



Universidad Central de Venezuela  
Facultad de Ciencias  
Escuela de Computación  
Sistemas de Información

# **Desarrollo de una solución analítica para la administración de las relaciones con los clientes**

Trabajo Especial de Grado  
Presentado ante la ilustre  
**Universidad Central de Venezuela**  
por la bachiller:  
Ávila, Ángela M.  
CI: 16027698

Para optar al título de  
**Licenciado en Computación**

Tutor:  
Prof. Rangel, Wuilfredo

Caracas, Julio 2011



## **Dedicatoria**

A la persona que siempre espera lo mejor de mi y nunca duda de mis capacidades, a quien es mi inspiración para hacer mi mejor esfuerzo, no decepcionarlo y darle el mejor ejemplo.

Para mi hijo Leo...



# Acta

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de Escuela de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela para examinar el Trabajo Especial de Grado de la bachiller Ángela María Ávila, titular de la cédula de identidad No. 16027698, bajo el título "Desarrollo de una solución analítica para la administración de las relaciones con los clientes" a los fines de cumplir con el requisito legal para optar al grado de Licenciado en Computación, dejan constancia de lo siguiente:

Una vez suficientemente leído este Trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día viernes Veintidós de Julio de Dos Mil Once a las 8:30 AM fecha para su defensa de manera pública. Mediante una exposición oral de este Trabajo Especial de Grado, realizado en la aula 1 de la Escuela de Computación en la fecha acordada, luego de lo cual respondió satisfactoriamente a las preguntas que le fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme a lo dispuesto en la ley de Universidades y demás normativa vigente de la Universidad Central de Venezuela.

El jurado decidió aprobarlo con la nota de \_\_\_\_\_ puntos.

En fe de lo cual se levanta la presente acta a los Veintidós días del mes de Julio de Dos Mil Once.

---

Prof. Wuilfredo Rangel

Tutor

---

Profra. Zenaida Castillo

---

Profra. Yusneyi Carballo Barrera



# Resumen

Es importante para las organizaciones generar relaciones rentables con los clientes. La Administración de las Relaciones con los Clientes (CRM, por sus siglas en inglés) es una estrategia que busca entender y anticipar las necesidades de los clientes, es decir, es una estrategia de negocio basada en el negocio.

Los sistemas CRM, se dividen en tres tipos según sus funciones, el primero es el operacional que cumple con la automatización de las ventas, servicios y mercadeo; el segundo es el colaborativo que administra una comunicación más directa y de retroalimentación con los clientes y por último el analítico que hace un estudio del comportamiento del cliente según los datos generados por los dos tipos de CRM anteriores.

El presente trabajo especial de grado (TEG) consiste en el desarrollo de una solución analítica para la administración de las relaciones con los clientes, es decir un Sistema CRM Analítico, usando la metodología *Lifecycle* propuesta por Ralph Kimball (Kimball, Ross, Thornthwaite, Mundy, Becker 2008) para la implementación de soluciones de inteligencia de negocios. El sistema se sustenta de los datos de la solución *ADempiere*, la cual cuenta con un proceso de CRM operacional basado en software libre y desarrollado bajo la licencia pública general de GNU. Para el desarrollo del CRM Analítico se utiliza una plataforma de inteligencia de negocio *Pentaho*, también software libre. Con ella se construyen funcionalidades para el estudio y comportamiento del cliente, empezando por su segmentación geográfica y demográfica, descubriendo sus preferencias entre los diferentes productos, los representantes de ventas más destacados y el efecto que tienen las campañas en su comportamiento. Todo esto haciendo un estudio de las ventas de una empresa de venta al detal cargada en el sistema transaccional.

Palabras Claves: Administración de Relaciones con los Clientes, Planificación de Recursos Empresariales, Inteligencia de Negocio, Software Libre.



# Índice General

<b>Introducción</b> .....	<b>i</b>
<b>Capítulo 1. Problema de Investigación</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Título</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2. Situación Actual</b> .....	<b>1</b>
<b>1.3. Problema</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4. Solución propuesta</b> .....	<b>2</b>
<b>1.5. Objetivos</b> .....	<b>3</b>
1.5.1. Objetivo General.....	3
1.5.2. Objetivos Específicos.....	3
<b>1.6. Alcance</b> .....	<b>3</b>
<b>1.7. Importancia y Justificación</b> .....	<b>4</b>
<b>Capítulo 2. Marco Conceptual</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1. Sistemas ERP</b> .....	<b>5</b>
2.1.1. Definición.....	5
2.1.2. Características de los Sistemas ERP.....	6
2.1.3. Objetivos Principales de los Sistemas ERP.....	7
2.1.4. Componentes de los Sistemas ERP.....	8
<b>2.2. Sistemas SCM</b> .....	<b>9</b>
2.2.1. Definición.....	10
2.2.2. Los cuatro eslabones de SCM.....	10
<b>2.3. Sistemas CRM</b> .....	<b>11</b>
2.3.1. Definición.....	11
2.3.2. Beneficios aportados implementando la estrategia de CRM.....	12
2.3.3. Componentes básicos de los CRM.....	13
2.3.3. Tipos de Sistemas CRM.....	15
<b>2.4. Inteligencia de Negocio</b> .....	<b>16</b>
2.4.1. Definición.....	16
2.4.2. Diseño Conceptual de los Sistemas de Inteligencia de Negocios.....	17
2.4.3. Ventajas de los soluciones de Inteligencia de Negocios.....	18
2.4.4. Componentes de una solución de inteligencia de negocios.....	19
<b>Capítulo 3. Tecnologías de Información</b> .....	<b>21</b>
<b>3.1. ADempiere</b> .....	<b>21</b>
3.1.1. Procesos de ADempiere.....	21
3.1.2. Descripción de Procesos relacionados con Clientes.....	24
<b>3.2. Comparación de CRM's de Software Libre</b> .....	<b>28</b>
3.2.1. Funciones de básicas de SugarCRM.....	29
3.2.2. Funcionalidades estándar de los sistemas CRM y su presencia en SugarCRM y/o ADempiere.....	30
3.2.3. Comparación de las funcionalidades base de SugarCRM vs. ADempiere.....	31
<b>3.3. Pentaho</b> .....	<b>32</b>
3.3.1. Arquitectura de Pentaho.....	33

<b>Capítulo 4. Marco Metodológico .....</b>	<b>39</b>
<b>4.1. Planificación del Programa/Proyecto.....</b>	<b>40</b>
<b>4.2. Definición de los Requerimientos del Negocio .....</b>	<b>41</b>
<b>4.3. Diseño Técnico de la Arquitectura .....</b>	<b>42</b>
<b>4.4. Selección e Instalación de Productos .....</b>	<b>45</b>
<b>4.5. Modelado Dimensional.....</b>	<b>46</b>
<b>4.6. Diseño Físico .....</b>	<b>47</b>
<b>4.7. Diseño y Desarrollo del Proceso ETL.....</b>	<b>48</b>
<b>4.8. Diseño de Aplicaciones de Inteligencia de Negocios.....</b>	<b>49</b>
<b>4.9. Desarrollo de Aplicaciones de Inteligencia de Negocios.....</b>	<b>49</b>
<b>4.10. Despliegue.....</b>	<b>49</b>
<b>4.11. Mantenimiento .....</b>	<b>49</b>
<b>4.12. Crecimiento .....</b>	<b>50</b>
<b>Capítulo 5. Marco Aplicativo .....</b>	<b>51</b>
<b>5.1. Planificación y Gestión del Proyecto .....</b>	<b>51</b>
<b>5.2. Definición de los Requerimientos del Negocio .....</b>	<b>51</b>
5.2.1. Estudio de Clientes .....	51
5.2.2. Estudio de productos.....	52
5.2.3. Estudio de campañas.....	52
5.2.4. Estudio de Representantes de Ventas.....	52
<b>5.3. Diseño Técnico de la Arquitectura .....</b>	<b>52</b>
<b>5.4. Selección e instalación de productos.....</b>	<b>54</b>
<b>5.5. Modelado Dimensional.....</b>	<b>55</b>
5.5.1 Dimensiones .....	56
5.5.2. Descripción de las dimensiones.....	57
5.5.3 Jerarquía de las dimensiones.....	57
5.5.4 Medidas y Granularidad .....	57
<b>5.6. Diseño físico .....</b>	<b>58</b>
<b>5.7. Diseño y desarrollo de los procesos ETL.....</b>	<b>58</b>
5.7.1. Clientes .....	59
5.7.2. Productos.....	60
5.7.3. Tiempo.....	61
5.7.4. Campañas .....	62
5.7.5. Tiendas .....	63
5.7.6. Empleados.....	64
5.7.7. Hechos.....	65
<b>5.8. Diseño de aplicaciones de inteligencia de negocios.....</b>	<b>67</b>
5.8.1. Segmentación de Clientes.....	68
5.8.2. Preferencia en productos .....	68
5.8.3. Rentabilidad de clientes .....	69
5.8.4. Efectos de las campañas.....	69
5.8.5. Adquisición de clientes.....	70
5.8.6. Retención de clientes.....	70
5.8.7. Cumplimiento de los asociados.....	70
5.8.8. Global Analytic Report.....	71
<b>5.9. Desarrollo de aplicaciones de inteligencia de negocios.....</b>	<b>71</b>
5.9.1 Codificación .....	71
<b>5.10. Despliegue.....</b>	<b>75</b>

5.10.1. Segmentación de Clientes .....	75
5.10.2. Preferencia en productos.....	76
5.10.3. Rentabilidad de clientes .....	78
5.10.4. Efectos de las campañas .....	79
5.10.5. Adquisición de clientes .....	82
5.10.6. Retención de clientes .....	84
5.10.7. Cumplimiento de los asociados.....	86
5.10.8. Global Analytic Report .....	88
<b>5.11. Mantenimiento .....</b>	<b>89</b>
<b>5.12. Crecimiento .....</b>	<b>90</b>
<b>Conclusión.....</b>	<b>91</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>92</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>93</b>
<b>Glosario .....</b>	<b>95</b>
<b>Apéndice A .....</b>	<b>97</b>
<b>Apéndice B .....</b>	<b>108</b>
<b>Apéndice C.....</b>	<b>112</b>
<b>Apéndice D .....</b>	<b>113</b>



# Índice de Figuras

<i>Ilustración 1: Flujo de información de un sistema ERP (Hossain et ál. 2002)</i> .....	6
<i>Ilustración 2: Componentes de un Sistema ERP</i> .....	7
<i>Ilustración 3: Procesos de la Cadena de Suministro</i> .....	10
<i>Ilustración 4: Esquema de la Estrategia CRM</i> .....	12
<i>Ilustración 5: Tipos de CRM</i> .....	16
<i>Ilustración 6: Modelo Integral de una solución BI</i> .....	18
<i>Ilustración 7: Componentes de una solución de Inteligencia de Negocios</i> .....	19
<i>Ilustración 8: Proceso de CRM de ADempiere</i> .....	24
<i>Ilustración 9: Esquema de Administración de Socios de ADempiere</i> .....	27
<i>Ilustración 10: Arquitectura de Pentaho</i> .....	33
<i>Ilustración 11: Reporte ejemplo de Pentaho</i> .....	34
<i>Ilustración 12: OLAP ejemplo de Pentaho</i> .....	35
<i>Ilustración 13: Datamining ejemplo de Pentaho</i> .....	36
<i>Ilustración 14: Cuadro de mandoejemplo de Pentaho</i> .....	37
<i>Ilustración 15: Proceso ETL ejemplo de Pentaho</i> .....	38
<i>Ilustración 16: Ciclo de vida propuesto por R. Kimball para aplicaciones de BI</i> .....	39
<i>Ilustración 17: Lista de tareas del plan de proyecto</i> .....	41
<i>Ilustración 18: Cuestionario de requerimientos</i> .....	42
<i>Ilustración 19: Documentos de tabla de contenido de arquitectura</i> .....	44
<i>Ilustración 20 : Matriz de evaluación de productos</i> .....	45
<i>Ilustración 21 : Diagrama de dimensiones</i> .....	46
<i>Ilustración 22 : Descripción de dimensiones</i> .....	47
<i>Ilustración 23 : Plantilla del modelo físico</i> .....	48
<i>Ilustración 24: Documento de Arquitectura del Sistema CRM Analítico</i> .....	53
<i>Ilustración 25: Vista General de la arquitectura</i> .....	54
<i>Ilustración 26: Diseño dimensional</i> .....	56
<i>Ilustración 27: Diseño físico de las tablas</i> .....	58
<i>Ilustración 28: Entrada de tabla de clientes de Data Integrator</i> .....	59
<i>Ilustración 29: Transformación de Data Integrator para la dimensión clientes</i> .....	59
<i>Ilustración 30: Entrada de tabla de productos de Data Integrator</i> .....	60
<i>Ilustración 31: Transformación de Data Integration para la dimensión productos</i> .....	60
<i>Ilustración 32: Transformación de Data Integrator para la dimensión tiempo</i> .....	61

<i>Ilustración 33: Entrada de tabla de campañas de Data Integrator.....</i>	<i>62</i>
<i>Ilustración 34: Transformación de Data Integrator para la dimensión campañas.....</i>	<i>62</i>
<i>Ilustración 35: Entrada de tabla de tiendas de Data Integrator.....</i>	<i>63</i>
<i>Ilustración 36: Transformación de Data Integrator para la dimensión tiendas.....</i>	<i>63</i>
<i>Ilustración 37: Entrada de tabla de empleados de Data Integrator.....</i>	<i>64</i>
<i>Ilustración 38: Transformación de Data Integrator para la dimensión empleados.....</i>	<i>64</i>
<i>Ilustración 39: Entrada de tabla de las ventas de Data Integrator.....</i>	<i>65</i>
<i>Ilustración 40: Transformación de Data Integrator.....</i>	<i>65</i>
<i>Ilustración 41: Jerarquía de cliente en información personal.....</i>	<i>68</i>
<i>Ilustración 42: Jerarquía de clientes en localidad.....</i>	<i>68</i>
<i>Ilustración 43: Cuadro de mando de presencia en productos.....</i>	<i>69</i>
<i>Ilustración 44: Cuadro de mando de Campañas.....</i>	<i>69</i>
<i>Ilustración 45: Cuadro de mando de Campañas.....</i>	<i>70</i>
<i>Ilustración 46: Cuadro de mando de Representante de ventas.....</i>	<i>71</i>
<i>Ilustración 47: Schema Workbench.....</i>	<i>72</i>
<i>Ilustración 48: Pentaho Design Studio.....</i>	<i>73</i>
<i>Ilustración 49: Pentaho Report-Designer.....</i>	<i>74</i>
<i>Ilustración 50: Segmentación de clientes.....</i>	<i>75</i>
<i>Ilustración 51: Cuadro de mando Preferencia de productos.....</i>	<i>76</i>
<i>Ilustración 52: Reporte de preferencia en productos.....</i>	<i>77</i>
<i>Ilustración 53: Reporte de rentabilidad de clientes.....</i>	<i>78</i>
<i>Ilustración 54: Cuadro de mandode comportamiento de las campañas.....</i>	<i>79</i>
<i>Ilustración 55: Reporte de comportamiento de las campañas.....</i>	<i>80</i>
<i>Ilustración 56: Analítico de comportamiento de las campañas.....</i>	<i>81</i>
<i>Ilustración 57: Cuadro de mandode adquisición de clientes.....</i>	<i>82</i>
<i>Ilustración 58: Reporte de adquisición de cliente.....</i>	<i>83</i>
<i>Ilustración 59: Analítico de retención de clientes.....</i>	<i>84</i>
<i>Ilustración 60: Reporte de retención de clientes.....</i>	<i>85</i>
<i>Ilustración 61: Cuadro de mandode cumplimiento de los asociados.....</i>	<i>86</i>
<i>Ilustración 62: Reporte de cumplimiento de los asociados.....</i>	<i>87</i>
<i>Ilustración 63: Analítico de análisis general.....</i>	<i>88</i>
<i>Ilustración 64: Agenda de Pentaho Data Integrator.....</i>	<i>89</i>
<i>Ilustración 65: Menú de ADempiere.....</i>	<i>97</i>
<i>Ilustración 66: Administración de Canales de Mercadeo.....</i>	<i>98</i>
<i>Ilustración 67: Ventana de Campaña de Mercadeo.....</i>	<i>98</i>

<i>Ilustración 68: Flujo de trabajo de los proyectos en ADempiere</i> .....	99
<i>Ilustración 69: Administración de proyectos en ADempiere</i> .....	100
<i>Ilustración 70: Ventana de Socios de Negocios</i> .....	101
<i>Ilustración 71: Pestaña de Clientes</i> .....	102
<i>Ilustración 72: Diagrama del proceso de venta</i> .....	103
<i>Ilustración 73: Ventana de Órdenes de Venta</i> .....	104
<i>Ilustración 74: Flujo de trabajo de Solicitudes en ADempiere</i> .....	106
<i>Ilustración 75: Administración de solicitudes en ADempiere</i> .....	107
<i>Ilustración 76: Arquitectura de un CRM Analítico</i> .....	112

## Índice de Tablas

<i>Tabla 1: Módulos típicos de los sistemas CRM. Sieber et ál (2006)</i> .....	14
<i>Tabla 2: Procesos de ADempiere vs. módulos de sistemas tradicionales. Fuente: <a href="http://www.openbiz.com.ar/ADempiere%20Business%20Solution%20-%20Vista%20General.pdf">http://www.openbiz.com.ar/ADempiere%20Business%20Solution%20-%20Vista%20General.pdf</a></i> ...22	22
<i>Tabla 3: SugarCRM vs ADempiere en las funcionalidades básicas de un sistema CRM según Sieber et ál (2006)</i> .....	30
<i>Tabla 4: ADempiere vs. Funcionalidades de SugarCRM. Fuente Propia</i> .....	31
<i>Tabla 5: Despliegue de procesos ETL. Fuente Propia</i> .....	54
<i>Tabla 6: Descripción de las dimensiones. Fuente propia</i> .....	57
<i>Tabla 7: Solución por componente. Fuente propia</i> .....	67
<i>Tabla 8: Distribución de tareas por roles.(Kimball et ál 2008). Adaptada por la autora</i> .....	111
<i>Tabla 9: Herramientas del Data Integrator</i> .....	114



# Introducción

Históricamente, las organizaciones productivas se concentraron acceder a nuevos mercados para alcanzar un crecimiento sostenido, apoyándose en el planteamiento de su cadena de valor<sup>1</sup> con una cultura enfocada en el producto, partiendo desde las fases de investigación y desarrollo, luego producción, ventas y mercadeo, canales de distribución, para finalizar en el contacto con los clientes.

Para afianzar este crecimiento se incorporó estrategias como el uso de diversos sistemas de información, tales como los Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP, por sus siglas en inglés) y los Sistemas de Gestión de la Cadena de Suministro (SCM, por sus siglas en inglés). Sin embargo, con el paso del tiempo, se demostró que estas estrategias no eran sostenibles a largo plazo, y que para crecer era necesario vender más, y para eso, se debía ganar la lealtad de los clientes, produciendo lo que éstos querían comprar. Como nos describe Fantín (2007) esta realidad planteó una necesidad de cambio, donde las organizaciones debían adoptar una estrategia "cliente céntrica", capaz de ubicar al cliente en el centro del universo corporativo. La clave de ésta estrategia, es ir ganando lealtad mediante un fluido intercambio de ideas entre los clientes y los encargados del diseño de soluciones a sus necesidades.

Esta nueva estrategia organizacional se conoce como Administración de las Relaciones con los Clientes (CRM, por su siglas en inglés), y ofrece funciones operacionales relacionadas a el mercadeo, venta y servicio, además de proveer herramientas para el estudio analítico relacionado a la segmentación, las tendencias, los hábitos y los patrones de consumo, de tal forma que permite a las organizaciones tomar mejores y acertadas decisiones, que influyan positivamente sobre sus planes estratégicos.

En este Trabajo Especial de Grado se desarrolla un sistema de información analítico de la administración de relaciones con los clientes, tomando como origen de los datos un sistema que integra las funcionalidades de planificación de recursos empresariales,

---

<sup>1</sup> Cadena de Valor es un instrumento para el análisis interno de la empresa. Permite dividir las actividades que realiza una empresa para vender un producto o un servicio, es decir, divide la actividad general de una empresa en actividades productoras de valor. La idea es que cada una de las partes identificadas aporte una parte de valor a la empresa. *Carrion (2007)*

administración de la cadena de suministro y administración de relaciones con los clientes llamado *ADempiere*. El desarrollo usa herramientas software libre de una suite de inteligencia de negocio llamada *Pentaho* (<http://www.pentaho.com/>).

A continuación se describe como está organizado este documento.

En el capítulo 1, se plantea el problema de investigación, exponiendo la situación que actualmente se presenta en las empresas, además del la solución planteada. Seguidamente los objetivos y el alcance del trabajo especial de grado y por último la importancia y la justificación en base a los beneficios que se logran al implantar este tipo de soluciones.

En el capítulo 2, se presentan los fundamentos conceptuales y teóricos conocidos en este trabajo, explicando los diferentes sistemas y tecnologías involucradas en el desarrollo de este Sistemas CRM Analítico.

En el capítulo 3, se especifican las tecnologías de información presentes en este trabajo, enumerando sus funcionalidades y principales características.

En el capítulo 4, se explica la metodología de desarrollo usada, los diferentes pasos y entregables para el desarrollo exitoso del sistema.

En el capítulo 5, se despliegan los resultados de la aplicación producto de los pasos de la metodología del capítulo 4.

Por último se plantea la conclusión y recomendaciones que se obtienen al finalizar el desarrollo del Sistema CRM Analítico.

# Capítulo 1. Problema de Investigación

En este capítulo se describe como la gestión de las relaciones con los clientes son parte fundamental del éxito de una organización, resaltando la importancia que ha tomado el uso de sistemas de información que manejen y/o administren estas relaciones (mejor conocidos como Sistemas CRM), los cuales son capaces de usar los datos cargados en los sistemas operacionales y transformarlos en información útil para la toma de decisiones.

A continuación se propone el desarrollo de un sistema analítico para un sistema CRM operacional bajo una tecnología software libre. Luego se detalla el objetivo general, seguido por los objetivos específicos, posteriormente la importancia, la justificación y el alcance del Trabajo Especial de Grado (TEG).

## 1.1. Título

Desarrollo de una solución analítica para la administración de las relaciones con los clientes (CRM).

## 1.2. Situación Actual

Según Mora (2007) las empresas a nivel global enfrentan un gran reto respecto a garantizar la fidelidad de sus clientes a largo plazo, no solo ofreciéndoles productos o servicios de alta calidad capaces de enfrentar las ventajas competitivas de las demás organizaciones, sino contando con una gestión de servicios que le haga sentir al cliente que la organización siempre está preocupada por ellos e interesados en todo aquello que atente contra la satisfacción de sus necesidades.

Kotler y Keller (2006) afirman que es importante contar con la fidelidad de los clientes porque: "La pérdida de clientes rentables repercute considerablemente en las utilidades de una empresa. El costo de captar nuevos clientes es cinco veces superior al costo de mantener satisfecho a un cliente actual." Esto se debe a los grandes gastos en diseño de campañas, publicidad y servicios preventas que deben realizarse para generar ingresos de nuevos clientes.

En conclusión, conservar a un cliente fiel se ha convertido en un verdadero reto ya que la competencia se torna fuerte entre las empresas, lo cual sin

una estrategia eficaz podría traducirse en la pérdida de grandes cantidades de clientes y por consiguiente de dinero.

### **1.3. Problema**

Existen Sistemas CRM libres que cubren muy bien las necesidades operacionales de las empresas, tales como: *SugarCRM*, *FreeCRM*, *Vtiger*, *Compiere*, *ADempiere*, entre otros. Estos Sistemas además de automatizar la fuerza de ventas mantiene y registran gran cantidad de datos relacionados con los clientes, las ventas, servicios, campañas y canales de comunicación.

