ejemplo: Jefatura de Fiscalización, Jefatura de Recaudación, etc)
  - Supervisores: (Por ejemplo: Fiscalizadores, etc).
- Al personal de Tecnologías de Información, especialmente al experto de la base de Datos o DBA (Data Base Administrator)

**Personal de Gestión:** básicamente se trata de:

- Conocer la gestión del negocio: Aquí es vital definir 3 puntos al momento de realizar la entrevista,
  - Identificar los objetivos del área de negocios en el cual es gestor desarrolla sus actividades.

- Conocer las estrategias que desarrolla a fin de identificar la forma como gestión y mostrar cuales son las estrategias que se quieren medir.
  - Definir los indicadores y Medidas.
- Identificar los requerimientos analíticos. Para ello enfocado en el proceso de negocios de estudio hay que aplicar la técnica dimensional, basada en preguntas cotidianas asociadas al proceso de negocio.
- ¿Qué? Esta pregunta va orientada a conocer la razón social del proceso de negocios a analizar
  - ¿Cuándo? Es una pregunta obligada y siempre va orientada a conocer el tiempo. Tener cuidado con los tiempos comerciales y cronológicos si fuera el caso.
  - ¿Dónde? Trata de encontrar en qué lugar físico o geográfico de la organización se aplicará el proceso de negocios respectivo.
  - ¿Quién? Esto nos permitirá conocer directamente a quienes se aplicará o disfrutarán del proceso de negocios.

En el caso del proceso de rentas, para facturación se podría aplicar las preguntas respectivas y las respuestas nos llevarían a encontrar algunas dimensiones útiles para analizar la gestión.

- ¿Qué se factura?: Impuestos y Tasas
- ¿Cuándo se factura?: Tiempo
- ¿Quién se factura?: Ciudadanos
- ¿Dónde se factura?: Territorios Vecinales

Las respuestas, a cada interrogante, nos llevan a encontrar dimensiones.



**Personal de Tecnologías de Información:** se busca lo siguiente:

- Conocer el estado de consistencia de la base de datos transaccional que actualmente opera.
- Identificar si los requerimientos inicialmente definidos por el personal de gestión se encuentran dentro de la base de datos transaccional.
- Obtener la documentación técnica o diccionario de datos de la base de datos transaccional.
- Que tan oportuna y en qué momento la información se encuentra disponible para ser utilizada.
- Identificar las diferentes fuentes de datos a partir del cual se construirán los procesos de carga de datos.

### 3. Analizar Reportes Estadísticos

Los reportes estadísticos encierran 2 cosas notables:

- Permiten definir un requerimiento propiamente dicho.
- Dentro del mismo se pueden identificar:
  - Medidas y
  - Dimensiones

Veamos el siguiente reporte estadístico, sobre la gestión de rentas y que permitirá conocer algunas dimensiones y medidas:

RESUMEN DE INGRESOS DEL 2009 - Octubre. Cajero Nro 01 (*)								
Cobranzas Efectuadas entre el 15/11/2008 al 25/11/2008								
		CANTIDADES DE CLIENTES QUE PAGAN				MONTOS COBRADOS		
CONCEPTOS TRIBUTARIOS		Residencial	Empresa	Rural	TOTAL	Efectivo	Credito	TOTAL
PREDIOS	Rentas	500	1000	1500	3000	10000	4500	14500
ARBITRIOS	Limpieza	200	400	600	1200	24000	10800	34800
	Parques y Jardinez	250	500	750	1500	67900	30555	98455
	Serenazgo	210	420	630	1260	29292	13181.4	42473.4
OTROS	Partidas de Nacimiento	30	60	90	180	1233	554.85	1787.85
	Certificado Casamientos	50	100	150	300	10980	4941	15921
	Certificado Divorcios	10	20	30	60	12000	5400	17400

Fig. 13: Reporte Estadístico de Ingresos

Hay ciertas partes de un reporte que identifican la ubicación de las medidas y de las dimensiones

Veamos el siguiente esquema:

		RESUMEN DE INGRESOS DEL 2009 - Octubre. Cajero Nro 01 (*)				Cobranzas Efectuadas entre el 15/11/2008 al 25/11/2008		
CONCEPTOS TRIBUTARIOS		CANTIDADES DE CLIENTES QUE PAGAN				MONTOS COBRADOS		
		Residencial	Empresa	Rural	TOTAL			
PREDIOS	Rentas	500	1000	1500	3000	10000	4500	14500
ARBITRIOS	Limpieza	200	400	600	1200	24000	10800	34800
	Parques y Jardinez	250	500	750	1500	67900	30555	98455
	Serenazgo	210	420	630	1260	29292	13181.4	42473.4
OTROS	Partidas de Nacimiento	30	60	90	180	1233	554.85	1787.85
	Certificado Casamiento	50	100	150	300	10980	4941	15921
	Certificado Divorcios	10	20	30	60	12000	5400	17400

(\*) Se incluyen solo clientes genero femenino

**DIMENSIONES**

Fig. 14: Dimensiones Identificadas

Mire la ubicación:

- Filas
- Columnas
- Títulos

Es donde se encuentran las dimensiones:

- Filas:
  - Concepto Tributarios
- Columnas
  - Contribuyente
  - Formas de Pago
- Títulos
  - Tiempo
  - Cajeros

En el caso de las medidas, estas tienden a ubicarse en la parte central, regularmente aparecen en la intersección de filas y columnas. Veamos el siguiente cuadro:

RESUMEN DE INGRESOS DEL 2009 - Octubre. Cajero Nro 01 (*)								
Cobranzas Efectuadas entre el 15/11/2008 al 25/11/2008								
CONCEPTOS TRIBUTARIOS		CANTIDADES DE CLIENTES QUE PAGAN				MONTOS COBRADOS		
		Residencial	Empresa	Rural	TOTAL	Efectivo	Credito	TOTAL
PREDIOS	Rentas	500	1000	1500	300	10000	4500	14500
ARBITRIOS	Limpieza	200	400	600	120	24000	10800	34800
	Parques y Jardinez	250	500	750	150	67900	30555	98455
	Serenazgo	210	420	630	126	29292	13181.4	42473.4
OTROS	Partidas de Nacimiento	30	60	90	18	1233	554.85	1787.85
	Certificado Casamientos	50	100	150	30	10980	4941	15921
	Certificado Divorcios	10	20	30	6	12000	5400	17400

MEDIDAS

Fig. 15: Medidas Identificadas

#### Medidas

- Número de clientes
- Monto Cobrado

Veamos una propuesta resumen que sintetiza el análisis anterior y el cual puede ser aplicado cuando se requiera analizar cualquier reporte o estadística respectiva:

#### Para Identificar dimensiones

- Visualice la clasificación del cuadro e identifique las cabeceras de las columnas con menor nivel.
- Visualice la clasificación del cuadro e identifique las cabeceras de las filas con menor nivel.
- Visualice el título del reporte e identifique el nivel más bajo

#### Para Identificar medidas

- Cuál es la intersección entre las columnas y filas de menor nivel.

Para Identificar Jerarquías o Niveles de una dimensión o nuevas dimensiones

- Identifique los acumulados a nivel de Columna

- Identifique los acumulados a nivel de Fila
- Identifique alguna clasificación en el título

#### **4. Datos Transaccionales**

Los puntos que debe considerarse son los siguientes:

- Analizar documentación de la base de datos
- Verificar integridad de datos
  - Integridad de Entidad (Claves primarias)
  - Integridad Referencial (Clave foránea)
  - Integridad de Dominio (Valores almacenados en una columna. Implementado con Check Constraints)
- Determinar si un dato es obligado u opcional.
- Verificar si los niveles de las dimensiones se encuentran dentro de las tablas de la base de datos
- Verificar si los niveles de las medidas se encuentran dentro de las tablas de la base de datos.
- En el caso de ser necesario se podría realizar un mapeo inicial el cual consistiría en elegir los siguientes datos
  - Tabla Transaccional
  - Campo transaccional
  - Tabla Dimensional
  - Campo Dimensional

#### **5. Definir Indicadores de Gobierno**

Los indicadores de gobierno, que se a identificar seguirán el esquema planteado de la tabla 7 y corresponderán a los encontrados a partir de:

- Las entrevistas
- Los reportes obtenidos

#### **➤ Análisis Dimensional**

En esta etapa lo que se busca es formalizar, las necesidades de información estratégica tomando como referencia las distintas

fuentes de información consultadas en la etapa anterior. En esta etapa se tienen 2 objetivos:

- Definición del producto requerido por parte del personal de gestión, que recibirán el beneficio directo.
- Tecnologías de Información debe implementar lo definido por el personal de gestión.

En esta etapa proponemos una serie de formatos a fin de agilizar las acciones futuras de diseño. Como se podrá observar hay formatos para definición de indicadores y otros que sintetizan las medidas y dimensiones con sus niveles que deben implementarse.

Los formatos a proponer, y que se recomiendan llenarlos al detalle, son los siguientes.

Tabla 10: Formatos Usados Análisis Dimensional

<b>Formato</b>	<b>Descripción</b>
Hoja de Gestión	Se definen los indicadores y las medidas respectivas que finalmente se van a implementar. Asegurarse que las medidas contempladas como parte de la formula podrán ser extraídas desde la base de datos transaccional.
Hoja de Análisis	Define Medidas y Dimensiones. Cada dimensión considera sus niveles que la conforman. Como en el caso anterior asegurarse que los niveles puedan ser extraídos desde la base de datos transaccional
Cuadro Dimensiones vs Jerarquías	Especifica las jerarquías necesarias a fin de permitir un análisis de lo más genérico a lo más detallado. Los niveles al unirse forman parte de una jerarquía. Por cada Dimensión se puede tener más de una jerarquía.

Cuadro de Medidas vs Dimensiones	Definir que dimensiones serán analizadas por cuales medidas. Esto crea la necesidad de efectuar más de un análisis dimensional.
----------------------------------	---

## 1. Hoja de Gestión

Incluye los ítems:

**Proceso de Negocios:** definir el nombre del proceso de negocios materia de estudio

**Objetivos:** resumir los objetivos del proceso de negocios encontrados propuestos como para gestionar adecuadamente el proceso.

**Estrategias:** Especificar las acciones que se toman en cuenta con el fin de satisfacer los objetivos planteados.

**Indicadores:** Permiten realizar un seguimiento de la consecución de los objetivos planteados.

Ejemplo:

Tabla 11: Hoja de Gestión

Indicador	Medidas	Estado			
		Inicial	Final		
Indicador de Recaudación	MontosCobrados	Bueno	>85%		
	MontosFacturados	Regular	70% a	85%	
		Malo		<70%	

## 2. Hoja de Análisis

Se pueden incluir los siguientes ítems:

**Proceso de Negocios:** Especificar el nombre del proceso de negocios materia de estudio.

**Medidas:** Definir las medidas encontradas a partir de los indicadores de gestión definidos en el plan estratégico o las

entrevistas tenidas. Así mismo si existiera alguna medida más encontrada en los requerimientos definidos en la etapa anterior también debe ser incluida.

Ejemplo:

- Montos Cobrados
- Montos Facturados

**Dimensiones y Niveles:** Incluir las dimensiones encontradas, así como expresar los puntos de análisis o niveles encontrados por cada dimensión. No hay ningún orden definido en los niveles, lo importante es incluir todos los puntos de análisis.

Tabla 12: Ejemplo Dimensiones y Niveles

<b>Dimensiones</b>	<b>Niveles</b>
Contribuyente	Nombre, TipoContribuyente, Genero, Edad, Zona
Concepto	Descripción, TipoConcepto

### 3. Cuadro Dimensiones y Jerarquías

Se pueden ver los ítems siguientes:

**Proceso de Negocios:** especificar el nombre del proceso de negocios materia de estudio.

**Jerarquías:** organizar niveles entrados de las dimensiones, para permitir análisis de lo más genérico a lo detallado o viceversa. Estos niveles son los mismos encontrado en el punto anterior, pero de una manera organizada. El nivel 1 debe incluir el dato más detallado hasta alcanzar el más genérico.

Tabla 13: Dimensiones vs Jerarquías

Dimensiones	JERARQUIAS			
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Cliente	Nombre	Zona		
	Nombre	TipoCliente	Via	
Tributo	Tributo	TipoTributo		

#### 4. Cuadro Medidas y Dimensiones

Este formato incluye los siguientes ítems:

**Proceso de Negocios:** especificar el nombre del proceso de negocios.

**Cuadro Dimensiones y Medidas:** considerar la información de las medidas y dimensiones encontradas en la Hoja de Análisis.

Tabla 14: Ejemplo de Cuadro de Dimensiones vs Medidas

Medidas	DIMENSIONES					
	Contrib	Tributo	Tiempo	Predio	Forma Pago	Medio Pago
Montos Facturados	X	X	X	X		
Montos Cobrados	X		X	X	X	X

Para efectuar este análisis elegir una medida y definir en qué transacción se genera esta medida. Luego de ello preguntar si en la transacción hay un dato que represente a la dimensión o si es factible que la medida sea analizada por tal dimensión.



Por ejemplo:

- Monto Facturado: Regularmente corresponde al momento que se realiza el cálculo del impuesto predial. Esto se realiza anualmente.
- Monto Cobrado: La transacción se genera al momento de registrar un pago en el sistema.

## **5. Análisis Dimensional Final**

Este es un cuadro crucial y se debe tener en cuenta:

De acuerdo al análisis del cuadro de dimensiones y medidas si no todas las medidas pueden ser analizadas por dimensiones comunes se procede a crear diferentes análisis finales.

Tomando como muestra el cuadro de dimensiones y medidas del punto anterior tendríamos dos análisis dimensionales. Ya que la medida Montos Cobrados no es analizada por la dimensión concepto, y en el caso de la medida Montos Facturado no es analizada por la dimensión Medio de Pago, ya que el pago es un proceso posterior a la emisión de una factura en el sector de rentas.

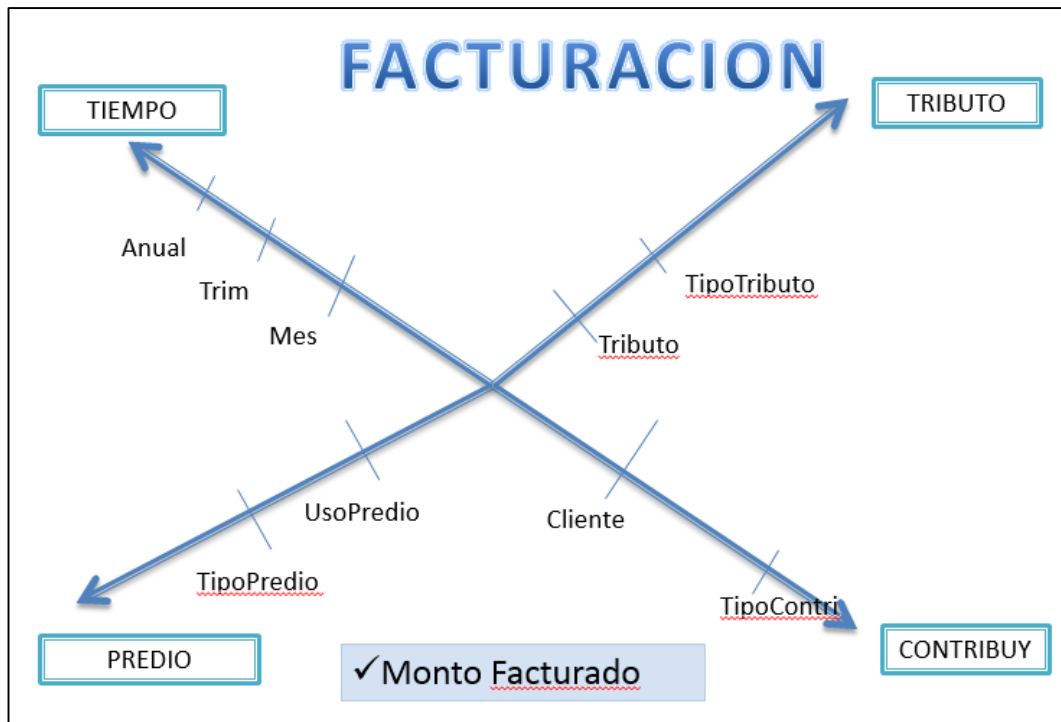


Fig. 16: Análisis Dimensional Final. Ejemplo 1

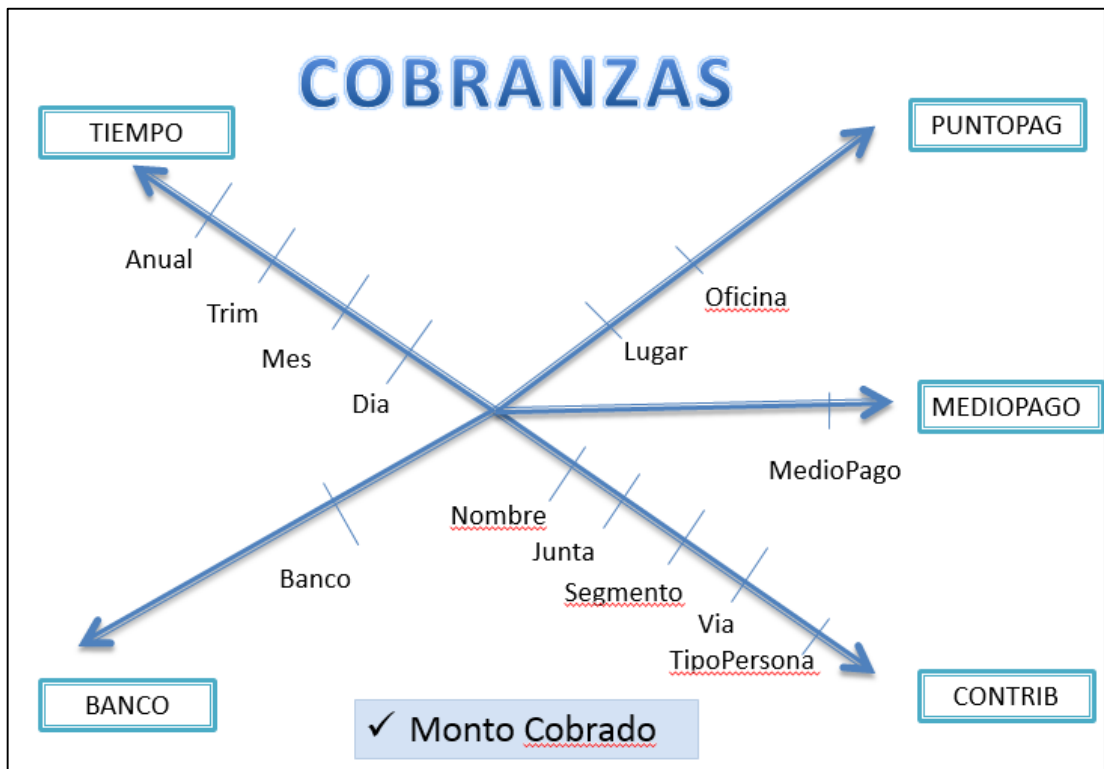


Fig. 17: Análisis Dimensional Final. Ejemplo 2.

## **b. DISEÑO Y DEFINICIÓN DE INDICADORES**

A partir de lo definido en la etapa de análisis que tuvo como resultado final la definición formal de los requerimientos estratégicos expuestos en los análisis dimensionales respectivos que fueron generados desde el cuadro de medidas y dimensiones será el punto de partida para la elaboración de los Data Mart respectivo.

El personal de tecnología, asignado el equipo de trabajo, inicia sus tareas para ir preparando el producto basado en los análisis dimensionales encontrados en la etapa anterior.

Dentro de los modelos existentes en esta propuesta trabajaremos con el Modelo Dimensional tipo Estrella.

Veamos entonces los detalles sugeridos en esta etapa de diseño.

### **➤ Diseño Dimensional**

Debemos implementar las dimensiones en las tablas dimensionales y las medidas en las tablas hecho a partir de los análisis dimensionales finales encontrados.

En esta etapa se propone:

- Definir el grano por cada análisis dimensional, que nos llevará a conocer el nivel más detallado de cada dimensión con respecto a una medida.
- Diseñar dimensiones y su descripción
- Diseñar tabla hecho y su descripción

#### **1. Definir el Grano**

Se debe identificar el nivel mínimo de detalle de análisis de la información por cada análisis dimensional.

Se debe definir qué nivel de la dimensión está presente cuando se genera la medida.

Hay que tener en cuenta el momento de la definición del grano:

- Determinar los requerimientos de datos.

- Escoger el nivel más bajo de detalle de la dimensión con respecto a su medida.
- Proporciona capacidad de análisis del detalle de los datos
- A más detalle en el análisis se involucra más tiempo de procesamiento.
- Más detalle consume más espacio.

Se puede obtener a partir de las medidas comunes expuestas en el modelo da análisis final. Por cada análisis dimensional encontrado se establece un grano. La medida debe ser ubicada en el sistema transaccional a partir de los campos que servirán para su poblamiento.

Veamos el siguiente esquema que nos permitirá conocer el grano respectivo:

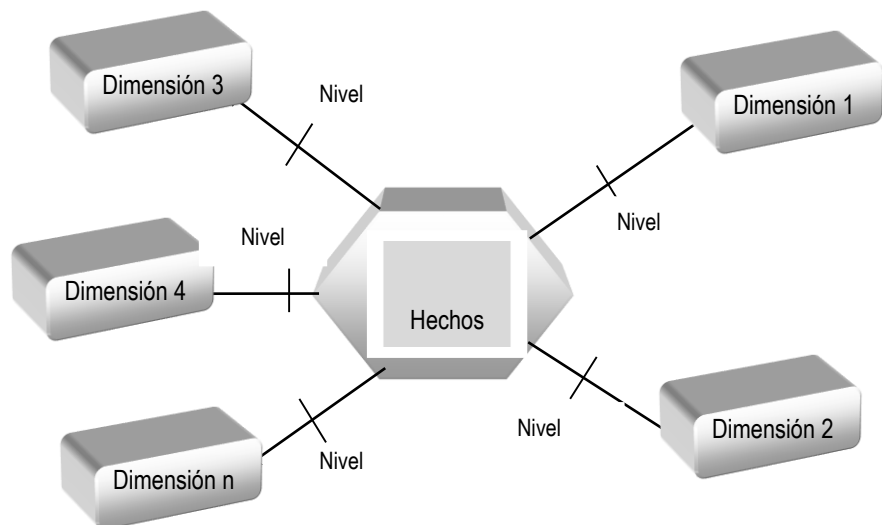


Fig. 18: Determinando el Grano. General

En el punto que hace referencia a nivel es necesario especificar cuál es el nivel más detallado por cada dimensión que permitirá el análisis de cada medida.

Para definir cuál es el nivel más detallado posible, ese necesario seguir la siguiente regla.

**Grano:** Especificar la transacción donde se generan las medidas y en la cual están presentes las dimensiones con un atributo que lo representa.

Ejemplo:

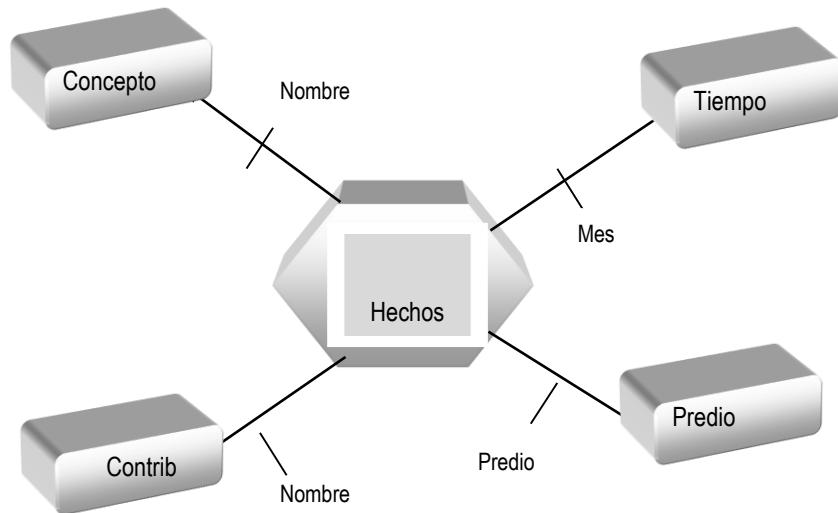


Fig. 19: Determinando el Grano. Ejemplo

**Grano:** La transacción de Montos facturados se realiza al momento de la valorización del uso del predio.

## 2. Diseñar Dimensiones

En el modelo dimensional estrella, cada dimensión encontrada se convierte en tabla dimensional, la misma que tiene 3 componentes:

- Una Clave primaria de tipo surrogate key – es un dato sin interpretación – Normalmente es un dato auto numérico.
- Por cada nivel encontrado en la dimensión crear un atributo. Este atributo debe ser descriptivo.
- Incluir adicionalmente un atributo que represente a la dimensión en la base de datos transaccional. Tomar

como referencia lo encontrado en la transacción que definió al grano.