Sin embargo, estos sistemas no tienen funcionalidades de procesamiento analítico en línea (OLAP, por sus siglas en inglés). En este aspecto las empresas invierten tiempo y dinero con sus departamentos de tecnología o con consultores externos para obtener la información requerida. Existe un tipo de CRM llamado CRM Analítico, este tipo de CRM se encarga del análisis de los datos suministrado por un CRM operacional, como los nombrados en el punto anterior que cubre este tipo de necesidades.

### **1.4. Solución propuesta**

En este TEG se propone el desarrollo de un CRM Analítico basado en el esquema de datos de *ADempiere*, uno de los CRM operacionales que según el documento de OPENBIZ (2009, Septiembre 11). *Vista General ADempiere Business* se posiciona como una fuerte alternativa a los productos propietarios. *ADempiere* es un software que tiene la ventaja de no solo ser un CRM operacional sino que también cubre las necesidades de el manejo de la cadena de suministro (SCM) y la planificación de los recursos empresariales (ERP).

Tomando como origen de datos al esquema de base de datos de *ADempiere* se propone un desarrollo de un sistema con funciones de análisis para el estudio de los clientes a nivel Demográfico y Geográfico, el efecto de las campañas en las ventas y en los clientes, la relación producto cliente, la relación cliente "representante de ventas" y el patrón de consumo a través del tiempo.

Estas funciones serán desarrolladas usando herramientas de software libre de la Suite de Inteligencia de Negocios *Pentaho*, siguiendo la metodología Lifecycle propuesta por Kimball (Kimball et ál 2008).

## **1.5. Objetivos**

A continuación el objetivo general y los específicos propuestos en este TEG.

### **1.5.1. Objetivo General**

Desarrollar un sistema CRM Analítico para el Sistema ERP *ADempiere*

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Planificar las actividades del desarrollo del CRM Analítico.
- Definir los requerimientos del caso modelo donde sea aplicable la solución.
- Diseñar técnicamente la arquitectura de la plataforma del CRM analítico.
- Seleccionar e instalar los productos dentro de la arquitectura diseñada.
- Modelar las dimensiones del almacén de datos.
- Diseñar físicamente el almacén de datos.
- Diseñar y desarrollar los procesos de extracción, transformación y carga de datos.
- Diseñar la aplicación del sistema CRM analítico.
- Desarrollar la aplicación del sistema CRM analítico.
- Desplegar el Sistema.
- Probar, integrar y desplegar la aplicación.

## **1.6. Alcance**

Este TEG desarrolla lo listado a continuación:

- Diseñar y construir funcionalidades para el análisis de:
  - Los clientes a nivel demográfico y geográfico, también reportes de prospectos de clientes, clientes más rentables y clientes más antiguos.
  - El impacto de las campañas sobre los diferentes tipos de clientes, también conocer la rentabilidad de cada una de las campañas mediante reportes.
  - La fuerza de ventas, se analizara el comportamiento de los clientes con los diferentes representantes de ventas.

- El comportamiento de los clientes a lo largo del tiempo.
- Los productos preferidos por los diferentes grupos de clientes, así como también los productos que se han devuelto por no cumplir con las expectativas de los clientes
- A nivel administrativo, se usará un rol administrativo con acceso general, ya que en este trabajo no tiene como objetivo probar la efectividad del servidor de aplicaciones de *Pentaho* en el control de acceso, de usuarios y a la restricción de roles.

## **1.7. Importancia y Justificación**

Según Sieber, Valos & Portal (2006) son cada vez más recurrentes las compañías que enfocan o dirigen sus estrategias de ventas a los clientes, siguiendo estrategias como segmentación del mercado, servicios agregados y personalización de productos o servicios. Todas estas tácticas van dirigidas a lograr un mayor grado de fidelidad por parte del cliente ya que los analistas calculan que vender a un cliente nuevo es más costoso que vender a un cliente fiel.

Recientemente estas empresas están optando por usar herramientas de gestión empresarial de software libre. Con esto reducen los costos asociados a la implementación de estos paquetes, logran ser más competitivas y toman un rol más activo en el uso de estos sistemas.

*ADempiere* es una de las soluciones organizacionales más completas en este ámbito por sus características, siendo ésta la base de varios software de gestión, sin embargo, carece de funcionalidades analíticas, limitando los beneficios que ofrece para el estudio de esa información, especialmente la del CRM.

Con un complemento de analítico de datos se podrá obtener un estudio de toda la información relevante de los clientes, conocimiento de sus preferencias, productos que utilizan, relaciones que mantienen con los representantes de ventas, determinación de sus hábitos y patrones de consumo, perfiles que los caracterizan, impacto de las campañas en sus comportamientos y su rentabilidad. A causa de estas necesidades se desarrolla el presente TEG, intentando cubrir las necesidades más comunes en el análisis de clientes en tipo de negocio de venta al detal.

## Capítulo 2. Marco Conceptual

A continuación se presenta una descripción de los sistemas de información integrados tales como ERP, SCM, CRM, los cuales están relacionados con el desarrollo de este TEG, por ser el origen de los datos para el CRM Analítico, ya que son los sistemas que conforman la fuente de los datos que es el sistema *ADempiere*. Según Guerrero (2003) la tendencia por adoptar este tipo de sistemas ha dominado desde los inicios de 1990. Por esta razón se ha confiado en estos sistemas para la obtención de datos veraces.

### 2.1. Sistemas ERP

En el ámbito empresarial existe una estrategia para integrar todos los departamentos y funciones de una organización en un sistema, el cual ofrece respuesta a todas las necesidades particulares de cada uno de los diferentes departamentos; agilizando de esta manera las tareas, mejorando los procesos de producción y reduciendo los costos. A toda esta estrategia se le conoce como Planificación de recursos empresariales.

#### 2.1.1. Definición

Los sistemas de Planificación de Recursos Empresariales se definen como “un método para el planeamiento y control eficaz de todos los recursos necesarios para tomar, hacer, enviar y detallar los pedidos del cliente en una fábrica o compañía de servicios o distribución” según la Sociedad Americana para el Control de la Producción e Inventario (APICS).

Se puede decir que son sistemas integrados de software para la gerencia de negocios, abarcando los módulos que apoyan las áreas funcionales tales como planeamiento, fabricación, ventas, comercialización, distribución, contabilidad, servicios financieros, recursos humanos, gerencia de proyecto, inventario, servicio y/o mantenimiento, transporte y comercio electrónico.

El flujo de información de un ERP se describe en la Ilustración 1.

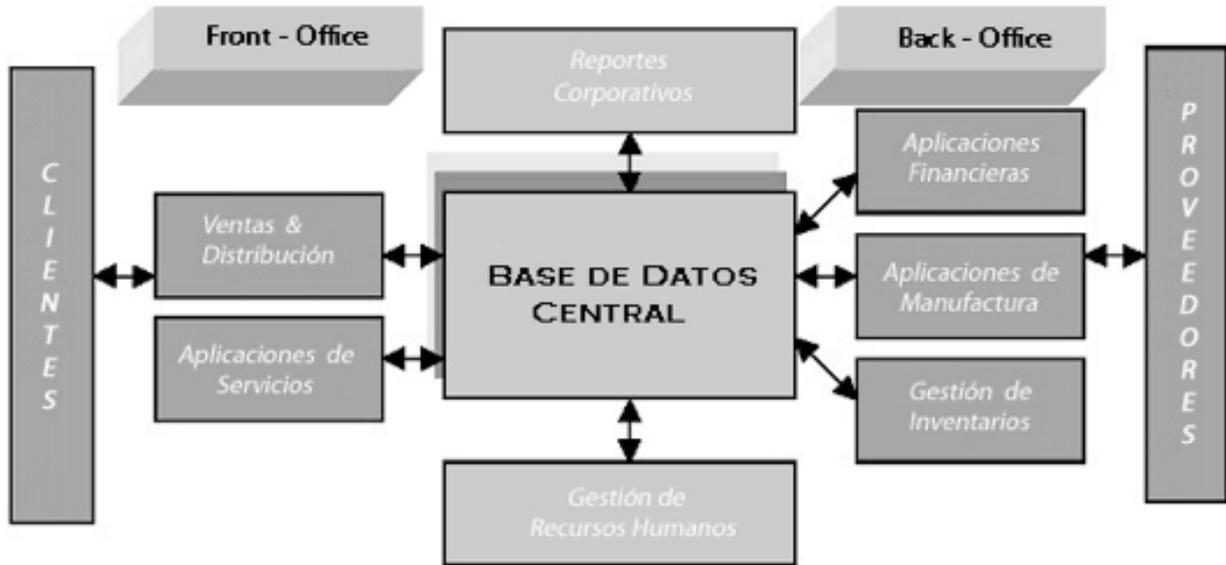


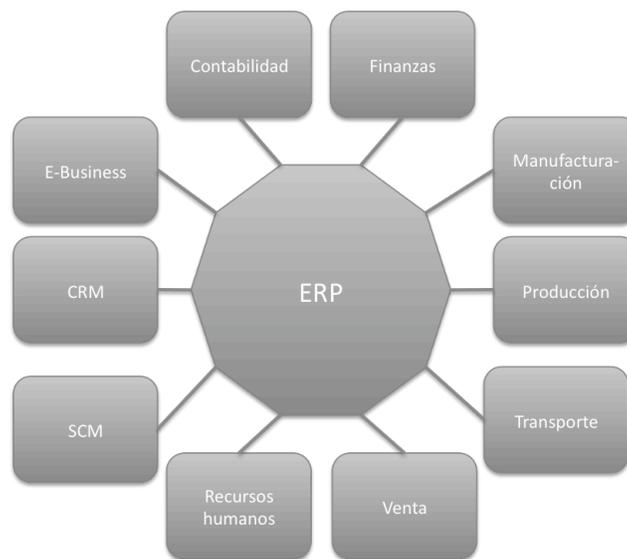
Ilustración 1: Flujo de información de un sistema ERP (Hossain et ál. 2002). Adaptada por la autora.

### 2.1.2. Características de los Sistemas ERP

Según Hossain et ál (2002), un sistema ERP requiere tener las siguientes características.

- Deben poseer un diseño modular en el que cada módulo abarque una unidad funcional de la organización tal como contabilidad, recursos humanos, almacén y otros.
- Utilización de un sistema manejador de bases de datos centralizado. Es muy importante que en un sistema ERP los datos se ingresen sólo una vez y estos deben ser consistentes, completos y comunes a todos los módulos.
- Los módulos se integran, es decir, son partes que entran en la composición de un todo, permitiendo controlar de manera eficaz los diferentes procesos, además de proporcionar un flujo de datos completo entre los módulos, aumentando la transparencia operacional a través de interfaces estándares.
- Son flexibles y ofrecen un conjunto coherente de acciones que han rendido excelentes resultados en un determinado contexto del negocio (mejores prácticas) y que se espera que, en contextos similares, alcancen los mismos efectos.
- Deben ser altamente adaptables mediante la configuración o parametrización de los procesos de acuerdo con las salidas que se necesiten de cada uno.

- El tiempo de respuesta es una limitante en estos sistemas por lo que los módulos funcionan en tiempo real con capacidades de trabajar en modo no interactivo sobre una gran cantidad de datos (procesamiento por lotes).
- Se incrementan las funcionalidades que permiten la integración con tecnologías Web y sistemas distribuidos.
- Se ofrecen aplicaciones especializadas para determinadas empresas. A esto se le denomina versiones sectoriales o aplicaciones sectoriales especialmente indicadas o preparadas para determinados procesos de negocio de un sector.
- Los sistemas ERP deben contar con los siguientes módulos: Gerencia de Contabilidad; Gerencia Financiera; Gerencia de Manufactura o Fabricación; Gerencia de Producción; Gerencia de Transporte, Venta y Distribución; Gerencia de recursos Humanos; Gerencia de la Cadena de Suministro o Logística, Gerencia de Relaciones con los Clientes, E-Business, como se muestra en la Ilustración 2.



*Ilustración 2: Componentes de un Sistema ERP. Fuente propia*

### **2.1.3. Objetivos Principales de los Sistemas ERP**

Como lo describe López (2008) los sistema de planificación de recursos empresariales buscan alcanzar los siguiente objetivos para la empresa.

- Reducción de tiempo y costos de los procesos mediante la

reingeniería.

Acceso a toda la información de forma confiable, precisa y oportuna (integridad de datos).

La posibilidad de compartir información entre todos los componentes de la organización.

Eliminación de datos y operaciones innecesarias o redundantes.

#### **2.1.4. Componentes de los Sistemas ERP**

Aunque diversos proveedores de sistemas ERP agregan un cierto grado de peculiaridad, todos comparten similitudes en los módulos fundamentales descritos a continuación:

- Gerencia de Contabilidad: Es la metodología mediante la cual la información financiera de un ente económico es registrada, clasificada, interpretada y comunicada; esto con el fin de que sea utilizada por los gerentes, inversionistas, autoridades gubernamentales y otras personas y empresas, como ayuda para la toma de decisiones en cuanto a asignación y utilización de recursos.
- Gerencia Financiera: La gerencia financiera se encarga de la eficiente administración del capital de trabajo en un equilibrio de los criterios de riesgo y rentabilidad; además de orientar la estrategia financiera para garantizar la disponibilidad de fuentes de financiación y proporcionar el debido registro de las operaciones como herramientas de control de la gestión de la empresa.
- Gerencia de Manufactura o Fabricación: Es el ente responsable del manejo de la producción así como de alcanzar el objetivo de productividad en base a volumen de piezas y alcanzar los niveles de venta esperados proporcionando el apoyo y los recursos en forma eficaz de la compañía: personal, espacios, capital y material. Además de analizar, evaluar y desarrollar todas aquellas nuevas tecnologías o maquinaria involucrada en el proceso de fabricación.
- Gerencia de Producción: La gerencia de producción se encarga de suministrar las entradas que incluyen varias cosas: materias primas, maquinarias, materiales de operación, productos semiterminados, edificios, energía y mano de obra.
- Gerencia de Transporte: La gerencia de transporte, es el órgano de línea responsable de formular, evaluar, conducir y supervisar los procesos de regulación del transporte y distribución.

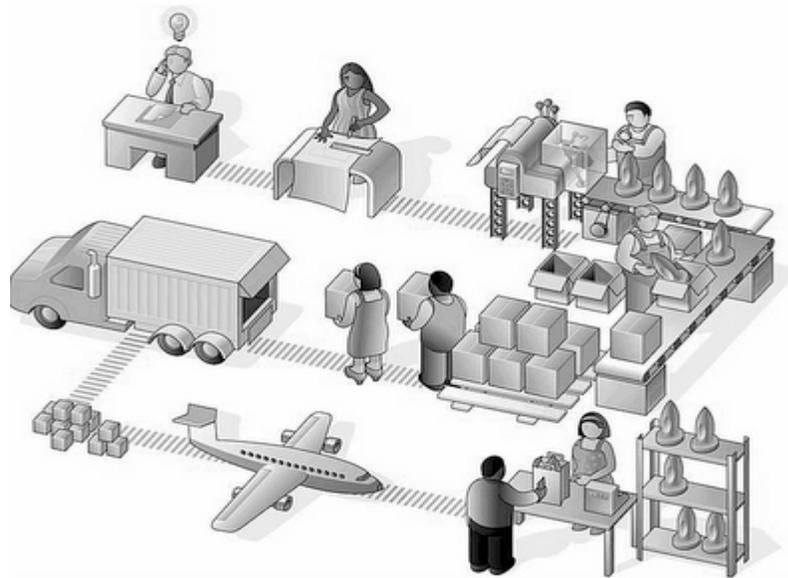
- Venta y Gerencia de Distribución: Está interesada en el aspecto de la dirección del personal de ventas y de las operaciones de mercadotecnia según se aplique al distrito o región, así como en el análisis de los resultados y en el señalamiento de las áreas para mejoramiento como las oportunidades potenciales de una compañía.
- Gerencia de Recursos Humanos: La gerencia de recursos humanos provee las técnicas y herramientas para el más efectivo aprovechamiento del recurso humano involucrado en un proyecto.
- Gerencia de la Cadena de Suministro o Logística: Es la encargada del proceso de planificación, puesta en ejecución y control de las operaciones de la cadena de suministro con el propósito de satisfacer los requisitos del cliente con tanta eficacia como sea posible. La gerencia de la cadena de suministro ésta implicada en todo el movimiento y almacenaje de materias primas, el correspondiente inventario que resulta del proceso, y las mercancías acabadas desde el punto de origen al punto de consumo.
- Gerencia de Relación con los Clientes: Es la entidad funcional que se encarga de establecer e implantar los lineamientos necesarios para la planificación de los servicios de forma sistemática minimizando cualquier procedimiento que pueda afectar la relación entre el producto o servicio y el cliente.
- Negocio Electrónico: Son las formas de transacción comercial en la que las partes interactúan de manera electrónica confiando en un sistema de información automatizado por lo general basado en entornos web. En la práctica, el negocio electrónico es más que el comercio electrónico. Mientras que el primero refiere a un foco más estratégico con un énfasis en las funciones que ocurren con capacidades electrónicas, el segundo es un subconjunto de una estrategia total del negocio electrónico.

## **2.2. Sistemas SCM**

Según Sieber (2006), una gestión óptima en la empresa se genera también de una adecuada relación con sus socios, especialmente con sus proveedores y clientes. Los Sistemas de información diseñados para sobrepasar los límites de la propia organización, enlazándose con clientes y proveedores son los denominados Sistemas de Gestión de la Cadena de Suministro o SCM (por sus siglas en inglés, *Supply Chain Management System*).

### 2.2.1. Definición

Según Sieber et ál (2006) la administración de cadena de suministros es el proceso de planificación, puesta en ejecución y control de las operaciones de la cadena de suministro cuyo objetivo es cubrir el flujo de productos, servicios, dinero y la información relacionada, desde su origen (proveedores) hasta el consumidor final (cliente). El sistema de la cadena de suministro abarca todo el movimiento y almacenaje de materias primas, el correspondiente inventario que resulta del proceso, y las mercancías acabadas desde el punto de origen al punto de consumo. Se trata de un modelo conceptual que integra todos los procesos ligados a proveedores, plantas de manufactura, centros de almacenamiento, distribuidores y detallistas con el objeto de que los bienes sean producidos y distribuidos en las cantidades adecuadas, en los lugares y en tiempos correctos, con rentabilidad para todas las entidades involucradas y cumpliendo con los niveles de servicio requeridos para satisfacer al consumidor final. Como se muestra en la Ilustración 3



*Ilustración 3: Procesos de la Cadena de Suministro. Fuente <http://www.accemp.com.pe/ideas>*

### 2.2.2. Los cuatro eslabones de SCM

Según Sieber et ál (2006) la cadena de suministros está formada por 4 eslabones: proveedores, producción, distribución y clientes. Cada uno será

detallado a continuación.

- Proveedores: Están al principio de la cadena de suministro. Son los surtidores de materia prima o productos, posteriormente transformados en productos de la empresa.
- Producción: Una vez que la empresa dispone de la materia prima y/o los componentes necesarios, comienza el proceso de producción o transformación que los convertirá en el producto final.
- Distribución: Está relacionada con el transporte y entrega de los productos a los clientes. Se utiliza la palabra logística para referirse a esta etapa. En muchas ocasiones el producto no se entregara al cliente, sino existirán intermediarios.
- Clientes: Es el último eslabón de la cadena, un sistema de cadena de suministro no estará completo sino se contempla todos los procesos que permiten que el producto llegue al usuario final, es decir, al cliente.

## **2.3. Sistemas CRM**

A continuación se describirán los Sistemas CRM, estos son los encargados del último eslabón de la cadena, ya que los sistemas SCM tienen como objetivo final la eficiencia en la entrega de los productos y/o servicios a su destino que son los clientes.

### **2.3.1. Definición**

CRM son las siglas en inglés que indican Administración basada en la Relación con los Clientes (*Customer Relationship Management*) y su definición en sí no está relacionada directamente con tecnologías informáticas. Según Kotler y Keller (2006) CRM es una estrategia corporativa en la que se busca entender y anticipar las necesidades de los clientes existentes y también de los potenciales. En pocas palabras, se trata de una filosofía de negocios enfocada en el cliente y sus necesidades.

Basados en la definición anterior se puede inferir que los Sistemas CRM son soluciones tecnológicas integradas que facilitan la aplicación, desarrollo y aprovechamiento de la Administración basada en la Relación con los Clientes, la venta y la comercialización.

Esta relación con los clientes se puede materializar por diferentes medios por ejemplo: Help Desk, Call Center para consultas y operaciones, o vía internet.

También se define CRM como una estrategia de más alcance, no se trata solamente de adaptar una estrategia de negocio cliente céntricas, sino hacer un cambio integral de la forma de trabajo de los empleados y clientes, para que con el apoyo de nuevas tecnologías, se creen interacciones con nuevos procesos de trabajo. En la Ilustración 4 se muestre el esquema de la estrategia.



Ilustración 4: Esquema de la Estrategia CRM. Fuente <http://dbsinfosoft.com/crm.htm>

### 2.3.2. Beneficios aportados implementando la estrategia de CRM

Los beneficios de la estrategia empresarial basada en los clientes son:

- Mayor conocimiento del cliente: Este es uno de los aportes mas importantes ya que al identificar a los clientes de la empresa, se pueden personalizar la relación con ellos de forma precisa. Al tener centralizada la información de los mismos, los distintos sectores interesados de la empresa podrán acceder a dicha información de forma eficiente. La evolución de cada cliente y así se tendrá una idea de la evolución del mercado según el consumo.
- Aumento de la satisfacción y lealtad de los clientes: Como consecuencia del punto anterior, se aumentara la satisfacción del cliente gracias al desarrollo de una relación con la empresa, y se tendrá la oportunidad de formar una comunidad de clientes.
- Aumento de las ventas: Gracias a un cruce de información entre las ventas y los clientes se pueden aplicar estrategias como

ofrecer un producto mejor al ya comprado (up selling) o productos complementarios (crossselling)

- Reducción de costos de servicio: Después de una estable relación cliente empresa se empiezan a consolidar la disminución de costos de atención al cliente, además de reducir el impacto de la rotación de empleados.

### **2.3.3. Componentes básicos de los CRM**

Los sistemas CRM varían dependiendo del proveedor y de sus características distintivas, sin embargo, se puede argumentar que estos sistemas se subdividen en tres módulos base:

- Ventas: Las funcionalidades de este módulo se enfocan en ayudar al equipo de ventas a ejecutar y administrar de la mejor manera y en forma organizada los procesos de preventa. Procesa los datos de interacción con el cliente, identificar las oportunidades de ventas que existen con él, comparar las ventas versus los objetivos, alertar con anticipación y recomendar la realización de acciones basadas en las políticas de venta de la compañía. Este módulo se subdivide en Gerencia de Oportunidad, Gerencia de Actividad y por último Gerencia de Órdenes de Venta y Presupuesto.
- Servicio: Las funcionalidades relacionadas con este módulo se centran en el manejo eficaz del servicio al cliente bien sea planeado o imprevisto, evitar la fuga de servicios y proporcionar ayuda a los clientes.
- Comercialización: Este módulo se ocupa de proporcionar funcionalidades de planificación a largo plazo y de ejecución a corto plazo de actividades relacionadas con la comercialización de productos o servicios dentro de la organización. Está compuesto por tres módulos secundarios Planeamiento, Gestión de Mercadeo y Gerencia de Seguimiento.

En la tabla 1 se enumeran las funcionalidades básicas y avanzadas de los Sistemas CRM según Sieber *et ál* (2006)

<b>Funcionalidad</b>	<b>Módulos Básicos</b>	<b>Módulos Avanzados (opciones)</b>
Ventas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de cuentas</li> <li>• Gestión de contactos</li> <li>• Gestión de oportunidades</li> <li>• Presupuestos de ventas</li> <li>• Seguimientos de actividades</li> <li>• Incentivos</li> <li>• Mensajes corporativos</li> <li>• Búsquedas</li> <li>• Análisis de ventas</li> <li>• Apoyo al cálculo / fijación de precios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generador de Propuestas</li> <li>• Presentaciones</li> <li>• Campañas</li> <li>• Asistente de ventas</li> <li>• Integrador servicio al cliente</li> <li>• Integrador configurador</li> <li>• Configurador de producto</li> <li>• Ofertas</li> <li>• Previsiones</li> </ul>
Servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de peticiones de servicio</li> <li>• Gestión de soluciones</li> <li>• Seguimientos de la calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Gestión de calidad</li> <li>• Planificación de recursos de atención al cliente</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento y configuración de activos</li> <li>• Gestión de actividades de técnicos</li> <li>• Partes de servicio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventario</li> <li>• Gestión logística</li> <li>• Expediciones</li> </ul>
Comercialización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacén de Datos Especializado</li> <li>• Comunicaciones de marketing</li> <li>• Campañas</li> <li>• Apoyo a la venta cruzada</li> <li>• Selección de clientes con mayor potencial comercial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de ventas</li> <li>• Informes prediseñados</li> <li>• Data Mart Server</li> <li>• Análisis de campañas</li> <li>• Análisis de servicio</li> <li>• Seguimiento de eventos y alarmas</li> </ul>

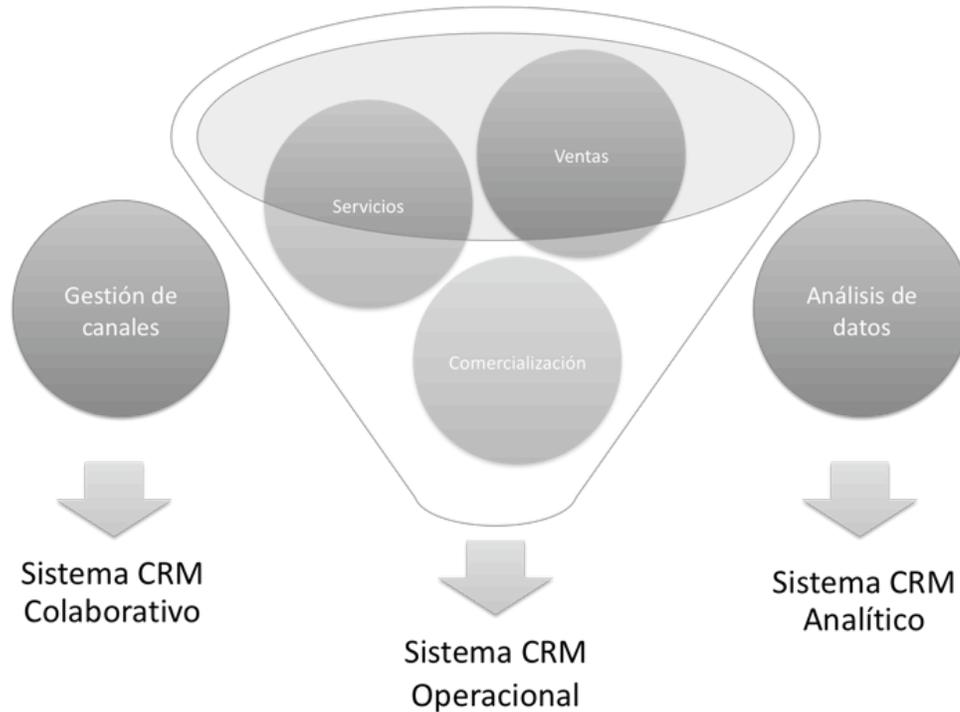
Tabla 1: Módulos típicos de los sistemas CRM. Sieber et ál (2006).

### 2.3.3. Tipos de Sistemas CRM

Desde un punto de vista funcional, los CRM se clasifican:

- **Operacional**: Este tipo de sistemas provee soporte a los procesos de interacción con el cliente del negocio que incluyen ventas, comercialización y servicios al cliente. Abarcan todo el flujo de tarea que implica la atención al cliente que va desde la selección de clientes potenciales hasta el soporte que se le brinda a éste después de adquirir un producto o servicio. A continuación las tres funciones fundamentales:
  - Automatización de la fuerza de ventas: se considera el núcleo más importante de un sistema CRM y es utilizado para automatizar todas las tareas relacionadas con el proceso de ventas.
  - Servicio y soporte al cliente: brinda soporte y servicios al cliente, automatizando los pedidos de servicio, quejas, devolución de productos, solicitudes de información y seguimiento de calidad.
  - Automatización de marketing empresarial: provee información acerca del ambiente del negocio, incluyendo la competencia, tendencias de la industria y macro variables externas a la organización.
- **Colaborativo**: Estas sistemas permiten establecer una comunicación directa y efectiva con los clientes, pudiendo incluir una variedad de medios de comunicación como internet, email, llamadas automatizadas, centro de llamadas, etc. Gracias al CRM colaborativo el cliente y la empresa trabajan en conjunto para mejorar la relación y los productos o servicios.
- **Analítico**: Estos sistemas analizan los datos obtenidos con el operacional o mediante otras fuentes, para clasificar a los clientes, identificar relaciones potenciales, así como reconocer las preferencias en productos y servicios, el impacto que a tenido las campañas en los diferentes tipos de clientes, el tipo de empleados con que los clientes se sienten identificado, etc. El análisis de clientes típicamente puede llevar a campañas dirigidas de comercialización y a predecir el comportamiento de las ventas. El análisis y recolección de datos por parte de estos paquetes es una tarea continua e iterativa, por lo que las decisiones de negocios obtenidas del estudio previo se van refinando con el tiempo.

En la Ilustración 5 se presenta cada tipo de CRM según sus funciones.



*Ilustración 5: Tipos de CRM. Fuente propia*

Este TEG tiene como objetivo desarrollar el análisis de datos tomando como base un Sistema CRM operacional software libre, usando herramientas de inteligencia de negocios, que será explicada a continuación.

## **2.4. Inteligencia de Negocio**

*La Inteligencia de Negocio* otorga a la gerencia la habilidad de acceder y analizar la información estratégica corporativa e identificando oportunidades reales para mejorar la competitividad de la organización en el mercado, permitiéndoles realizar decisiones de negocio de forma rápida y efectiva, provocando que los procesos de la empresa sean más eficaces.

### **2.4.1. Definición**

Según Méndez (2006) la Inteligencia de Negocios es "un conjunto de herramientas y aplicaciones para la ayuda a la toma de decisiones que posibilitan acceso interactivo, análisis y manipulación de información corporativa". En otras palabras, es la transformación de los datos de una organización en conocimientos, con la finalidad de obtener una ventaja competitiva.

### **2.4.2. Diseño Conceptual de los Sistemas de Inteligencia de Negocios**

Para poder llevar a cabo el diseño de una solución de inteligencia de negocio y adaptarlo a una organización hay que plantearse cuatro preguntas fundamentales

¿Cuál es la información necesaria para la toma de decisiones?

¿Cuál debe ser el formato y composición de los datos?

¿De dónde proceden estos datos?

¿Cuál es la disponibilidad y periodicidad requerida para estos datos?

Estas interrogantes contribuyen a tener en cuenta como se hará la implantación de la solución de forma eficiente, de tal manera que todos los elementos o componentes puedan interrelacionarse y compartan información, estableciendo un patrón óptimo de diseño para el análisis de los datos.

En la fase del diseño conceptual existen dos momentos críticos en el desarrollo de una plataforma de inteligencia de negocio:

- Construcción del Almacén de datos: en esta fase se construye el Almacén de datos que será alimentado con los datos que se encuentran en los otros sistemas.
- Implantación de herramientas de soporte a la alta gerencia: en esta fase se realiza un análisis identificando el para qué, cómo, cuándo y dónde de sus necesidades de información. En definitiva, detallando la misión, objetivos estratégicos, factores de seguimiento, modelos de gestión e indicadores claves de gestión.

Estos dos momentos no son necesariamente correlativos, sino, que cada una de las etapas del diseño condiciona y es condicionado por el resto.

La clave de estos sistemas es el procesamiento analítico en línea es agilizar las consultas de grandes cantidades de datos, la Ilustración 6 presenta el Modelo Integral de una Solución de Inteligencia de Negocios.

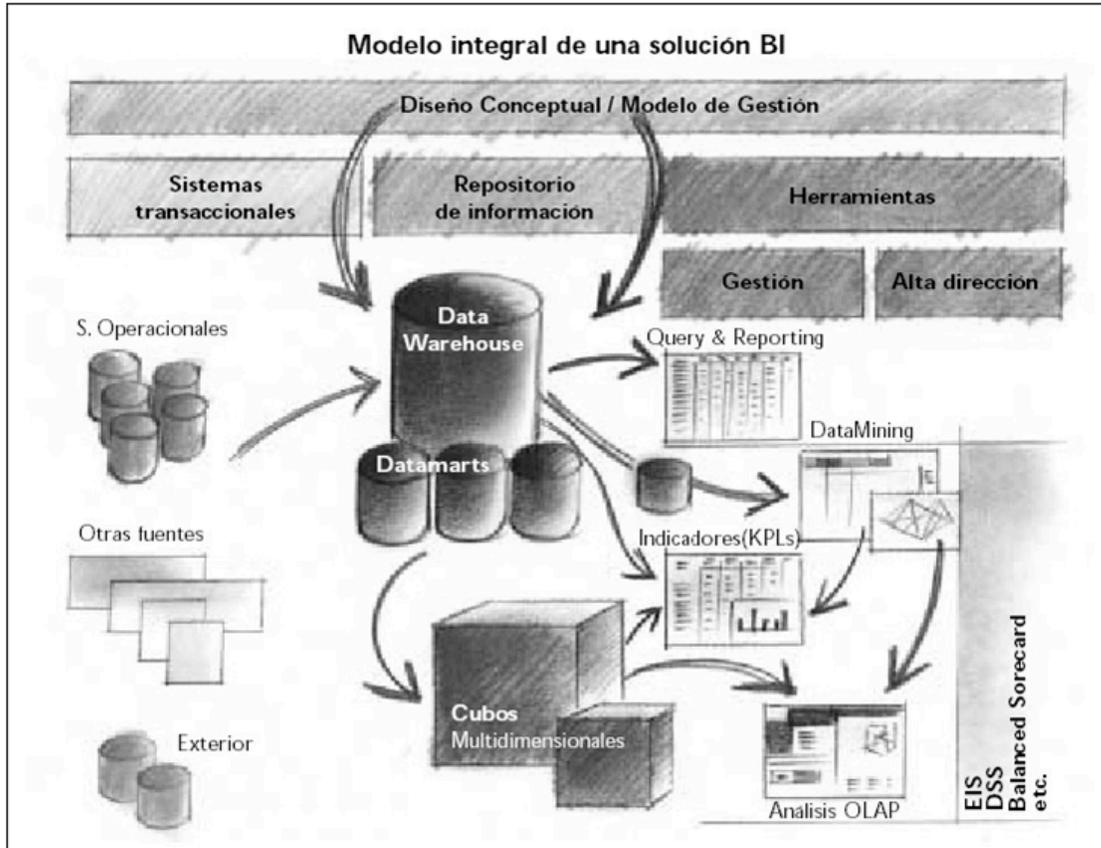


Ilustración 6: Modelo Integral de una solución BI. Fuente: <http://www.ibermatica.com/ibermatica/businessintelligence2>

### 2.4.3. Ventajas de las soluciones de Inteligencia de Negocios

Según Méndez (2006) la implantación de un sistema de inteligencia de negocio trae las siguientes ventajas.

- Una plataforma de tecnología integrada que se añadiría a las inversiones ya realizadas por una organización, para proporcionar información de alta calidad y una versión única de la realidad.
- Acceso ampliado y potenciado a las capacidades de análisis ya conocidas que ayudan a conocer el pasado de una organización, para controlar y comunicar el presente y predecir el futuro con fiabilidad.
- Interfaces de usuarios personalizadas, concebidas y diseñadas para todos los niveles de experiencia y patrones de uso de los usuarios de la información.
- Una gama de soluciones para satisfacer la demanda de información y generación de informes de diferentes sectores de actividad (servicios financieros, fabricación, telecomunicaciones, salud, etc.) y de toda la empresa (gestión de rendimiento empresarial, inteligencia de

clientes, inteligencia financiera, gestión del capital humano, inteligencia de la cadena de suministro, etc.)

#### 2.4.4. Componentes de una solución de Inteligencia de Negocios

Todas las soluciones de Inteligencia de Negocios tienen funciones parecidas, pero deben reunir al menos los componentes mostrados en la ilustración 7.

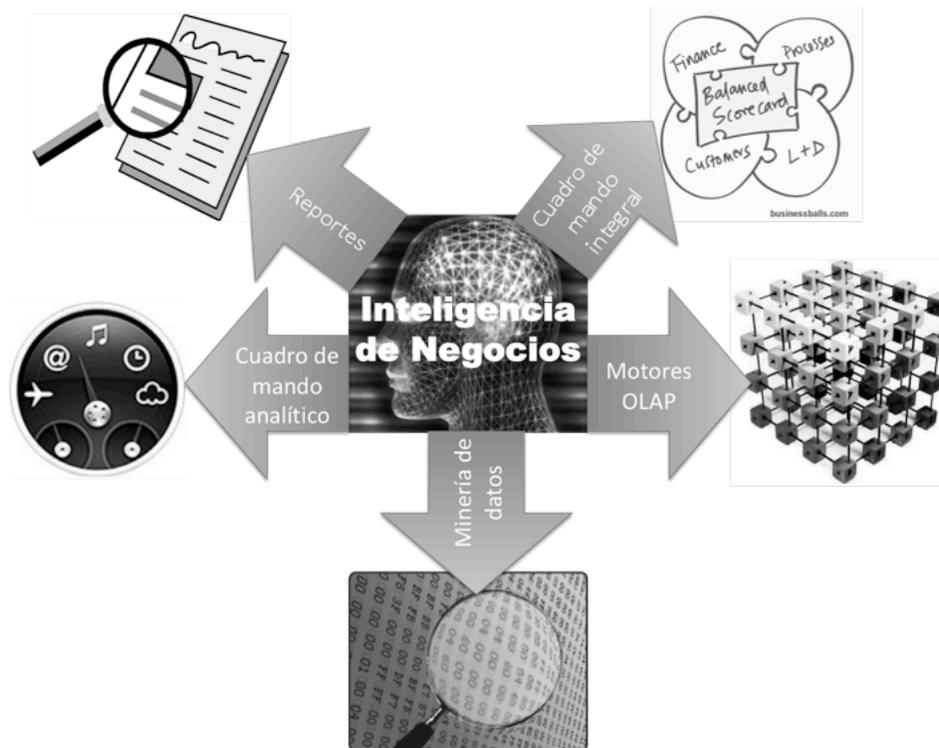


Ilustración 7: Componentes de una solución de Inteligencia de Negocios. Fuente Propia.

- Consultas y reportes: Son herramientas que permiten la elaboración de listados e informes, tanto con información detallada como con información conglomerada, extraída de los Almacenes de Datos.
- Cuadro de Mando integral o estratégico (Balance Scorecard): El cuadro de mando integral es una herramienta que permite alinear los objetivos de las diferentes áreas o unidades funcionales con la estrategia de la empresa y seguir su evolución. El punto central de este modelo es que la estrategia de la empresa es la referencia para todo proceso de gestión interno, con lo cual los distintos niveles de dirección y gestión de la organización dispone de una visión de la estrategia en términos de un conjunto de objetivos, iniciativa de

actuación e indicadores de evolución. Estos objetivos estratégicos se asocian mediante relaciones de causa y efecto, organizándose en cuatro áreas: financiera, clientes, procesos y formación o desarrollo.

- Cuadro de mando analítico: Es una herramienta de consulta orientada a la obtención y presentación de indicadores para la dirección. Es elaborado a partir de informes e indicadores, permitiendo a los gerentes analizar los resultados de forma rápida y eficaz.
- Motores OLAP: Son herramientas que permiten a los usuarios analizar los datos planteando consultas sobre diferentes atributos o ejes; manejo de consultas complejas de bases de datos relacionales, proporcionando un acceso multidimensional a los datos y proveen capacidades intensivas de cálculo y técnicas de indexación especializadas.
- Minería de Datos: Son herramientas que incorporan el uso de tecnología basadas en redes neuronales, reglas de inducción, árboles de decisión, análisis de series temporales y visualización de datos con el fin de extraer conocimiento útil a partir de la información contenida en las bases de datos. El objetivo primordial de esta tecnología es poder determinar patrones ocultos correlaciones y tendencias presentando esta información de forma sencilla a los usuarios finales para solucionar, prever y simular problemas del negocio.

## Capítulo 3. Tecnologías de Información

En este capítulo se plantea un estudio de las tecnologías de Información de software libre que permiten realizar una implementación de la Gestión de las Relaciones con los Clientes.

Las características evaluadas se basan en las capacidades de implementación de CRM operacional y analítico en las funcionalidades de ventas, comercialización y servicios.

### 3.1. ADempiere

Según el documento de OPENBIZ (2009, Septiembre 11). *Vista General ADempiere Business Solution*, es una sofisticada solución de negocios que sigue la filosofía del Software Libre. *ADempiere* está organizado en procesos de negocios y no en módulos, siendo suministrado como un sistema unitario, integrado y completo, en lugar de una serie de módulos acoplados con transferencia de datos entre ellos. Con esta característica los usuarios obtienen una vista unificada del negocio, con procesos que involucran a toda la organización y no solo a unas cuantas unidades tratadas de forma aislada.

Provee bajo costo de propiedad debido a la inexistencia de cargos por licencias de software, no requiere adoptar costosos ciclos de actualización y permite obtener contratos de soporte a bajo costo.

Es una herramienta que ofrece mucha flexibilidad debido a la adopción de estándares abiertos permitiendo una gran estabilidad, interoperabilidad, descripciones de datos y comportamientos claros, públicos y visibles.

*ADempiere* provee viabilidad a largo plazo cumpliendo con los estándares de la industria, acceso directo al código fuente, alto grado de escalabilidad e independencia de la organización responsable que desarrolló el producto.

#### 3.1.1. Procesos de ADempiere

En la tabla 2 se muestra como son los procesos de *ADempiere* respecto a los módulos encontrados en los sistemas tradicionales.

<i>Procesos de ADempiere ERP &amp; CRM</i>						
<b>Módulo Tradicional</b>	<b>Cotización a Ingresos</b>	<b>Requisición a Pago</b>	<b>Admin. de Clientes</b>	<b>Admin. de Socios</b>	<b>Abastecimiento</b>	<b>Análisis de Resultados</b>
Contabilidad General						*
Cuentas a Pagar		*			*	*
Cuentas a Cobrar	*		*			*
Orden de Compra		*	*		*	*
Orden de Ventas	*		*		*	*
Inventario	*	*	*		*	*
Activo Fijo						*
CRM	*		*	*	*	

Tabla 2: Procesos de ADempiere vs. módulos de sistemas tradicionales. Fuente: <http://www.openbiz.com.ar/ADempiere%20Business%20Solution%20-%20Vista%20General.pdf>

- **Proceso de Cotización a Ingresos:** Cubre los procesos de negocios utilizados para la creación de cotizaciones, administración de órdenes de venta, facturación y recepción de dinero por pagos en efectivo (cobranzas en efectivo). Esta funcionalidad se integra con la Administración de la Cadena de Suministro (SCM) y con la Administración de Relaciones con el Cliente (CRM) de *ADempiere*. En sistemas tradicionales, esta funcionalidad se encuentra en los módulos de órdenes de venta y cuentas por cobrar.
- **Proceso de Requisición a Pago:** Cubre el proceso de negocio utilizado para la creación de órdenes de compra, procesamiento de facturas de proveedores y pagos efectuados. Se integra con la Administración de la Cadena de Suministro (SCM). Esta funcionalidad se encuentra generalmente en los módulos de compras y cuentas por pagar.

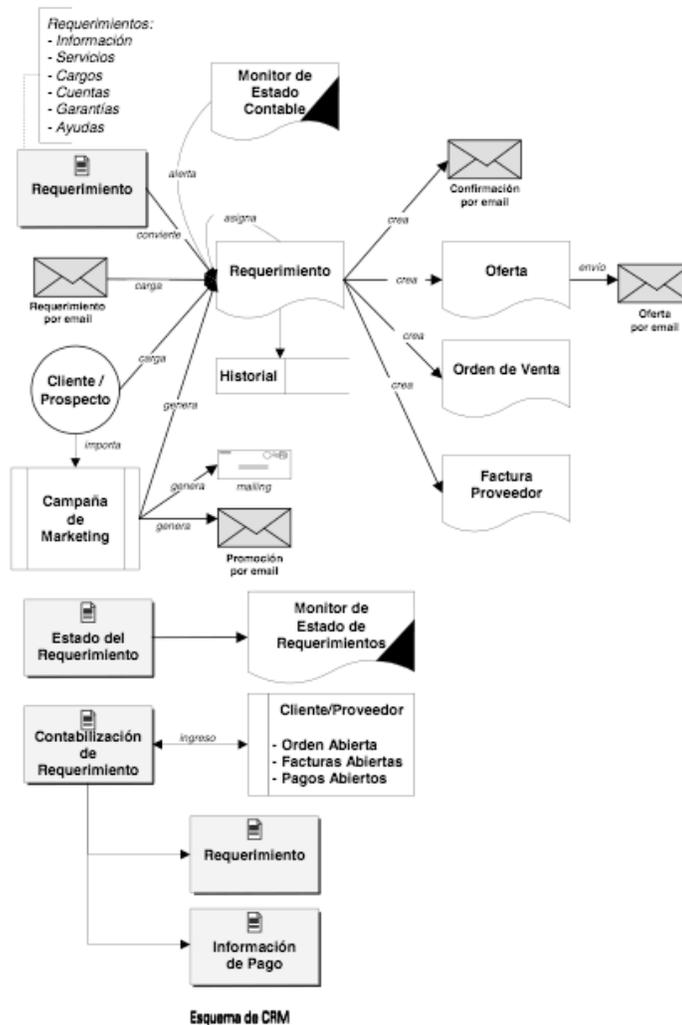
- Proceso de Administración de Ítems Abiertos: Automatiza los procesos asociados con la entrada y asignación de dinero en efectivo recibido de los clientes y los pagos efectuados a los proveedores. Aquí puede también efectuar la conciliación bancaria y libros de caja. Al momento de la conciliación, *ADempiere* provee funciones que le permiten la conciliación de pagos en tránsito y cargos bancarios o la creación de pagos por transferencias directas (disponible solo en algunos países).
- Proceso de Administración de Relaciones con el Cliente (CRM): Es un proceso que provee una vista lógica de todas las actividades relacionadas con clientes y prospectos. En contraste con los sistemas de CRM tradicionales, no existe la necesidad de efectuar procesos en lotes ni sincronizaciones con la funcionalidad del sistema administrativo.
- Proceso de Administración de Relaciones de Socios: Este proceso liga diferentes clientes uno al otro, posibilitando manejar la distribución principal, pedidos de servicio, y gastos de mercadeo. Ello facilita la provisión de servicios compartidos (centralizados) de una entidad organizacional a otras entidades organizacionales. Esta funcionalidad posibilita a las organizaciones que son propietarias de partes u otras organizaciones enteras (tales como operaciones de franquicias), a proveer servicios centralizados para las operaciones remotas.
- Proceso de Administración de la Cadena de Suministro: Cubre todas las actividades de administración de materiales, incluyendo recepciones, entregas, movimientos y administración y procesamiento de tomas de stock.
- Proceso de Análisis de Resultados: Cubre los costos y dimensiones contables de la aplicación. Esta funcionalidad generalmente se encuentra en los módulos de Reportes y Contabilidad General, como también en los módulos que generan entradas contables.
- Proceso de tienda web y Auto Servicio de Socio de Negocio: La tienda web de *ADempiere*, permite a una organización mantener y operar mediante la web. La información disponible en la tienda web es compartida con la aplicación estándar, sin requerirse sincronización ni integraciones adicionales. Los componentes de la tienda web pueden ser customizados para adecuarse a la imagen del sitio web existente. Proporciona además la posibilidad funcional de un auto servicio para permitir a los Socios de Negocio ver sus propias transacciones en línea con un apropiado nivel de seguridad.