Vamos a tomar como ejemplo la dimensión contribuyente:

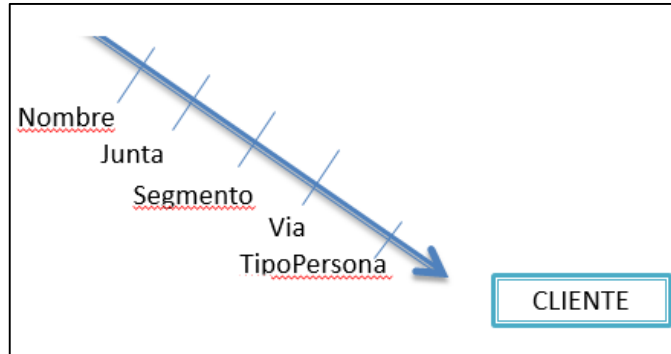


Fig. 20: Implementando Dimensión Muestra

La dimensión quedaría de esta manera

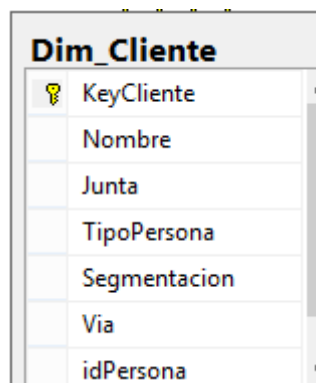


Fig. 21: Dimensión Cliente

Note los componentes mencionados:

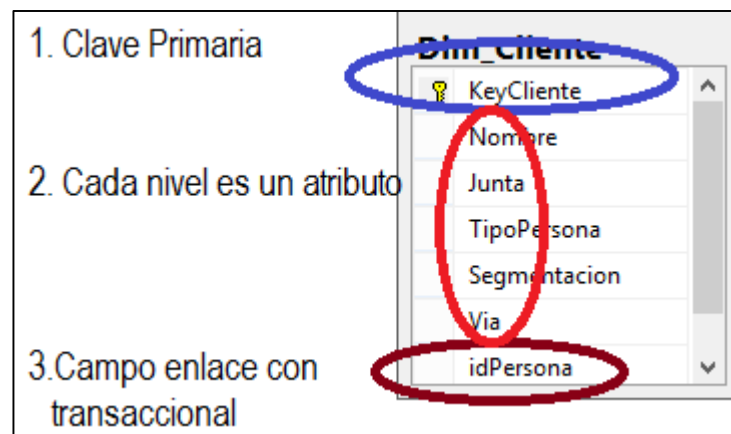


Fig. 22: Diseñando Dimensión Muestra

Finalmente describir cada uno los niveles, de acuerdo al siguiente formato:

Tabla 15: Muestra de Dimensiones y Jerarquías

Dimensión	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Cliente	Nombre	Via	Junta
	Nombre	TipoCliente	
	Nombre	Segmento	

### 3. Escoger la Tabla Hecho

Por cada análisis dimensional encontrado, las medidas comunes se almacenarán en una tabla hecho.

Una tabla hecho debe contener:

- Una Clave Primaria Compuesta, que es el resultado de la relación de cada clave primaria de las dimensiones.
- Las medidas encontradas en el análisis dimensional a implementar.

Hecho_Facturacion	
KeyCliente	
KeyPredio	
KeyTiempo	
KeyTributo	
MontoFactTrib	

Fig. 23: Muestra Tabla Hecho

### 4. Diseño Dimensional Completo

Las dimensiones deben unirse con su tabla hecho correspondiente de acuerdo a los análisis dimensionales presentados anteriormente.

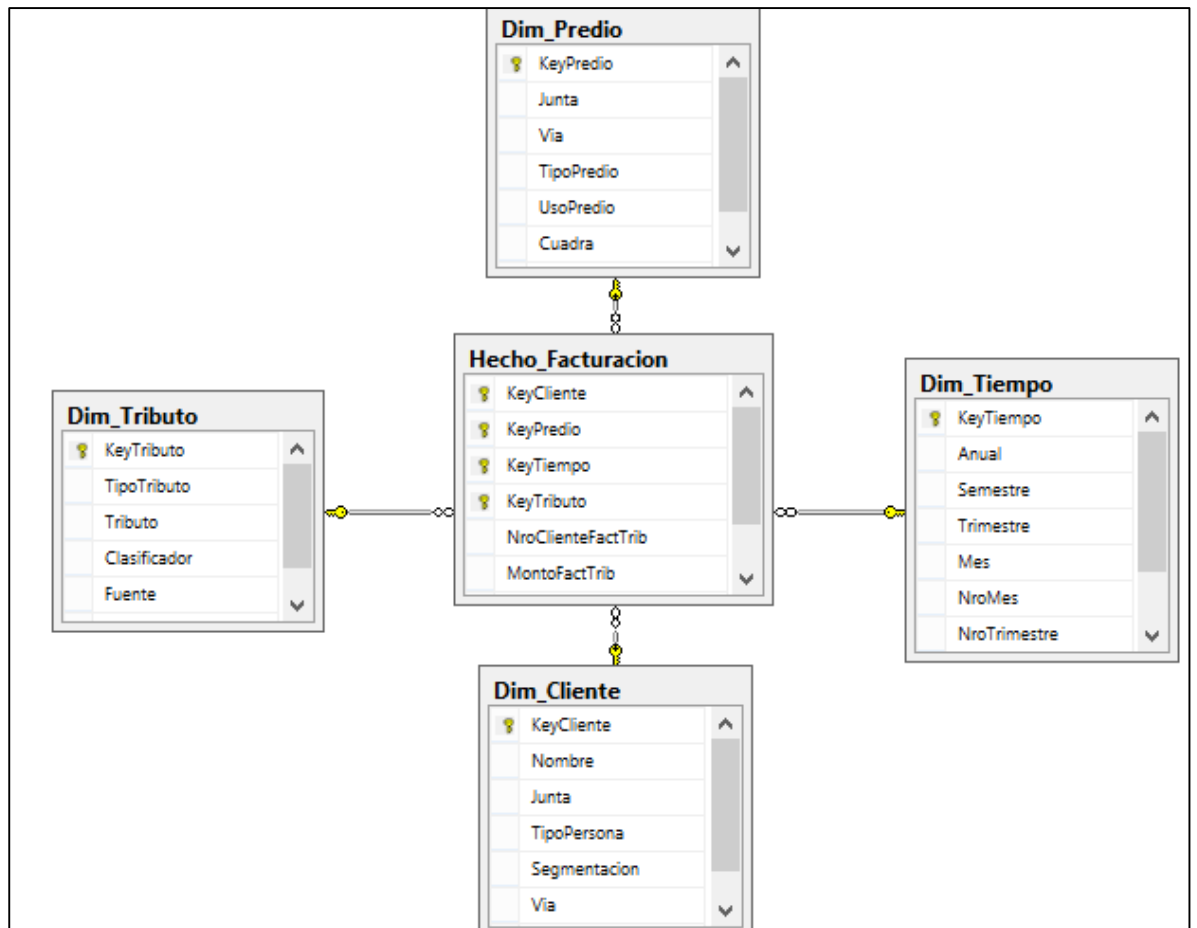


Fig. 24: Diseño Dimensional Completo

## ➤ Diseño de Prototipos

### 1. Definiendo Interfaz

Las interfaces deben tener las características

- *Uso Fácil*: permitiendo la construcción del reporte analítico usando la técnica “drag and drop”
- *Tiempo de respuesta rápido*: para los cambios en la elaboración del mismo el sistema responderá rápidamente.
- *Generación del reporte analítico por el propio usuario*, combinando dimensiones y medidas en busca de nuevas relaciones.



- *Manejo de jerarquías: análisis a diferente nivel de detalle:* es importante que la posibilidad de analizar la información a diferente nivel de detalle.
- *Funcionalidades adicionales:* como ordenamientos, filtros, etc.

Los componentes recomendados mínimos que deben formar parte de una interfaz son los siguientes:

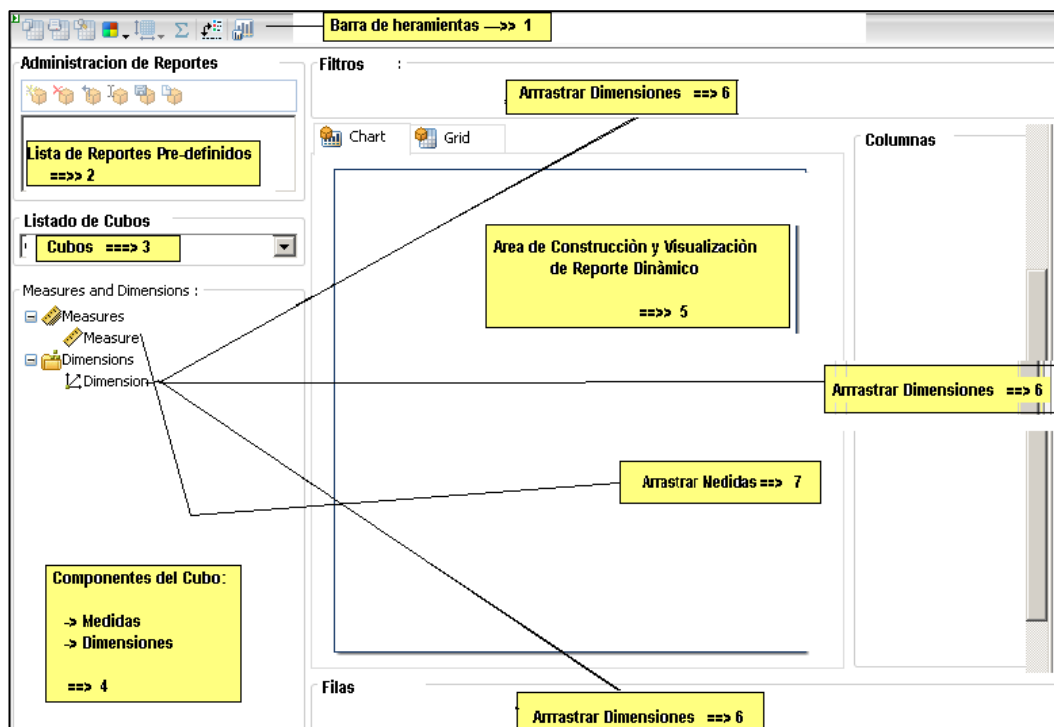


Fig. 25: Prototipo de una Aplicación de Soporte de Decisiones

## 2. Dimensiones

Es donde se pueden “arrastrar” o incluir las dimensiones respectivas a partir de la sección de los componentes del cubo la cual se va reflejando en el Área de Construcción y Visualización de Reporte Dinámico, se pueden ubicar en 3 secciones:

- Filas
- Columnas
- Filtros

### **3. Medidas**

Se encuentra ubicada directamente en el Área de Construcción y se van incluyendo las medidas desde los componentes del cubo.

### **4. Personalización de Reporte Analíticos**

Incluye funcionalidad complementaria que permitirá al mismo usuario construir su reporte y posteriormente grabarlo, para que pueda ser agregado al menú de opciones, a fin de poder volver a analizarlo posteriormente, se visualizaran en esta lista y luego al seleccionarlo se podrá visualizar con los datos actualizados. Podrá incluir

- Dimensiones
- Medidas

## ➤ **Diseño de ETL**

### **1. Definición de Herramientas:**

La herramienta que se elegirá debe permitir:

- Programar flujos de las tareas de configuración y poblamiento.
- Conexión a diferentes fuentes de datos.
- Manejo integrado de tareas desde un único proyecto
- Debe incluir herramienta de seguimiento de ejecución y de depuración en caso de errores.
- Definir programación de ejecución de tareas automática.

### **2. Diseño General de Poblamiento**

Las interfaces deben tener 3 partes bien definidas

- *Limpieza*: consiste en configurar las tareas aplicadas a las tablas hecho en las que se aplicará el eliminado de registros a fin de realizar un nuevo poblamiento.
- *Dimensiones*: el paso siguiente es el llenado de todas las dimensiones presentes en el datamart. En la definición

del flujo deberá de ejecutar previamente las tareas de limpieza

- *Medidas*: una vez pobladas las dimensiones se procede como paso final al llenado de las dimensiones.

A continuación, presentamos un esquema general de poblamiento

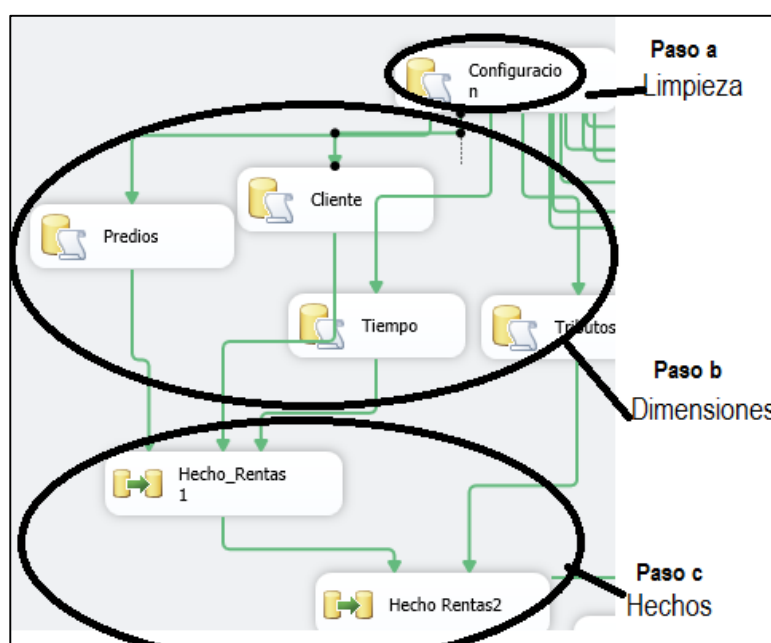


Fig. 26: Esquema General de poblamiento

### c. CONSTRUCCIÓN

#### ➤ Construcción de los DataMart y Data Ware House

Se deben considerar las características propias del DBMS sobre el cual se implementará el DataMart.

#### 1. Implementar Dimensiones

Tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- La Clave Primaria debe ser un “surrogate key” un valor que no sirva para interpretación, pero si para unicidad, se recomienda tener un campo con características auto numéricas. En el caso de SQL Server se maneja la propiedad IDENTITY.

- En el caso de los “atributos dimensionales” estos deben ser de longitud variable.

## **2. Implementar Tabla Hecho**

Considere adicionalmente:

- En el caso de las Clave Primaria compuesta no existen problema alguno, ya que estas vienen migradas de las dimensiones.
- En caso de las medidas, se pueden considerar los tipos de datos de punto flotante, salvo se manejen más de cuatro decimales en ese caso es recomendable elegir los tipos de datos de coma flotante.

## **3. Implementar Relaciones**

Considerar que cada una de las dimensiones debe enlazarse con su tabla hecho correspondiente es decir cada llave de cada tabla dimensional debe unirse a la correspondiente clave foránea de la tabla hecho.

Una muestra del modelo final, con tablas dimensiones y tablas hechos relacionadas se presenta a continuación:

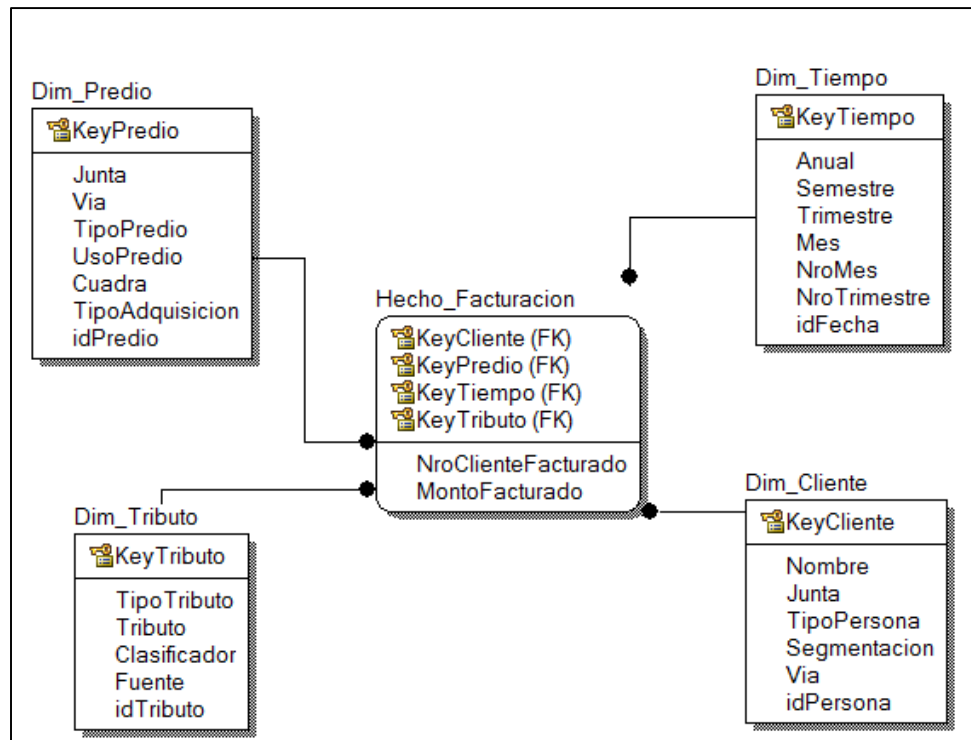


Fig. 2: Diseño Dimensional

Las dimensiones se encuentran presentes en la tabla hecho por medio de su Key (llave foránea), esto permitirá enlazar la medida con la dimensión y niveles respectivos.

### ➤ Ejecutar ETL

El Diagrama General de Poblamiento lo dividiremos en tres bloques

- Limpieza Total
- Poblamiento de dimensiones
- Poblamiento de Tabla Hecho

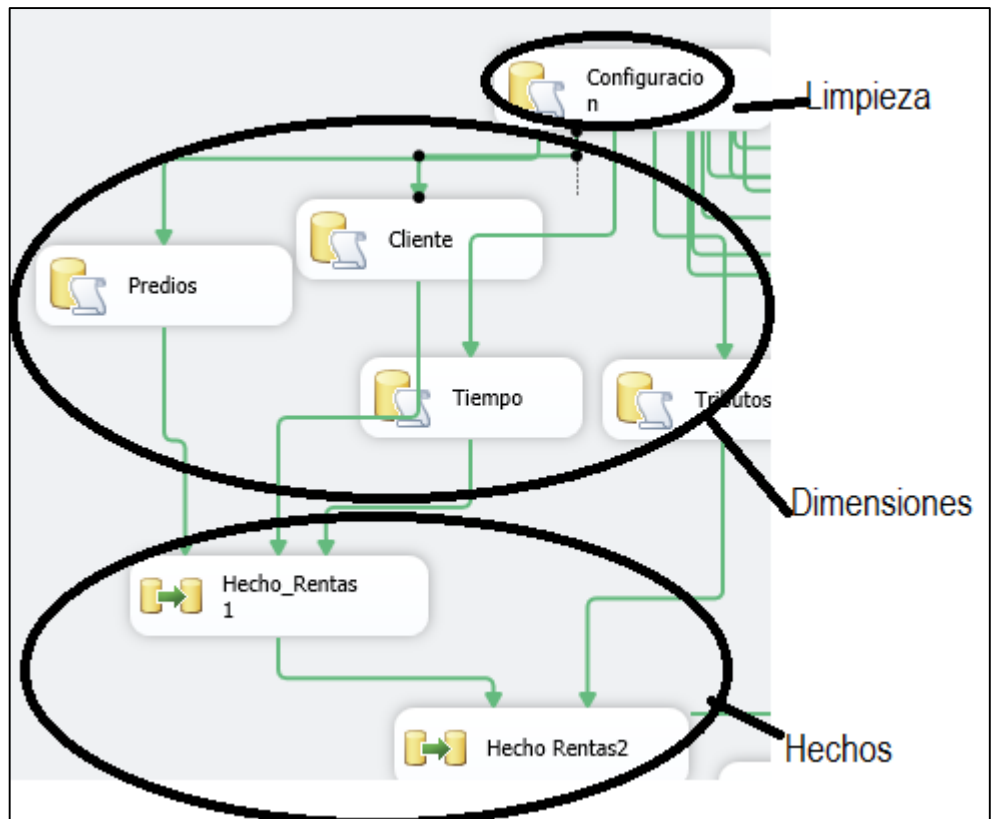


Fig. 3: Esquema de Poblamiento General

### 1. Poblamiento de Dimensiones

Por cada una de las dimensiones hay que tener en cuenta 3 aspectos:

- Origen de datos
- Destino de Datos
- Mapeo respectivo

### 2. Poblamiento de Tabla Hecho

Por cada tabla hecho definir:

- Origen de datos
- Destino
- Mapeo respectivo

### 3. Creación de Programación de Tareas

Consiste en programar en una frecuencia de tiempo determinada el momento de ejecución de la tarea respectiva. Generalmente las herramientas poseen Agentes de ejecución

de Tareas que permiten definir momentos tal como a continuación se muestra:

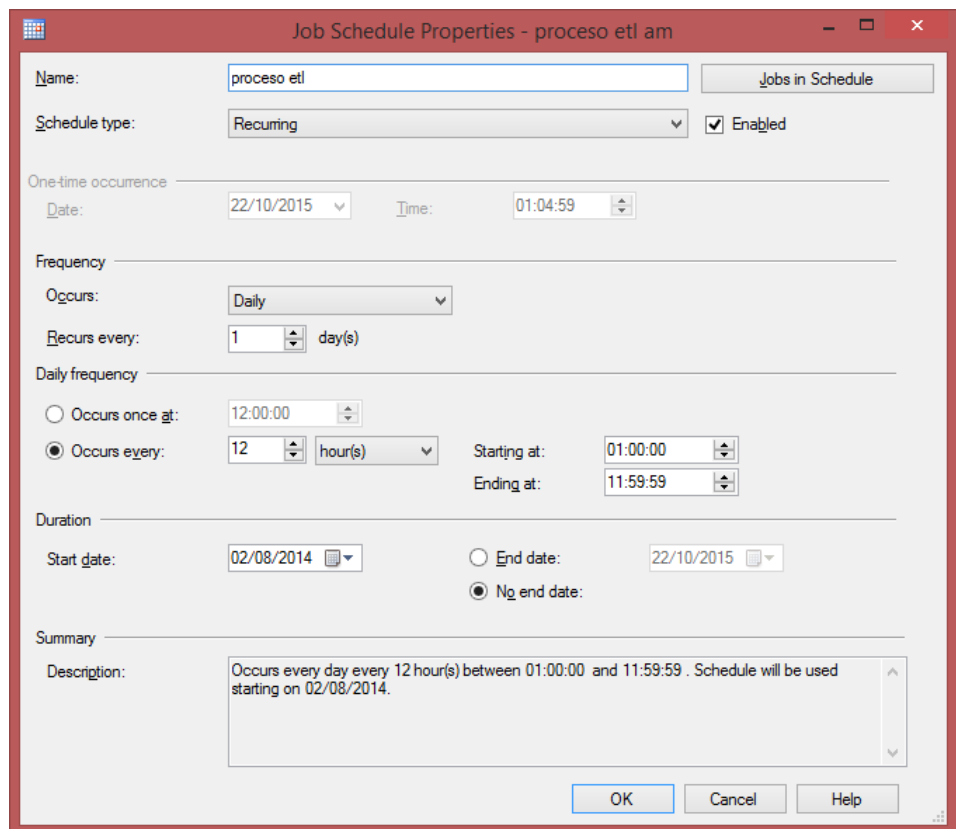


Fig. 4: Tarea Programada

## ➤ Creación de Cubos

### 1. Identificación de Orígenes de Datos

Conectarse el DataMart utilizado librerías de datos:

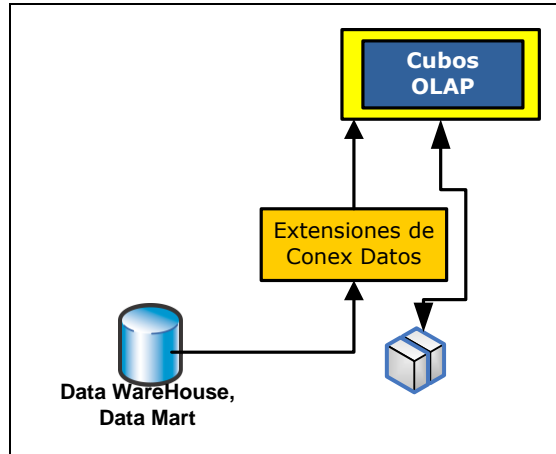


Fig. 5: Conectando un Cubo con un Data Warehouse

### 2. Crear Cubo

- Seleccionar Tablas Dimensionales
- Seleccionar Tabla Hecho

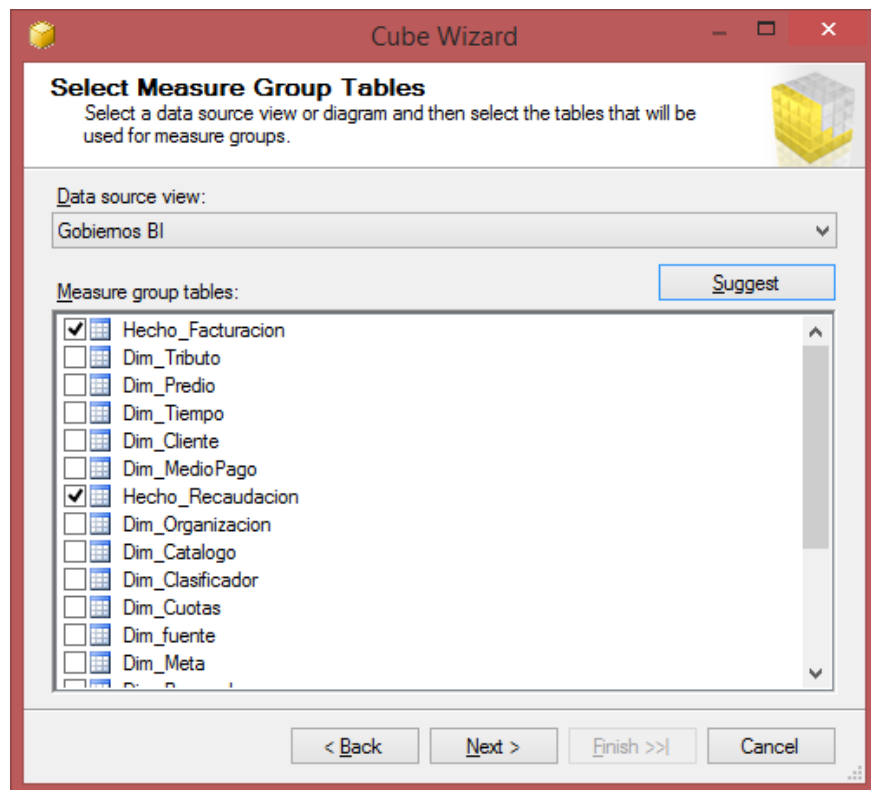


Fig. 6: Definiendo Tablas Hecho y Dimensionales



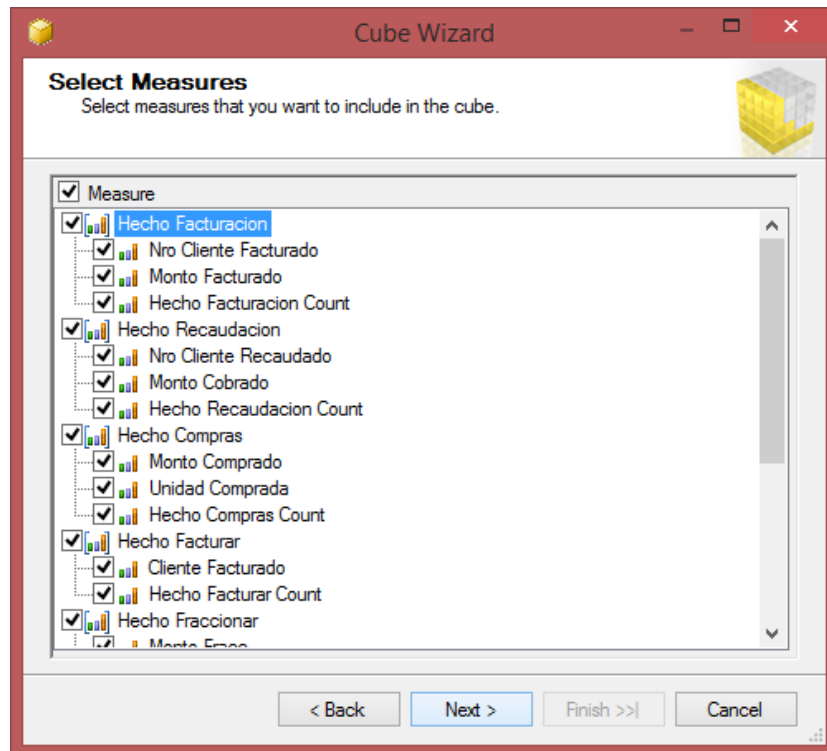


Fig. 7: Identificando Medidas

### 3. Personalizar Cubo

Va por el lado de la creación de jerarquías. De acuerdo a lo que se ha definido en el modelo dimensional.

Por ejemplo, al momento de definir la dimensión tributos, en nuestro análisis dimensional

En la personalización del cubo quedaría de la forma siguiente, visualice los datos implementados, en el siguiente esquema:

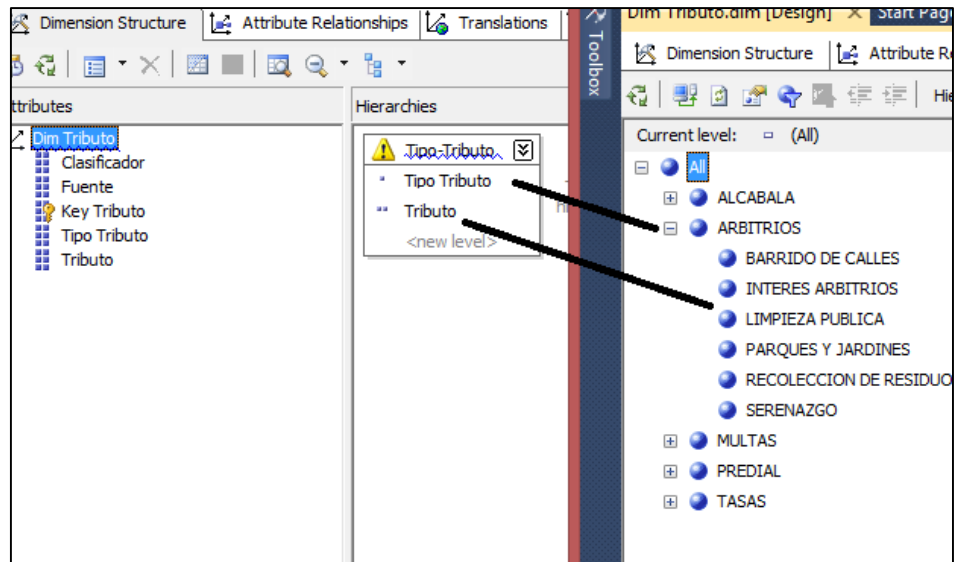


Fig. 8: Creando Jerarquías de una Dimensión

#### 4. Procesar Cubo

En este momento se definen 2 actividades principalmente:

- Definir la estructura de almacenamiento como se almacenará datos y agregaciones. Recordemos que las agregaciones permiten acelerar los accesos a los datos y tener un mejor tiempo de respuesta.

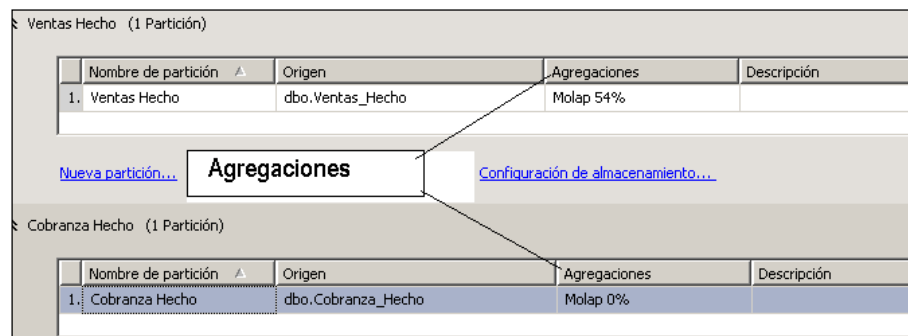


Fig. 9: Diseñando Agregaciones

Desde el punto de vista del rendimiento del cubo sugerimos usar MOLAP

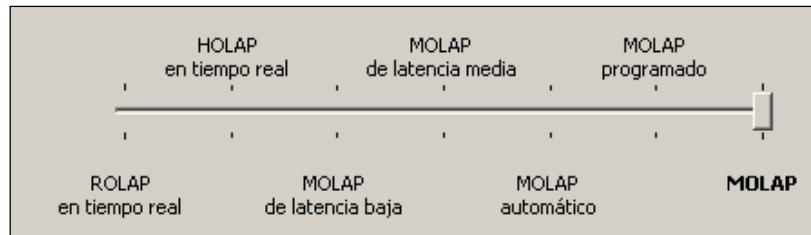


Fig. 10: Tipos de Agregaciones

- Procesamiento del cubo en donde se organizan
  - o Datos
  - o Agregaciones.

Como hemos elegido MOLAP ambos se organizarán de una manera multidimensional, en archivos visibles a nivel de sistema operativo.

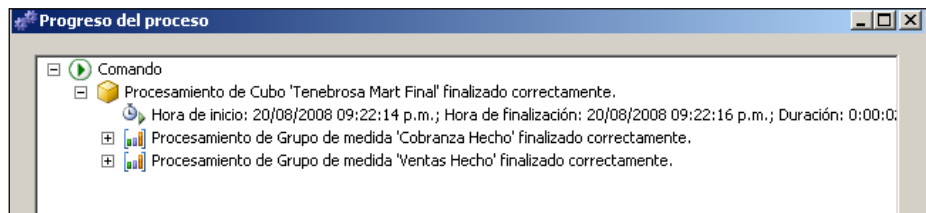


Fig. 11: Procesando Cubo

## ➤ Interfaz e Implementación de Indicadores (Desarrollo de Aplicaciones)

### 1. Aplicaciones de Oficina

- Crear la conexión al Cubo

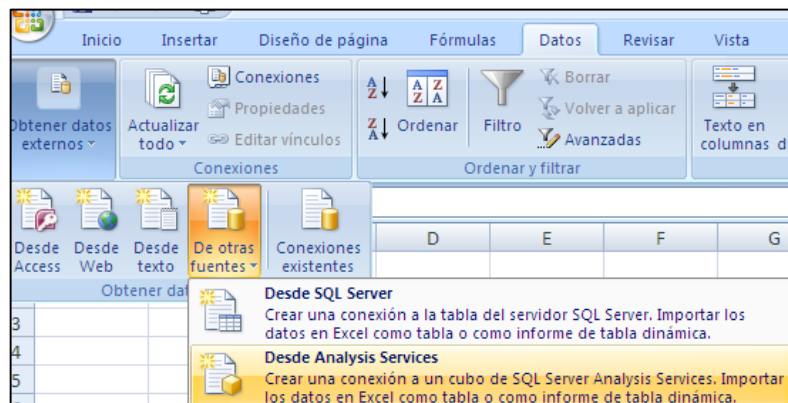


Fig. 12: Creando Conexión al Analisis Services

- Elegir Proyecto y Cubo OLAP

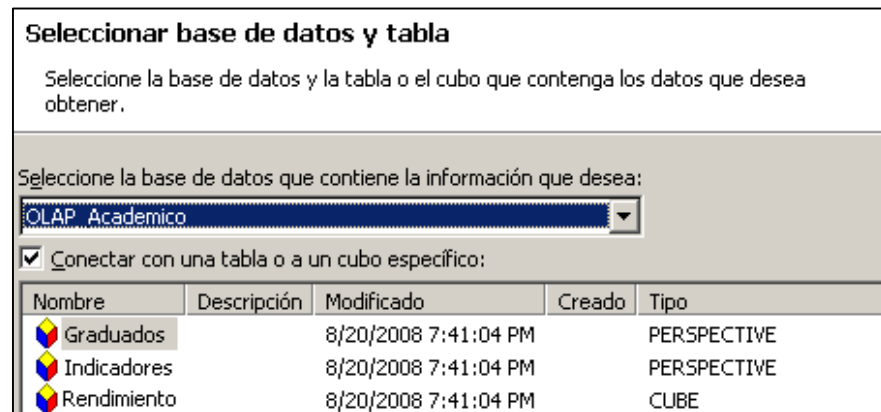


Fig. 13: Eligiendo Cubo

- Diseñar interfaces

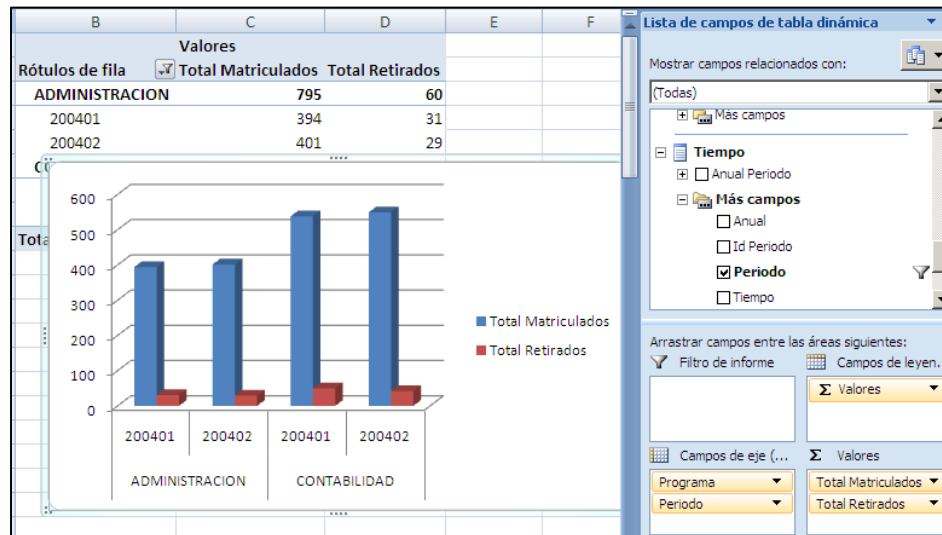


Fig. 14: Interfaz con Herramientas de Oficina

## 2. Herramientas Visuales

- *Acceso al Sistema*

Es necesario incluir un acceso a la aplicación, asignando el usuario y password respectivo.

En el caso de desarrollar una aplicación web tome la precaución que, al intentar navegar directamente al link de la pantalla principal, sino se ha logueado el usuario, que active automáticamente la pantalla de logueo.



Fig. 15: Interfaz de Acceso al Sistema

- *Preparar Interfaz Tabular*

A partir de este momento es el usuario quien puede construir su propia interfaz tabular cuadros, para analizar información en base a:

- Medidas
- Dimensiones

Estas últimas pueden incluir jerarquías o niveles

Una muestra de una interfaz de este tipo la presentamos a continuación.

Anual ▾		Monto Cobrado Trib		Monto Fact Trib		Mes ▾			
				Marzo		Mayo		Octubre	
Tipo Tributo ▾	Tributo ▾	Monto Cobrado Trib	Monto Fact Trib	Monto Cobrado Trib	Monto Fact Trib	Monto Cobrado Trib	Monto Fact Trib	Monto Cobrado Trib	Monto Fact Trib
⊞ ALCABALA		288975.4	288975.4	242272.32	242272.32	594918.27	594918.27		
⊞ ARBITRIOS		245374.87	345483.26	242522.71	346221.97	239251.42	349715.42		
⊞ MULTAS		72	576	0	180	5132.74	63		
⊞ PREDIAL		76.72	76.72	124.12	124.12	168.87	168.87		
⊞ TASAS		4119.35	4119.35	3656.12	3656.12	2825.81	2859.35		

Fig. 16: Interfaz con Aplicación .NET: Tabular

- *Preparar Interfaz Grafica*

A partir de este momento es el usuario quien puede construir su propia interfaz gráfica de diferentes tipos, para analizar información en base a:

- Medidas
- Dimensiones

Estas últimas pueden incluir jerarquías o niveles

Una muestra de una interfaz de este tipo la presentamos a continuación.

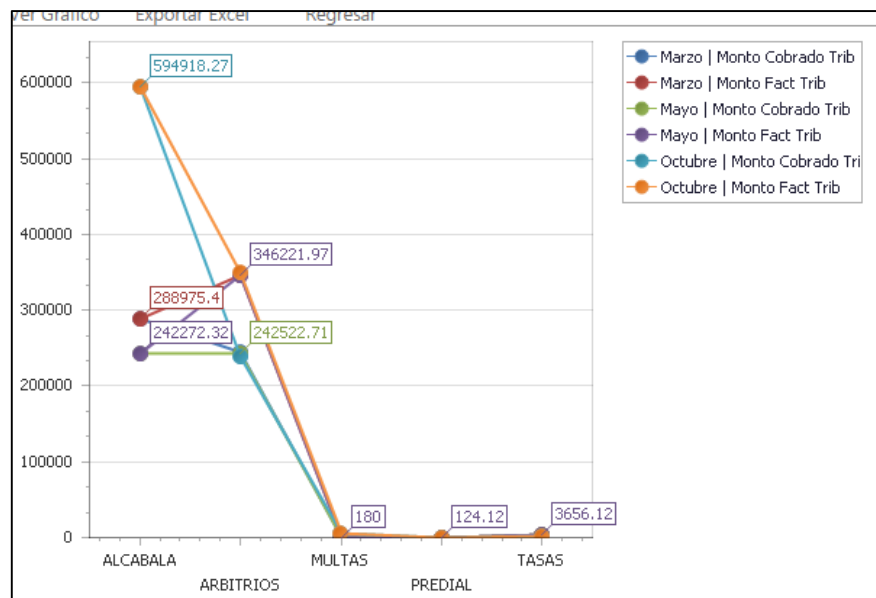


Fig. 17: Interfaz con Aplicación .NET: Grafica

- *Auto Generación de Reporte*

Deberá permitir la propuesta que el usuario cree su propio reporte:

- Seleccionar medidas.
- Seleccionar dimensiones.
- Ver diseño del reporte.
- Grabar reporte para analizarlo posteriormente.

Monto Cobrado Trib		Monto Fact Trib		Anual		Mes			
Tipo Tributo	Tributo	1998	2001	2002	2003	2004			
		Monto Cobrado Trib	Monto Fact Trib	Monto Cobrado Trib	Monto Fact Trib	Monto Cobrado Trib	Monto Fact Trib	Monto Cobrado Trib	Monto Fact Trib
ALCANTALA		0	9080.4	133581.36	142112.07	427094.21	437865.32	538920.74	553936.4
ARRETRIOS				1042900.88	1270013.39	875130.22	1049833.3	1578736.25	1762241.91
MULTAS									
PREDIAL				1643183.82	1988675.47	1477486.84	1789995.53	1539769.69	1810029.94
TASAS				17.24	17.24	17.24	17.24	21.55	21.55
<b>Grand Total</b>		<b>0</b>	<b>9080.4</b>	<b>2819683.3</b>	<b>3400818.17</b>	<b>2779728.51</b>	<b>3277711.39000001</b>	<b>3657448.23</b>	<b>4126229.8</b>

Filter Area

Column Area

Row Area

Data Area

Tipo Tributo

Monto Cobrado Trib

Monto Fact Trib

Dimensiones y Medidas para Auto-Construir un Reporte

Diseño del Reporte

Grabar Reporte

Archivo:  Rentas

Fig. 18: Autogeneración de Reportes

## IV. DISCUSIÓN

Para discutir los resultados del Modelo de BI ponemos en práctica un caso de estudio aplicando el Modelo Propuesto a una municipalidad y posterior realizaremos una contrastación.

### 4.1. CASO DE ESTUDIO

A lo largo de estos años la Municipalidad Distrital de Víctor Larco ha tenido un notable crecimiento notable en la ampliación de su base tributaria, producto principalmente a las nuevas construcciones en zonas donde sólo existían terrenos y en muchos otros casos por la construcción de departamentos. Es decir, el crecimiento ha sido horizontal y vertical en el tema de construcciones que afectan directamente en el impuesto predial y en el cobro de arbitrios.

Cada vez se observa un mayor valor de tener información consolidada de los procesos de rentas que desarrolla, a partir de la data transaccional que se ha ido almacenada, y que los ejecutivos ven con ciertas limitaciones la información de gestión que genera.

Muchas de las actividades que se llevan a cabo como parte del proceso han estado sustentadas en la experiencia personal y algunas en el sistema transaccional, que cada vez va quedando más corto en información para toma de decisiones, por lo que la solución propuesta es de suma necesidad.

Los procesos que dará soporte la propuesta incluirán:

- Facturación

- Cobranzas

Estos procesos constituyen la parte el eje central de la administración tributaria que la institución presta, de ahí la importancia de los mismos en los procesos de toma de decisiones.

Dado a que la organización se encuentra licenciada en productos Microsoft utilizaremos SQL Server para su implementación con su Business Intelligence Development Studio:



DataWareHouse → DataBaseEngine  
ETL → Integration Services  
CUBOS → Analysis Services

Así mismo para la creación de interfaces

Microsoft Office

Microsoft Visual .NET

Empezaremos nuestro desarrollo metodológico propuesto.

#### **4.1.1. ALCANCE DEL PROYECTO Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN**

##### **1. PLAN DEL PROYECTO**

###### **A. VISION DEL NEGOCIO**

###### **1.1. Título del Proyecto**

**“MODELO APLICADO A SOLUCIONES BUSINESS INTELLIGENCE PARA DAR SOPORTE A LA TOMA DE DECISIONES DE LA GESTION TRIBUTARIA DE UNA MUNICIPALIDAD DISTRITAL”**

###### **1.2. Introducción del Proyecto**

El presente documento pretende resumir que objetivos persigue el proyecto, hacia quien va dirigido, quienes son los involucrado, así como los recursos necesarios que se utilizaran en el desarrollo del proyecto.

###### **1.3. Objetivos del Proyecto**

Los objetivos que se persiguen son los siguientes:

- Generar información analítica de contribuyentes, organización, predios, tiempo.

- Auto construcción de reportes analíticos por parte del usuario.
- Presentar información dinámica en forma tabular y gráfica, soportando el análisis dimensional.
- Reducir los tiempos de generación de información consolidada para toma de decisiones.

#### 1.4. Alcance del Proyecto

Las áreas que recibirán un beneficio directo de la propuesta son la oficina de Administración Tributaria de la Municipalidad Distrital de Víctor Larco.

#### 1.5. Descripción de los Stakeholders

Los involucrados son los siguientes:

Tabla 16: Stakeholders del Proyecto

Stakeholder	Cargo	Rol
Luis Paredes Quezada	Gerente de Administración Tributaria	Información General de Facturación y de Cobranza
Luis Tavera Quispe	Director de Facturación	Estadísticas Gestión Facturación
	Director de Recaudación	Información Cobranzas
Katia Amasifuen	Atención a Cliente	Información Cliente
Jorge Abanto	Supervisor de Fiscalización	Información de Fiscalización

#### 1.6. Requisitos del Proyecto

##### a. Humanos

- Gestión

Tabla 17: Equipo Gestión para el Proyecto

Persona	Cargo	Rol
Rubén Pérez	Jefe de Proyecto	Business Representative
Juana de la Cruz	Jefe Operativo del Proyecto	Identificar Requerimientos y Análisis Dimensional

Rosy Vásquez	Experto Negocio	Definir información de indicadores y su cálculo
--------------	-----------------	---

- **Tecnologías Información**

Tabla 18: Equipo Tecnología Información para el Proyecto

Persona	Cargo	Rol
Manuel Torres	Líder Tecnológico Proyecto	Definir requerimientos, Análisis y Diseño.
Manuel Torres	Analista Dimensional	Desarrollo Aplicaciones
	Asistente Proyecto	Documentación

**b. Materiales**

Tabla 19: Materiales del Proyecto

Material	Cantidad	Observación
<b>Papel A4</b>	2 millares	Impresión de Documentación
<b>Lapiceros</b>	2 docenas	
<b>Libros Data WareHouse</b>	1 libro	

**c. Equipamiento**

- **Hardware**

Tabla 20: Hardware del Proyecto

Equipo	Configuración	Características Adicionales	Uso Proyecto (1) Uso Producto (2)
<b>Servidor Pruebas</b>	8 Gb RAM, HD 120 Gb		(1)
<b>Servidor OLAP</b>	16 Gb RAM, HD 120 Gb		(2)
<b>3 PC</b>	8gb RAM HD 280 Gb		(1)

- **Software**

Tabla 21: Software del Proyecto

Uso	Fabricante – Software – Versión	Características Adicionales	Uso Proyecto (1) Uso Producto (2)
<b>Data WareHouse</b>	Microsoft SQL Server 2008 R2	Almacenar información del Data WareHouse	(1) y (2)
<b>Servicios Análisis</b>	Microsoft Análisis Services	Información del Cubo OLAP	
<b>Herramientas de Desarrollo</b>	Visual .NET 2010		

### 1.7. Riesgos del Proyecto

- Posibles cambios de las direcciones de rentas.
- Servidor de producción no tenido oportunamente

## B. CONFORMACION DEL EQUIPO DE TRABAJO

Tabla 22: Equipo de Trabajo

Stakeholder	Cargo	Rol
Luis Paredes Quezada	Gerente de Administración Tributaria	Información General de Facturación y de Cobranza
Luis Tavera Quispe	Director de Facturación	Estadísticas Gestión Facturación
	Director de Recaudación	Información Cobranzas
Katia Amasifuen	Atención al Cliente	Información Clientes
Jorge Abanto	Supervisor de Fiscalización	Información de Fiscalización
Manuel Torres	Especialista en BI	Modelado del Sistema
Yony Vera	DBA	ETL

## 2. REQUERIMIENTOS

### 2.1. Revisión del Plan Estratégico

Los indicadores obtenidos a partir del plan estratégico son los siguientes

Tabla 23: Indicadores de Gestión del Proyecto

Indicador	Medidas	Estado	Valores		
Indicador Recaudación	<u>Montos Cobrados</u> Montos Facturado	Bueno		>68%	Green
		Regular	50	68%	Orange
		Malo	<50%		Red
Indicador Clientes	<u>NroClientesCobrados</u> NroClientesFacturados	Bueno		>65%	Green
		Regular	55	65%	Orange
		Malo	<55%		Red
Indicador Morosidad	<u>Pendiente</u> Facturado	Bueno	<5%		Green
		Regular	6	9%	Orange
		Malo		>9%	Red
Indicador Facturación	<u>Montos Facturado</u> Meta Facturado	Bueno		>78%	Green
		Regular	60	78%	Orange
		Malo	<60%		Red

### 2.2. Entrevistas

Dentro de las entrevistas realizadas al personal de gestión de facturación y de cobranzas tenemos los siguientes resultados:

#### Jefe de Facturación:

##### *Objetivos*

- Incrementar la facturación en predios
- Ayudar en la mejora de la recaudación.