### 3.1.2. Descripción de Procesos relacionados con Clientes

A continuación el funcionamiento de los procesos de *ADempiere* que están relacionados o afectan a los clientes.

#### Procesos de Administración de Relaciones con los Clientes (CRM)

El CRM de *ADempiere* es una vista lógica de todas las actividades relacionadas con los clientes o potenciales clientes (llamados prospectos), como se ve en la Ilustración 8



W openbiz.com.ar  
E info@openbiz.com.ar

Ilustración 8: Proceso de CRM de ADempiere. Fuente: <http://www.openbiz.com.ar/ADempiere%20Business%20Solution%20-%20Vista%20General.pdf>

Las funciones de CRM son parte integral del proceso de negocio. Puede administrar la creación, distribución y seguimiento de clientes, proveedores y los pedidos generados internamente, para asegurar un tiempo de respuesta oportuno y un crecimiento de acuerdo a los procesos y tiempos definidos. *ADempiere* soporta los siguientes tipos de requerimientos en el área de CRM:

- Información: requerimientos no estructurados originados desde Web o vía email.
- Servicios: requerimientos estructurados para realizar un servicio en un lugar y fecha determinados.
- Cargos: requerimientos estructurado para reembolso de costos.
- Cuentas: requerimientos estructurados relacionados con una orden, factura despacho o pago relativo a un proveedor o cliente en particular.
- Garantía: Requerimientos estructurados relacionado con un problema con un servicio o producto.
- Ayuda: requerimiento estructurado de servicios a clientes.

Dependiendo del tipo de requerimiento que se trate, este se puede convertir automáticamente a un documento (por ejemplo una oferta, orden o factura). Es posible enviar manual o automáticamente a un correo electrónico de confirmación con un numero de seguimiento y, utilizando ese número, el autor del requerimiento puede actualizar información en el mismo. Los requerimientos pueden ser asignados a usuarios del sistema, para que tomen acciones o realice el seguimiento.

Los requerimientos pueden ser generados también en base al estado de la cuenta (por ejemplo fecha de la última venta, pago vencido entre otros) para el seguimiento por parte de la fuerza de ventas o de atención al cliente.

Administración de Campañas de Mercadeo: esto es soportado mediante la creación de *mailing*<sup>2</sup> o requerimientos para facilitar el seguimiento de la fuerza de venta. Los criterios para la campaña de retención pueden ser última venta, volumen de venta, productos comprados u otros motivadores. La eficiencia de estas campañas de mercadeo pueden ser

---

<sup>2</sup>*Mailing* es una variedad de mercadeo directo que consiste en enviar información publicitaria por correo postal o correo electrónico; esto es, un folleto publicitario que suele ir acompañado de una carta personalizada. Tanto el folleto como la carta son creaciones publicitarias que muestran los beneficios o ventajas de determinado producto.

medidas por la ganancia o beneficio bruto, generada por cada una ligando cada documento (por ejemplo factura u orden) a cada campaña en el momento que se genera el documento.

Análisis de Ganancia de Clientes: Los reportes ganancia y beneficios brutos de clientes específicos o grupos de clientes en un determinado periodo de tiempo, pueden obtenerse utilizando la posibilidad de generar reportes que provee *ADempiere*, o utilizando generadores de reportes de terceros y/o visores OLAP.

Autoservicio para Pedidos en Línea: *ADempiere* permite el acceso vía WEB de socios de negocios autorizados (por Ej. Clientes, proveedores o empleados), con el propósito de ver o consultar información relevante para ese socio de negocio, utilizando para ellos un navegador Web. La información puede incluir saldos de cuentas, facturas u otras, o iniciar el seguimiento y efectuar pagos sobre ítems abiertos. Esta funcionalidad de autoservicio puede ser utilizada también para permitirles a los clientes registrarse a fin de recibir material de mercadeo seleccionando áreas de interés o para descargar archivos con datos seguros, por ejemplo lista de teléfonos donde solicitar soporte.

Para ver con más detalle cómo funciona el proceso de CRM en *ADempiere* ver Apéndice A.

### **Proceso de Administración de Socios**

La Administración de Socios vincula diferentes clientes entre sí, permitiendo manejar prioridades de distribución, gastos de mercadeo, o proporciona servicios centralizados. Este proceso provee de funcionalidades de CRM a través de los clientes intercambiando automáticamente requerimientos de los clientes que están conectados a *ADempiere*.

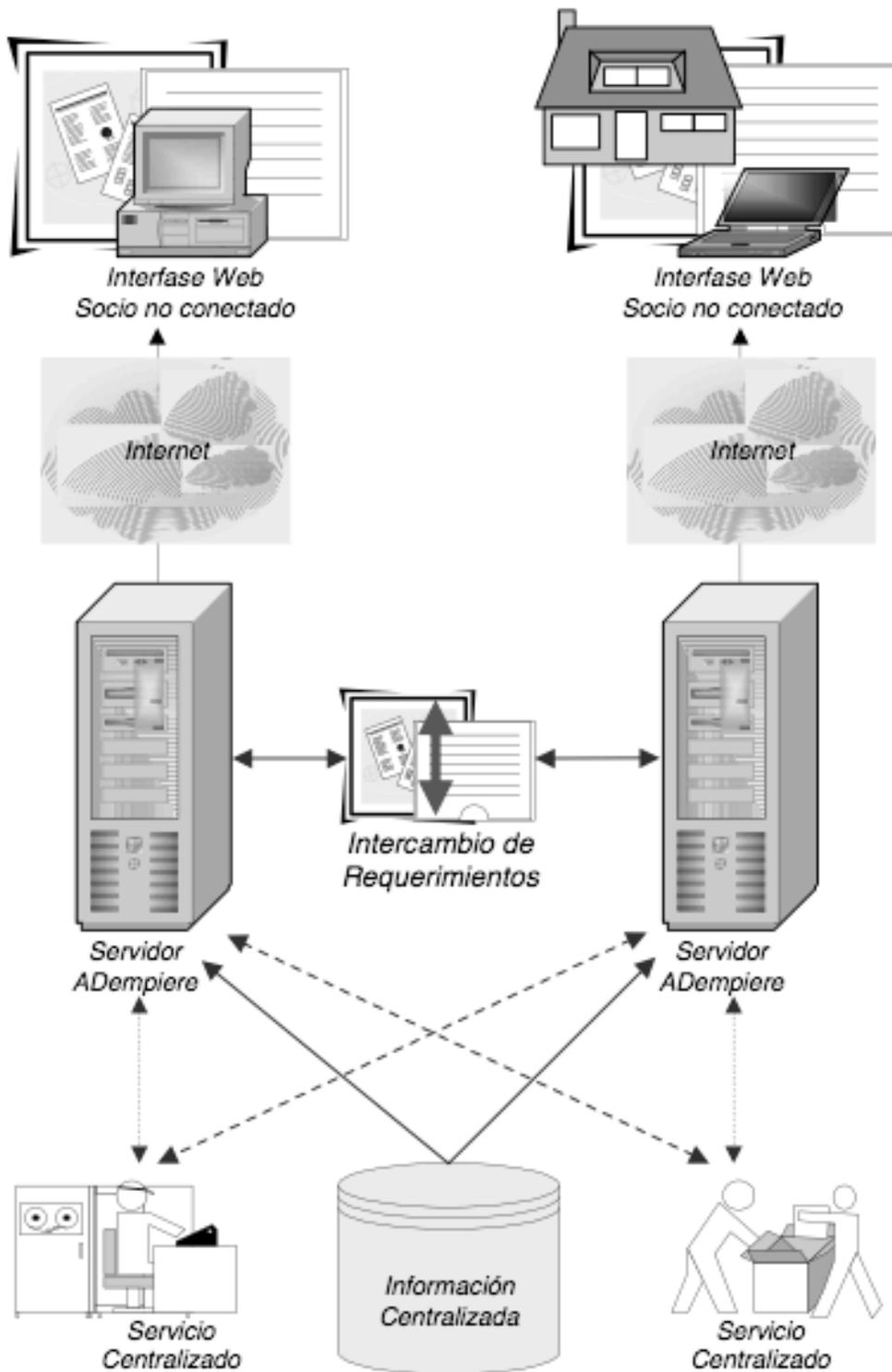


Ilustración 9: Esquema de Administración de Socios de ADempiere. Fuente <http://www.openbiz.com.ar/ADempiere%20Business%20Solution%20-%20Vista%20General.pdf>

*ADempiere* puede ser utilizado para crear guías y distribuirlas a los Socios de Negocios. El Sistema puede utilizarse también para seguir y monitorear procesos y resultados. También le permite a los socios de Negocio crear facturas por cargos directamente por cargos en actividades de mercadeo.

Facilita la administración y provisión de servicios compartidos (por ejemplo contabilidad, despacho, información y otros). Como proveedor de servicio de usuarios solo tiene acceso a la información que se necesita para su tarea, a través de múltiples clientes y organizaciones.

El sistema puede mantener datos centralizados, tales como productos, lista de precios, información contable para todos sus socios. Esto pueden agregar entidades adicionales, pero no pueden modificar los elementos que son mantenidos centralmente, por una cuestión de conciencia y seguridad.

Contador de Documentos: Permite a organizaciones independientes pero relacionadas, a generar automáticamente un documento en otra organización. Esta funcionalidad reduce considerablemente el esfuerzo implicado en el doble procesamiento de las transacciones (una vez en cada organización) y asegura que los impuestos sean manejados de manera correcta entre personas jurídicas separadas. Por ejemplo un asociado puede colocar una orden de compra en el sistema del proveedor y la orden de venta será creada automáticamente en el libro de contabilidad de este último. Cuando el proveedor despacha al cliente, el recibo de despacho será creado en la contabilidad del cliente y así cada transacción que ha sido configurada automáticamente crear un contador de documentos. Además permiten que sean registrados diferentes costos en las cuentas del cliente y proveedor.

### **3.2. Comparación de CRM's de Software Libre**

*SugarCRM* es uno de los CRM código abierto más completo en el mercado. Se hará una comparación de las funcionalidades de *SugarCRM* con las funcionalidades de *ADempiere*.

*SugarCRM* es un sistema está basado en LAMP (Linux-Apache-MySQL-PHP), siendo una aplicación para negocios de distinto tamaño, diseñada para facilitar la gestión de ventas, oportunidades, contactos de negocios y más.

Se tienen tres versiones del software, *Sugar Community Edition* es la versión con componentes libres bajo la licencia GNU GPL (versión 3) y con varias limitantes en cuanto a funcionalidad. *Sugar Professional* y *Sugar Enterprise* son aplicaciones sin componentes libres y con un

costo por usuario asociado.

### 3.2.1. Funciones de básicas de SugarCRM

Las funcionalidades básica de la versión de código abierto son:

- Gestión de Ventas: la aplicación plantea las estrategias de ventas, permitiendo al personal de las áreas comerciales seguir y compartir las oportunidades de venta, gestionar las cuentas de los clientes, coordinar las actividades de los grupos, supervisar el flujo de ventas mediante gráficas y tablas y todo esto integrado con la suite ofimática de Microsoft.
- Gestión de Mercadeo: este CRM une las actividades de mercadeo con el cierre de los acuerdos, gestiona nuevos contactos desde múltiples campañas de mercadeo, supervisa las campañas y sus presupuestos, gestiona múltiples ofertas publicitarias, se asegura de que el departamento de ventas tenga la información necesaria para concretar un acuerdo, etc.
- Soporte a Clientes: *SugarCRM* centraliza las peticiones de soporte desde todos los canales de entrada permitiendo a la empresa analizar las incidencias, asignarlas e intensificar el soporte hasta la resolución. Estas características ayudan a crear unas relaciones más duraderas y rentables con los clientes.
- Reporte: Convierte los datos en información útil permitiéndole a los gerentes supervisar la evolución del negocio a través de los diversos módulo de: clientes, campañas de mercadeo, oportunidades de venta y nivel de satisfacción de los clientes. Los gráficos e informes pueden ser personalizados, satisfaciendo las necesidades de cada rol de usuario.
- Colaboración: *SugarCRM* da la capacidad de gestionar las actividades, los proyectos y compartir documentos, proporcionando una comunicación más efectiva de los empleados con los clientes.

### 3.2.2. Funcionalidades estándar de los sistemas CRM y su presencia en SugarCRM y/o ADempiere.

Tipo	Componentes de un CRM	Funcionalidades estándar de un sistema CRM	SugarCRM	ADempiere
Operacional	Comercialización	Almacén de datos especializado	No	No
		Comunicaciones de mercadeo	Sí	No
		Apollo al Cross selling y Up selling	Sí	Sí
		Seguimiento de ventas y alarmas	Sí	Solo ventas
		Informes prediseñados	Sí	Sí
		Selección de clientes potenciales	Versión paga	No
	Ventas	Administración de cuentas	Sí	No
		Administración de contactos	Sí	Sí
		Gestión de oportunidades	Sí	No
		Presupuestos de ventas	Sí	Sí
		Seguimiento de Actividades	Sí	Sí
		Incentivos	Sí	No
		Mensajes corporativos	Sí	No
		Apoyo al cálculo/ fijación de precios	Versión paga	Sí
		Generador de propuestas	Sí	No
		Campañas	Sí	Sí
		Asistente de ventas	No	Sí
		Configurador de productos	Versión paga	Sí
	Ofertas	No	No	
	Servicios al cliente	Administración de cuentas	Sí	No
		Administración de contactos	Sí	Sí
		Gestión de peticiones de servicio	Sí	Sí
		Seguimiento de actividades	Sí	Sí
		Gestión de soluciones	Sí	No
		Seguimiento de activos	Sí	Sí
		Mensajes corporativos	Sí	Sí
		Gestión de calidad	Sí	No
Correo electrónico		Sí	No	
Planificación de recursos	Sí	No		
Analítico	Análisis de Datos	Análisis de venta	Sí	No
		Análisis de campañas	Sí	No
		Análisis de servicio al cliente	No	No

Tabla 3: SugarCRM vs ADempiere en las funcionalidades básicas de un sistema CRM según Sieber et ál (2006).

### 3.2.3. Comparación de las funcionalidades base de SugarCRM vs. ADempiere.

Tipo	Componentes de un CRM	Funcionalidades de Sugar CRM	ADempiere
Operacional	Comercialización	Campaña Multicanal	Sí
		Ayuda para la creación de Campañas	Sí
		Correo electrónico de mercadeo	Sí
		Captación de clientes potenciales mediante a formulario web	Extensible
		Administración de clientes potenciales	Si
		Análisis de la eficiencia de la campaña de mercadeo	Extensible
	Ventas	Administración de oportunidades	No
		Administración de contactos	Sí
		Administración de cuentas	Sí
		Previsiones de ventas	Sí
		Presupuestos y contratos	Sí
		Extensión para Outlook	No
		Trabajo fuera de línea	No
		Paneles gráficos	No
	Servicios cliente	Administración de casos	Sí
		Administración de correo entrante	No
		Repositorio de Preguntas frecuentes	No
Gestión de errores		Extensible	
Portal autoservicio para clientes		Sí	
Analítico	Análisis Datos	Análisis de campaña de mercadeo	Extensible
		Paneles de información instantánea	Sí
		Análisis de tendencia de ventas	Extensible
		Análisis de perfiles de clientes	Extensible
		Análisis del servicio de atención al cliente	Extensible
Colaborativo	Administración de canales	Correo de clientes	Sí
		Administración de proyectos	Extensible
		Extensión para Outlook	No
		Trabajo fuera de línea	No
		Administración de Actividades	Sí

Tabla 4: ADempiere vs. Funcionalidades de *SugarCRM*. Fuente Propia.

En base a esta comparación apreciada en las tabla 3 y 4 podemos concluir que ambos Sistemas CRM cumplen con las funcionalidades propuestas por Sieber et ál (2006) para los sistemas CRM y siendo *SugarCRM* un sistema exitoso, en él se basó este estudio comparativo para demostrar la alta calidad de las funcionalidades del Sistema CRM de *ADempiere*.

### 3.3. Pentaho

Esta es una recopilación de la información disponible en el URL (<http://community.pentaho.com/>).

El proyecto *Pentaho* de Inteligencia de negocio (*BI*, por sus siglas en inglés) es una iniciativa en curso de la comunidad de software libre que provee a las organizaciones de las mejores soluciones de su clase para sus necesidades de inteligencia de negocios. Al aprovechar la riqueza de las tecnologías de código abierto y las contribuciones de la comunidad de desarrollo de código abierto, Pentaho es capaz de innovar mucho más rápido que los proveedores comerciales. Como resultado, *Pentaho* ofrece una alternativa de código abierto que supera a las soluciones de Inteligencia de Negocios propietarias en muchas áreas como arquitectura, soporte de estándares, funcionalidad y simplicidad de implantación.

Se define a sí mismo como una plataforma de BI (*Bussiness Intelligence*) "orientada a la solución" y "centrada en procesos" . Es una plataforma de software libre bajo la licencia publica de Mozilla (MPL)



Ilustración 10: Arquitectura de Pentaho. Fuente: <http://www.crunchbase.com/company/pentaho>. Adaptada por la autora.

### 3.3.1. Arquitectura de Pentaho

Los componentes que integran la arquitectura de la suite *Pentaho* son:

#### 3.3.1.1. Reportes

Esta opción es de extrema relevancia, los informes de *Pentaho* permiten a las organizaciones un acceso fácil a los datos y a la distribución de la información, bien sea entre empleados, clientes y socios. Entre las características más relevantes de los informes, se puede mencionar:

- Integración por portales.
- Distribución, gestión y personalización de informes.
- Asistente de diseño para la creación fácil y rápida de reportes.

Un ejemplo de Reporte se muestra en la Ilustración 11.

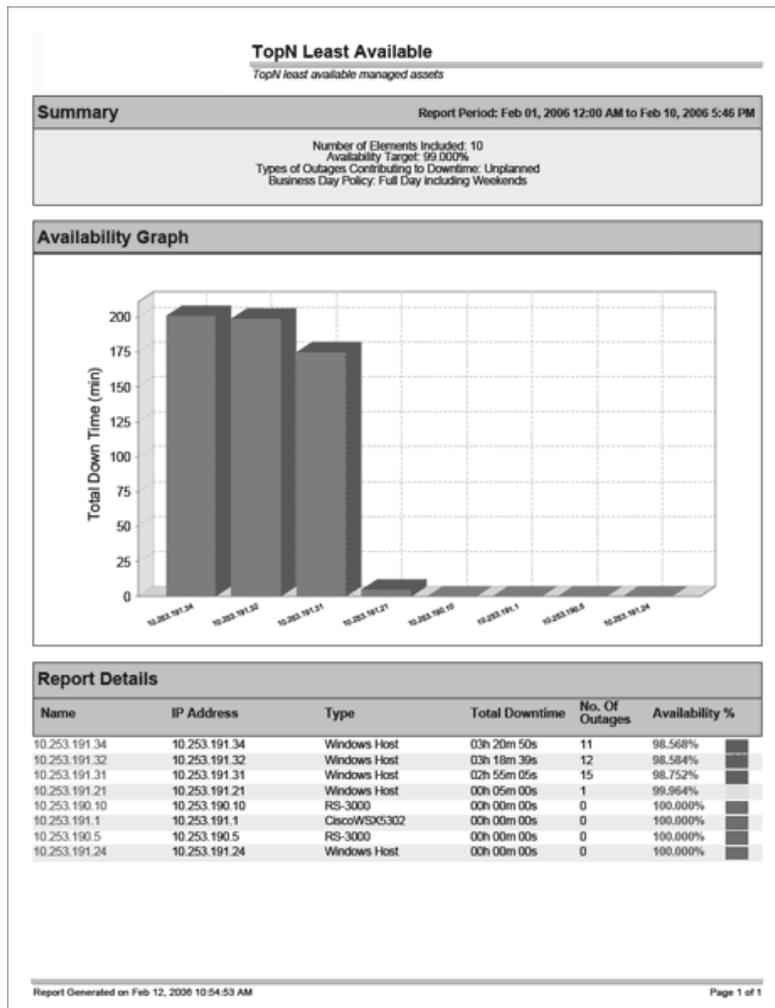


Ilustración 11: Reporte ejemplo de Pentaho. Fuente: <http://community.pentaho.com/>

### 3.3.1.2. Análisis

El análisis en *Pentaho* es una herramienta que coloca al alcance de los usuarios el conocimiento que les ayuda a actuar con la mayor eficacia para obtenerlos conocimientos necesarios y generar una decisión óptima.

Las características más relevantes de Análisis de Pentaho son:

- Completa interacción con los datos y la tecnología, generando más y mejores respuestas.
- Navegación y exploración con las herramientas.
- Ver Datos mediante la combinación de dimensiones.
- Varios formatos de salida, que incluyen PDF, HTML, XLS, CSV, TXT, etc.

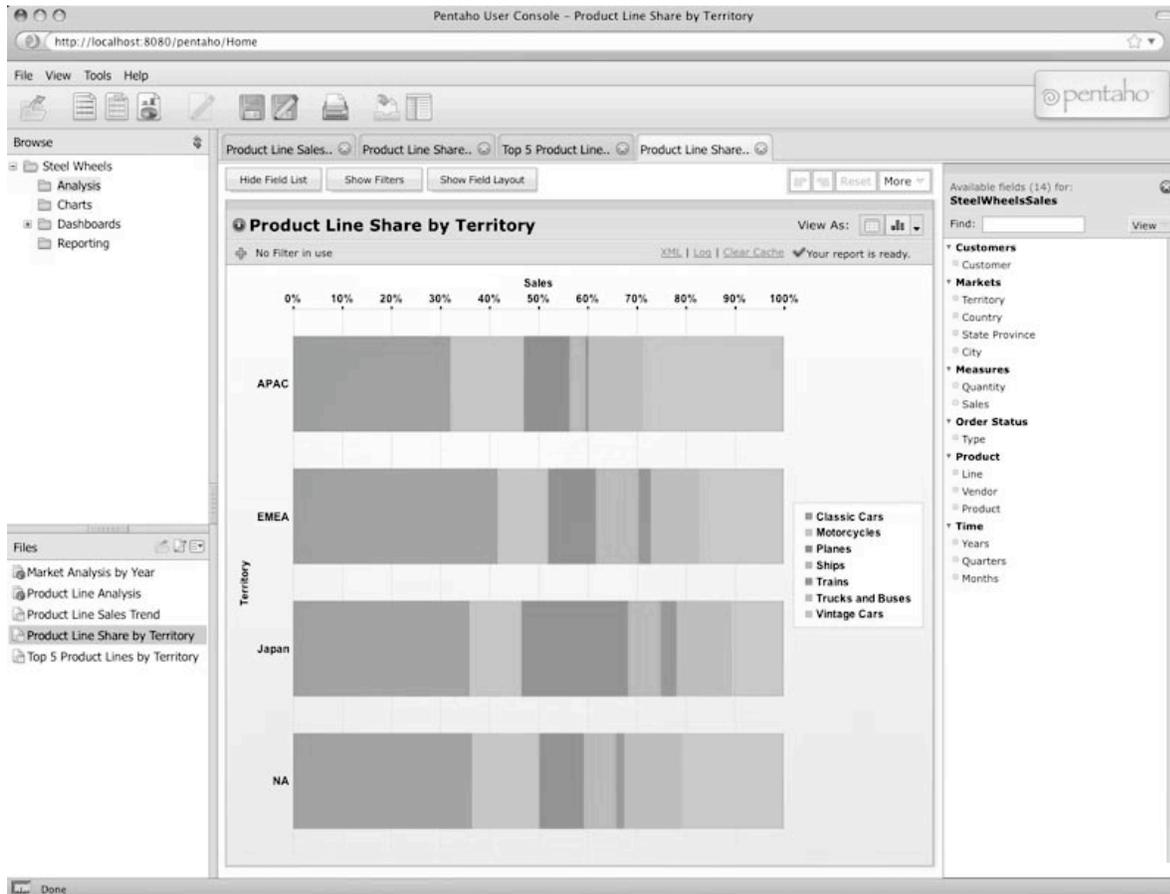


Ilustración 12: OLAP ejemplo de Pentaho. Fuente: <http://community.pentaho.com/>

Una vez hecho el análisis, los informes, es momento de llevar la inteligencia de negocios a un nivel más alto, donde muchas organizaciones no logran evolucionar pero que genera una ventaja competitiva y sostenible, este proceso se llama Minería de datos o Data Mining.