##### *Indicadores*

- Indicador de Facturación
- Indicador de Recaudación

### *Medidas*

- Montos Facturados
- Meta Facturación
- Monto Cobrado

### *Dimensiones*

- Contribuyentes
- Tiempo.
- Tributos

## **Responsable de Cobranza:**

### *Objetivos*

- Incrementar la recaudación.
- Reducir los niveles de morosidad.

### *Indicadores*

- Indicador de cobranzas
- Indicador de Morosidad

### *Medidas*

- Montos Cobrados
- Montos Vencidos
- Montos Facturado

### *Dimensiones*

- Contribuyente
- Tiempo
- Tributos
- MedioPago
- Organización

## Jefe Tecnologías de Información (Especialista de Datos)

### *Disponibilidad de la Data*

- Se encuentra en línea el 100% de la data.
- Usa como DBMS al SQL Server 2008 R2

### *Calidad de la Data*

- Integridad de Dominio.
- Integridad Referencial
- Integridad Entidad
- Manejo de NULL: es consistente se puede observar que los campos obligados han sido correctamente definidos con la posibilidad de obligar siempre a grabar un dato dentro del mismo.

## 2.3. Analizar Reportes de Gestión

### *Reporte de Facturado y Cobrado*

RESUMEN DE MONTOS COBRADO FACTURADO EN ABRIL Y AGOSTO							
Anual	2013						
Monto Cobrado Trib.	Monto Fact Trib	Mes					
		Abril		Agosto		Diciembre	
Tipo Tributo	Tributo	Monto Cobrado Trib	Monto Fact Trib	Monto Cobrado Trib	Monto Fact Trib	Monto Cobrado Trib	Monto Fact Trib
ALCABALA		3979916.56	4080001.65	1231095.74	1232568.19	2109395.92	2137384.54
ARBITRIOS		2397701.64	3227124.07	2179486.88	3059223.26	2321467.94	3313015.38
MULTAS		23019.69	59069.7	15297	15680	160244.61	187844.63
PREDIAL		7234050.89	9357258.52	1246726.38	1453289.85	2609997.63	2851028.91
TASAS		10132.43	10397.62	7770.13	7874.65	5529.54	5629.32

Fig. 19: Muestra de Cuadro Resumen de Montos Cobrados

## Resumen de Facturación

MONTOS FACTURADOS POR TRIBUTO EN EL 2013			
Anual			
Monto Fact Trib	Mes		
Tributo	Enero	Febrero	Junio
ALCABALA	304302.39	278757.44	475275.02
BARRIDO DE CALLES	90483.16	90412.68	91092.73
FORMULARIOS-RECIBOS PREIMPRESOS		260213.6	
INTERES ARBITRIOS	129.8	159.93	68.61
INTERES FRACCIONAMIENTO	722.7	577.62	392.31
INTERES PREDIAL	1347.6	858.16	1813.12
MULTAS ADMINISTRATIVAS		25542.35	16232.6
PARQUES Y JARDINES	104315.79	104377.06	105183.46
PREDIAL		5793739.59	
RECOLECCION DE RESIDUOS	89114.93	89363.37	89896.6
SERENAZGO	180527.12	180671.41	183115.72

Fig. 20: Muestra de Cuadro de Gestión Rendimiento Académico del Proyecto

### 2.4. Datos Transaccionales

Esta es la base de datos transaccional

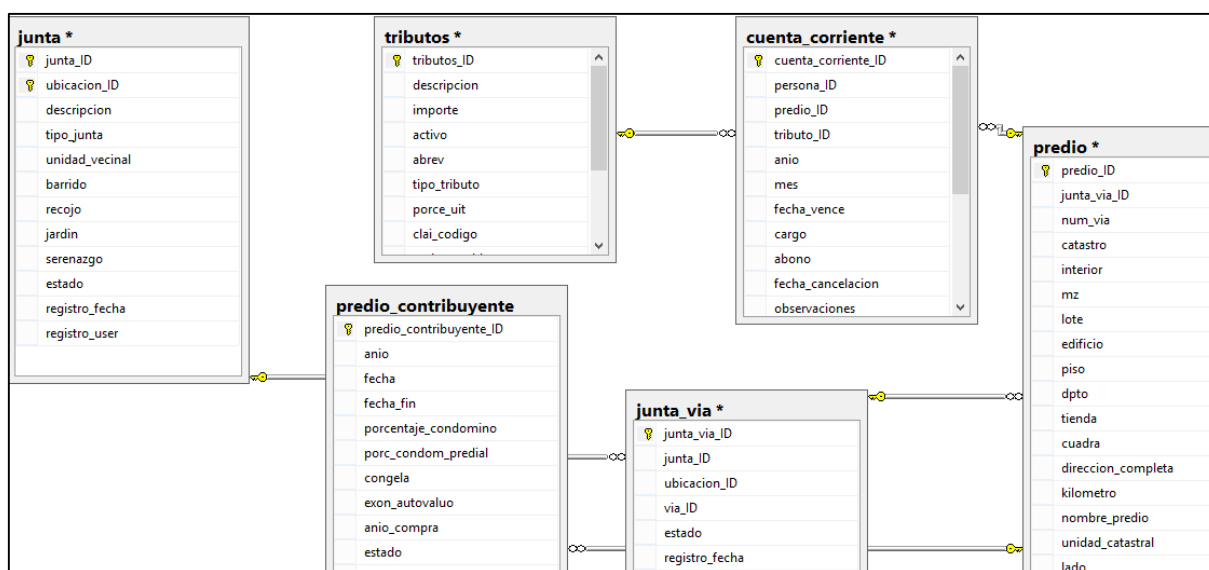


Fig. 21: Datos Transaccionales

### 2.5. Definir indicadores de gobierno

De acuerdo a las entrevistas tenidas estos son los indicadores estipulados por el gobierno central



Tabla 24: Indicadores del Gobierno

1. Indicador	Medidas	Estado	Valores		
Indicador Recaudación	<u>Montos Cobrados</u> Montos Facturado	Bueno		>68%	Green
		Regular	50	68%	Orange
		Malo	<50%		Red
Indicador Morosidad	<u>Pendiente</u> Facturado	Bueno	<5%		Green
		Regular	6	9%	Orange
		Malo		>9%	Red
Indicador Facturación	<u>Montos Facturado</u> Meta Facturado	Bueno		>78%	Green
		Regular	60	78%	Orange
		Malo	<60%		Red

### 3. ANALISIS

#### 3.1. Resumen Hoja de Gestión

Tabla 25: Hoja de Gestión del Proyecto

Indicador	Medidas	Estado	Valores		
Indicador Recaudación	<u>Monto</u> <u>Recaudado</u> Monto Facturado	Bueno		>68%	Green
		Regular	50	68%	Orange
		Malo	<50%		Red
Indicador Clientes	<u>NroClientesCobrados</u> NroClientesFacturados	Bueno		>65%	Green
		Regular	55	65%	Orange
		Malo	<55%		Red
Indicador Morosidad	<u>Pendiente</u> Facturado		<5%		Green
		Regular	6	9%	Orange
		Malo		>9%	Red
Indicador Facturación	<u>Montos Factur</u> Meta Facturac	Bueno	>65%		Green
		Regular	50	65%	Orange
		Malo	<50		Red

### 3.2. Hoja de Análisis

#### 3.2.1. Proceso: Facturación

##### a. Medidas

- Montos Facturados
- Nro Clientes Facturados
- Montos Pendientes

##### b. Dimensiones

Tabla 26: Hoja de Análisis Facturación

Dimensiones	Niveles
Tributo	Tributo, Tipo Tributo
Predio	UsoPredio, Tipo Predio
Contribuyente	Contribuyente, Segmento, Via, Tipo Persona
Tiempo	Anual, Semestre, Mensual, Semana, Fecha

#### 3.2.2. Proceso: Recaudación

##### a. Medidas

- Montos Recaudados
- Nro de Clientes Recaudados
- Montos Pendientes

##### b. Dimensiones

Tabla 27: Hoja de Análisis Recaudación

Dimensiones	Niveles
Tributo	Tributo, Tipo Tributo
Contribuyente	Contribuyente, Segmento, Via, Tipo Persona
FormaPago	Numero de Cuotas
Medio Pago	Medio Pago
Punto Pago	Local, Punto de Pago
Tiempo	Anual, Semestre, Mensual, Semana, Fecha

**c. Cuadro de Dimensiones y Jerarquías**

Tabla 28: Cuadro Dimensiones y Jerarquías del Proyecto

Dimensiones	JERARQUIAS				
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
<i>Tributo</i>	<i>Tributo</i>	TipoTributo			
<i>Predio</i>	<i>Contribuyente</i>	UsoPredio			
<i>Contribuyente</i>	<i>Segmento</i>	Tipo Persona			
	<i>Via</i>	Junta			
	<i>Junta</i>	Tipo Persona			
<i>Tiempo</i>	<i>DiaMes</i>	Semana	Mes	Semestre	Anual
<i>Punto Pago</i>	<i>Punto Pago</i>	Oficina			
<i>Banco</i>	<i>Banco</i>				

**d. Cuadro de Medidas y Dimensiones**

Tabla 29: Cuadro de Medidas y Dimensiones General

Medidas	Dim1	Dim2	Dim3	Dim4	Dim5	Dim6	Dim7	Dim8
Montos Facturados	X	X	X	X		X	X	X
Montos Recaudados	X	X	X	X	X	X	X	X
Numero Clientes Facturados	X	X	X	X		X	X	X
Numero Clientes Recaudados	X	X	X	X	X	X	X	X
Meta Facturado		X	X	X				
Montos Pendientes	X	X	X	X		X	X	X

Dim1 = Tiempo
Dim2 = Contribuyente
Dim3 = Tributo
Dim4 = Punto Pago
Dim5 = TipoPago
Dim6 = FormaPago
Dim7 = Banco
Dim8 = MedioPago

**e. Análisis Dimensional Final**

De acuerdo al análisis del cuadro de dimensiones y medidas se pueden deducir que existirán 3 análisis dimensionales finales:

Tabla 30: Análisis Cuadro de Medidas y Dimensiones

Medidas	Dim1	Dim2	Dim3	Dim4	Dim5	Dim6	Dim7	Dim8
Montos Facturados	X	X	X	X		X	X	X
Montos Recaudados	X	X	X	X	X	X	X	X
Numero Clientes Facturados	X	X	X	X		X	X	X
Numero Clientes Recaudados	X	X	X	X	X	X	X	X
Meta Facturacion		X	X	X				
Montos Pendientes	X	X	X	X		X	X	X

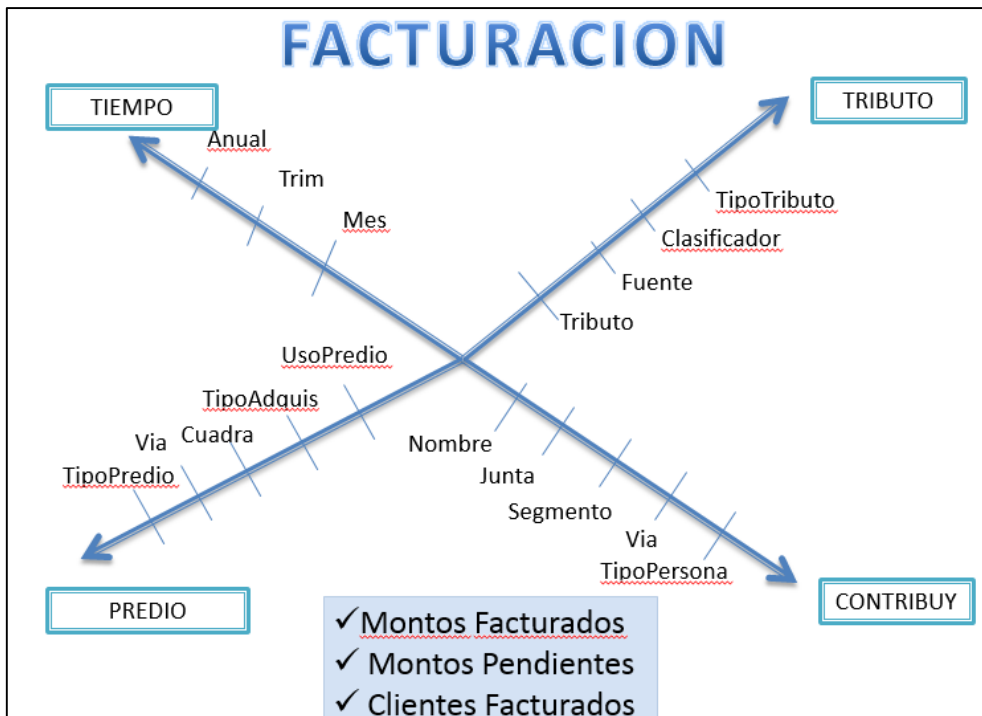


Fig. 22: Análisis Dimensional Facturación

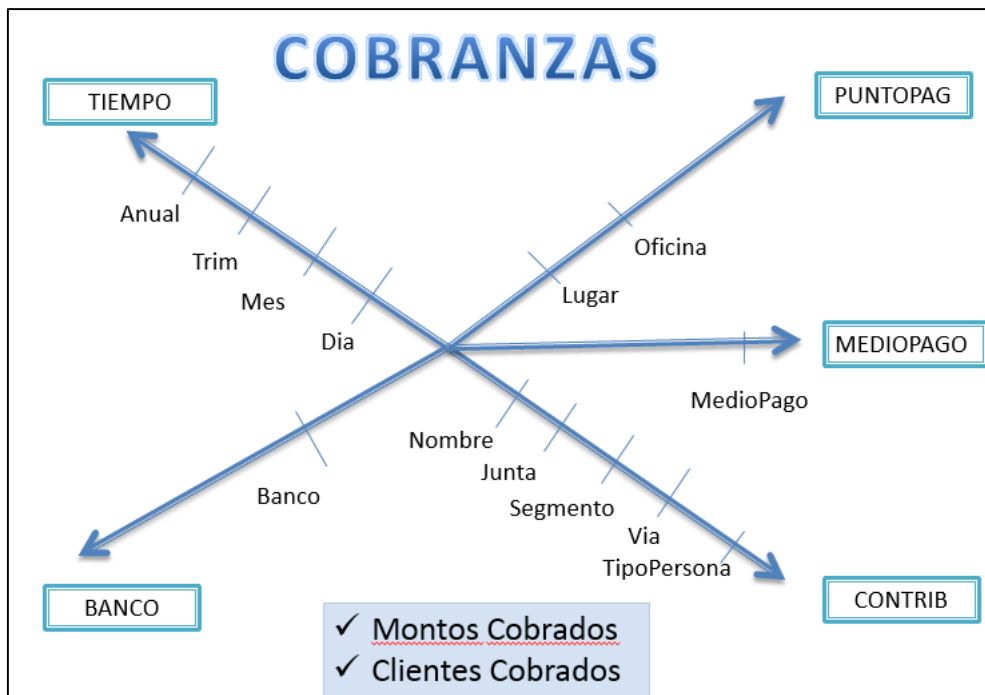


Fig. 23: Análisis Dimensional Cobranzas

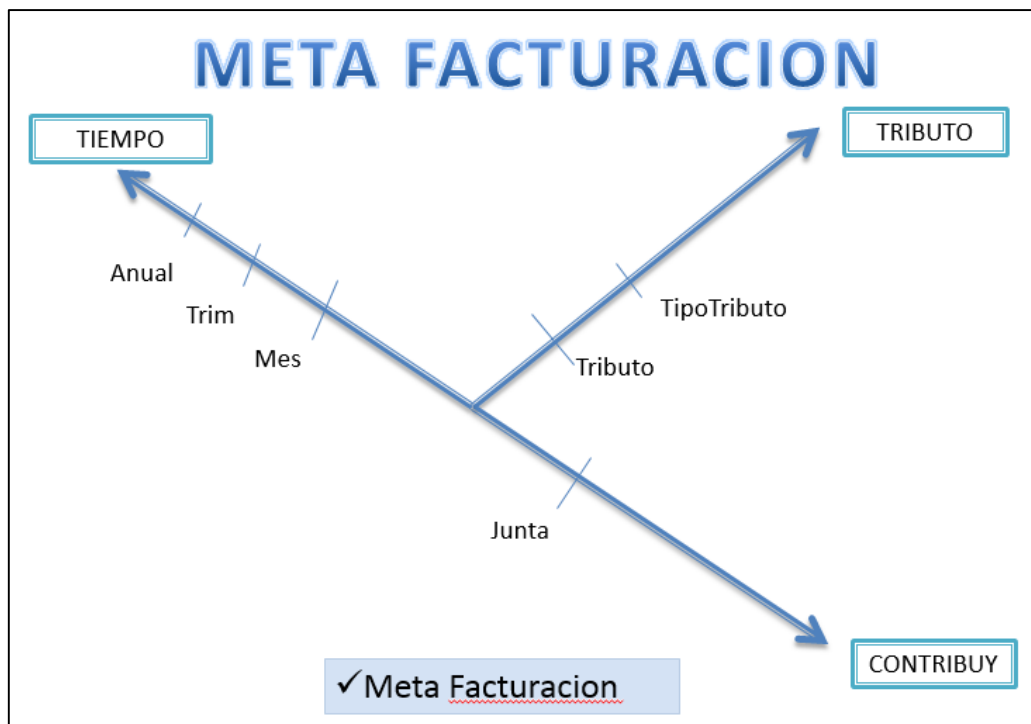


Fig. 24: Análisis Dimensional Meta Facturación

## 4. DISEÑO

### 4.1. Diseño Dimensional

#### 4.1.1. Definir el grano

##### a. Hecho Facturación

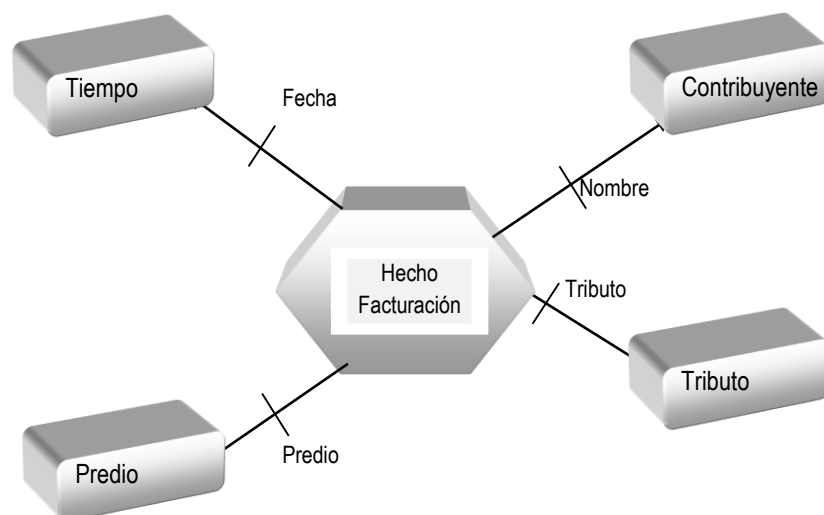


Fig. 25: Grano de Obligaciones.

Transacción: al realizar el procedo de cálculo de cada contribuyente valorizando el uso del predio

**b. Hecho Cobranza**

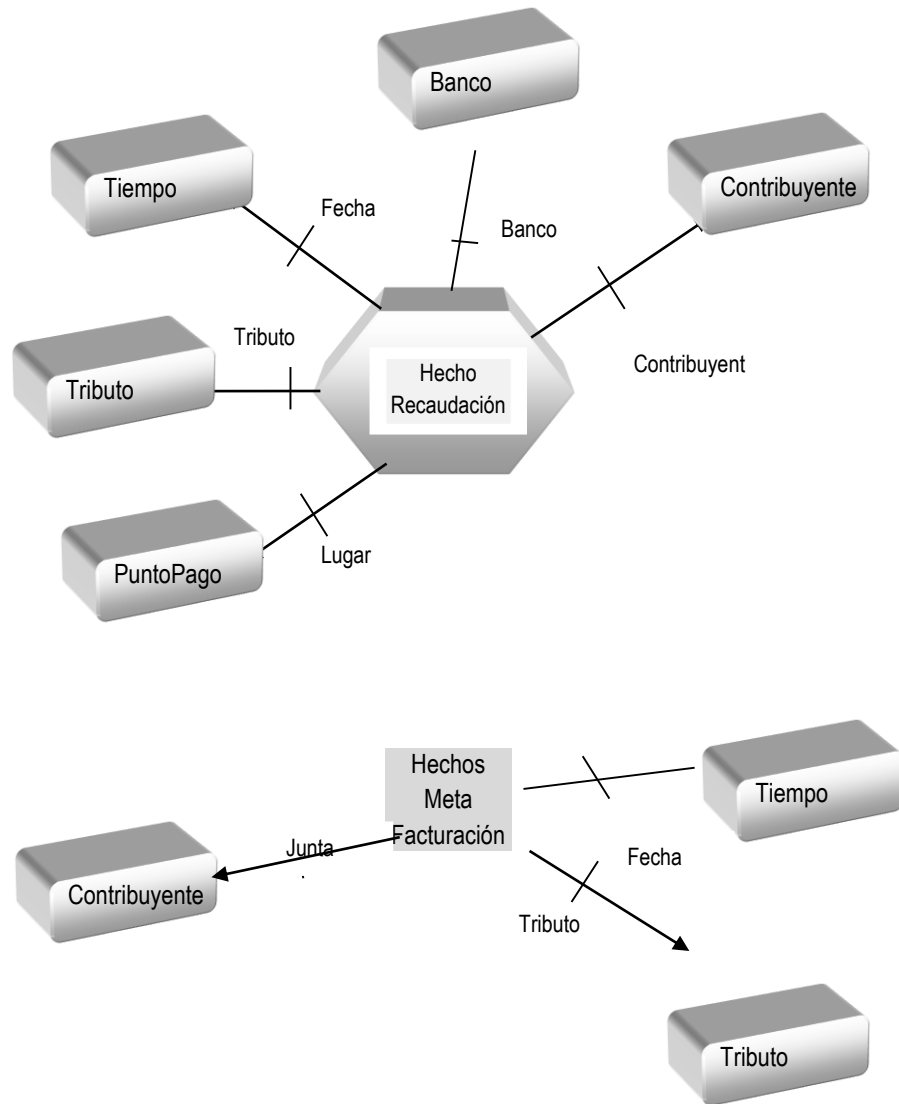


Fig. 26: Grano de Meta

Transacción: al registrar la meta de facturación



#### 4.1.2. Diseñar Dimensiones

##### a. Dimensión Predio

Contiene información de los predios tales como junta, via, uso predio, tipopredio, etc.

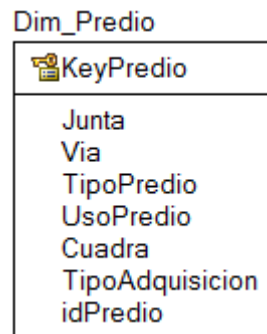


Fig. 27: Dimensión Predio

Tabla 31: Descripción Dimensión Predio

Nivel	Descripción	Ejemplo
Junta	Junta Vecinal a la que pertenece el predio	Buenos Aires Alto, Malecón
Via	Vía o calle donde se ubica el predio	Av. Larco
Tipo Predio	Si es individual, condominio	Individual, Quinta, Condominio
Uso Predio	Uso que se le da al predio	Vivienda, Hotel, Comercio.
Cuadra	Número de cuadra de la vía donde está ubicado el predio	Cuadra 1, Manzana A

**b. Dimensión Tributo**

Contiene información de los diferentes tributos y tasas por los servicios que ofrece la institución.