### 3.3.1.3. Minería de Datos

El proceso de minería de datos administra los datos a través de algoritmos que permiten determinar, patrones y correlaciones significativas que no son perceptibles fácilmente, ayudando a comprender mejor los procesos de la organización y mejorando el rendimiento mediante el análisis predictivo.

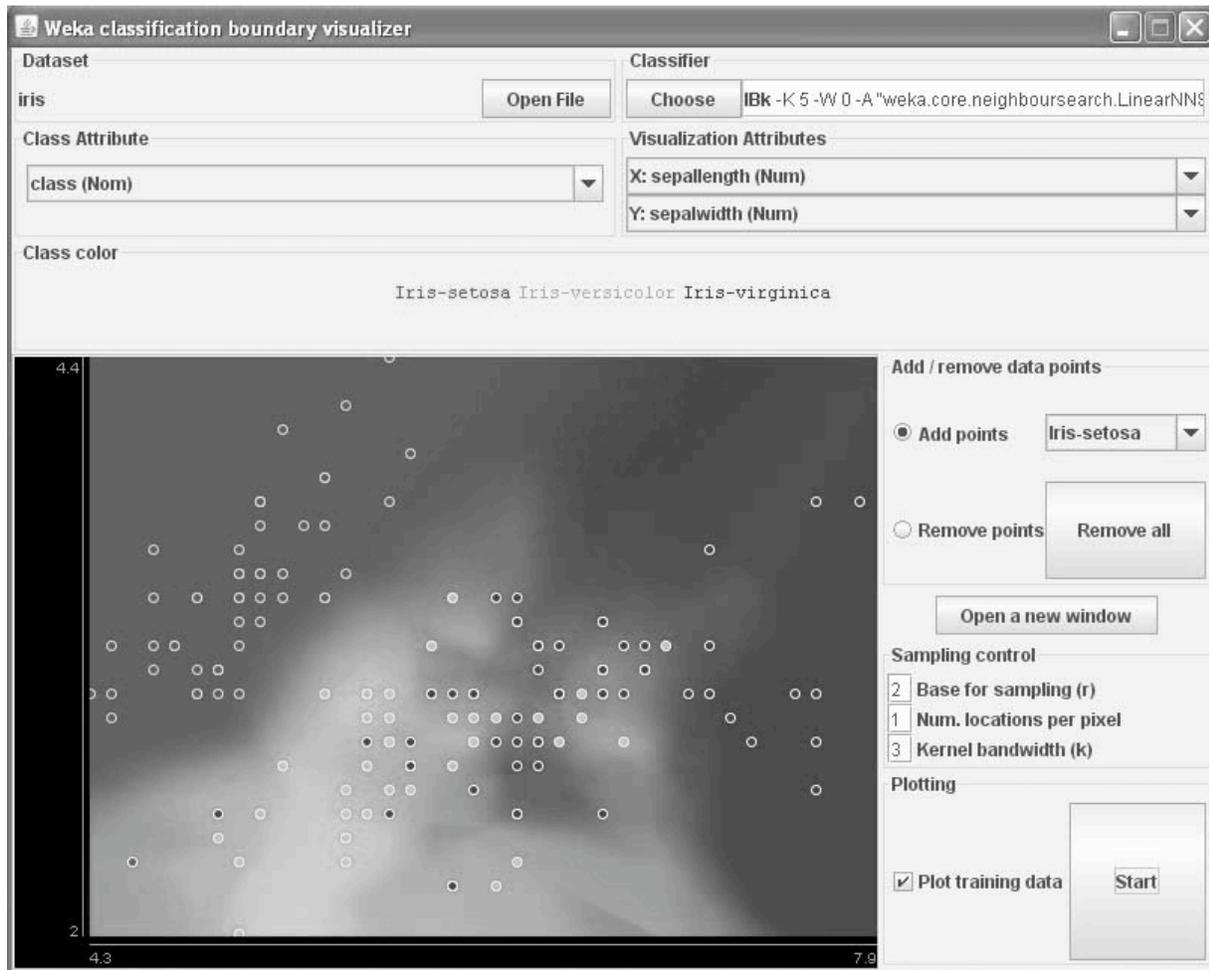


Ilustración 13: Minería de datos ejemplo de Pentaho. Fuente: <http://community.pentaho.com/>

### 3.3.1.4. Cuadro de mando

Los cuadros de mando son indicadores que brindan una idea de los resultados obtenidos por la organización, mediante una interfaz gráfica atractiva o intuitiva. Las características más relevantes son:

- Posee un portal de integración que facilita el acceso a los datos del negocio.
- Brinda una gestión de indicadores que permiten la definición y seguimiento de estos de forma individual o por área funcional de la organización.
- Visualización de indicadores de forma interactiva para que los usuarios determines si se está cumpliendo o no con un objetivo en específico. Está integrado con un sistema de alerta que constantemente vigila los procesos en busca de excepciones, con el

fin de notificar a los usuarios y estos tomen medidas correctivas.

- El uso de correo electrónico como medio de entrega de informes.
- Múltiple formatos de salida PDF, HTML, XLS, CSV, TXT, etc.

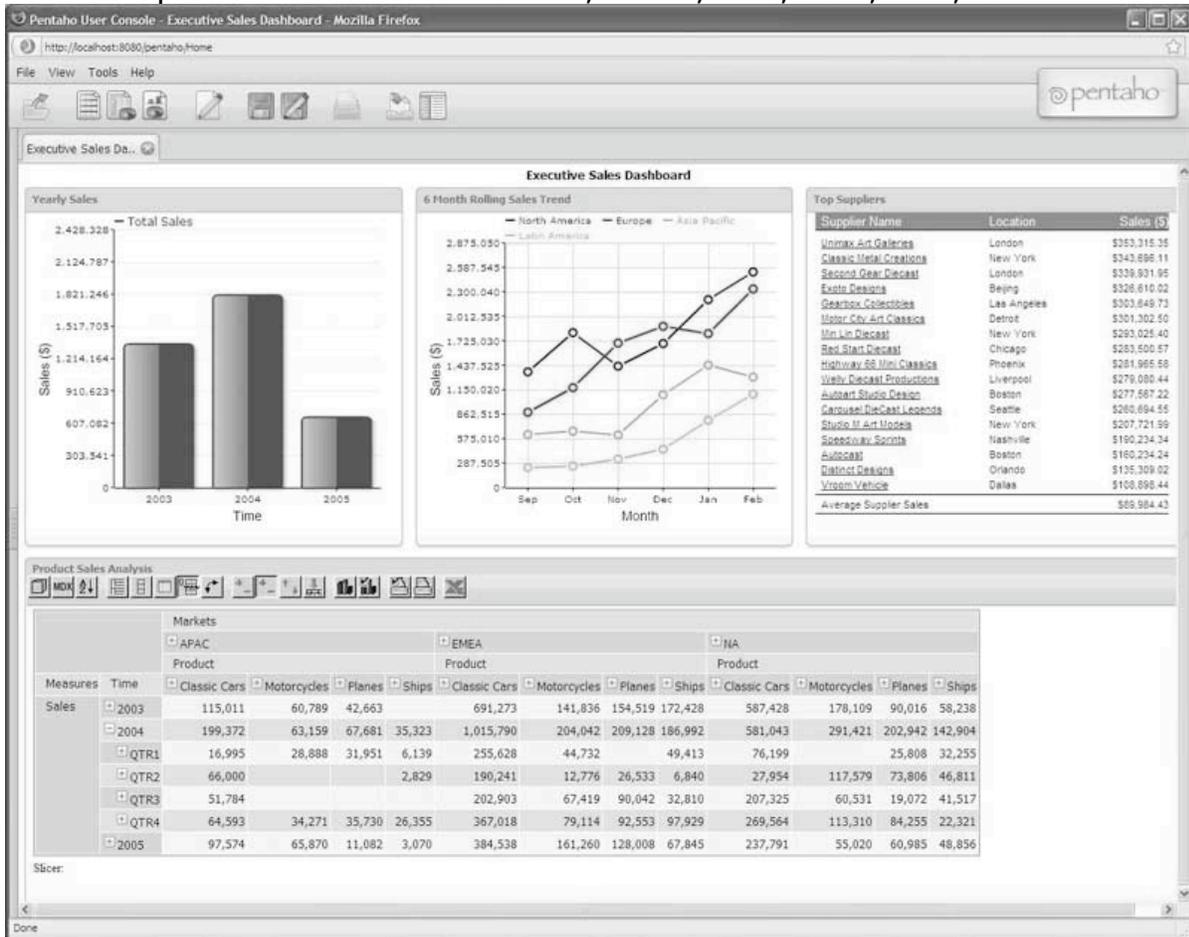


Ilustración 14: Cuadro de mando ejemplo de Pentaho. Fuente: <http://community.pentaho.com/>

### 3.3.1.5. Administración de procesos ETL

La Inteligencia de Negocios tiene importantes procesos como el de la integración de datos. Este ofrece mecanismos de extracción, transformación y carga de datos. Esto se debe hacer basándose en metodologías propias del tipo de desarrollo. Entre las características más importantes de la integración de datos, se encuentran:

- Satisfacer las grandes necesidades de datos de las organizaciones, con mecanismos de: memoria cache, agrupando y optimización SQL.
- Incrementa la productividad del usuario mediante el manejo de la metadata, configuraciones rápidas que simplifican las tareas comunes y una interfaz gráfica intuitiva.

- Acceso e integración de datos distribuidos en aplicaciones ERP, CRM, bases de datos y aplicaciones externas.

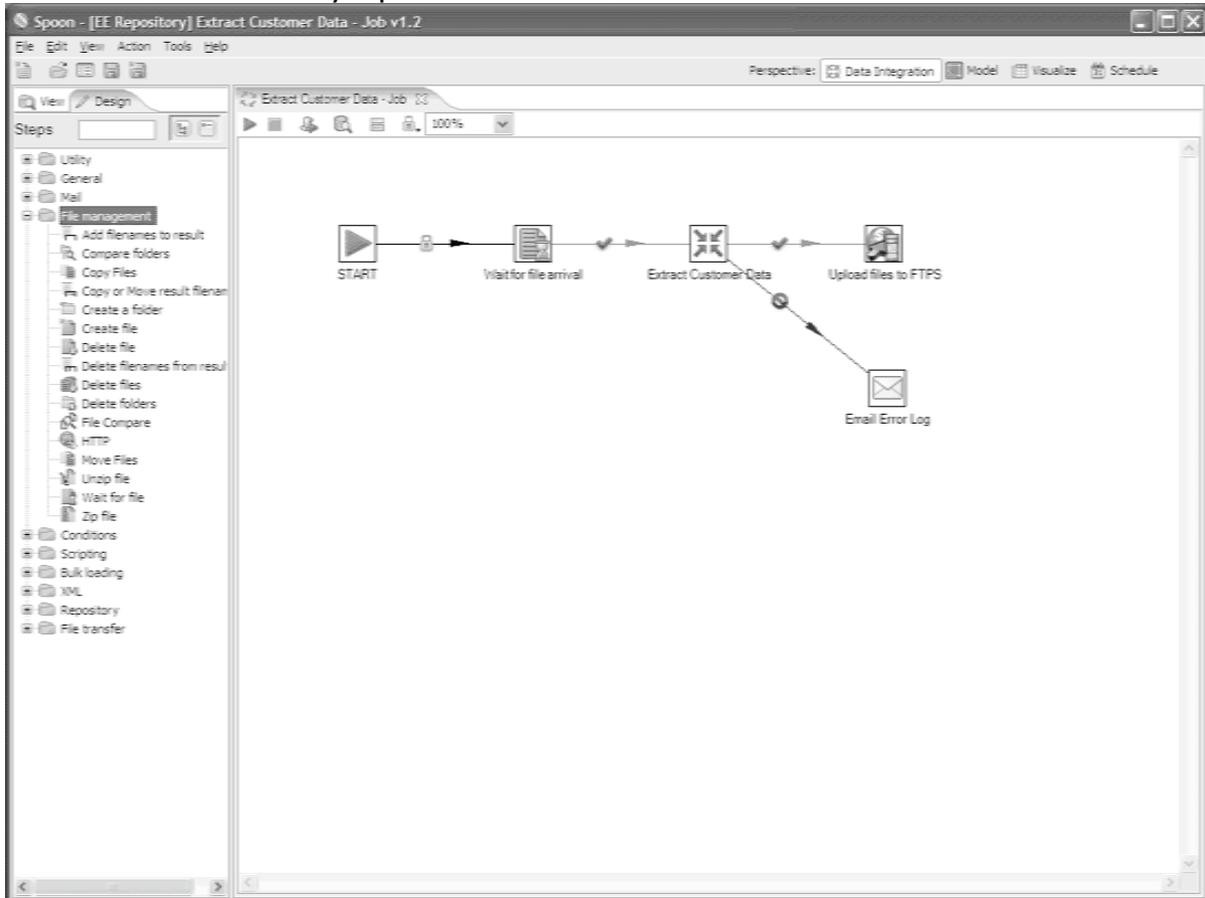


Ilustración 15: Proceso ETL ejemplo de Pentaho. Fuente: <http://community.pentaho.com/>

Los procesos de definición y ejecución, se desarrollan según la metodología propuesta para el desarrollo del proyecto.

## Capítulo 4. Marco Metodológico

Este capítulo explica la metodología de desarrollo de sistemas de inteligencia de negocio y almacenes de datos empleada en el TEG. Esta permita guiar el desarrollo de un producto de software, debido a esto surgen un conjunto de entregables que son usados para estructurar, planear y controlar el proceso de desarrollo del sistema.

Kimball (2002) propone una metodología llamada *Kimball Lifecycle*, la cual proporciona un patrón global que vincula varias actividades de la implementación del almacenes de datos y/o software de inteligencia de negocios. Las implementaciones exitosas de estos sistemas dependen de una apropiada integración de numerosas tareas y componentes, más allá de tener un modelo de datos perfecto o contar con las mejores tecnologías, es necesario coordinar las múltiples facetas del proyecto. En el diagrama que se muestra en la ilustración 22 se establece la secuencia de las tareas de alto nivel necesarios para el diseño, desarrollo y despliegue eficaz del proyecto, las tareas se listan a continuación: planeamiento del proyecto, definición de los requerimientos del negocio, diseño de la arquitectura, modelado dimensional, especificación de la aplicación de usuarios, selección de los productos a ser instalado, diseño físico, desarrollo de la aplicación de usuarios, despliegue de la aplicación, crecimiento y mantenimiento.

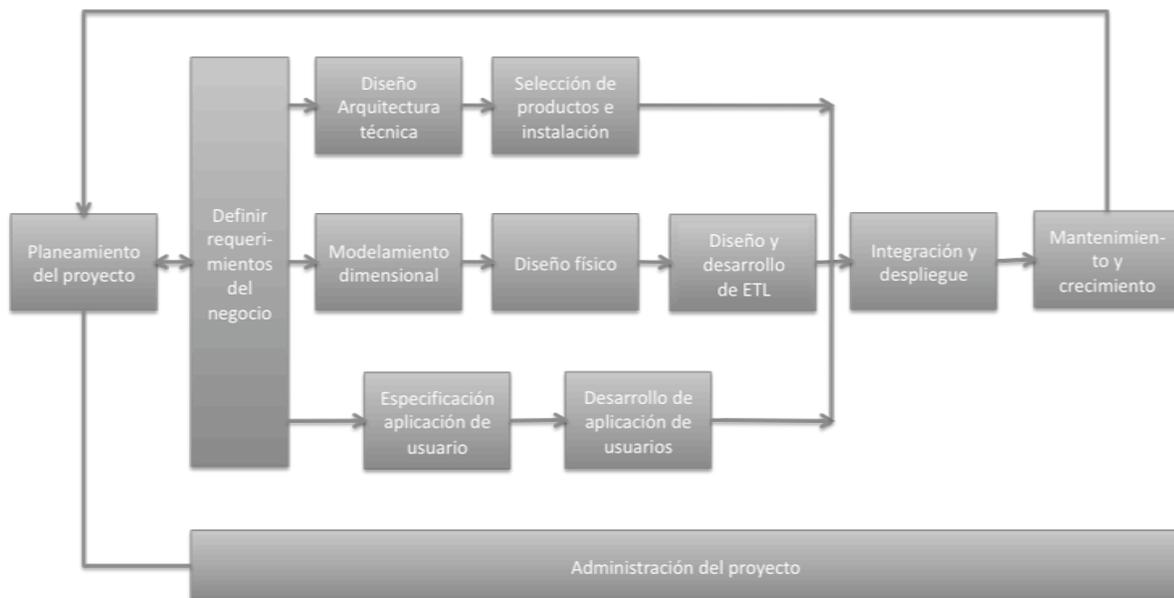


Ilustración 16: Ciclo de vida propuesto por R. Kimball para aplicaciones de BI. (Kimball et ál 2008). Adaptado por la autora

A continuación, se especifican en qué consisten cada una de las tareas señaladas

#### **4.1. Planificación del Programa/Proyecto**

El *Kimball Lifecycle* comienza con la planificación de programas y proyectos. Se define como proyecto a una única iteración del *Kimball Lifecycle* desde su origen hasta su puesta en funcionamiento, es decir, poseen un hito inicial y uno final. Por otro lado el programa tiene un sentido mucho más amplio ya que implica la coordinación permanente de los recursos, infraestructura, plazos y comunicación a través de múltiples proyectos, estos últimos deben renovarse y rara vez concluyen de forma abrupta.

En esta tarea del proyecto se debe tener una comprensión básica de las necesidades del negocio para determinar el alcance apropiado de las decisiones y esto se evidencia en la estrecha relación existente entre la planificación del proyecto y la definición de los requerimientos. Además se recurre a la gestión de la plantilla del personal, identificando tareas, realizando asignaciones, como se muestra en la ilustración 17, estableciendo duración y secuencia de las tareas del proyecto.

La gestión del Programa/Proyecto asegura que las actividades del *Kimball Lifecycle* permanezcan viables y en sincronía, centrándose en el seguimiento del estado del proyecto, estableciendo seguimientos y controles de cambios con el fin de mantener visible el alcance. También incluye el desarrollo de un amplio plan de comunicación que aborde tanto los negocios y las tecnologías de la información; la comunicación continua es fundamental para el manejo de expectativas y este último a su vez es fundamental para el logro de los objetivos del sistema de Inteligencia de Negocios y/o aplicación de inteligencia de negocio.

Project Task	Fans		Front Office		Coaches		Regular Line-Up							Special Teams		
	Business Users	Business Sponsor / Business Driver	DW/BI Director / Program Manager	Project Manager	Business Project Lead	Business Analyst	Data Steward / QA Analyst	Data Architect / Data Modeler / DBA	Metadata Manager	ETL Architect / ETL Developer	BI Architect / App Developer / Portal Developer	Technical Architect / Tech Support Specialist	Security Manager	Lead Tester	Data Mining / Stats Specialist	Educator
<b>PROJECT/PROGRAM LAUNCH AND MANAGEMENT</b>																
<b>PROJECT DEFINITION</b>																
1 Assess DW/BI readiness			○	○	●	●	▼	▼								
2 Develop preliminary project scope/charter			○	○	●	●	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼			
3 Build business justification	▼		○	▼	●	●	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼			
<b>PROJECT PLANNING &amp; MANAGEMENT</b>																
1 Establish project identity		▼	▼	●	●											
2 Identify project resources		▼	▼	●	●											
3 Prepare project plan		○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4 Develop project communication plan		▼	▼	●	●											
5 Conduct project team kick-off & planning		▼	▼	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6 Develop process to manage scope/control changes		▼	▼	●	●											
7 Develop process to measure success		○	○	●	●											
8 User acceptance/project review	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9 Ongoing project management	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<b>PROGRAM PLANNING &amp; MANAGEMENT</b>																
1 Establish governance responsibility/process	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2 Establish program communication plan		○	○	○	○											
3 Establish enterprise data stewardship		○	●	○	○			○	○	○						
4 Establish program best practices			●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5 Conduct periodic program assessments	▼	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6 Ongoing program management	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Ilustración 17: Lista de tareas del plan de proyecto. (Kimball et ál 2008).

## 4.2. Definición de los Requerimientos del Negocio

La probabilidad de éxito de un Almacén de Datos o Sistemas de Inteligencia se incrementa en base a una buena comprensión de los usuarios y sus necesidades. El enfoque propuesto para la recopilación de conocimientos difiere significativamente de los más tradicionales análisis de requerimientos. Los analistas del almacén de datos o Sistemas de Inteligencia de Negocios deben entender los factores clave que impulsan el negocio con el fin de traducir los requerimientos en consideraciones de diseño, estableciendo de esta forma las bases para todas las actividades del *Kimball Lifecycle* posteriores.

El análisis de los requerimientos del negocio ocurre en dos niveles distintos. En un nivel macro, es necesario entender las necesidades del negocio y las prioridades relativas a una perspectiva del programa. En el nivel micro se debe ahondar en las necesidades y aspiraciones dentro del contexto de un proyecto simple y definido, a continuación en la ilustración 18 un cuestionario propuesto en *Kimball Lifecycle* para definir los requerimientos del negocio.

## Gerencia de Negocios o Cuestionario de Análisis

### A. Introducción

- Discutir objetivos de proyecto y el estado general
- Discutir los objetivos de la entrevista (por ejemplo, se centran en los requerimientos del negocio, hablar de los que se hace, de lo que se quiere hacer y por qué) y el proceso.
- Introducir equipo a la entrevista, definir roles y tiempo disponible.

### B. Responsabilidad

- Describir tu organización y su relación con el resto de la compañía
- ¿Cuáles son sus principales responsabilidades?

### C. Objetivos de negocio

- ¿Cuál es el objetivo de tu organización? ¿Qué estas tratando de lograr? ¿Cuáles son los objetivos prioritario de tu negocio?
- ¿Cómo sabe que está haciendo bien? ¿Cuáles son sus indicadores de éxito? ¿Con qué frecuencia se puede controlar los factores clave de éxito?
- ¿Cuáles son los temas clave del negocio que se enfrenta hoy en día? ¿Qué le impide cumplir con sus objetivos de negocio? ¿Cuál es el impacto en la organización?
- ¿Cómo identificar los problemas / excepciones?
- Describe sus productos (u otra dimensión clave del negocio como cliente o proveedor). ¿Cómo distinguir entre los productos? ¿Hay una manera natural a clasificar los productos? ¿Cómo reducir una lista de miles de productos?
- ¿Con qué frecuencia estas categorizaciones cambio? ¿Qué debe pasar con el análisis de negocio después de un cambio?

### D. Análisis de Requerimientos

- ¿Qué tipo de análisis de rutina que se realizan actualmente? ¿Qué datos se utiliza? ¿Cómo ve actualmente obtener los datos? ¿Qué hacer con la información una vez que has conseguido?
- ¿Qué análisis le gustaría realizar? ¿Hay posibles mejoras a su actual método / proceso?
- ¿Qué tipo de controles sobre la marcha, ad hoc de análisis que se realizan normalmente?
- ¿Qué hacen con el análisis? ¿Tienes tiempo para hacer las preguntas de seguimiento?
- ¿Qué informes se utiliza actualmente? ¿Qué datos del informe es importante? ¿Cómo se utiliza la información? Si el informe son dinámicas, lo que el informe de manera diferente?
- ¿Cuánta información histórica se requiere?

### E. Resumen

- Resumir los resultados oído.
- ¿Qué oportunidades existen para mejorar dramáticamente su negocio basado en la mejora del acceso a la información? ¿Cuál es el impacto financiero?
- ¿Qué debe cumplir con este proyecto que se considera un éxito? Los criterios deben ser mensurables.
- Agradezca a los participantes.
- Describir los pasos a seguir (por ejemplo, el proyecto de escribir la entrevista-ups disponibles dentro de la semana) y las próximas oportunidades para la participación de las empresas.

*Ilustración 18: Cuestionario de requerimientos. (Kimball et ál 2008).*

## 4.3. Diseño Técnico de la Arquitectura

Los entornos de los almacenes de datos o Sistemas de Inteligencia de negocio requieren de la integración de una gran cantidad de tecnologías

por lo que el diseño de la arquitectura establece todo el *framework*<sup>3</sup> arquitectónico y la visión de este.

Existen tres factores a ser considerados de forma simultánea a la hora de establecer un apropiado diseño de la arquitectura: los requerimientos del negocio, los entornos técnicos actuales y las estrategias técnicas planificadas.

La creación de una arquitectura es un proceso descendente donde se inicia con una comprensión de los requerimientos del negocio creando un modelo de alto nivel que describe la solución desde una perspectiva muy general y luego se divide en subsistemas y sus especificaciones, que posteriormente servirá para seleccionar los productos y su implantación.

Este proceso culmina con la creación del documento del plan de arquitectura que se desarrolla en ocho pasos:

1. Formación de un grupo de trabajo para la arquitectura.
2. Reunir requerimientos relacionados con la arquitectura.
3. Creación de un documento con las implicaciones arquitectónicas.
4. Creación de un modelo arquitectónico.
5. Determinar las fases de implementación de la arquitectura.
6. Determinar diseño y especificación de subsistemas.
7. Crear el documento de plan de aplicaciones para la arquitectura.
8. Revisión del proyecto.

En la Ilustración 19 se tiene un documento con las implicaciones arquitectónicas. Este documento resume los pasos del *Kimball Lifecycle* para decidir sobre la arquitectura del Sistema de Inteligencia de Negocios.

---

<sup>3</sup>*Framework* es 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.

**Resumen Ejecutivo**

Comprensión del negocio  
Enfoque del Proyecto

**Metodología**

Requerimiento de negocio  
Desarrollo de la arquitectura  
Productos y estándar  
Perfeccionamiento constante

**Requerimientos del negocio e implicaciones en la arquitectura**

CRM (Gestión de campañas y mercadeo)  
Rendimiento de tiendas  
Previsión de ventas  
Planificación del inventario  
La información de gestión de ventas  
Problemas adicionales de negocios  
    Calidad de datos  
    Elementos de datos comunes y definición del negocio

**Descripción de la Arquitectura**

Modelo de Alto Nivel  
Metadata  
Capas de servicios

**Principales Elementos Arquitectónicos**

**Servicios y funciones**

Procesos ETL  
    Cliente de integración de datos  
    Demografía Externa  
Servicio de  
    Aplicación de Inteligencia de Negocios  
    Ventas en Dashboard  
    Reportes estándar y consultas a la medida  
Mantenimiento de metadatos  
Mantenimiento de datos del sistema

**Datawarehouse**

Fuente y Referencia de los datos  
ETL de datos y soporte de calidad de datos  
Servidores de presentación  
Repositorio de metadata

**Infraestructura y Utilidades**

**Estrategia de metadata**

**Arquitectura de procesos de desarrollo**

Fases de la arquitectura de desarrollo  
Arquitectura de prueba de concepto  
Selección de productos  
Primer paso del modelo de datos

**Appendice A— Modelos de arquitectura**

**Appendix B— Resumen de los requisitos obtenidos en las entrevistas**

*Ilustración 19: Documentos de tabla de contenido de arquitectura. (Kimball et ál 2008).*

### 4.4. Selección e Instalación de Productos

En este hito se seleccionan todos los componentes específicos de la arquitectura como la plataforma de hardware, sistema de gestión de bases de datos, herramientas de extracción, transformación y carga (ETL), consulta de acceso a los datos y presentación de reportes. Después de ser seleccionado son instalados y probados para garantizar su apropiada integración dentro del ambiente del DW/BI, en la Ilustración 20 se muestra la matriz de evaluación de productos.

ETL Tool Product Evaluation Worksheet Example						
	Project Weight	Vendor One	Vendor Two	Vendor Three	Vendor Four	Vendor Five
<b>Core Functionality</b>						
Ease of installation and maintenance	40	2	0	3	2	5
Support for key sources (e.g. DB2, Oracle, SQL Server, ERP)	30	4	5	5	5	1
Support for key targets (e.g. SQL Server, MOLAP engine)	10	5	5	5	5	2
Full featured scripting language	10	5	0	5	5	0
Extensible	10	2	5	2	5	3
Execute steps across platforms	10	3	0	2	5	2
Uses fast load facilities on target	10	0	5	3	3	3
<b>Core Functionality</b>	<b>120</b>	<b>350</b>	<b>300</b>	<b>440</b>	<b>460</b>	<b>330</b>
<b>Transformation Functionality</b>						
Slowly changing dimension mgmt (Type 2)	40	5	0	5	5	0
Data quality screen management	40	3	0	2	5	2
Fact table pipeline key substitution	30	5	5	2	5	3
Late arriving dimension handling	30	3	0	2	5	2
Lookups/validation against large tables	20	3	0	5	5	5
Surrogate key management	20	5	0	5	5	0
Late arriving fact handling	20	0	5	3	3	3
Complex joins; outer joins	20	0	5	5	5	5
Change Data Capture & Propagation	20	0	0	5	3	0
Built-in knowledge of ERP System internals	15	0	0	0	5	0
Aggregation build and management	10	0	5	5	5	5
Complex calculations	10	0	5	5	5	5
Exception/error row handling	10	0	5	0	0	5
Source Filtering & Validation	10	0	5	5	5	5
<b>Transformation Functionality</b>	<b>295</b>	<b>720</b>	<b>550</b>	<b>1010</b>	<b>1345</b>	<b>690</b>
<b>Performance</b>						
Test scores (std platform and ETL script)	50	2	2	4	5	4
Support for parallel execution	50	5	4	4	3	3
Scalability options (add CPUs, clusters, distributed, etc)	40	2	2	4	5	4
Database drivers tuned for performance	30	5	0	5	5	0
Performance management and monitoring	30	5	4	4	3	3
<b>Performance</b>	<b>200</b>	<b>730</b>	<b>500</b>	<b>830</b>	<b>840</b>	<b>600</b>
<b>Productivity</b>	<b>170</b>	<b>180</b>	<b>690</b>	<b>590</b>	<b>570</b>	<b>450</b>
<b>Operations and Job Control</b>	<b>105</b>	<b>290</b>	<b>420</b>	<b>415</b>	<b>315</b>	<b>250</b>
<b>Metadata</b>	<b>145</b>	<b>290</b>	<b>455</b>	<b>695</b>	<b>415</b>	<b>120</b>
<b>Vendor Info</b>	<b>190</b>	<b>280</b>	<b>485</b>	<b>495</b>	<b>365</b>	<b>300</b>
<b>TOTAL</b>	<b>6125</b>	<b>2840</b>	<b>3400</b>	<b>4475</b>	<b>4310</b>	<b>2740</b>

Ilustración 20 : Matriz de evaluación de productos. (Kimball et ál 2008).

## 4.5. Modelado Dimensional

El modelo dimensional es una técnica de diseño lógica para estructurar los datos de manera que sea intuitiva para los usuarios y ofrezca el rendimiento rápido en las consultas. Además de ser ampliamente aceptada como la propuesta preferida para la presentación de sistemas DW/BI, esta facilita el uso de términos como dimensión, nivel, jerarquía, tabla de hecho, medida y granularidad. Siguiendo un esquema donde la tabla de hechos o medidas es el centro de todo el modelo y está unida a múltiples dimensiones que contextualizan las medidas registradas.

El diseño lógico de un modelo dimensional es impulsado por cuatro decisiones clave:

- Elegir el proceso del negocio.
- Definir la granularidad.
- Identificar las dimensiones.
- Identificar los hechos.

A continuación en la Ilustración 21 y 22 se muestra las plantillas para el diseño dimensional del almacén de datos o el sistema de Inteligencia de Negocios.

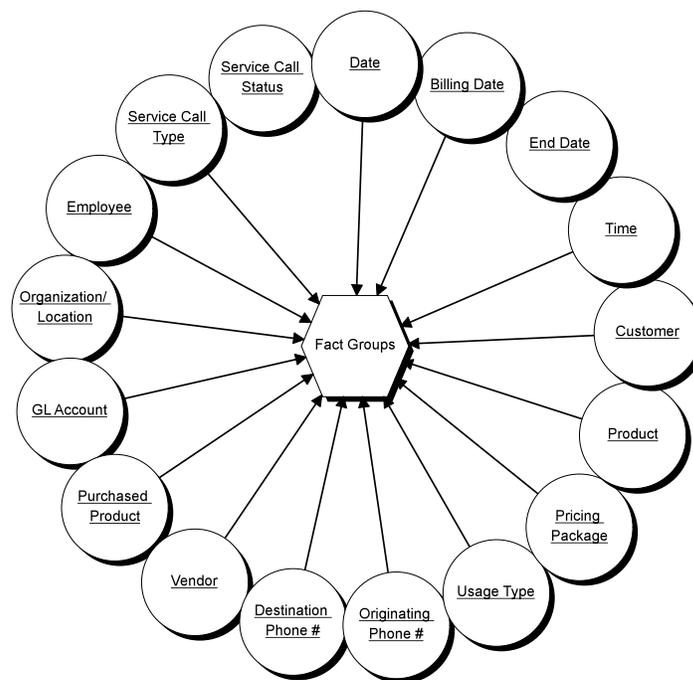


Ilustración 21 : Diagrama de dimensiones. (Kimball et ál 2008).

Dimension Name	Dimension Description
Date	Contains all of the attributes associated with the date that activity occurred.
Billing Date	Contains all of the attributes associated with the date that products and/or services were billed to the customer.
End Date	Contains all of the attributes associated with an end or resolution date (contract end, service call resolved).
Time	Contains attributes about the time when an activity occurred.
Customer	Represents both commercial and consumer customers and all of the associated attributes.
Product	Contains information about products and services that we sell.
Pricing Package	Describes the pricing used for customer billings.
Usage Type	Describes
Originating Phone #	Describes the telephone number where a call was made from.
Destination Phone #	Describes the telephone number where a call was made to.
Vendor	Characteristics of companies that we purchase products and supplies from.
Purchased Products	Describes the different items that we purchase as a company.
GL Account	The general ledger account numbers for financial tracking and reporting.
Organization / Location	The business group within the company and other organizational relationships.
Employee	Describes the individual employee of our company.
Service Call Type	Describes the different types of calls that we get that request service.
Service Call Status	Describes the status of a call from a customer requesting some type of service.

*Ilustración 22 : Descripción de dimensiones. (Kimball et ál 2008).*

## 4.6. Diseño Físico

El diseño de la base de datos física se centra en la definición de las estructuras de las tablas, incluyendo el establecimiento de la base de datos y la implantación de elementos apropiados de seguridad. Aunque el modelo de datos físicos en la base de datos relacional será prácticamente idéntico al modelo dimensional, existen otros puntos a considerar, como estrategias para ajustar el rendimiento, indexaciones para agrupaciones y particiones. Si es necesario durante este proceso también se diseñarán las bases de datos OLAP, como la plantilla para el modelo físico que se muestra en la Ilustración 22.

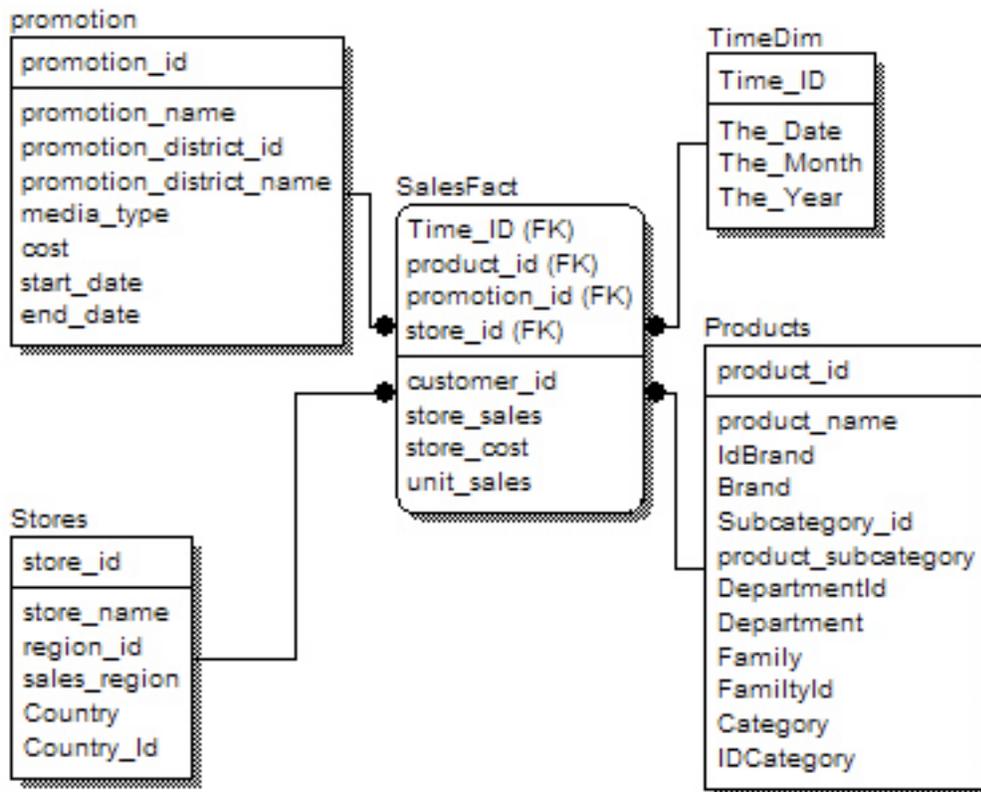


Ilustración 23: Plantilla del modelo físico. (Kimball et ál 2008).

## 4.7. Diseño y Desarrollo del Proceso ETL

Es el proceso mediante el cual las organizaciones pueden mover datos desde múltiples fuentes, formatearlos, limpiarlos, y cargarlos en otra base de datos, almacenes de datos especializados o almacenes de datos para ser analizados, o en otro sistema operacional para brindar apoyo a los procesos de negocio. Antes de comenzar el diseño del sistema es necesario haber completado el diseño lógico, tener un borrador del plan de arquitectura y poseer el borrador del mapeo de tablas fuentes a tablas destino para todos los elementos de datos.

El diseño y desarrollo de este proceso sigue siendo uno de los más difíciles retos que enfrenta un equipo de desarrollo; incluso cuando todas las demás tareas hayan sido bien planeadas y ejecutadas, el 70% del riesgo y esfuerzo viene de este paso.

La dificultad de este proceso radica en las muchas limitaciones externas que ejercen presión sobre el diseño del sistema ETL: los requerimientos

del negocio, las fuentes de datos, presupuesto, ventanas de procesamiento y habilidades del conjunto de desarrolladores.

#### **4.8. Diseño de Aplicaciones de Inteligencia de Negocios**

Después de la definición de los requerimientos del negocio y mientras algunos miembros del equipo están trabajando en la arquitectura técnica y modelos dimensionales, otros deben identificar las aplicaciones candidatas de Inteligencia de Negocios, junto con las interfaces de navegación para hacer frente a las necesidades de los usuarios. Estas aplicaciones deben caracterizarse por brindar un amplio conjunto de reportes y elementos de análisis que sean rápidas, acertadas en cuanto a la información desplegada, de buen aspecto y fácil de utilizar.

#### **4.9. Desarrollo de Aplicaciones de Inteligencia de Negocios**

A raíz de la especificación de la aplicación de Inteligencia de Negocios, el proceso de desarrollo de esta aplicación incluye tareas de configuración de la metadata de la herramienta, la construcción y validación de las aplicaciones operacionales y analíticas que fueron especificadas, junto con la navegación del portal.

#### **4.10. Despliegue**

Los tres procesos paralelos, se centraron en la tecnología, datos y aplicaciones de Inteligencia de Negocios, convergen en el despliegue. Se requiere de una amplia planificación para asegurar que estas piezas sean probadas y encajen de forma correctamente, es fundamental que el despliegue sea bien orquestado, ya que éste puede aplazarse si todas las piezas, tales como la formación, documentación y validación de datos, no están listo para la primera puesta en funcionamiento.

#### **4.11. Mantenimiento**

Una vez que el sistema esté en producción son necesaria ciertas tareas operacionales técnicas con el fin de mantener el rendimiento óptimo del sistema, el monitoreo del sistema, ajustes de rendimiento, mantenimientos de índices y copias de seguridad del sistema sin dejar de lado el soporte, adiestramiento y comunicación con los usuarios.

## **4.12. Crecimiento**

El sistema de Inteligencia de Negocios está obligado a crecer y evolucionar para ofrecer más valor a la organización, a diferencia de las iniciativas tradicionales de desarrollo el cambio debe ser visto como un signo de éxito, y no ser tomado como un fracaso.

La identificación y establecimiento de procesos prioritarios permiten hacer frente a las demandas actuales de las organizaciones; pudiendo volver al comienzo del ciclo de vida y apoyarse sobre las bases que ya se han establecido, mientras se evalúan y desarrollan nuevos requisitos.

## Capítulo 5. Marco Aplicativo

En este capítulo se aplica la metodología anteriormente descrita para el desarrollo del CRM Analítico, a continuación el desarrollo de los doce pasos que conforman la metodología propuesta por Ralph Kimball.

### 5.1. Planificación y Gestión del Proyecto

En este paso de la metodología se estudia y asigna las tareas a los recursos del proyecto, esté por ser un caso académico, el estudiante asumirá los roles de dentro de los rangos de líderes, analistas y equipo especialista, el tutor tomara los roles dentro de los rangos de usuarios y gerentes, se especifican cada uno de los roles asignando la responsabilidad de la tarea que se desarrolla. Véase Apéndice B.

### 5.2. Definición de los Requerimientos del Negocio

A continuación se detalla los diferentes puntos a estudiar por este Sistema de CRM Analítico, esto puntos son el producto del levantamiento de información que se logra a través de recursos, por ejemplo, cuestionarios. *Kimball Lifecycle* propone un cuestionario para lograr deducir los requerimientos para cada negocio, como se muestra en el Ilustración 18 del capítulo 4. Sin embargo, por ser este un trabajo académico y no tener usuarios reales que dieran respuestas a este cuestionario se muestra directamente los resultados del análisis hecho en trabajos anteriores sobre las funciones más importantes de un Sistema CRM Analítico y en comparaciones con otros CRM en el capítulo 3.

#### 5.2.1. Estudio de clientes

Se estudiará a los clientes de dos maneras diferentes, demográfica y geográficamente, es importante para las empresas conocer a su cliente, ejemplos: genero, edad, estado civil; en el caso del estudio demográfico, o ciudad y sector donde vive en el caso geográfico.

También, como una manera de incentivar a sus clientes, se desea saber cuáles son los clientes que más consumen y los más antiguos, así como también los clientes potenciales.

Los clientes de este TEG son los clientes de una empresa de jardinería llamada Garden que tiene cargada como ejemplo el Sistema ADempiere,

adicionalmente se generaron datos aleatorios para ingresar clientes, productos y ventas.

### **5.2.2. Estudio de productos**

Los productos son parte fundamental de la relaciones con los clientes, por esto se desea estudiar el consumo de los mismos por los diferentes segmentos de clientes, además, se hacen reportes de los productos que tienen un mayor consumo y los producto que tienen un mayor índice de devolución.

### **5.2.3. Estudio de campañas**

Las campañas son parte importante del presupuesto de las empresas, se desea realizar un análisis para comprender cómo influye cada campaña en los diferentes segmentos de los clientes. Adicionalmente se desea un reporte del cumplimiento de las mismas.

### **5.2.4. Estudio de representantes de ventas**

Los representantes de ventas influyen de una manera directa en el consumo de los clientes, por esta razón se desea saber que representantes de ventas son los que generan un mayor volumen de compras.

## **5.3. Diseño Técnico de la Arquitectura**

Se desarrolla un documento que tiene la Arquitectura del desarrollo del proyecto, a continuación se presenta el documento en la Ilustración 24.

## CRM Analítico

### Documento de Arquitectura de la Aplicación

#### Resumen Ejecutivo

- Comprensión del negocio
- Enfoque del proyecto

#### Metodología

- Requerimiento de negocio
- Desarrollo de la arquitectura
- Productos y estándar

#### Requerimientos del negocio e implicaciones en la arquitectura

- Segmentación de clientes
- Preferencia en productos
- Rentabilidad de clientes
- Efecto de las campañas
- Adquisición de clientes
- Retención de clientes
- Cumplimiento de los asociados

#### Descripción de la Arquitectura

- Modelo de Alto Nivel
- Capas de servicios

#### Principales Elementos Arquitectónicos

##### Servicios y funciones

- Procesos ETL
  - Cliente de integración de datos
- Servicio de
  - Aplicación de Inteligencia de Negocios
  - Ventas en cuadro de mando
  - Reportes estándares
- Consultas OLAP
- Mantenimiento de datos del sistema

##### Datawarehouse

- Sistema ADempiere como fuente y referencia de los datos
- ETL de datos y soporte de calidad de datos

#### Arquitectura de procesos de desarrollo

- Fases de la arquitectura de desarrollo
- Selección de productos
- Primer paso del modelo de datos

*Ilustración 24: Documento de Arquitectura del Sistema CRM Analítico. (Kimball et ál 2008). Adaptado por la autora.*

A continuación se presenta gráficamente la integración de las diferentes tecnologías que forman parte de este desarrollo, se diagrama los

principales elementos arquitectónicos propuestos por el documento de arquitectura propuesto por *Kimball Lifecycle.*, en la Ilustración 25 y en la tabla 5

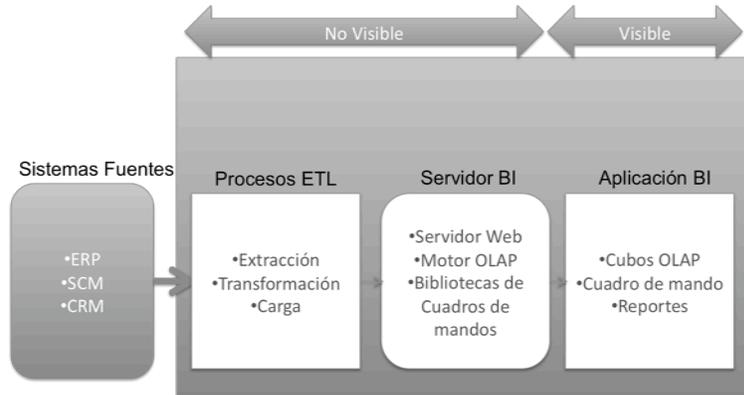


Ilustración 25: Vista General de la arquitectura. Fuente propia.