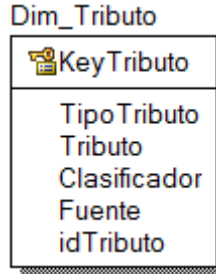


Fig. 28: Dimensión Curso Tributo

Tabla 32: Descripción Dimensión Curso

Nivel	Descripción	Ejemplo
Tipo Tributo	Agrupo a un conjunto de tributos	Predio, Arbitrios
Tributo	Tributo	Impuesto Predial, Limpieza Pública
Clasificador	Clasificador del MEF	Ingresos
Fuente	Fuente de financiamiento	Recursos Propios

**c. Dimensión Periodo**

Contiene información de los Años, Meses, Trimestre, etc. del tiempo

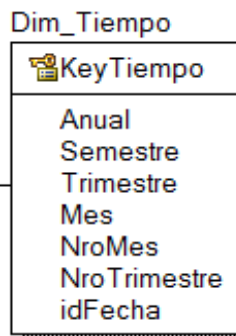


Fig. 29: Dimensión Tiempo

Tabla 33: Descripción Dimensión Tiempo

Nivel	Descripción	Ejemplo
Anual	Año al que pertenece el periodo.	2014
Semestre	Semestre del año	2006-S1
Trimestre	Trimestre del año	2006-T1
Mes	Mes del año	2006-Enero

#### d. Dimensión Cliente

Contiene información de la categoría a la que pertenecen los alumnos.

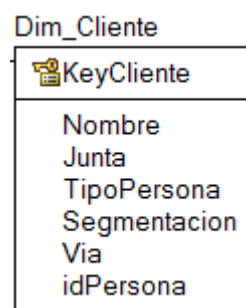


Fig. 30: Dimensión Cliente

Tabla 34: Descripción Dimensión Contribuyente

Nivel	Descripción	Ejemplo
Junta	Grupo de categoría.	Normales, Especiales
Tipo Persona	Categoría de pago	Becados, Media Beca.
Segmentación	Segmento al que pertenece el contribuyente	Principal Contribuyente
Via	Vía donde vive el contribuyente	Av. Larco

**e. Dimensión PuntoPago**

Contiene información de la categoría a la que pertenecen los contribuyentes.

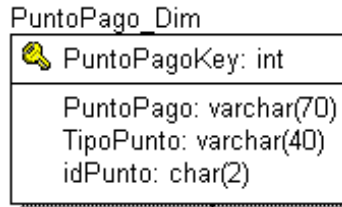


Fig. 31: Dimensión Punto Pago del Proyecto

Tabla 35: Descripción Dimensión Punto Pago

Nivel	Descripción	Ejemplo
TipoPunto	Ubicación del punto de pago.	Interno, Banco
PuntoPago	POS donde se registra el pago	Banco Credito

**f. Dimensión Tiempo**

Contiene información del análisis del tiempo (año, mes, semana)

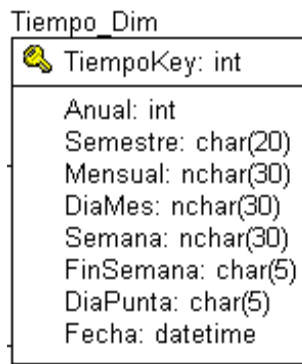


Fig. 32: Dimensión Tiempo Proyecto

Tabla 36: Descripción Dimensión Tiempo

Nivel	Descripción	Ejemplo
Año	Año en que se realiza la operación	2005, 2006
Semestre	Semestre en que se realiza la operación	2005-1, 2005-2
Mensual	Mes en que se realiza la operación	2005-Enero
DiaMes	Día del mes en que se realiza la operación	Enero -1
Semana	Semana en que se realiza la operación	Enero -52

**g. Dimensión Medio Pago**

Contiene información acerca de los medios de pago que se usan al momento de que los contribuyentes

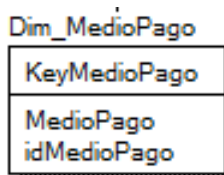


Fig. 33: Dimensión medio pago

Tabla 37: Descripción Dimensión Medio Pago

Nivel	Descripción	Ejemplo
Medio Pago	Medio de Pago del contribuyente	Efectivo

### 4.1.3. Escoger Tabla Hecho

#### a. Hecho Facturación

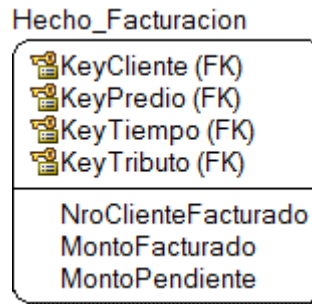


Fig. 34: Tabla Hecho Obligaciones del Proyecto

Tabla 38: Descripción Tabla Hecho Facturación

Medida	Descripción
Nro Clientes Facturados	Número de clientes facturados
Monto Facturado	Montos facturados
Monto Pendiente	Montos Pendientes de Pago

#### b. Hecho Cobranzas

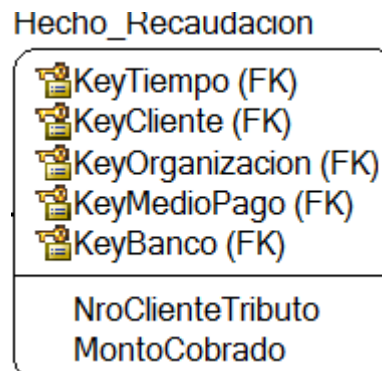


Fig. 35: Tabla Hecho Cobranza

Tabla 39: Descripción Tabla Hecho Cobranza

Medida	Descripción
Nro Clientes Cancelados	Cantidad de Cuotas Canceladas
Monto Cancelado	Montos cancelados en moneda local

**c. Hecho Meta Facturación**

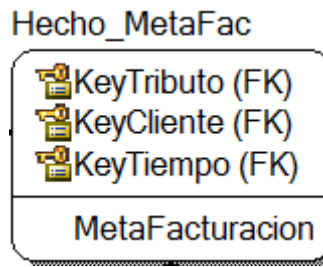


Fig. 36: Tabla Hecho Meta Facturación

Tabla 40: Descripción Tabla Hecho Obligaciones

Medida	Descripción
Meta Facturación	Meta de facturación

#### d. Diseño Dimensional Completo

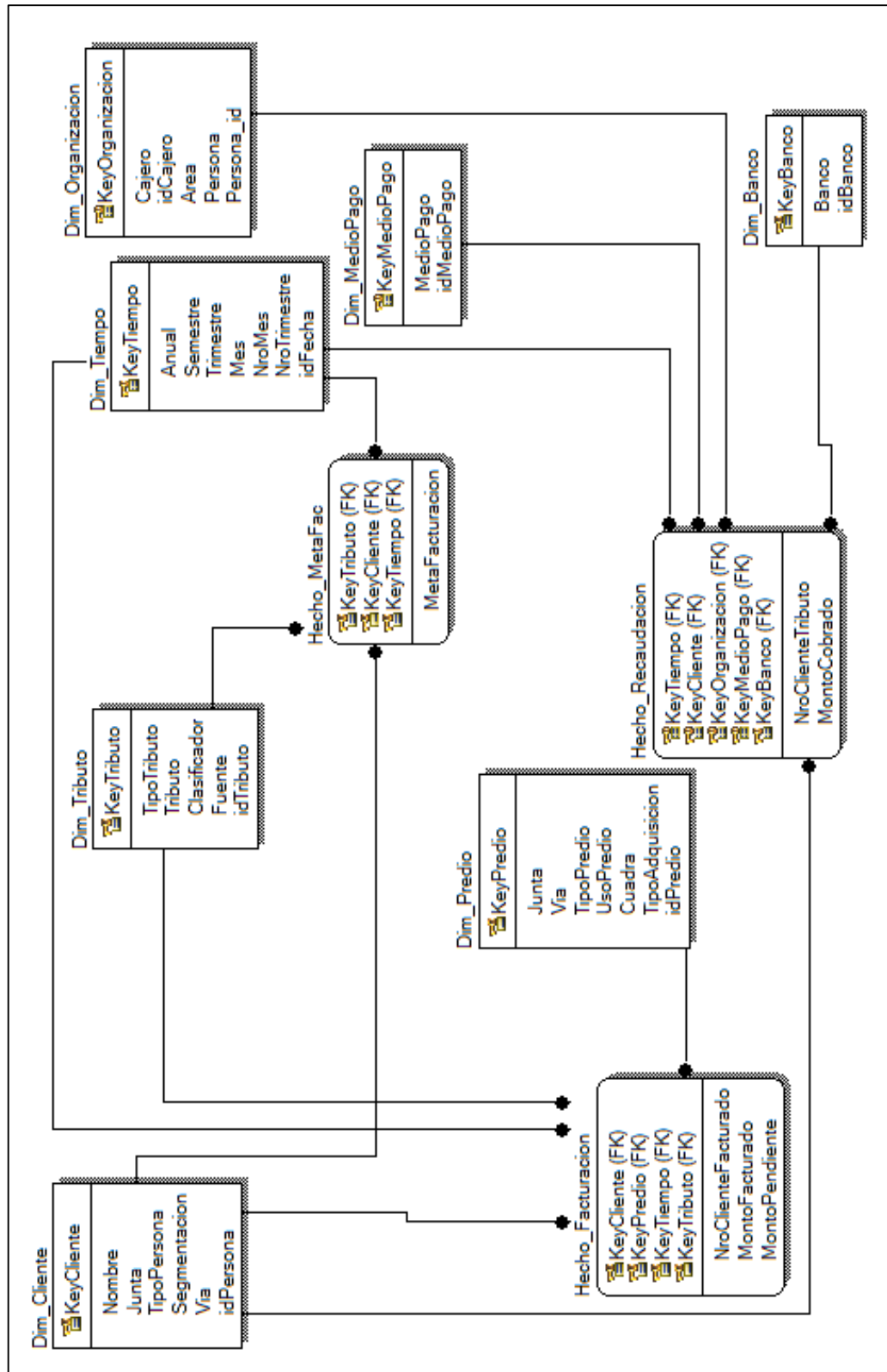


Fig. 37: Diseño Dimensional Final Propuesto



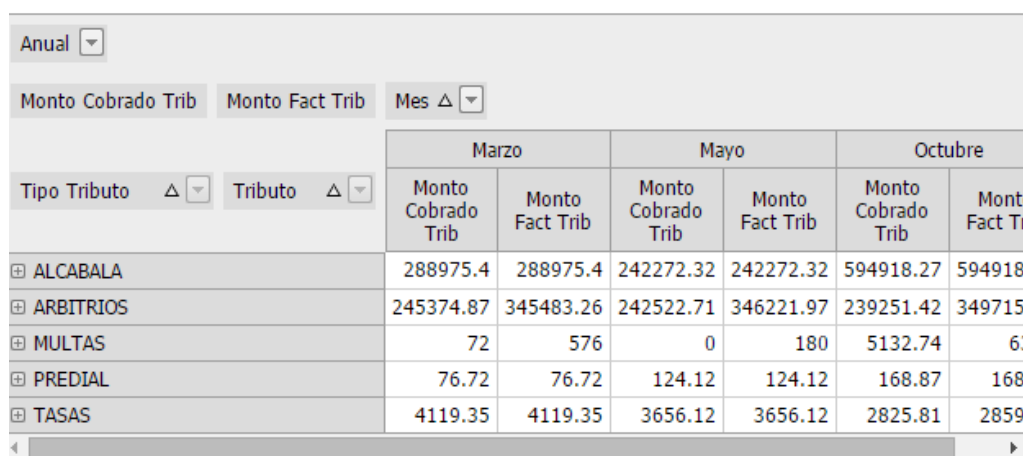
## 4.2. Diseño de Prototipos

### 4.2.1. Definiendo Interfaz

Incluye las siguientes características

- *Uso Fácil*: permitiendo la construcción del reporte analítico usando la técnica “drag and drop”
- *Tiempo de respuesta rápido*: para los cambios en la elaboración del mismo el sistema responderá rápidamente.
- *Generación del reporte analítico por el propio usuario*, combinando dimensiones y medidas en busca de nuevas relaciones.
- *Manejo de jerarquías: análisis a diferente nivel de detalle*: es importante que la posibilidad de analizar la información a diferente nivel de detalle.
- *Funcionalidades adicionales*: como ordenamientos, filtros, etc.

Los componentes recomendados mínimos que deben formar parte de una interfaz son los siguientes:



The screenshot shows a web-based interface for a decision support application. At the top, there is a dropdown menu set to 'Anual'. Below it are two buttons: 'Monto Cobrado Trib' and 'Monto Fact Trib', followed by a 'Mes' dropdown menu. The main table has columns for 'Tipo Tributo' and 'Tributo', and a grid of data for the months of 'Marzo', 'Mayo', and 'Octubre'. Each month column contains two sub-columns: 'Monto Cobrado Trib' and 'Monto Fact Trib'. The rows represent different tax types: ALCABALA, ARBITRIOS, MULTAS, PREDIAL, and TASAS. Each row has a plus sign icon on the left. A scrollbar is visible at the bottom of the table.

Tipo Tributo	Tributo	Marzo		Mayo		Octubre	
		Monto Cobrado Trib	Monto Fact Trib	Monto Cobrado Trib	Monto Fact Trib	Monto Cobrado Trib	Monto Fact Trib
⊕ ALCABALA		288975.4	288975.4	242272.32	242272.32	594918.27	594918
⊕ ARBITRIOS		245374.87	345483.26	242522.71	346221.97	239251.42	349715
⊕ MULTAS		72	576	0	180	5132.74	63
⊕ PREDIAL		76.72	76.72	124.12	124.12	168.87	168
⊕ TASAS		4119.35	4119.35	3656.12	3656.12	2825.81	2859

Fig. 38: Prototipo de Aplicación de Soporte de Decisiones

#### 4.2.2. Dimensiones

Es donde se pueden “arrastrar” o incluir las dimensiones respectivas a partir de la sección de los componentes del cubo la cual se va reflejando en el Área de Construcción y Visualización de Reporte Dinámico, se pueden ubicar en 3 secciones:

- Filas
- Columnas
- Filtros

Anual		Monto Cobrado Trib		Monto Fact Trib		Mes	
Tipo Tributo		Tributo		Monto Cobrado Trib		Monto Fact Trib	
ALCABALA	288975.4	288975.4	242272.32	242272.32	594918.27	594918.27	
ARBITRIOS	245374.87	345483.26	242522.71	346221.97	239251.42	349715.42	
MULTAS	72	576	0	180	5132.74	63	
PREDIAL	76.72	76.72	124.12	124.12	168.87	168.87	
TASAS	4119.35	4119.35	3656.12	3656.12	2825.81	2859.35	

Fig. 39: Dimensiones

#### 4.2.3. Medidas

Se encuentra ubicada directamente en el Área de Construcción y se van incluyendo las medidas desde los componentes del cubo.

Anual		Monto Cobrado Trib		Monto Fact Trib		Mes	
Tipo Tributo		Tributo		Monto Cobrado Trib		Monto Fact Trib	
ALCABALA	288975.4	288975.4	242272.32	242272.32	594918.27	594918.27	
ARBITRIOS	245374.87	345483.26	242522.71	346221.97	239251.42	349715.42	
MULTAS	72	576	0	180	5132.74	63	
PREDIAL	76.72	76.72	124.12	124.12	168.87	168.87	
TASAS	4119.35	4119.35	3656.12	3656.12	2825.81	2859.35	

Fig. 40: Medidas

### Personalización de Reporte Analíticos

Incluye funcionalidad complementaria que permitirá al mismo usuario construir su reporte y posteriormente grabarlo, para que pueda ser agregado al menú de opciones, a fin de poder volver a analizarlo posteriormente, puede incluir desde el panel de la parte inferior de la izquierda:

- Dimensiones
- Medidas

Al final se graba el formato, especificando un nombre respectivo.

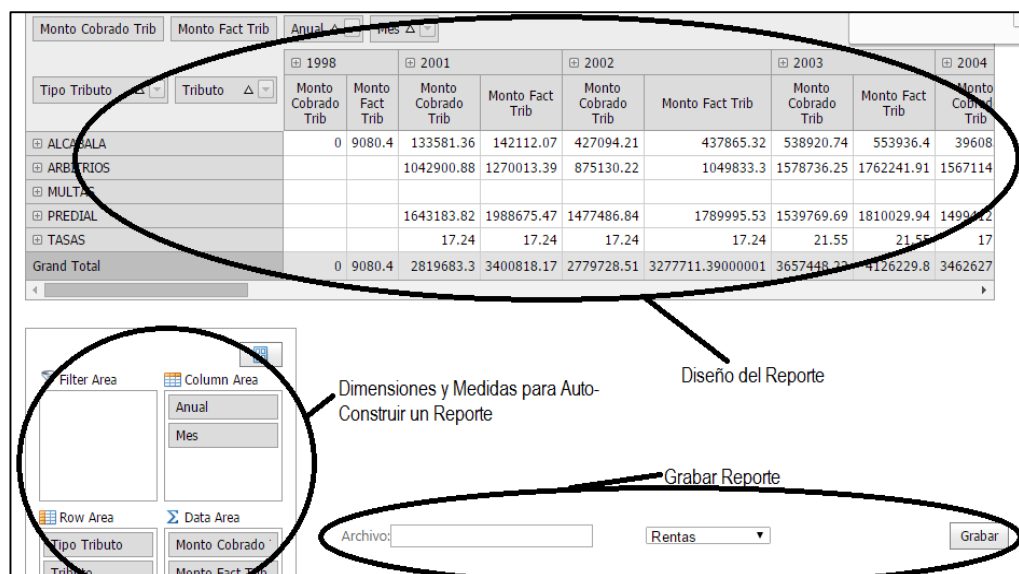


Fig. 41: Módulo para generación de reportes

#### 4.2.4. ETL

##### a. Herramienta a utilizar:

Para realizar el proceso de carga de datos desde la base transaccional a la base multidimensional trabajaremos con el Integration Services del MS SQL Server 2012, ya que reúne las condiciones establecidas.

##### b. Diagrama General de Poblamiento:

A continuación, se presenta el esquema general de poblamiento

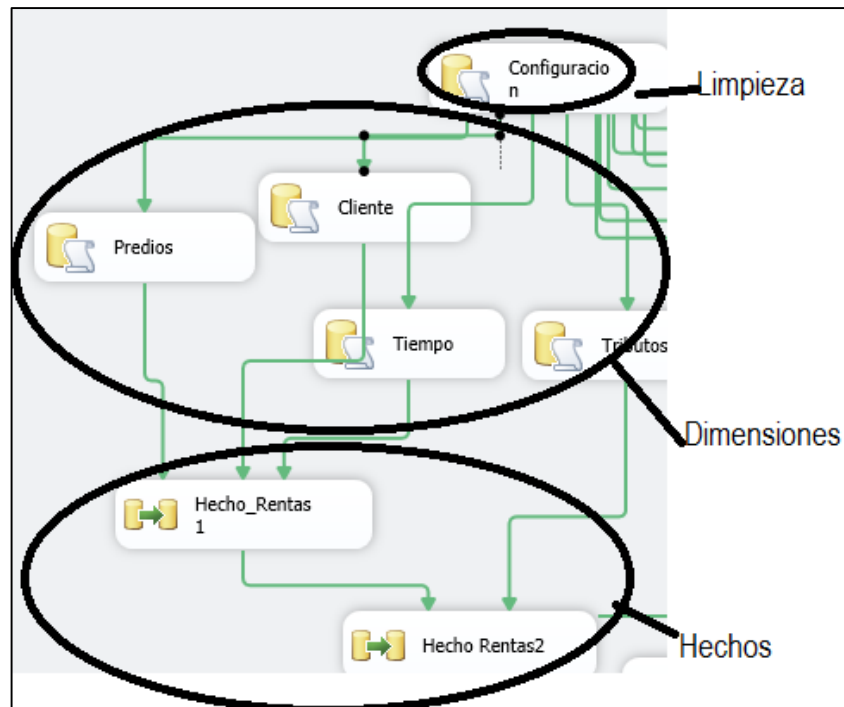


Fig. 42: Diseño ETL Final

Existen 3 grupos

- *Definición de Limpieza (configuración de las tablas hecho)*
- *Poblamiento de Dimensiones (de acuerdo a las encontradas en el diseño)*
- *Poblamiento de Medidas (de acuerdo a las tablas hechos existentes)*

## 5. CONSTRUCCIÓN

### 5.1. Implementando Dimensiones

Por cada dimensión se implementa:

- Clave Primaria
- Por cada nivel un atributo
- Un campo enlazador con las tablas transaccionales

Veamos la dimensión Tributo:

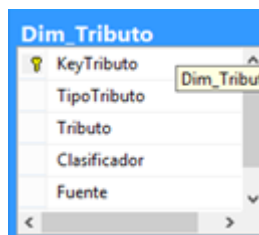


Fig. 43: Dimensión Tributos

## 5.2. Implementando Tabla Hechos

A continuación, incluimos el Data Warehouse conteniendo los 3 hechos identificados en las etapas anteriores.

Por cada hecho se implementan:

- La llave de cada dimensión (el conjunto de llaves foráneas de cada dimensión es la clave primaria)
- Por cada medida un atributo

Veamos como ejemplo: la tabla Hecho\_Facturacion.

Hecho_Facturacion	
KeyCliente	
KeyPredio	
KeyTiempo	
KeyTributo	
NroClienteFacturado	
MontoFacturado	
MontoPendiente	

Fig. 44: Hecho de Facturación

## 5.3. Creando Relaciones

Estas se harán desde las dimensiones con sus hechos correspondientes.

Veamos a continuación las relaciones por cada hecho:

### 5.3.1. Hecho Facturación

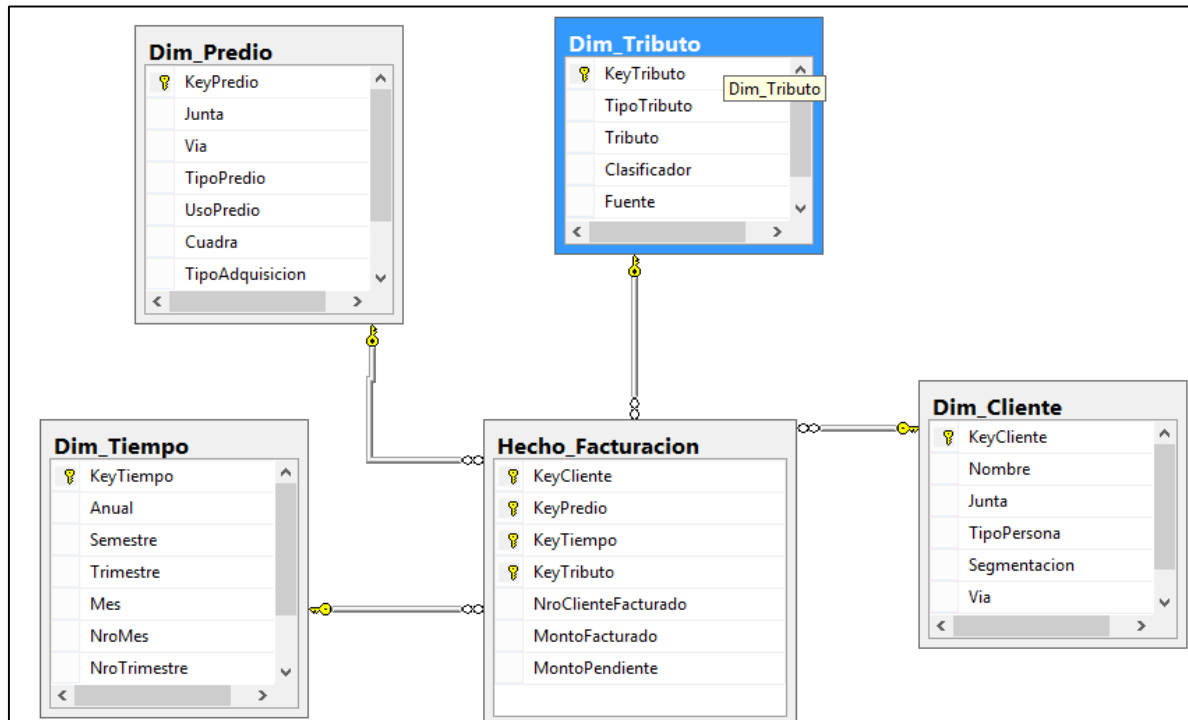


Fig. 45: Diseño Dimensional Facturación

### 5.3.2. Hecho de Recaudación

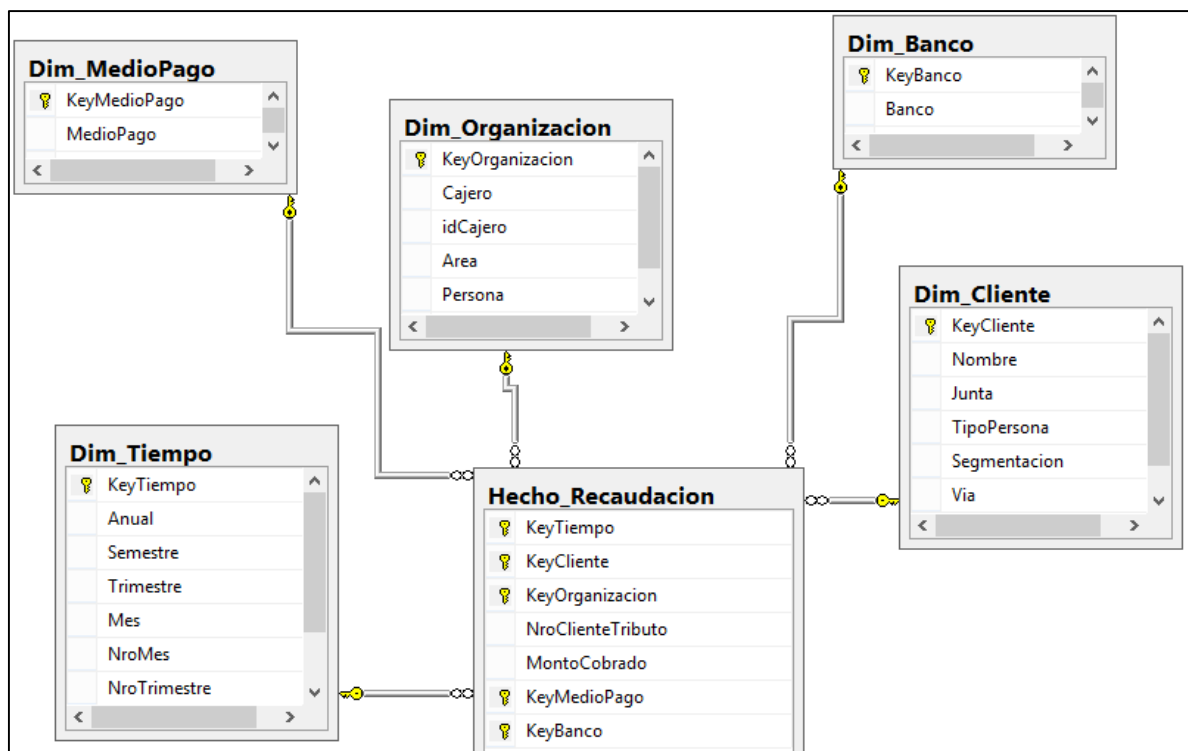


Fig. 46: Diseño Dimensional Recaudación

### 5.3.3. Hecho Meta Facturación

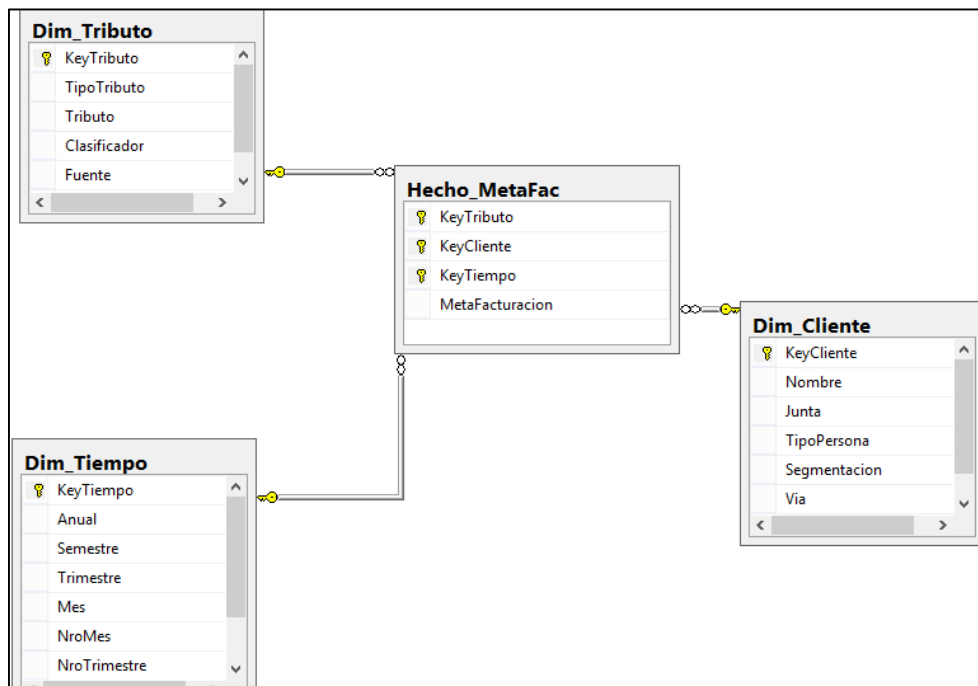


Fig. 47: Diseño Dimensional Meta Facturación

## 5.4. ETL

### 5.4.1. Herramienta a utilizar:

Para realizar el proceso de carga de datos desde la base transaccional a la base multidimensional trabajaremos con el Integration Services del MS SQL Server 2012.

### 5.4.2. Diagrama General de Poblamiento:

A continuación, se presenta el esquema general de poblamiento

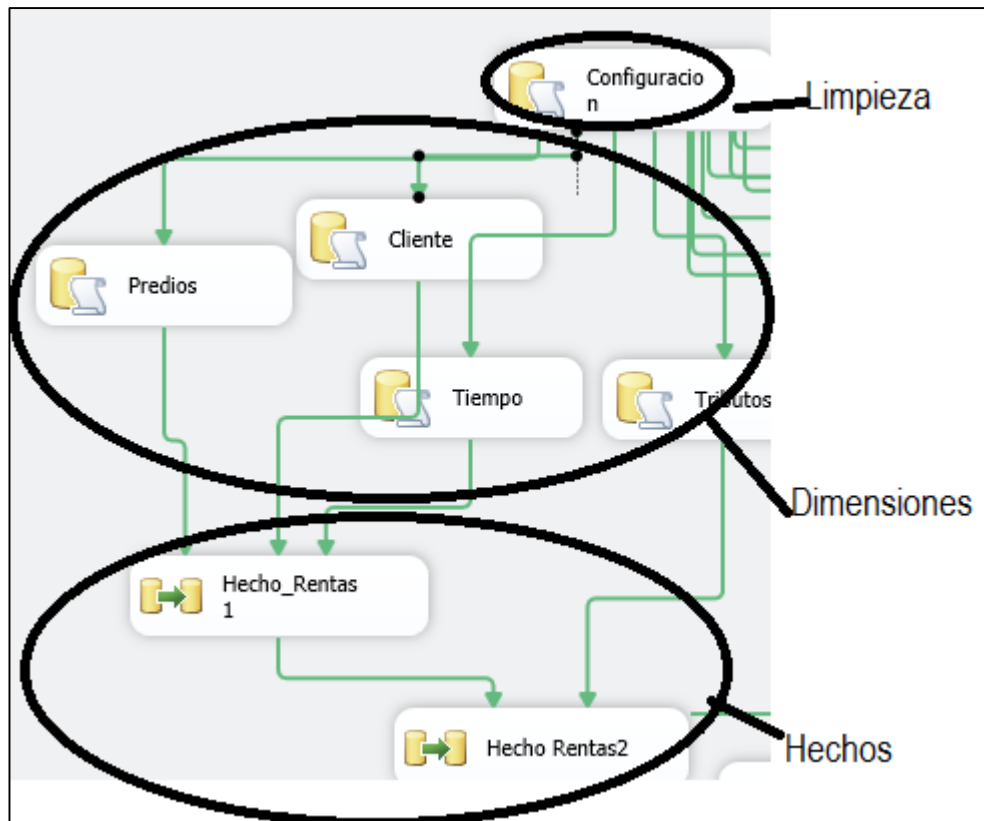


Fig. 48: Diseño ETL Final

*Nuestro ETL se ha esquematizado en 3 grupos*

- Estrategia de poblamiento: limpieza total para Hechos

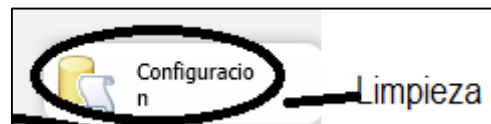


Fig. 49: ETL Estrategia de Poblamientos

- Poblamiento de Dimensiones

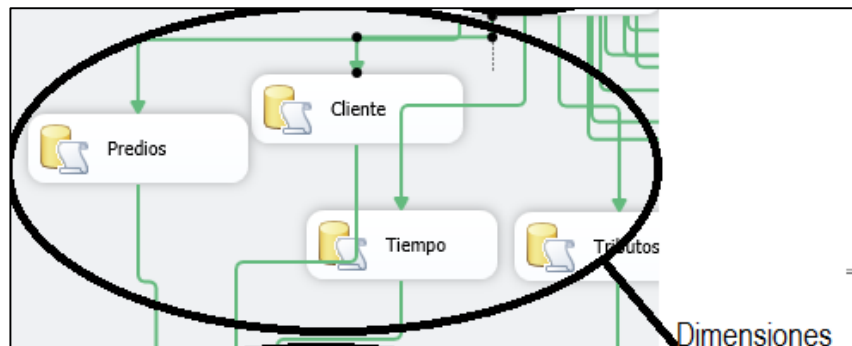


Fig. 50: Diseño ETL Dimensiones



- Poblamiento de Hechos

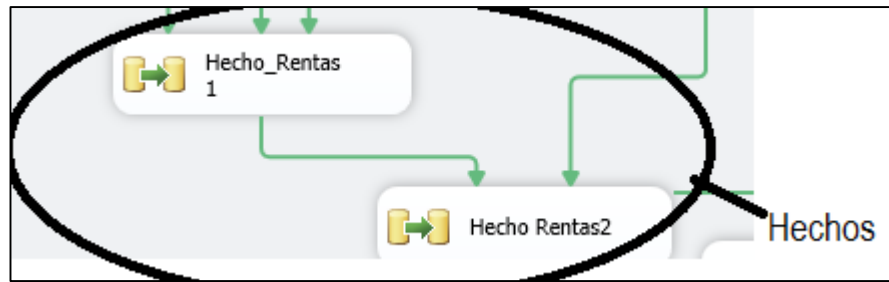


Fig. 51: Diseño ETL Hechos

### 5.4.3. Poblamiento de Dimensiones

Tomaremos como muestra la dimensión contribuyente:

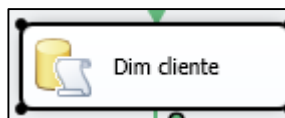


Fig. 52: Dimensión Cliente

Configurando el poblamiento de la dimensión contribuyente

Execute SQL Task Editor

Configure the properties required to run SQL statements and stored procedures using the selected connection.

General

Name	Dim cliente
Description	Tarea Ejecutar SQL

Options

TimeOut	0
CodePage	1252
TypeConversionMode	Allowed

Result Set

ResultSet	None
-----------	------

SQL Statement

ConnectionType	OLE DB
Connection	(local)...
SQLSourceType	Direct in...
SQLStatement	MERGE
IsQueryStoredProcedure	False
BypassPrepare	True

Name

Specifies the name of the task.

Enter SQL Query

```

MERGE Gobiernos_Bi.dbo.Dim_Cliente AS dim USING
(select distinct (paterno+' '+materno+' '+nombres) Nombre,
j.descripcion Junta, isnull(ta.descripcion, 'Otro')
tipo_persona, '1' Segmento, v.descripcion Via,
p.persona_id
from persona p
inner join contribuyente c on c.persona_id = p.persona_id
inner join junta_via jv on jv.junta_via_id = p.junta_via_id
inner join junta j on j.junta_id = jv.junta_id
inner join via v on v.via_id = jv.via_id
left join tablas ta on ta.valor = tipo_persona and dep_id =
'19') AS oltp
ON dim.idPersona = oltp.Persona_id
WHEN NOT MATCHED THEN
INSERT ( Nombre, Junta, TipoPersona,
Segmentacion, Via, idPersona)
VALUES ( Nombre, Junta, Tipo_Persona,
Segmento, Via, Persona_id);

```

Fig. 53: configuración de Poblamiento

## Utilizaremos el esquema de poblamiento incremental

```
MERGE Gobierno_Bi.dbo.Dim_Cliente AS dim USING
(select distinct (paterno+' '+materno+' '+nombres) Nombre,
j.descripcion Junta, isnull(ta.descripcion, 'Otro')
tipo_persona, '1' Segmento, v.descripcion Via, p.persona_id
from persona p
inner join contribuyente c on c.persona_id = p.persona_id
inner join junta_via jv on jv.junta_via_id = c.junta_via_id
inner join junta j on j.junta_id = jv.junta_id
inner join via v on v.via_id = jv.via_id
left join tablas ta on ta.valor = tipo_persona and dep_id =
'19') AS oltp
ON dim.idPersona= oltp.Persona_id
WHEN NOT MATCHED THEN
INSERT ( Nombre, Junta, TipoPersona, Segmentacion,
Via, idPersona)
VALUES ( NOMBRE, Junta, Tipo_Persona, Segmento, Via,
Persona_id);
```

Fig. 54: Ejemplo de Código SQL Server de poblamiento

### 5.4.4. Poblamiento de Tabla Hechos

Para el llenado del hecho tomaremos como muestra el hecho de facturación

Desde el origen incluir un origen de archivo plano:

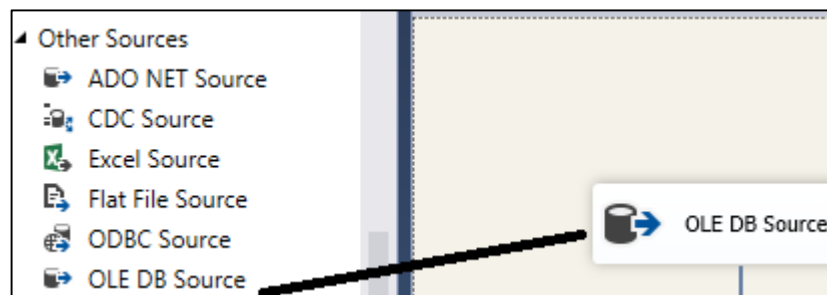


Fig. 55: Preparando Origen Dimensión Contribuyente

Desde destino incluir Destino OLEDB

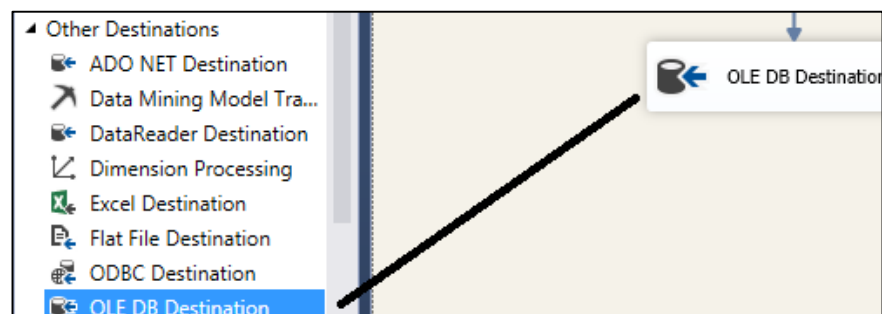


Fig. 56: Preparando Destino Dimensión Contribuyente

## Origen de datos

```
select KeyCliente, KeyPredio, KeyTiempo, KeyTributo,
SUM(cargo) as CARGO, SUM(cc.abono) as Abono, sum(1) AS
NroCliFact, sum(case when abono>=cargo then 1 else 0 end) as
NroCliFac
from cuenta_corriente cc
inner join Gobiernos_BI.dbo.Dim_Cliente c on c.idPersona =
cc.persona_ID
inner join Gobiernos_BI.dbo.Dim_Predio p on p.idPredio =
cc.predio_ID --where p.idpredio is null
inner join Gobiernos_BI.dbo.Dim_Tiempo ti on ti.idFecha =
CONVERT(char(10), cc.fecha_vence, 103)
inner join Gobiernos_BI.dbo.Dim_Tributo t on t.idTributo
COLLATE Modern_Spanish_CI_AS = cc.tributo_ID
where cc.activó = '1' and cargo > 0 AND estado in
('C', 'P', 'E', 'N', 'F') --and anio = '2013'
GROUP by KeyCliente, KeyPredio, KeyTiempo, KeyTributo
```

Fig. 57: Origen de Datos

### 5.4.5. Creación de Programación de Tareas

Se ha programado para que se ejecute diariamente cada 12 horas:

The screenshot shows the 'Job Schedule Properties' dialog box for a job named 'proceso etl am'. The 'Name' field contains 'proceso etl'. The 'Schedule type' is set to 'Recurring' and is 'Enabled'. The 'One-time occurrence' section shows a date of '22/10/2015' and a time of '01:04:59'. The 'Frequency' section is set to 'Daily' with 'Occurs every' set to '1' day(s). The 'Daily frequency' section has 'Occurs every' set to '12' hour(s), with 'Starting at' '01:00:00' and 'Ending at' '11:59:59'. The 'Duration' section shows a 'Start date' of '02/08/2014' and 'No end date' selected. The 'Summary' section contains a description: 'Occurs every day every 12 hour(s) between 01:00:00 and 11:59:59. Schedule will be used starting on 02/08/2014.' The dialog has 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons at the bottom.