**Procesos ETL**

<p><b>Extracción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Seleccionar los datos requeridos</li> <li>•Capturar los cambios</li> <li>•Extraer datos</li> </ul>	<p><b>Transformación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Manejar datos nulos.</li> <li>•Cambiar formatos a los datos de entrada</li> <li>•Agrupar datos según requerimientos</li> </ul>	<p><b>Carga</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Claves sustitutas</li> <li>•Jerarquía</li> <li>•Dimensiones</li> <li>•Tabla de hechos</li> </ul>
<p><b>Administrar Servicios ETL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Agenda para ejecución</li> <li>•Tabla de dimensiones</li> <li>•Tabla de hechos</li> </ul>		
<p><b>Almacén de datos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Repositorio de metadata</li> <li>•Maestro de dimensiones</li> <li>•Vista de tabla</li> <li>•Maestro de jerarquía</li> </ul>		

Tabla 5: Despliegue de procesos ETL. Fuente Propia

En el Apéndice C, está la propuesta de CRM operacional y analítico que se obtiene con el desarrollo de este TEG.

**5.4. Selección e instalación de productos**

Se omitirá la matriz para la evaluación de productos ya que en este TEG se está desarrollando el Sistema CRM Analítico exclusivamente con las aplicaciones de la suite *Pentaho* que se estudió y se comparó con otras alternativas en un trabajo previo. A continuación los productos seleccionados para el desarrollo de este TEG.

El Manejador de Bases de Datos se utilizó *PostgreSQL* gracias a sus notables ventajas por ser un producto software libre lo cual entre otras cosas reduce costo de licencias y puede ejecutarse en múltiples plataformas.

Como sistema de origen de datos se utilizó el sistema ERP/SCM/CRM *ADempiere*, debido a su amplio uso a nivel mundial, es uno de los sistemas más completo en cuanto a procesos empresariales, posee una gran robustez, lo fácil que resulta realizar customizaciones y la fácil adquisición del producto.

Para realizar el sistema analítico se opta por usar la Suite de *Pentaho* específicamente: *Pentaho Data Integration* (Kettle) que permite realizar el complicado proceso de ETL. *BIServer* versión 3.5 de que es un servidor que permite realizar la visualización de análisis interactivos de grandes cantidades de datos. *Pentaho Schema Workbench* es una herramienta que genera los XML que le darán la configuración necesaria a los datos de la base de datos del almacén de datos, para poder darle la estructura necesaria dependiendo del tipo de solución a generar en los cubos OLAP. *Pentaho Design Studio*, asiste la configuración de los XML que le dará forma y estilo a las soluciones, así como también los algoritmos en *javascript* que configuran los cuadros de mando que se realizaron con la biblioteca *Chart*, por último tenemos *Pentaho Reporting-Designer* que facilita la creación, generación reportes.

## **5.5. Modelado Dimensional**

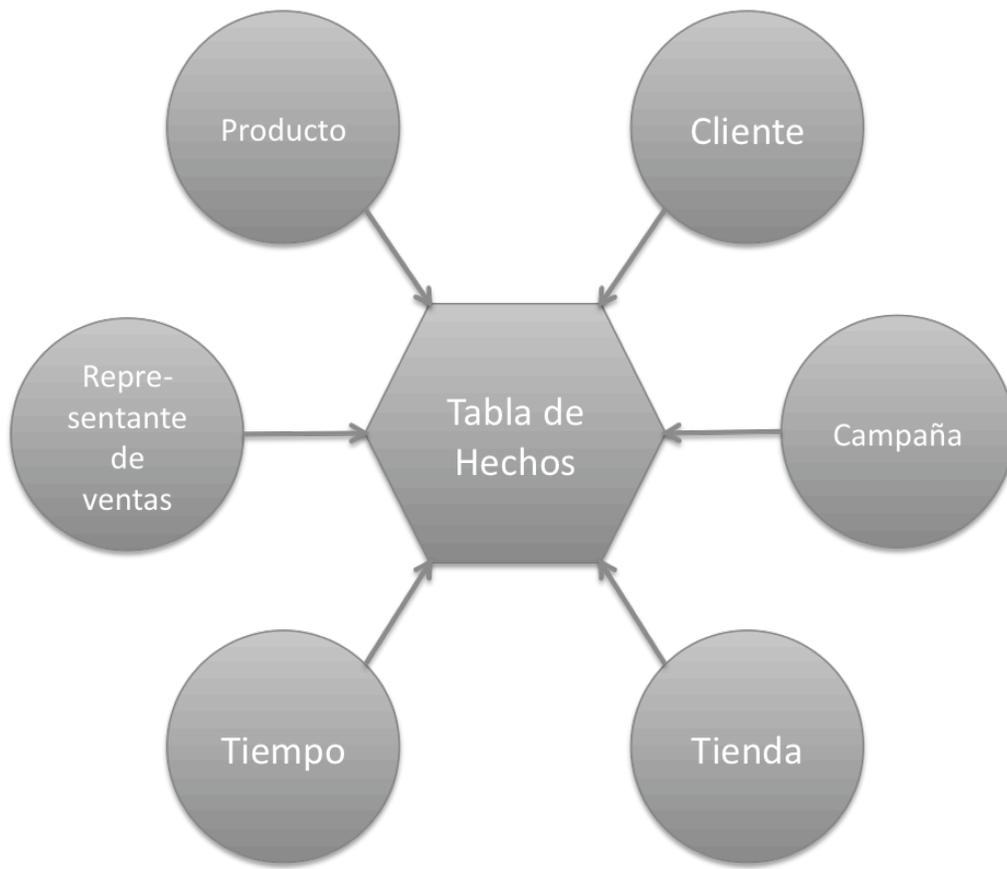
Lo primero que se debe realizar, es seleccionar el proceso de negocio. En este caso de estudio de ventas se desea comprender el comportamiento de los clientes. Por lo cual el proceso de negocio que estamos modelando es el de transacciones a los clientes. Estos datos permitirán analizar quien está comprando/devolviendo, qué productos, en cual tienda, en qué días, bajo cual campaña y con qué representante de ventas.

Una vez que el proceso de negocio ha sido identificado, se decide qué nivel de detalle deben disponer los datos en el modelo dimensional. Por lo que se decide tener el mayor nivel de detalle, es decir, una fila por cada línea de la factura, es decir, por cada producto.

Una vez que el detalle de la tabla de hechos se ha elegido, la fecha, producto, cliente, representante de venta y la tienda son dimensiones tentativas. Para este caso de estudio se ha decidido describir las siguientes dimensiones: tiempo, tienda, producto, cliente, representante de venta, campaña de mercadeo. El paso final en el diseño es realizar una cuidadosa elección de cuáles son los hechos medibles que estarán presentes

en la tabla de hechos, en este caso será: monto total de transacciones, monto totales de ventas, monto totales de devoluciones, porcentaje de ventas, porcentaje de devoluciones, costo de productos vendidos, cantidad de productos vendidos y cantidad de productos devueltos son los seleccionados.

### 5.5.1 Dimensiones



*Ilustración 26: Diseño dimensiona. Fuente propia*

### 5.5.2. Descripción de las dimensiones

Nombre	Descripción
Cliente	Descripción de los consumidores de productos y servicios de la empresa.
Campaña	Descripción de las campañas de mercadeo hechas por la empresa para impulsar las ventas.
Tienda	Descripción sobre el almacén donde se realiza la venta.
Tiempo	Contiene los atributos de las fecha donde ocurren los hechos
Representante de venta	Descripción de los representantes de ventas de la empresa.
Producto	Contiene la información de los productos y servicios que vende la empresa

Tabla 6: Descripción de las dimensiones. Fuente propia

### 5.5.3 Jerarquía de las dimensiones

Tiempo: Año ⇒ Mes ⇒ Día

Cliente demográfico: Género ⇒ Rango de edad ⇒ Instrucción ⇒ Número de Hijos.

Cliente geográfico: País ⇒ Estado ⇒ Región ⇒ Ciudad

### 5.5.4 Medidas y Granularidad

La medida de este sistema son las ventas, éstas se obtendrá tomando como grano las líneas de las facturas generadas por el Sistema.

## 5.6. Diseño físico

A continuación se presentan las tablas con sus atributos:

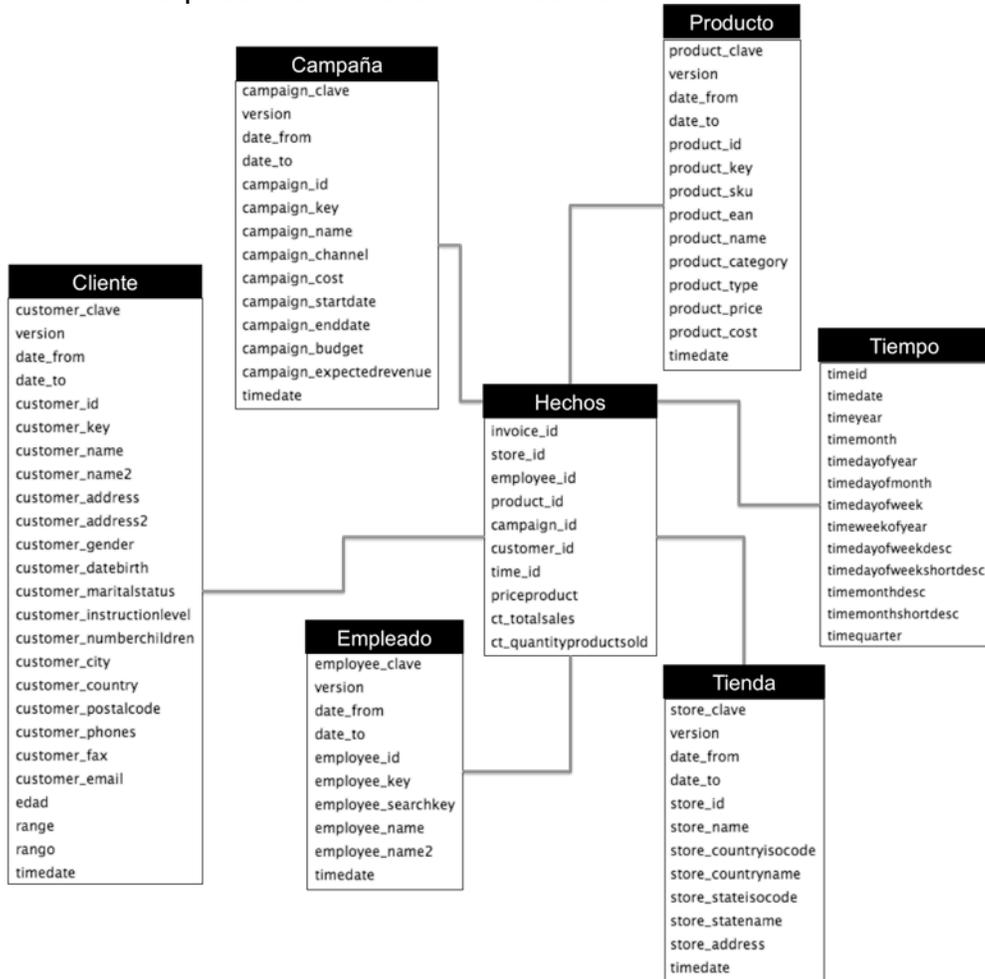


Ilustración 27: Diseño físico de las tablas. Fuente propia

## 5.7. Diseño y desarrollo de los procesos ETL

Para el diseño y desarrollo de los procesos ETL se utilizó la herramienta proporcionada por *Pentaho* llamada *Data Integrator* o *Kettle*. En el Apéndice D se explica las funcionalidades de cada una de las herramientas representadas por las metáforas que se ven a continuación.

### 5.7.1. Clientes

Consulta para traer los clientes de la Base de Datos de *ADempiere*:



Ilustración 28: Entrada de tabla de clientes de Data Integrator. Fuente propia

Transformación y carga con la herramienta Data Integrator.



Ilustración 29: Transformación de Data Integrator para la dimensión clientes. Fuente propia

*ADempiere* usa una tabla para almacenar información de usuarios y otra para almacenar información de los socios de negocios. Los usuarios deben estar asociados a un socio de negocios, los socios de negocios pueden ser clientes, proveedores y/o empleados. La selección que se muestra en la ilustración 28 obtiene los usuarios que son socios de negocios de tipo cliente, también selecciona los datos necesarios para hacer el análisis.

En la ilustración 29 se muestra la transformación y carga de los datos por medio de la herramienta *Data Integrator* de *Pentaho*.

### 5.7.2. Productos

Consulta para traer los productos de la Base de Datos de *ADempiere*:

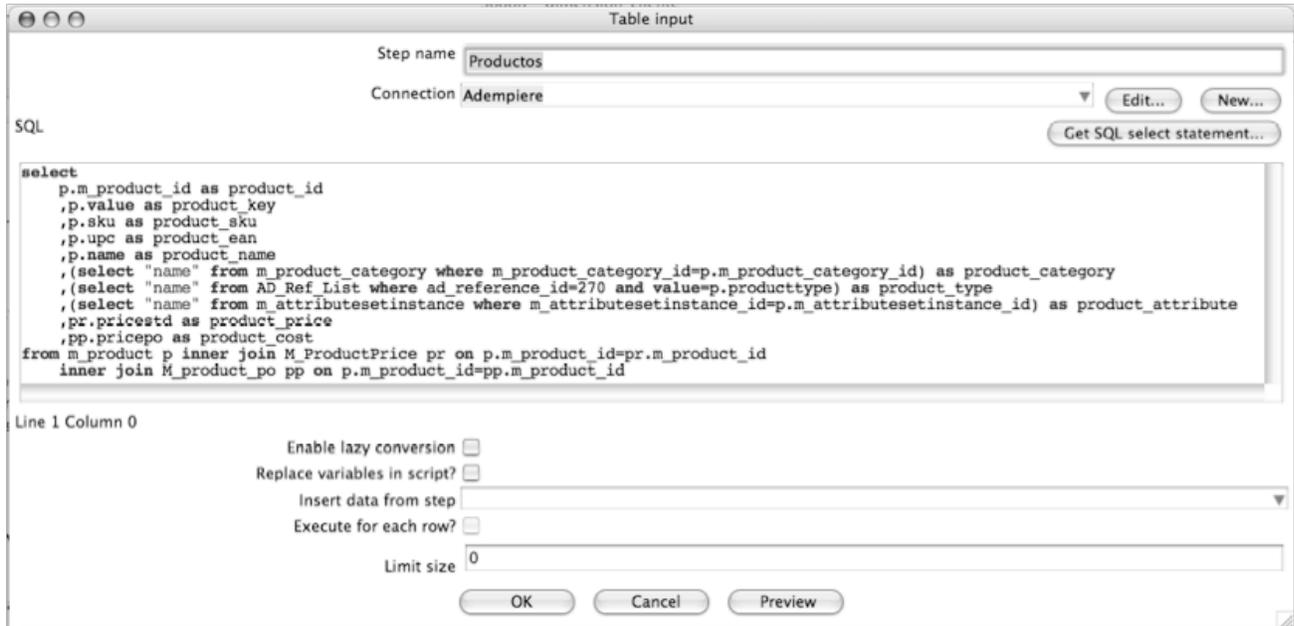


Ilustración 30: Entrada de tabla de productos de Data Integrator. Fuente propia

Transformación y carga con la herramienta Data Integrator

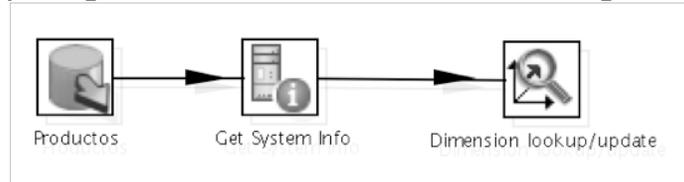


Ilustración 31: Transformación de Data Integration para la dimensión productos. Fuente propia

La tabla *Productos* de *ADempiere* almacena las características principales de los productos, sin embargo la forma de manejar los precios y las referencias de los productos requieren el uso de otras tablas. La selección mostrada en la ilustración 30 obtiene los datos necesarios de los productos para hacer el análisis requerido.

En la ilustración 31 se muestra la transformación y carga de los datos por medio de la herramienta *Data Integrator* de *Pentaho*.

### 5.7.3. Tiempo

#### Creación, transformación y carga con la herramienta Data Integrator

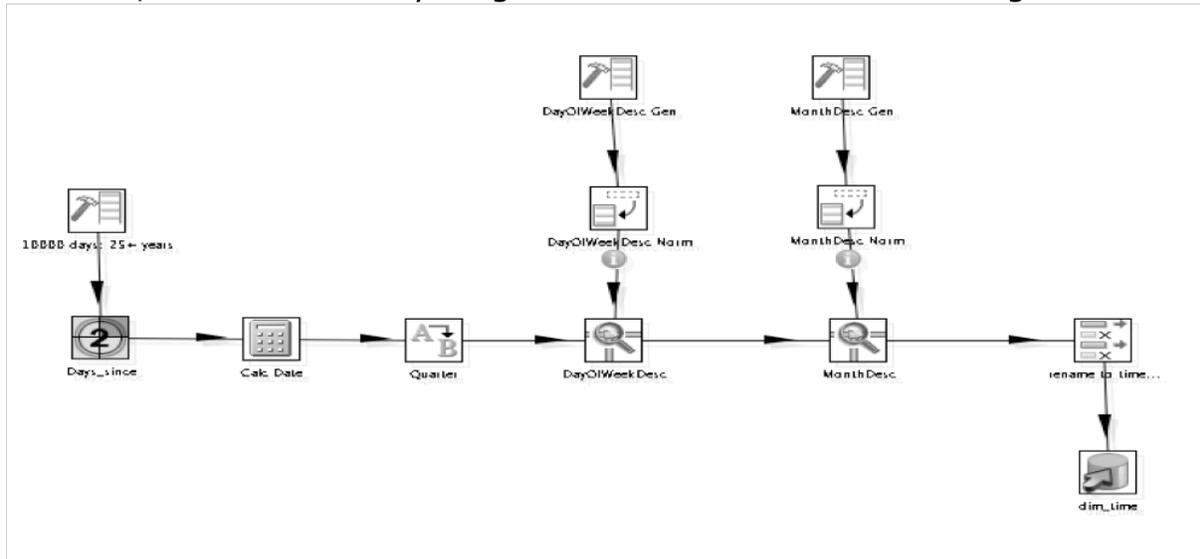


Ilustración 32: Transformación de Data Integrator para la dimensión tiempo. Fuente propia

En el caso de esta dimensión no se extrae datos de ninguna fuente, solo se genera usando funciones de la herramienta como se muestra en la ilustración 32, para llenar una tabla con los diferentes días de los años que se escogieron para el estudio y hacer una correlación con la fecha de la venta. Gracias a esta dimensión se puede hacer estudios de las ventas en el tiempo.

### 5.7.4. Campañas

Consulta para traer las campañas de la Base de Datos de *ADempiere*:

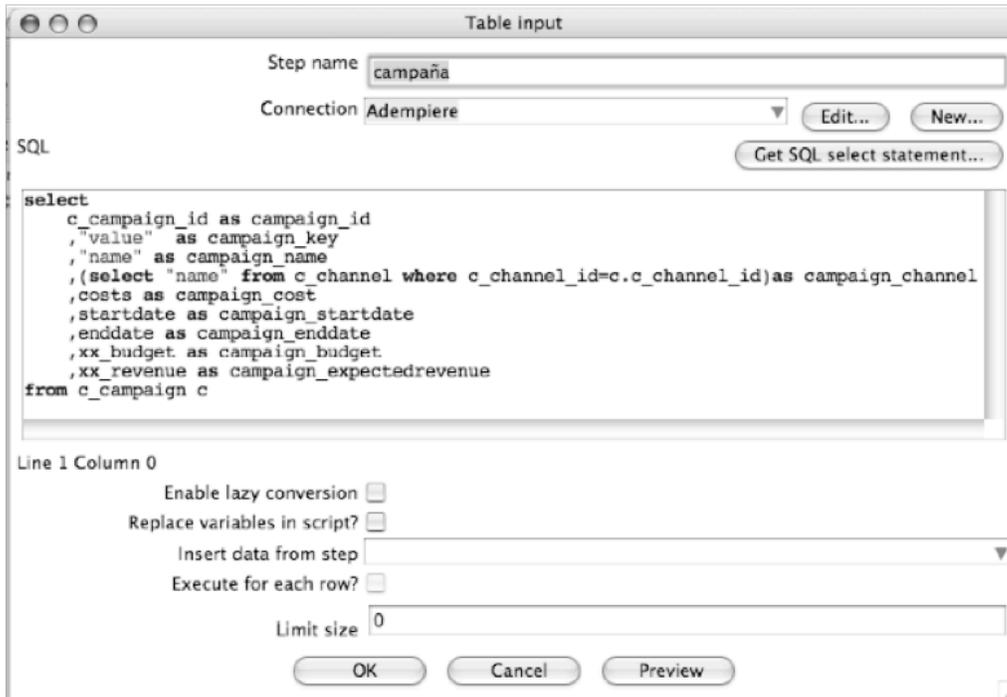


Ilustración 33: Entrada de tabla de campañas de Data Integrator. Fuente propia

Transformación y carga con la herramienta Data Integrator.

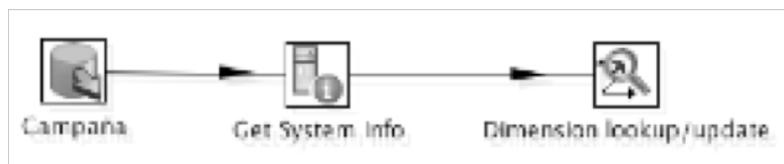


Ilustración 34: Transformación de Data Integrator para la dimensión campañas. Fuente propia

La sección mostrada en la imagen 33 obtiene las campañas cargadas en el sistema *ADempiere* estas serán relacionadas con cada venta por el sistema.

En la ilustración 34 se muestra la transformación y carga de los datos por medio de la herramienta *Data Integrator* de *Pentaho*.