Fig. 58: Tareas Programadas

## 5.4.6. Creación de Cubos

### a. Identificación de Orígenes

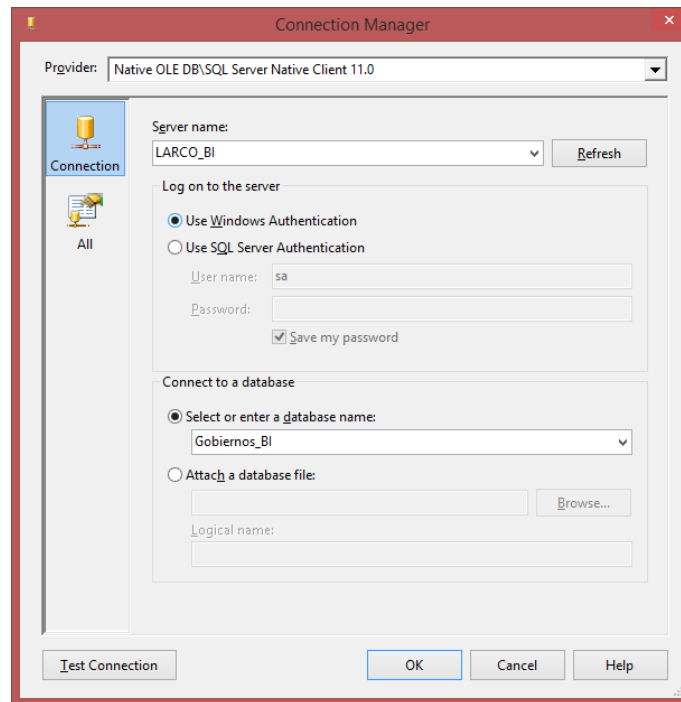


Fig. 59: Conectándose al Data Warehouse

### b. Vista de la Conexión

- Seleccionando tablas dimensionales y hecho

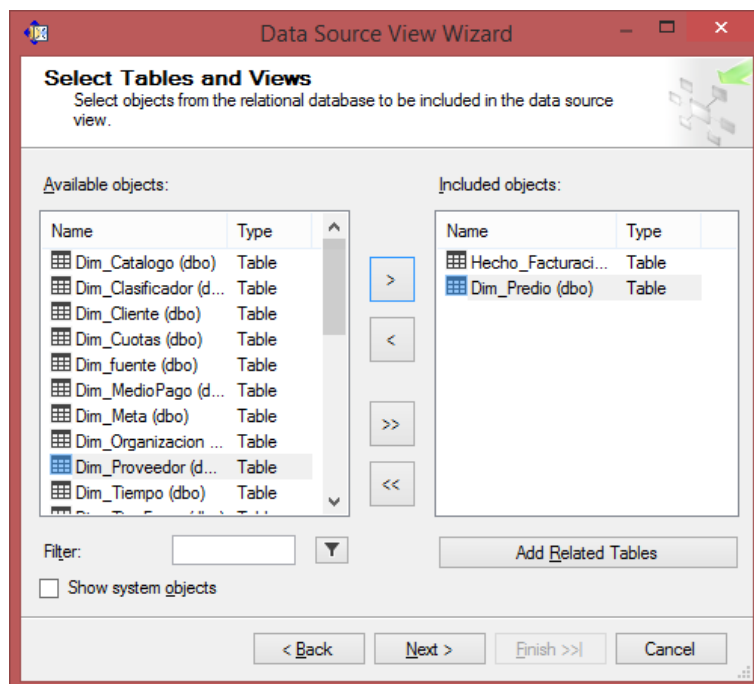


Fig. 60: Eligiendo Tablas Dimensionales y Tabla Hecho

- Esquema de Modelamiento Universal Dimensional

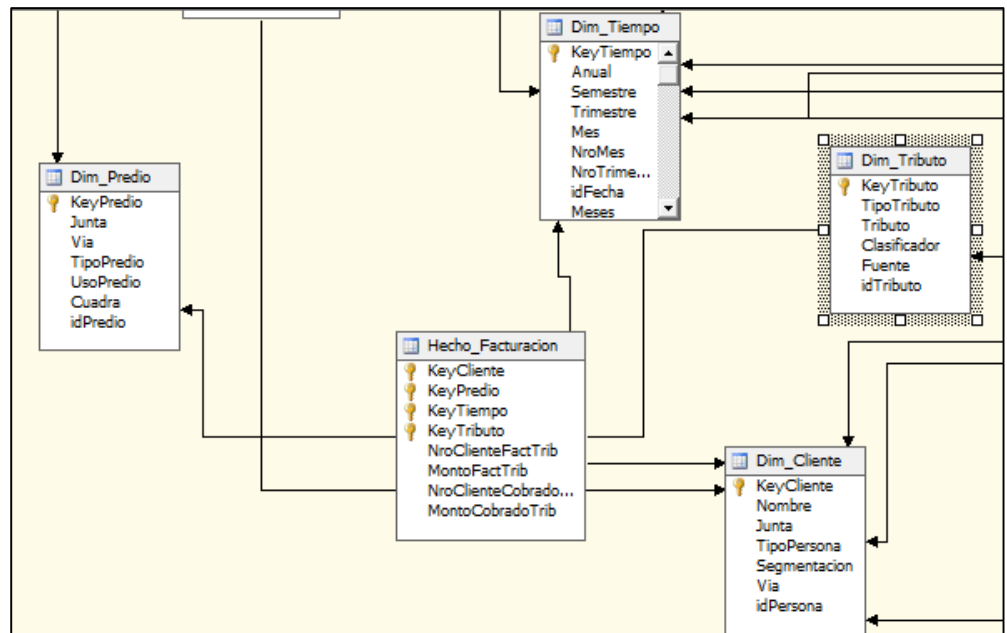


Fig. 61: Modelamiento Universal Dimensional

### c. Creación de Cubos

- Selección método de creación

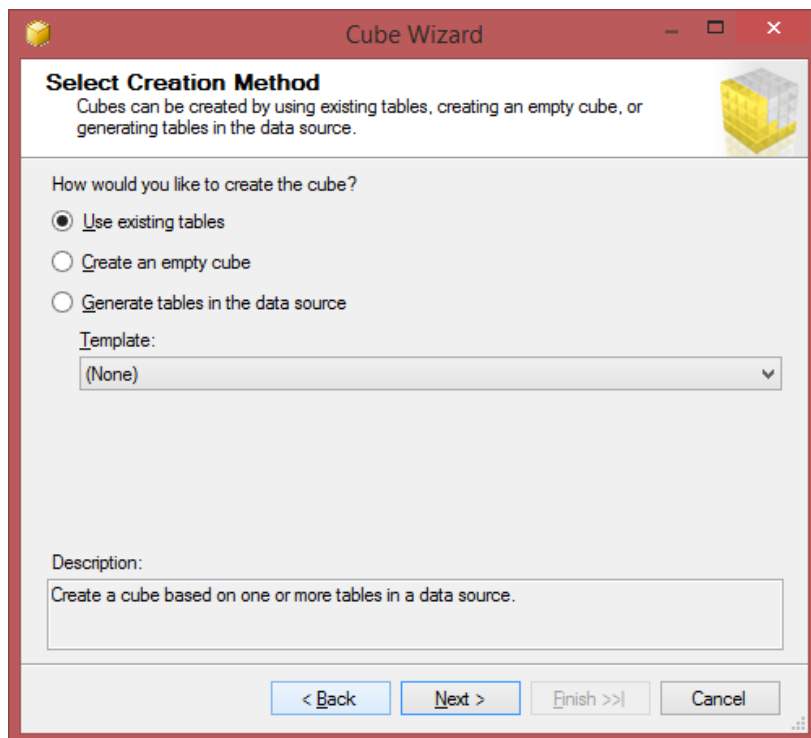


Fig. 62: Eligiendo tablas existente del Data Warehouse

- Tablas hecho y dimensionales

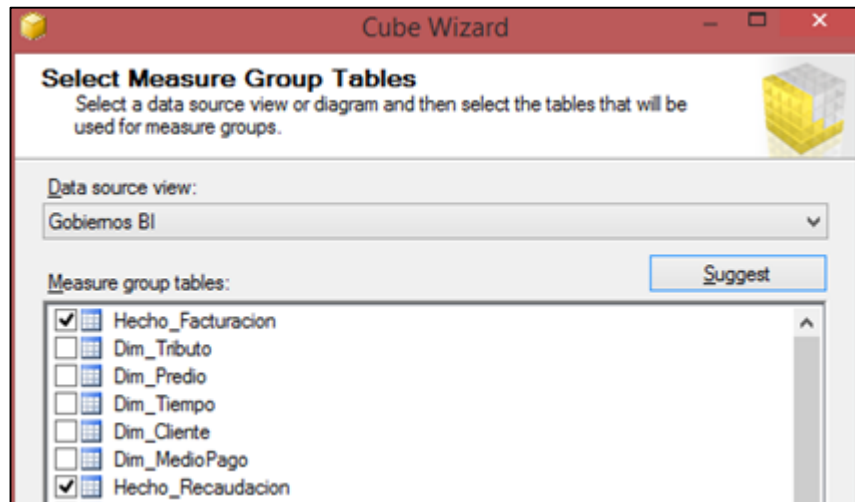


Fig. 63: Confirmando Tablas Hechos y Tablas Dimensionales

- Cubo Implementado

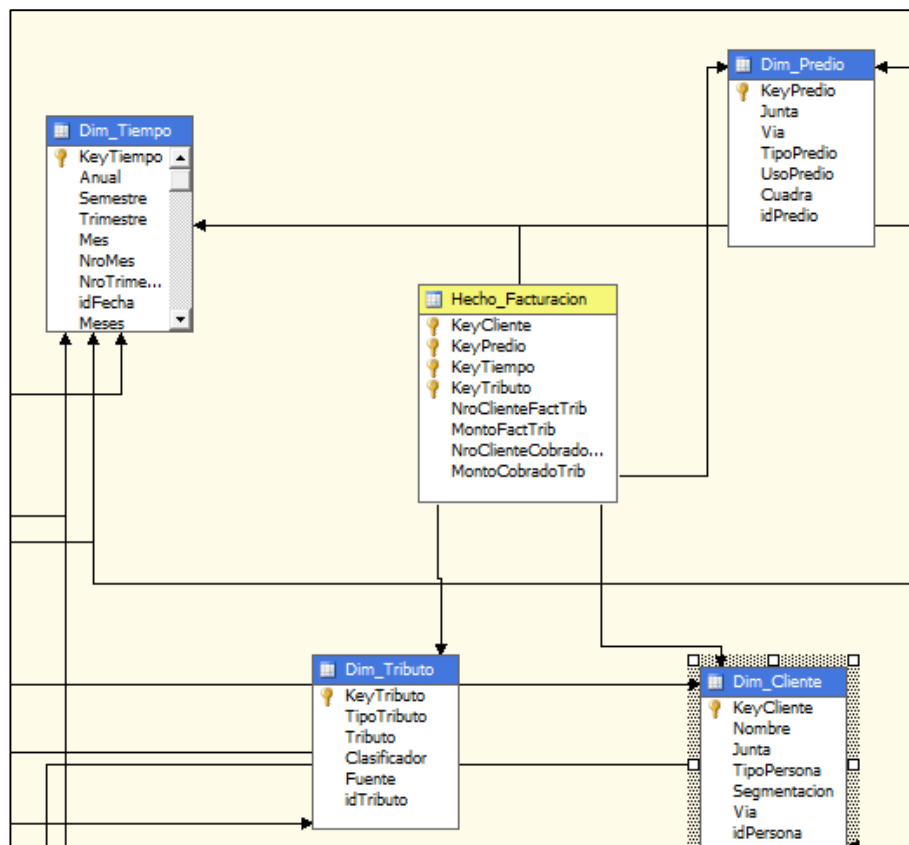


Fig. 64: Diseño del Cubo

#### d. Personalización del Cubo

- Creando KPI

En este caso vamos a implementar el KPI de Recaudación

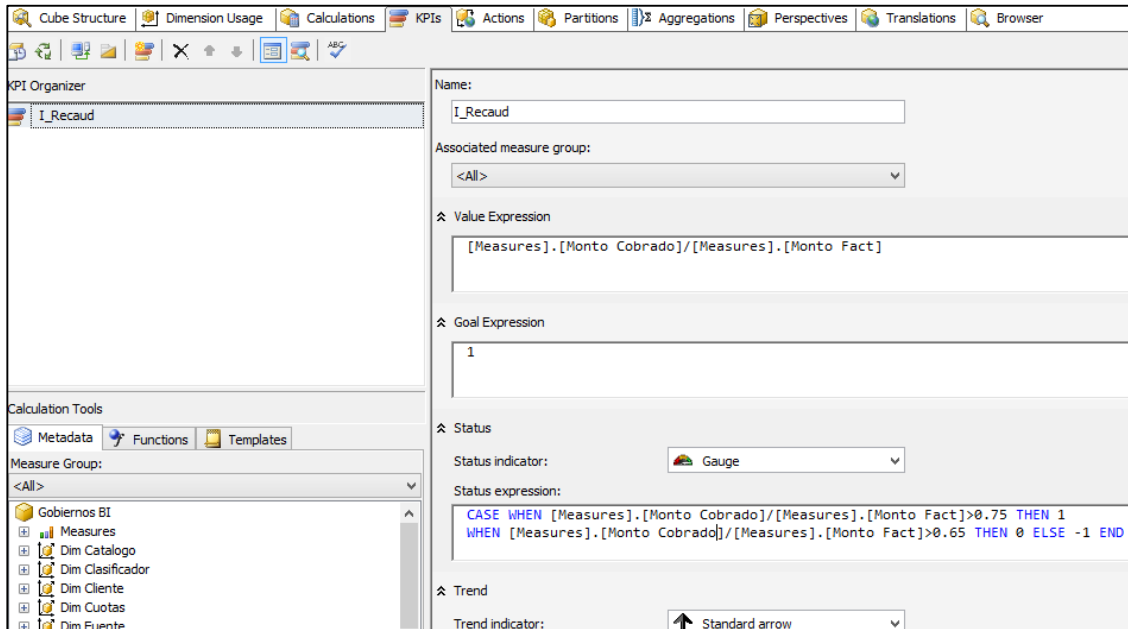


Fig. 65: creación de KPI

La lógica de implementación, de acuerdo a lo definido en la Hoja de Gestión es la siguiente:

```
CASE WHEN [Measures].[Monto Cobrado]/[Measures].[Monto Fact]>0.65 THEN 1
WHEN [Measures].[Monto Cobrado]/[Measures].[Monto Fact]>0.50 THEN 0 ELSE -
1 END
```

Fig. 66: Formula para KPI

Si lo compramos con un semáforo:

- El valor 1 significa tendencia a Verde,
- El valor 0 significa tendencia a ámbar
- El valor -1 significa tendencia a rojo

- Creación de jerarquías en Dimensión Tributo

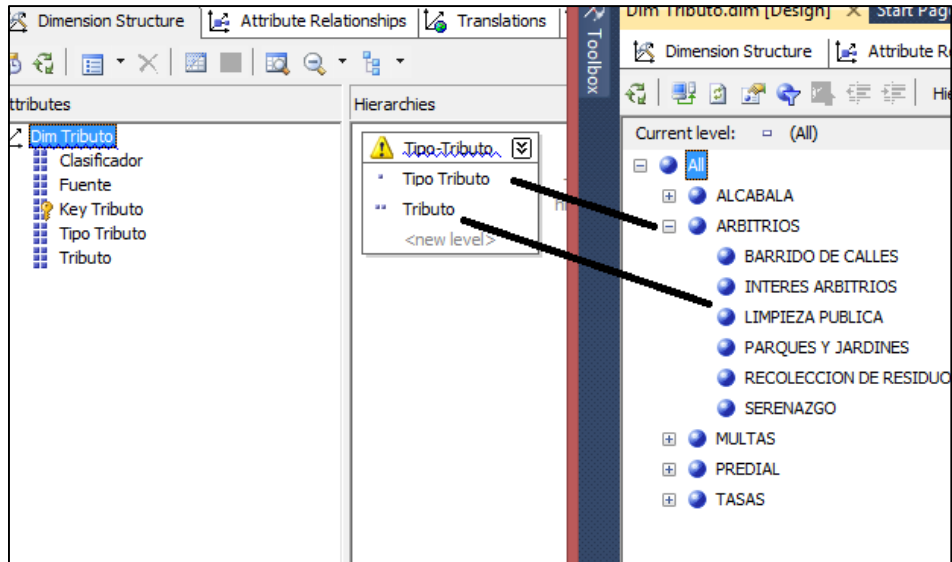


Fig. 67: Análisis Dimensional Dimensión Tributo

### e. Procesar Cubo

En este momento se han definido 2 actividades:

- La estructura de almacenamiento y agregaciones será:  
MOLAP

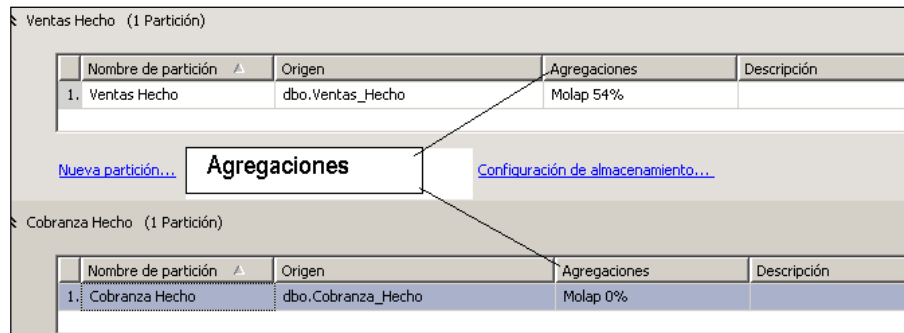


Fig. 68: Diseñando Agregaciones

Desde el punto de vista del rendimiento del cubo usaremos MOLAP

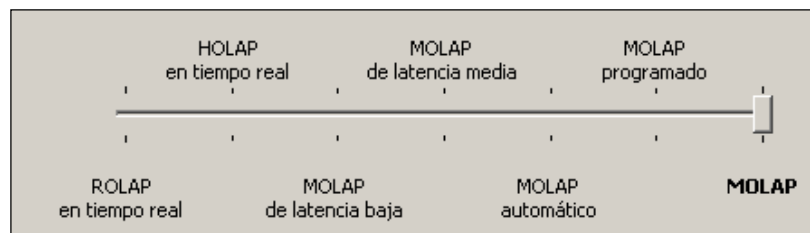


Fig. 69: Tipos de Agregaciones



## 5.5. Creación de Interfaces

### 5.5.1. Aplicaciones de Oficina

- Crear la conexión al Cubo

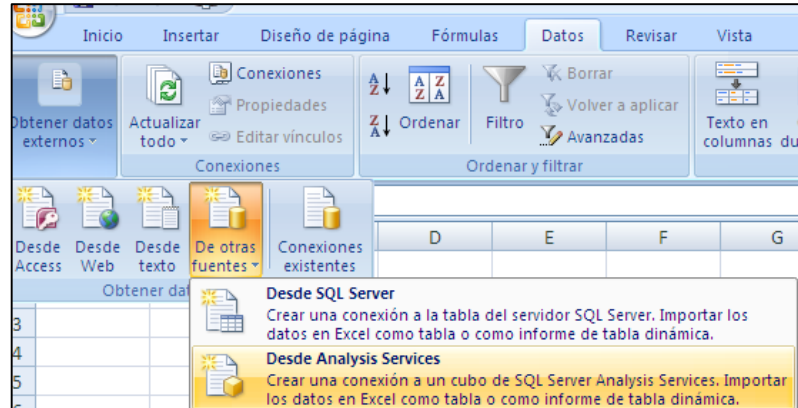


Fig. 70: Conectándose Servicios OLAP

- Conectándose a un Cubo

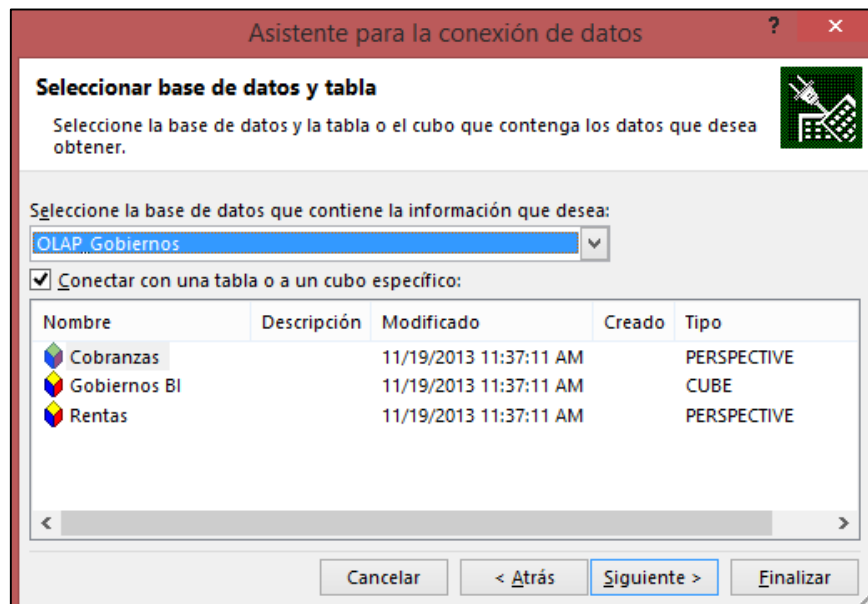


Fig. 71: Conectándose a un Cubo

- Elegir Proyecto y Cubo OLAP

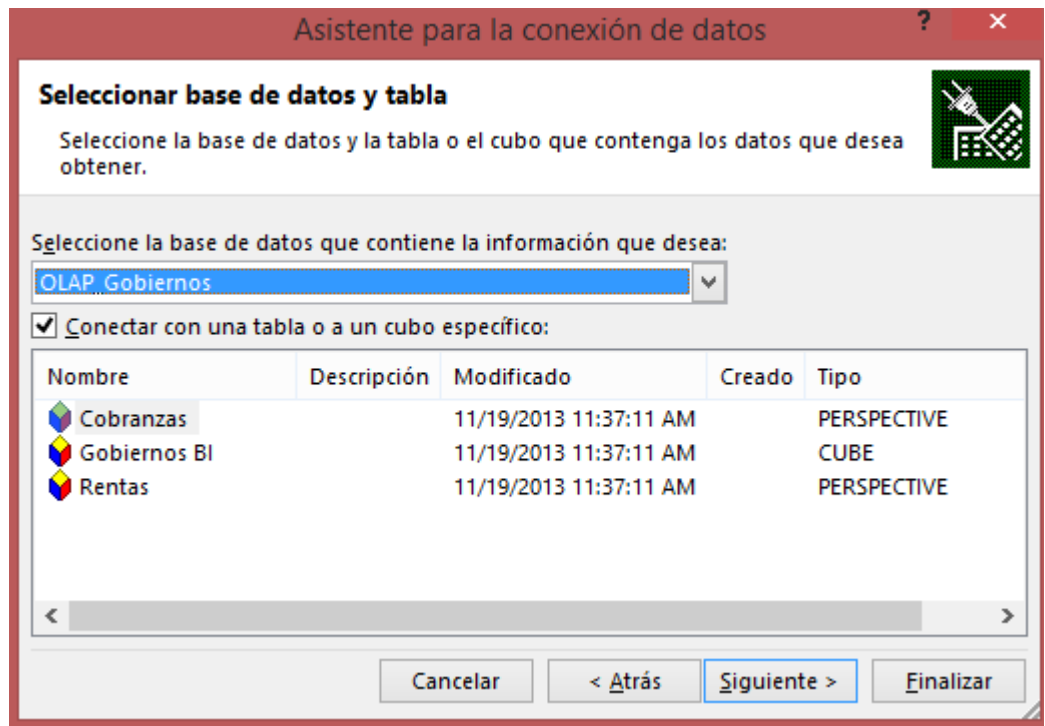


Fig. 72: Conectándose Proyecto: OLAP\_Gobiernos

- Diseñar interfaces

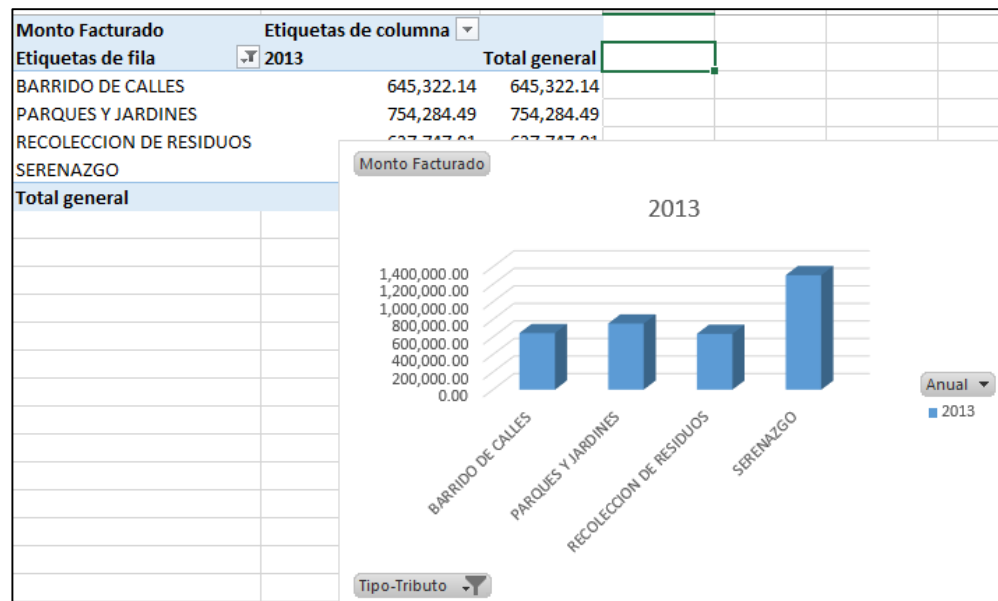


Fig. 73: Muestra de Interfaz con EXCEL

### 5.5.2. Herramientas Visuales

- Acceso al Sistema

Es necesario incluir un acceso a la aplicación, asignando el usuario y password respectivo.

En el caso de desarrollar una aplicación web tome la precaución que al intentar navegar directamente al link de la pantalla principal, sino se ha logueado el usuario, que active automáticamente la pantalla de logueo.



Fig. 74: Acceso a la Aplicación

- Preparar Interfaz Tabular:

En el siguiente gráfico se puede observar:

- Medidas:
  - Montos Cobrados
  - Montos Facturados
- Dimensiones:
  - Tiempo
  - Tributos

Anual ▾		Monto Cobrado Trib		Monto Fact Trib		Mes ▾	
Tipo Tributo ▾	Tributo ▾	Marzo		Mayo		Octubre	
		Monto Cobrado Trib	Monto Fact Trib	Monto Cobrado Trib	Monto Fact Trib	Monto Cobrado Trib	Monto Fact Trib
ALCABALA		288975.4	288975.4	242272.32	242272.32	594918.27	594918
ARBITRIOS		245374.87	345483.26	242522.71	346221.97	239251.42	349715
MULTAS		72	576	0	180	5132.74	63
PREDIAL		76.72	76.72	124.12	124.12	168.87	168
TASAS		4119.35	4119.35	3656.12	3656.12	2825.81	2859

Fig. 75: Interface

- Preparar Interfaz Grafica

A partir de este momento es el usuario quien puede construir su propia interfaz gráfica de diferentes tipos para analizar información en base a:

- Medidas
- Dimensiones

Estas últimas pueden incluir jerarquías o niveles

Una muestra de una interfaz de este tipo la presentamos a continuación.

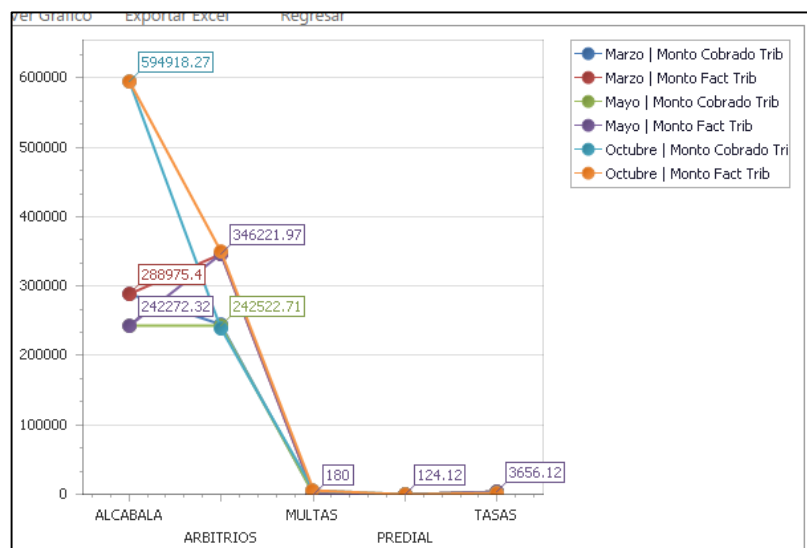


Fig. 76: Interfaz con Aplicación .NET: Grafica

- Auto Generación de Reporte
- Seleccionar medidas y seleccionar dimensiones

- Ver diseño del reporte
- Grabar reporte para analizarlo posteriormente.

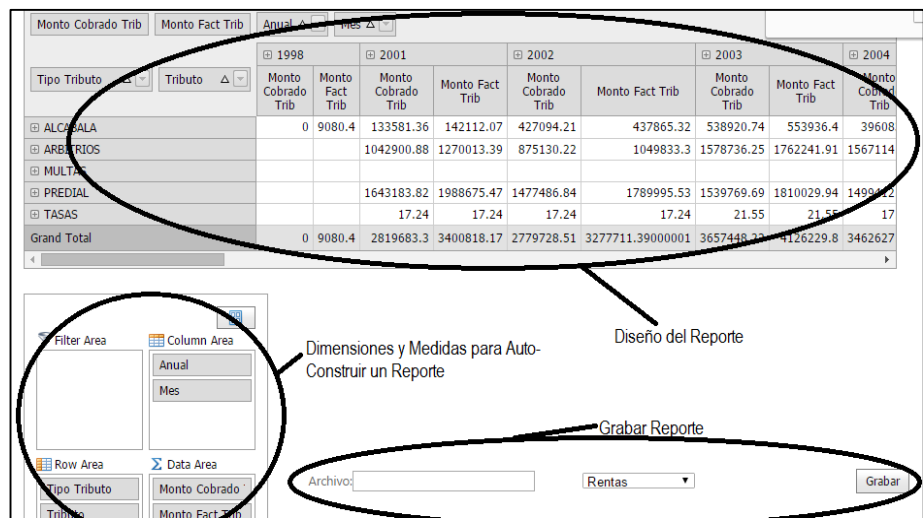


Fig. 77: Indicadores y parámetros para almacenar

## 4.2. CONTRASTACIÓN:

### 4.2.1. Población y Muestra:

Nuestra población será la opinión de siete expertos conocedores del tema y que han participado en soluciones de este tipo usando metodologías diferentes. Al ser el universo menor de 30 se tomará toda la muestra en su totalidad.

### 4.2.2. Análisis de Contrastación

De lo hasta aquí desarrollado a lo largo de la presente investigación, con el modelo desarrollado en anteriores capítulos y de las encuestas o cuestionarios aplicados a los expertos en BI y los gerentes de Administración Tributaria, cuyos modelos aplicados se adjuntan como anexos; hemos podido demostrar la hipótesis planteada al inicio del presente trabajo como respuesta tentativa a esta investigación.

El análisis y contrastación de las variables independientes y dependientes correspondientes a la hipótesis objeto de la presente tesis, nos permitió determinar lo siguiente:

## **A. Contrastación de Hipótesis**

*“El desarrollo de un modelo para BI permitirá desarrollar solución que brinden soporte a la toma de decisiones de la Gestión Tributaria de Municipalidades Distritales”.*

### **- Variable Independiente:**

#### ***“Modelo para BI”***

La evaluación del efecto de la variable independiente definida con respecto a la variable dependiente, lo haremos considerando los siguientes puntos:

- Aplicación de la metodología.
- Costo de Desarrollo.
- Tiempo de Desarrollo.

### **- Variable Dependiente:**

#### ***“Apoyo a la toma de decisiones en la Gestión Tributaria de las Municipalidades Distritales”.***

Se evaluarán las fases generales de la propuesta:

- Planeamiento
- Requerimiento y Análisis
- Diseño General
- Construcción

Al aplicar las encuestas respectivas a especialistas (ver Anexo 06) con experiencia (ver Anexo 08) en soluciones de inteligencia de negocios que han usado otras metodologías, presentamos los siguientes resultados (Puede ver el Formato de la Encuesta Aplicada en el Anexo 05), en base a los 3 indicadores propuestos:

- Aplicación de metodología.
- Tiempo de implementación de BI

- Costos de implementación de BI

Para evaluar las variables utilizamos la escala de Likert que es una herramienta muy utilizada para evaluar las opiniones en nuestro caso de los expertos en BI.

Tabla 41: Tabla de Likert

Valores	1	2	3	4	5
	Positivo				
	Muy Malo	Malo	Regular	Alto	Muy Alto
				Negativo	

Esta tabla representa el nivel de acuerdo y desacuerdo en cuanto a los indicadores de las variables.

#### a. Aplicación de Metodología

Tabla 42: Datos de Pruebas realizados Aplicación de Metodología

Indicadores Aplicación de la Metodología	Aplicación de la Metodología	
	Metodología Actual	Metodología Propuesta
Fase de Planeamiento	3	4
Fase de Requerimientos y Análisis	4	5
Fase de Diseño Dimensional	4	4
<b>Total de Indicador</b>	11	13

Tabla 43: Tabulación de Encuestas (Anexo 5)

CRITERIO: APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA			
Calificación	Fase	Actual	Propuesto
Muy Alto	Planificación	0	2
	Requerimiento	0	5
	Diseño	3	3
	Construcción	0	1

<b>Alto</b>	Planificación	2	4
	Requerimiento	5	2
	Diseño	4	4
	Construcción	1	5
<b>Regular</b>	Planificación	5	1
	Requerimiento	1	0
	Diseño	0	0
	Construcción	5	1
<b>Bajo</b>	Planificación	0	0
	Requerimiento	0	0
	Diseño	0	0
	Construcción	0	0

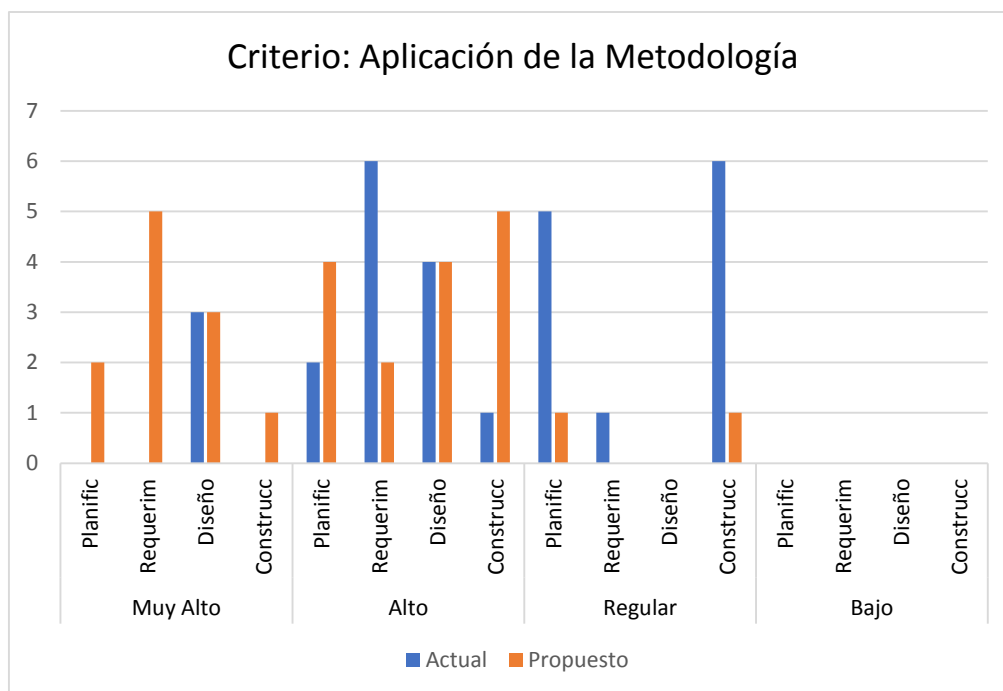


Fig. 78: Comparativo de Calificaciones por Fase. Aplicación Metodología

### Interpretación

Según los cuadros comparativos expuestos se puede apreciar claramente que la metodología propuesta resulta mucho más ventajosa en las puntuaciones de Muy Alto y Alto, desde el punto de vista de la Aplicación



de la Metodología en casi todas las fases presentadas, exceptuando la fase de Diseño Dimensional donde se tienen esfuerzos similares.

**b. Costo de Desarrollo**

Tabla 44: Datos de Pruebas realizados Costo de Desarrollo

Indicadores de Costo de Desarrollo	Costo	
	Metodología Actual	Metodología Propuesta
Fase de Planeamiento	4	3
Fase de Requerimientos y Análisis	4	3
Fase de Diseño Dimensional	3	3
Fase de Construcción	5	3
<b>Total de Indicador</b>	16	12

Tabla 45: Datos de Pruebas realizados Costo de Desarrollo

<b>CRITERIO: COSTO DE DESARROLLO</b>			
Calificación	Fase	Actual	Propuesto
<b>Muy Alto</b>	Planificación	0	0
	Requerimiento	0	0
	Diseño	0	0
	Construcción	4	0
<b>Alto</b>	Planificación	6	2
	Requerimiento	3	0
	Diseño	0	0
	Construcción	3	0
<b>Regular</b>	Planificación	1	5
	Requerimiento	2	5
	Diseño	7	7
	Construcción	0	5
<b>Bajo</b>	Planificación	0	0
	Requerimiento	2	2

	Diseño	0	0
	Construcción	0	2

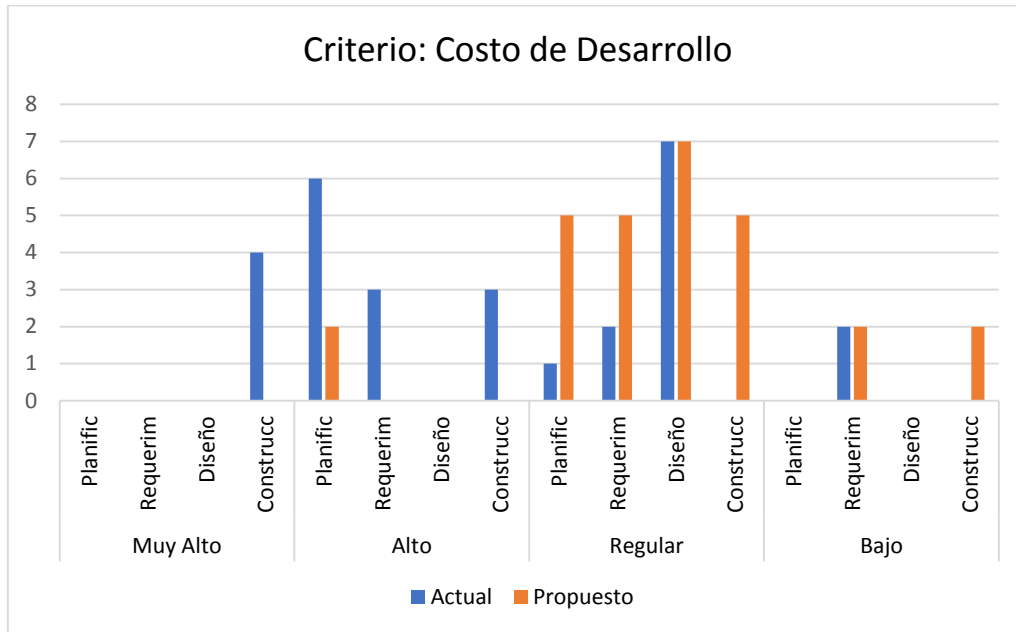


Fig. 79: Costo de Desarrollo

### Interpretación

Según los cuadros comparativos expuestos se puede apreciar claramente que la metodología propuesta resulta mucho más ventajosa, desde el punto de vista de los costos de desarrollo en casi todas las fases presentadas, resaltando la fase de construcción en mayor amplitud.

### c. Tiempo de Desarrollo

Tabla 46: Datos de Pruebas realizados Tiempo de Desarrollo

Indicadores de Tiempo	Tiempo de Desarrollo	
	Metodología Actual	Metodología Propuesta
Fase de Planeamiento	4	3
Fase de Requerimientos y Análisis	4	3
Fase de Diseño Dimensional	3	3
Fase de Construcción	3	3

<b>Total de Indicador</b>	14	12
---------------------------	----	----

Tabla 47: Datos de Pruebas realizados Tiempo de Desarrollo

<b>CRITERIO: TIEMPO DE DESARROLLO</b>			
<b>Calificación</b>	<b>Fase</b>	<b>Actual</b>	<b>Propuesto</b>
<b>Muy Alto</b>	Planificación	2	0
	Requerimiento	1	0
	Diseño	0	0
	Construcción	0	0
<b>Alto</b>	Planificación	5	1
	Requerimiento	5	4
	Diseño	3	2
	Construcción	0	5
<b>Regular</b>	Planificación	0	5
	Requerimiento	1	3
	Diseño	4	5
	Construcción	5	2
<b>Bajo</b>	Planificación	0	1
	Requerimiento	0	0
	Diseño	0	0
	Construcción	2	0

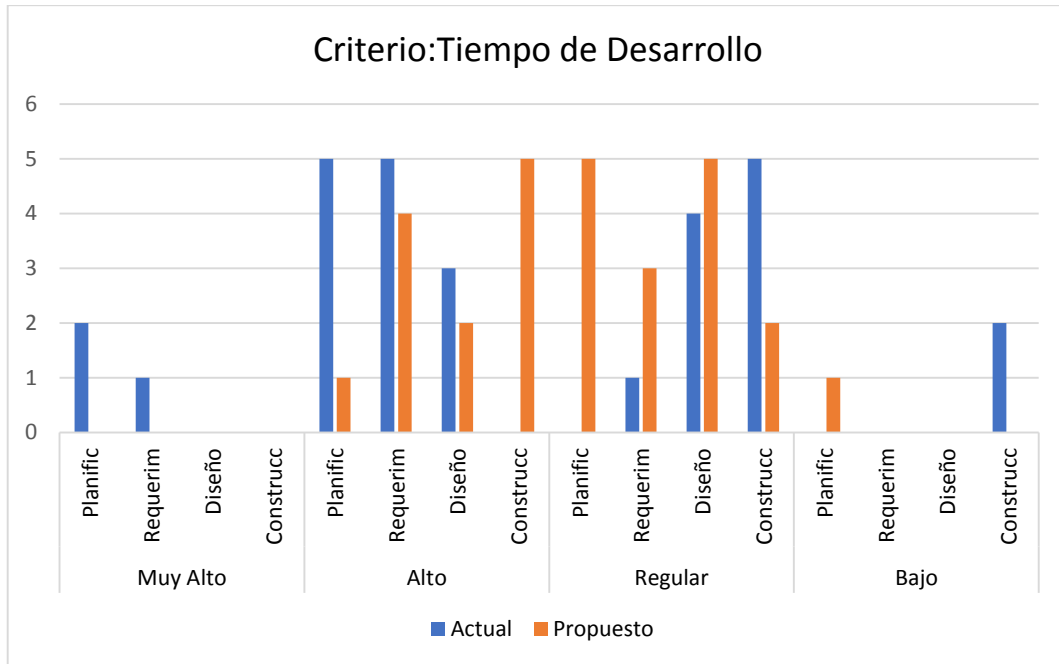


Fig. 80: Datos de Pruebas realizados Tiempo de Desarrollo.

### Interpretación

Según los cuadros comparativos expuestos se puede apreciar que la metodología propuesta resulta mucho más ventajosa, desde el punto de vista tiempo de desarrollo en casi todas las fases presentadas, resaltando las primeras dos fases como fortalezas de la propuesta.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. CONCLUSIONES

- En la investigación y selección de las metodologías determinamos que la propuesta de COGNOS representa una inversión muy costosa en grandes corporaciones y la propuesta de Kimball tiene una serie de puntos que no son adaptables para nuestra realidad (municipalidades). Ambas son bastante exitosas en empresas de alto poder adquisitivo, en el país podemos mencionar en algunos casos, o de otra realidad externa a la nuestra. En la parte pública el nivel de inversión es mucho más restringido para soluciones de este tipo. Y esto es avalado por los especialistas al evaluar el rubro sobre costos de desarrollo (Ver Página 134)
- Se analizaron los procesos de fiscalización, recaudación, ejecución coactiva para conocer la gestión de la Administración Tributaria Integral y la necesidad de información y conocimiento, producto del análisis se realizó los flujos de los procesos, que fueron base para llegar a determinar los indicadores (Ver Páginas 54 - 63).
- El modelo propuesto incluye un Framework<sup>4</sup> propuesto en 3 Fases (ver página 68) como: Alcance del Proyecto y Levantamiento de Información, Diseño y Definición de Indicadores, Construcción e Implementación; esto representa más ventaja, en opinión de los expertos. La fase de Diseño es la que en la mayoría de los casos se ve equilibrada y teniendo su punto más fuerte la fase de requerimientos. (Ver páginas 69 - 77).
- El modelo propuesto se validó aplicándose a la Municipalidad Distrital de Víctor Larco como organización en estudio sin demandar gastos y agilizando su implementación, ver página 105, permitiendo demostrar su aplicación en forma total de las 4 fases propuestas, esta implementación ayudo a la toma de decisiones de la Administración Tributaria.

---

<sup>4</sup> Framework: Es un entorno de trabajo, marco de trabajo o un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

- Se puede plantear nuevos modelos investigando metodologías exitosas ya probadas e implementadas. Hay puntos fuertes que se deben adaptar y con la experiencia personal vivida en las organizaciones se tiene una propuesta más estable.
- La fase de requerimiento es una de las más complicadas; en ella se debe captar aplicando la técnica dimensional, lo que los tomadores de decisiones necesitan y es base para las siguientes fases.
- Ampliar el estudio de esta propuesta como una solución integral de Inteligencia de Negocios para todo tipo de organización. La aplicación de las herramientas estará en función a los intereses y posibilidades de cada organización. La propuesta no está alineada con ninguna herramienta en particular.
- Aplicar esta modelo en otras municipalidades a fin de mejorar la plataforma propuesta y de esta forma tener una solución cada vez más estándar a la realidad del medio.

## VI. BIBLIOGRAFIA

Mosiman Roland (2009) *The performance manager*. Canada. Cognos

Cohen, Karen (2000). *Sistemas de información para los negocios (3ra edición)*. Mexico: mc graw hill

Connelly Richard, mc neil (2000) *The multidimensional manager*. Canada: cognos

Connelly Richard, Mosiman Roland (2000) *The multidimensional organization*. Canada. Cognos

Inmon, William (2005). *Building the data warehouse (4ta. Edición)*. Usa: willey

Kimball, Ralph (2013). *The data warehouse lifecycle toolkit (3ra edición)*. Usa: wiley

Kimball, Ralph (2002). *The data warehouse lifecycle toolkit (2da edición)*. Usa: wiley

Mc Clure, C.R (1988), *information processing and management*. Usa: wiley

Mundy, Joe y Kimball, ralph (2006). *The microsoft data warehouse lifecycle toolkit usa*. Wiley

Larissa T. Moss (2003) *Business intelligence roadmap*. Usa; addison wesley

Thomsen, Erik (2002), *olap solutions. Building multidimensional information systems (2da edición)*.usa: wiley

# **ANEXOS**



## ANEXO 01: DOCUMENTO VISIÓN DEL PRODUCTO

### **Título del Proyecto**

(Incluir que se va a hacer y Para qué se va a hacer)

### **Introducción del Proyecto**

(Descripción breve de la intención del documento)

### **Objetivos del Proyecto**

(Basado en los requerimientos obtenidos del negocio)

### **Alcance del Proyecto**

(Definir los beneficiarios –áreas, departamentos- directos)

### **Descripción de los Stakeholders**

(Son las personas, áreas o instituciones –internas o externas- que intervienen directa o indirectamente en la preparación del producto)

Stakeholder	Cargo	Rol

### **Requisitos del Proyecto**

(Son los requisitos humanos, materiales y de equipamiento necesario para desarrollar el proyecto y en el caso del Equipamiento para su operatividad.)

**1. Humanos**

(Son los recursos humanos que directamente para la consecución del producto – tanto del lado de Gestión como de Tecnologías Información).

- **Gestión**

Persona	Cargo	Rol
		Función que desempeña en el proyecto

- **Tecnologías Información**

Persona	Cargo	Rol
		Función que desempeña en el proyecto

- **Materiales**

Material	Cantidad	Observación
		Función que desempeña en el proyecto

**2. Equipamiento**

- **Hardware**

Equipo	Configuración	Características Adicionales	Uso Proyecto (1) Uso Producto (2)
		Función que desempeña en el proyecto	

- **Software**

<b>Uso</b>	<b>Fabricante – Software - Versión</b>	<b>Características Adicionales</b>	<b>Uso Proyecto (1) Uso Producto (2)</b>
<b>Data Mart</b>		Función que desempeña en el proyecto	
<b>Servicios Análisis</b>			
<b>Herramientas de Desarrollo</b>			

- **Comunicaciones**

<b>Equipo</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Características Adicionales</b>
		Función que desempeña en el proyecto

**Riesgos del Proyecto**

(Factores que podrían incidir en la ejecución normal del proyecto que impidan que se realice en el tiempo previsto o determinen que un sobrecosto al presupuesto asignado)

## ANEXO 02. CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

Listado de personal involucrado en el desarrollo del proyecto.

Personal	Cargo	E_mail	Fono	Rol en el Proyecto
				Representante del Negocio
				Experto del Negocio
				Auditor de Datos
				Líder Tecnológico
				Analista Dimensional
				Desarrollador Dimensional

## ANEXO 03: CUESTIONARIO PARA PERSONAL DE GESTIÓN

### Nombre y Cargo que desempeña

(Personal de Gestión)

---

### Introducción

(Discutir los objetivos del proyecto y las metas de las entrevistas)

### Conocimiento del Negocio

(Entender el negocio desde el punto de vista de gestión, identificando: objetivos, estrategias, indicadores y medidas)

- ¿Cuáles son los objetivos de la organización o del proceso de negocios que representa?
- ¿Cómo está tratando de cumplirlos?
- ¿Cuáles son las metas prioritarias?
- ¿Cuáles son las medidas de éxito de su gestión?
- ¿Cómo sabe si está haciendo bien su gestión?

### Analizar Requerimientos

(Definir las necesidades directas basados en los requerimientos analíticos y la técnica de modelamiento dimensional. Es altamente recomendable haber definido: Que?, Quien?, Como?, Donde?, De qué forma?, etc.)

- ¿Qué capacidad de análisis quisiera tener con respecto al ..**Qué?**
- ¿Qué capacidad de análisis quisiera tener con respecto al ..**Quién?**
- ..
- ¿Qué reportes utiliza generalmente?,
- ¿Qué datos se presentan en el reporte?
- ¿Podría obtener una muestra de ese reporte?
- ¿Qué oportunidades existen en el negocio basado en el análisis de la información? ¿Influyen y en qué medida en las finanzas?

## ANEXO 04: CUESTIONARIO PARA PERSONAL DE TI

### Nombre y Cargo que desempeña

*(Personal de IT)*

---

### **Introducción**

*(Discutir los objetivos del proyecto y las metas de las entrevistas)*

### **Análisis y Requerimientos de Datos**

*(Definir la disponibilidad de la data para obtener los reportes de gestión)*

- Cuál es el proceso actualmente usado para analizar información
- ¿Qué herramientas se usan para analizar información y quienes las usan?
- ¿Dependen en la elaboración de información de análisis de su Área? Ha creado reportes estandarizados

### **Disponibilidad y Calidad de la Data**

- ¿Qué manejador de BD utiliza?
- ¿Con qué frecuencia se actualiza la data y en qué momento de producen los cierres respectivos de operaciones?
- ¿Qué tanto la data histórica se encuentra disponible y desde cuando se tiene datos en la BD?
- ¿Cuáles son los datos obligados y cuales los opcionales?
- ¿Existe documentación del modelo de datos?

## ANEXO 05: FORMATO DE LA ENCUESTA

### ENCUESTA SOBRE METODOLOGIA PARA CONSTRUIR UN DATA WAREHOUSE

La presente encuesta tiene como finalidad la evaluación de las metodologías existentes en la construcción de data warehouse y compararla con la nueva propuesta metodológica.

- 1. Adaptación de la Metodología:** Evaluar las fases planteadas de las metodologías actuales y la metodología propuesta con respecto al nivel de adaptación.

	Ítem		Muy Alto	Alto	Regular	Bajo
1	Evalúe la adaptación de la metodología en la Fase de Planeamiento.	Actual				
		Propuesta				
2	Evalúe la adaptación de la metodología en la Fase de Requerimientos y Análisis.	Actual				
		Propuesta				
3	Evalúe la adaptación de la metodología en la Fase de Diseño Dimensional.	Actual				
		Propuesta				
4	Evalúe la adaptación de la metodología en la Fase de Construcción.	Actual				
		Propuesta				

- 2. Costo de Desarrollo:** evaluar las fases planteadas de las metodologías actuales y la metodología propuesta con respecto al costo de desarrollo.

	Ítem		Muy Alto	Alto	Regular	Bajo
1	Evalúe el costo de desarrollo en la Fase de Planeamiento.	Actual				
		Propuesta				
2	Evalúe el costo de desarrollo en la Fase de Requerimientos y Análisis.	Actual				
		Propuesta				
3	Evalúe el costo de desarrollo en la Fase de Diseño Dimensional.	Actual				
		Propuesta				
4	Evalúe el costo de desarrollo en la Fase de Construcción.	Actual				
		Propuesta				

3. **Tiempo de Desarrollo:** evaluar las fases planteadas de las metodologías actuales y la metodología propuesta con respecto al tiempo de desarrollo.

	Ítem		Muy Alto	Alto	Regular	Bajo
1	Evalúe el tiempo de desarrollo en la Fase de Planeamiento.	Actual				
		Propuesta				
2	Evalúe el tiempo de desarrollo en la Fase de Requerimientos y Análisis.	Actual				
		Propuesta				
3	Evalúe el tiempo de desarrollo en la Fase de Diseño Dimensional.	Actual				
		Propuesta				
4	Evalúe el tiempo de desarrollo en la Fase de Construcción.	Actual				
		Propuesta				



## ANEXO 06: RESULTADOS DE ENCUESTA

### RESUMEN DE RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS EFECTUADAS A 7 ESPECIALISTAS

		METODOLOGIA														
		ACTUAL							PROPUESTA							
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	
I.	Aplicación de la Metodología															
	1	2	3	3	3	3	2	3	1	2	2	1	3	2	2	
	2	2	2	2	2	3	2	1	2	1	1	1	1	1	2	
	3	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	
	4	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	1	2	2	
II.	Costo de Desarrollo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	
	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	
	2	2	2	3	3	2	4	4	3	3	3	4	4	3	3	
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	4	1	2	1	1	1	2	2	3	3	4	3	3	3	4	
III.	Tiempo de Desarrollo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	
	1	2	2	1	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	4	
	2	2	2	2	2	1	3	2	2	3	2	3	2	2	3	
	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	
	4	3	3	4	3	4	3	3	2	2	3	2	3	2	2	

Para evaluar las encuestas se utilizó la escala de Likert donde:

1	Muy Alto
2	Alto
3	Regular
4	Bajo

## ANEXO 07: ENCUESTA DE NIVEL DE SATISFACCIÓN

	Ítem		Muy Alto	Alto	Regular	Bajo
1	En qué medida el sistema genera la cantidad suficiente de reportes	Actual				
		Propuesta				
2	Los tiempos de generación de información son adecuados	Actual				
		Propuesta				
3	En qué medida está de acuerdo con los costos de generación de repotes de gestión	Actual				
		Propuesta				
4	Como considera el grado de dependencia en la generación de información con el área de TI	Actual				
		Propuesta				
5	La información brindada por el sistema ayuda al proceso de la toma de decisiones	Actual				
		Propuesta				
6	El sistema le sirve para medir gestión	Actual				
		Propuesta				
7	Los indicadores de gestión	Actual				
		Propuesta				
8	Considera la información oportuna	Actual				
		Propuesta				

## **ANEXO 08: CRITERIO PARA LA SELECCIÓN DE EXPERTOS**

1. Trayectoria profesional
  - Mayor a 5 años de experiencia
  
2. Trayectoria académica
  - Con estudios en Sistemas de Información
  
3. Experiencia en proyectos de BI
  - Mayor a 4 proyectos de BI