### 5.7.5. Tiendas

Consulta para traer las tiendas de la Base de Datos de *ADempiere*:

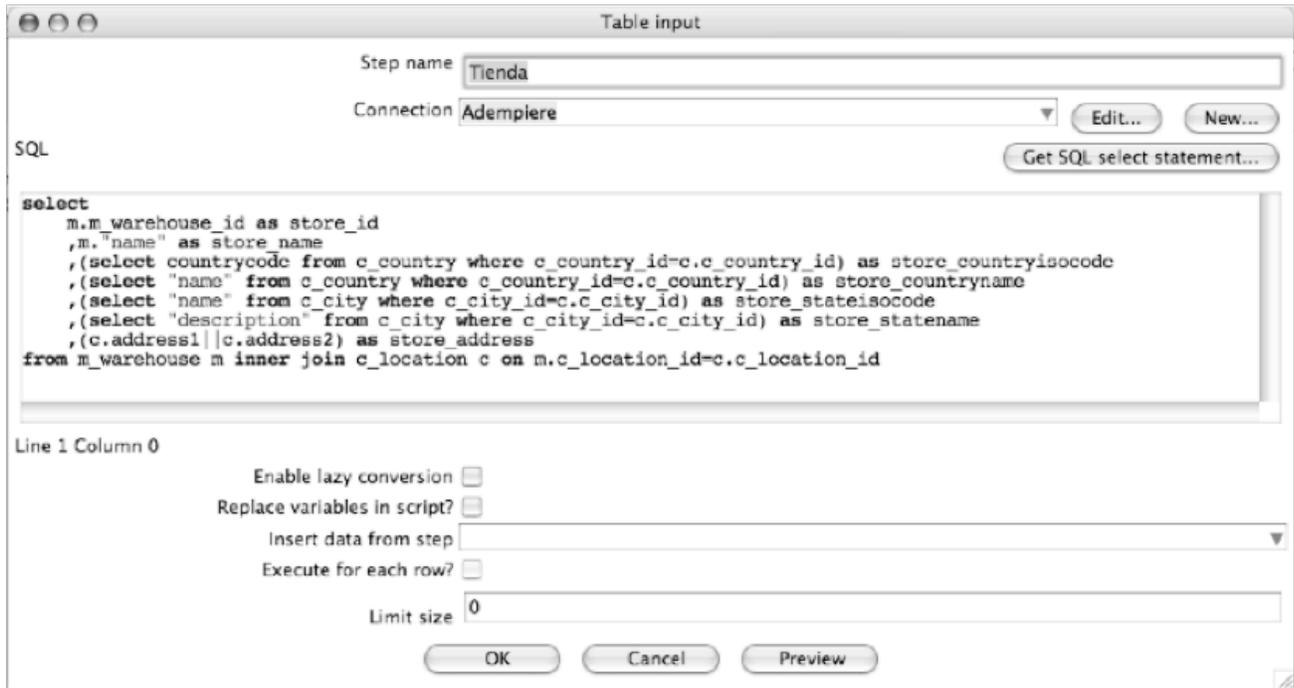


Ilustración 35: Entrada de tabla de tiendas de Data Integrator. Fuente propia

Transformación y carga con la herramienta Data Integrator.

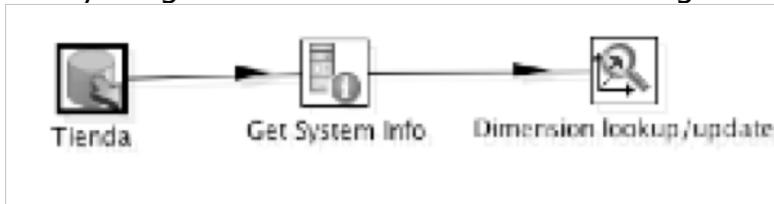


Ilustración 36: Transformación de Data Integrator para la dimensión tiendas. Fuente propia

ADempiere almacena las características principales de las tiendas en su tabla *m\_warehouse*, sin embargo usa referencias de localización por lo que se hace necesario la selección mostrada en la ilustración 35.

En la ilustración 36 se muestra la transformación y carga de los datos por medio de la herramienta *Data Integrator* de *Pentaho*.

### 5.7.6. Empleados

Consulta para traer los empleados de la Base de Datos de *ADempiere*:

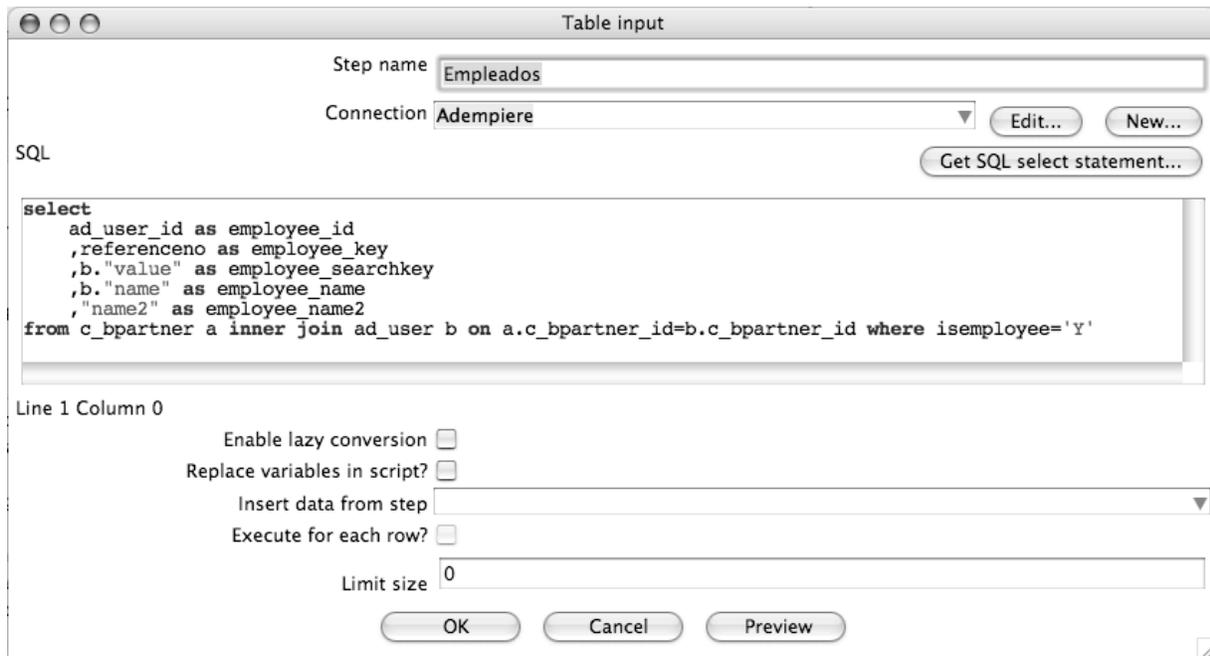


Ilustración 37: Entrada de tabla de empleados de Data Integrator. Fuente propia

Transformación y carga con la herramienta Data Integrator.



Ilustración 38: Transformación de Data Integrator para la dimensión empleados. Fuente propia

El caso de los representantes de ventas, es similar al de los clientes, son socios de negocio de tipo empleados, ellos están relacionados a las ventas donde participan, en la selección que se muestra en la ilustración 37 su obtiene los representantes de ventas de la empresa.

En la ilustración 38 se muestra la transformación y carga de los datos por medio de la herramienta *Data Integrator* de *Pentaho*.

### 5.7.7. Hechos

Consulta para traer las ventas de la Base de Datos de *ADempiere*:

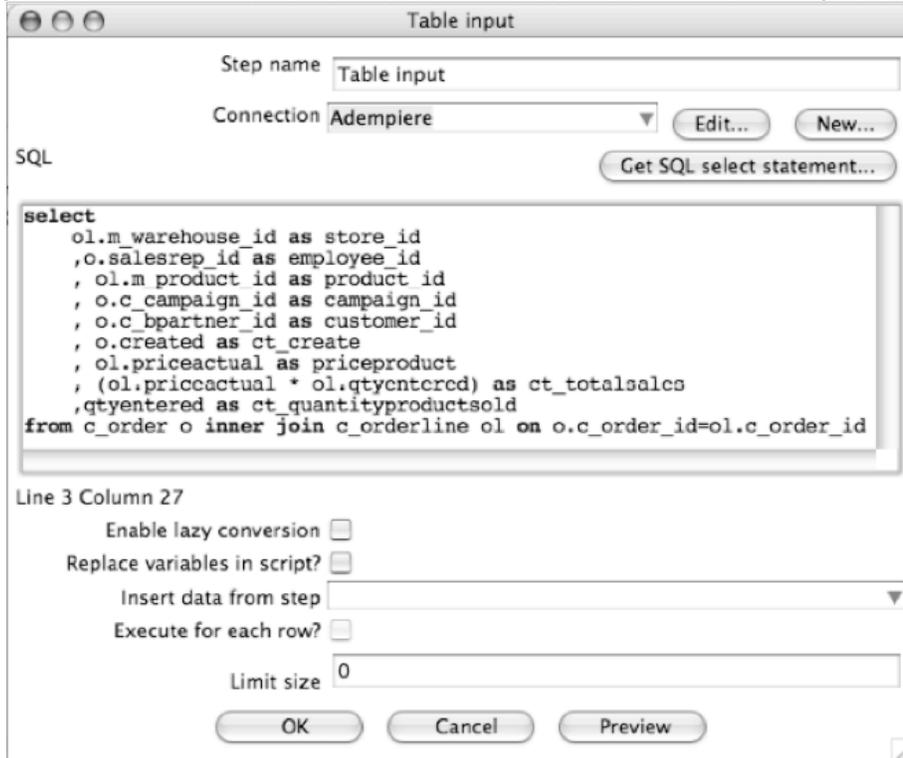


Ilustración 39: Entrada de tabla de las ventas de Data Integrator. Fuente propia

### Transformación y carga con la herramienta Data Integrator

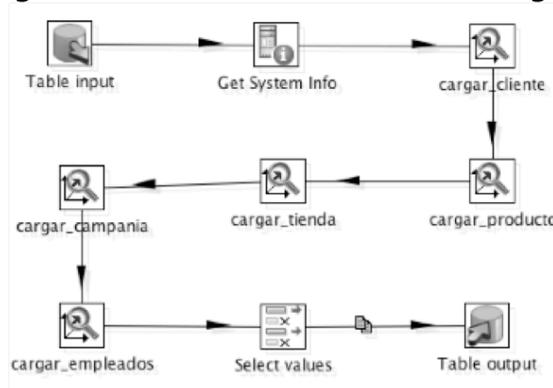


Ilustración 40: Transformación de Data Integrator. Fuente propia

El grano escogido para este almacén de datos esta representados por los detalles de la factura, en la tabla de hechos se almacenan todos los detalles de las facturas relacionados con las otras dimensiones, en la

selección que se muestra en la ilustración 39 se obtienen los detalles de las facturas en el sistema *ADempiere*.

En la ilustración 40 se muestra la transformación y carga de los datos por medio de la herramienta *Data Integrator* de *Pentaho*.

## 5.8. Diseño de aplicaciones de inteligencia de negocios

En este paso se describen todos los entregables, la realización de los gráficos es una simulación, para tener una idea del producto final

Componente	Solución	Descripción
Segmentación de clientes	Analítico	Con el Analítico el usuario podrá visualizar a los clientes hasta el detalle que decida.
Preferencia en productos	Cuadro de mando	Se harán comparaciones sobre la preferencia (ventas) de los productos por cada tienda
	Reporte	Se hará un reporte de los productos devueltos. Se hará un reporte de los productos más vendidos.
Rentabilidad de clientes	Reporte	Listado con los clientes que más han consumido los productos y/o servicios de la empresa.
Efecto de las campañas	Cuadro de mando	Comparación entre las diferentes campañas, en el caso que hallan más de unas, versus las ventas sin las mismas.
	Reporte	Se obtendrá los resultados de una campaña, calculando el porcentaje de la meta alcanzada hasta ese momento, es decir, el porcentaje vendido contra lo esperado en la campaña, además, objetivos comunes del área de mercadeo en ventas al detal, como aumento del ticket promedio y aumento de número de transacciones.
	Analítico	Se verá la influencia de las campañas en los diversos tipos de clientes.
Adquisición de clientes	Cuadro de mando	Comparación entre la adquisición de clientes, por periodos de tiempos.
	Reporte	Listado de los prospectos a clientes, es decir, los socios de negocio que todavía no han efectuado ninguna compra.
Retención de clientes	Reporte	Lista de los clientes cuyas comprar son periódicas y progresivas, es decir, clientes fieles.
	Analítico	Se verá los clientes más fieles de la empresa con que productos y servicios consumen mas
Cumplimiento de los asociados	Reporte	Listados de los Representantes de ventas con su respectivo cumplimiento de ventas.
	Cuadro de mando	Los mejores empleados por tienda, midiéndolo en cuanto a su logros en ventas.
Análisis General	Analítico	Este Analítico contara con todas las dimensiones asociadas existentes que el usuario desee, el usuario decidirá que data quiere ver y contra que data la quiere cruzar.

Tabla 7: Solución por componente. Fuente propia

### 5.8.1. Segmentación de Clientes

Cubo Analítico: En el eje de las 'X' se presentara la dimensión clientes con la siguiente jerarquía (véase Ilustración 36 Jerarquía en clientes). En el eje de las 'Y' se tendrá el total vendido en el tiempo, con la jerarquía, año, mes y día.

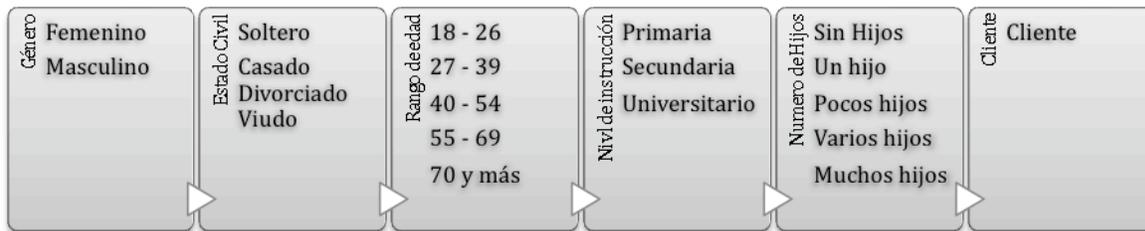


Ilustración 41: Jerarquía de cliente en información personal. Fuente propia

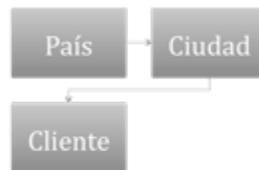


Ilustración 42: Jerarquía de clientes en localidad. Fuente propia

### 5.8.2. Preferencia en productos

Cuadro de mando: Se presentaran los productos mas adquiridos por los clientes (la cantidad de productos a visualizar será definida por el usuario).

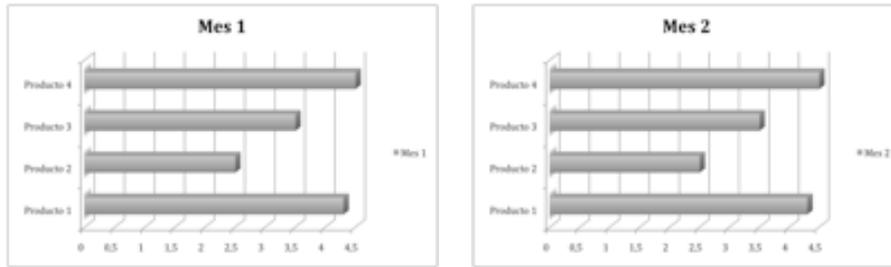


Ilustración 43: Cuadro de mando de presencia en productos. Fuente propia

Reporte: Los producto que son devueltos por los clientes. Los campos serán; código del producto, nombre del producto, cantidad devuelta.

### 5.8.3. Rentabilidad de clientes

Reporte: Este reporte contara con los 30 clientes mas rentables para la compañía, en este reporte se incluirá, nombre del cliente, email, teléfono, fax y dirección.

### 5.8.4. Efectos de las campañas

Cuadro de mando: Se presentara gráficos con la comparación de las ventas que son afectadas con la o las campañas que están vigentes y las ventas que no tienen campañas asociadas, se podrá medir en diferentes espacios de tiempo. Por ejemplo.

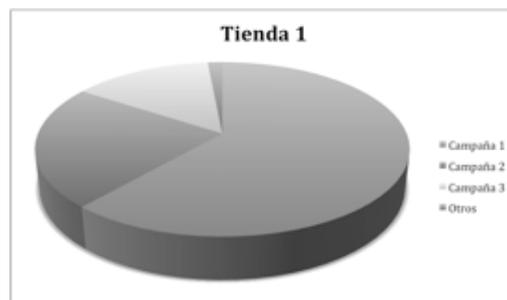


Ilustración 44: Cuadro de mando de Campañas. Fuente propia

Reporte: Este reporte se hará por cada campaña, incluirá, nombre, fecha de inicio, fecha de fin, costo, total vendido, expectativa a vender, porcentaje alcanzado.

Cubo Analítico: En el eje de las 'X' se tendrá las campañas y en el eje de las 'Y', los clientes con su segmentación, la medida será en número de transacciones hechas.

### 5.8.5. Adquisición de clientes

Cuadro de mando: Se comparará cuanto ha crecido o decrecido la entrada de nuevos clientes a la empresa.



*Ilustración 45: Cuadro de mando de Campañas. Fuente propia*

Reporte: Listado de los clientes potenciales, que son los clientes que no tienen transacción asociada, este listado tendrá, nombre del cliente, correo electrónico, teléfono, fax y dirección.

### 5.8.6. Retención de clientes

Reporte: Listado de los clientes más fieles de la empresa, es decir, aquellos clientes que tienen un consumo continuo y en algunos casos progresivo de los productos y/o servicios.

Cubo Analítico: En el eje de las 'X' tendremos a los clientes y en el eje de las 'Y' los productos ofrecidos por la empresa.

### 5.8.7. Cumplimiento de los asociados

Reporte: Listado las ventas por representante de venta, tendrá los siguientes campos; tienda donde ocurrió la venta, clave del representante de venta, nombre del representante de ventas, día y hora de la transacción, monto de la transacción y cliente

Cuadro de mando: Se compara los resultados de los representantes de ventas por cada tienda.

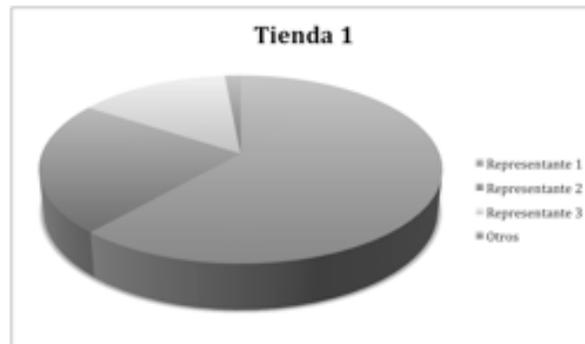


Ilustración 46: Cuadro de mando de Representante de ventas. Fuente propia

### 5.8.8. Análisis general

Cubo Analítico: Herramienta extra cuya funcionalidad será poder ver la ventas de la compañía desde todos los puntos de vistas posibles que nos ofrece el almacén de datos, se tendrá la posibilidad de escoger el eje de las 'X' y 'Y' como lo desee el usuario, dentro de las 6 dimensiones disponibles; Tiempo, Tiendas, Clientes, Productos, Campañas y Asociados o Representantes de Ventas.

## 5.9. Desarrollo de aplicaciones de inteligencia de negocios

Dentro de la interfaz de usuario existirán tres tipos de vistas de los datos:

Los cubos analíticos que son tablas dinámicas con dos o más dimensiones, en donde se puede llegar a detalles de datos especificados por un diseño propuesto.

Los Cuadros de mando son gráficos dinámicos con parámetros de entradas que dan una visión grafica de los datos.

Los reportes son documentos generados que presentan de una forma estructurada y resumida datos relevantes.

### 5.9.1 Codificación

Analítico o Cubos OLAP: Los Analíticos requieren de un archivo XML donde se describan sus dimensiones y jerarquía, en este trabajo se usó una herramienta de la suite *Pentaho* llamada *Schema Workbench*. Donde gráficamente se puede especificar las características anteriormente mencionadas.

Esta herramienta funciona relacionándose a una base de datos de un almacén de datos, se seleccionan las dimensiones, estas deben corresponder a algunas de las tabla de la base de datos, según la metadata de las tablas se ira validando los datos a usar como niveles de las diferentes jerarquías diseñadas para el análisis.

Luego de terminar la generación del *xml* se procede a generar un archivo de extensión *xaction*, que le dará formato a la información presentada en el cubo OLAP, también la selección en *MDX*<sup>4</sup> con que se va a generar el cubo por defecto.

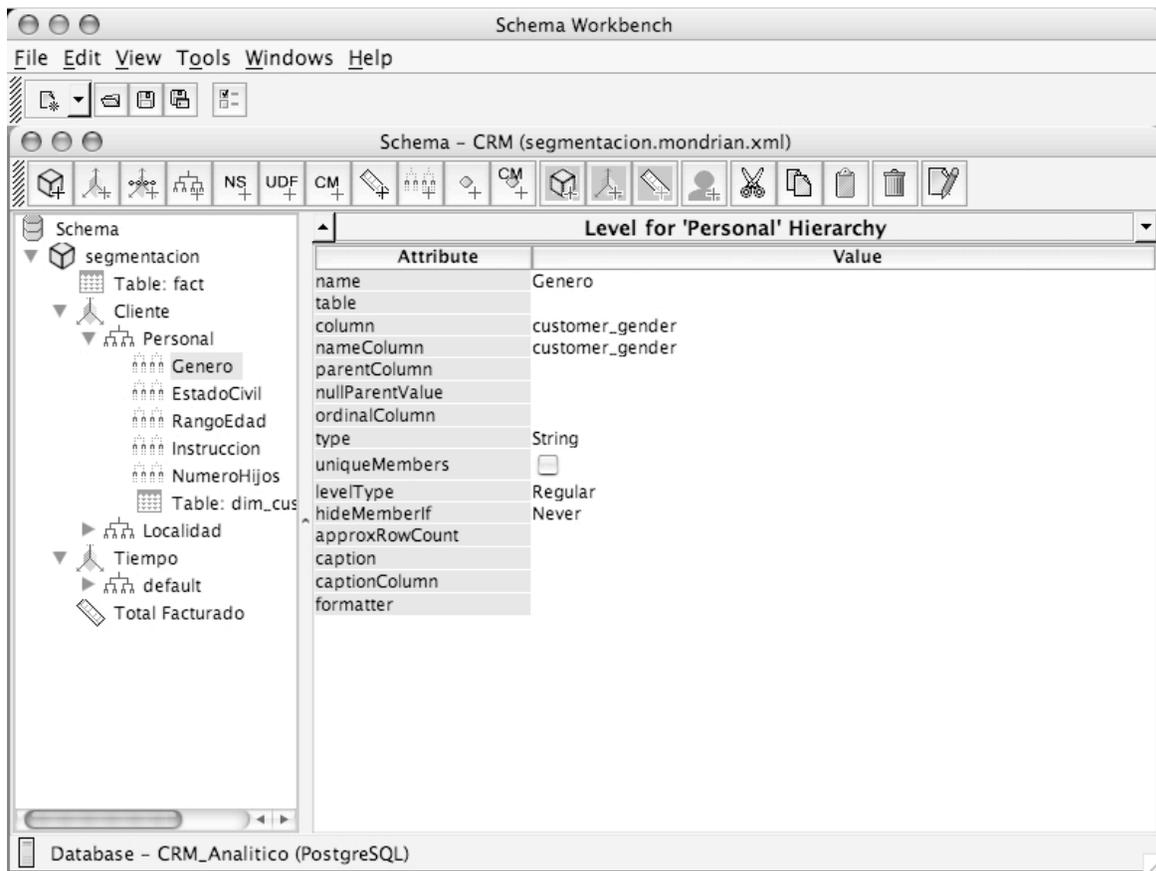


Ilustración 47: Schema Workbench. Fuente propia

**Cuadro de mando:** Los Cuadros de mando requieren código *javascript* que le dan forma a gráficos dinámicos construidos en lenguaje *action script*, para esto se usa una extensión del IDE *eclipse* llamado *Pentaho Design Studio* que facilita la generación de los mismos.

<sup>4</sup> MDX es una expresión que permite consultar los objetos multidimensionales, tales como cubos, y devolver conjuntos de celdas multidimensionales que contienen los datos. <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms145514.aspx>

La herramienta se relaciona con la base de datos, luego se escribe código en lenguaje *html* para ordenar los elementos del cuadro de mando. Se hace un archivo con extensión *xaction* con ayuda de *Pentaho Design Studio*, este va a contener, los parámetros de entrada, la selección en comando *sql* que se va a realizar a partir de esos parámetros y el código en *javaScript* que va a marcar la pauta de como se va a desplegar el cuadro de mando en una vista en flash. Se tiene un ejemplo en la ilustración 48.

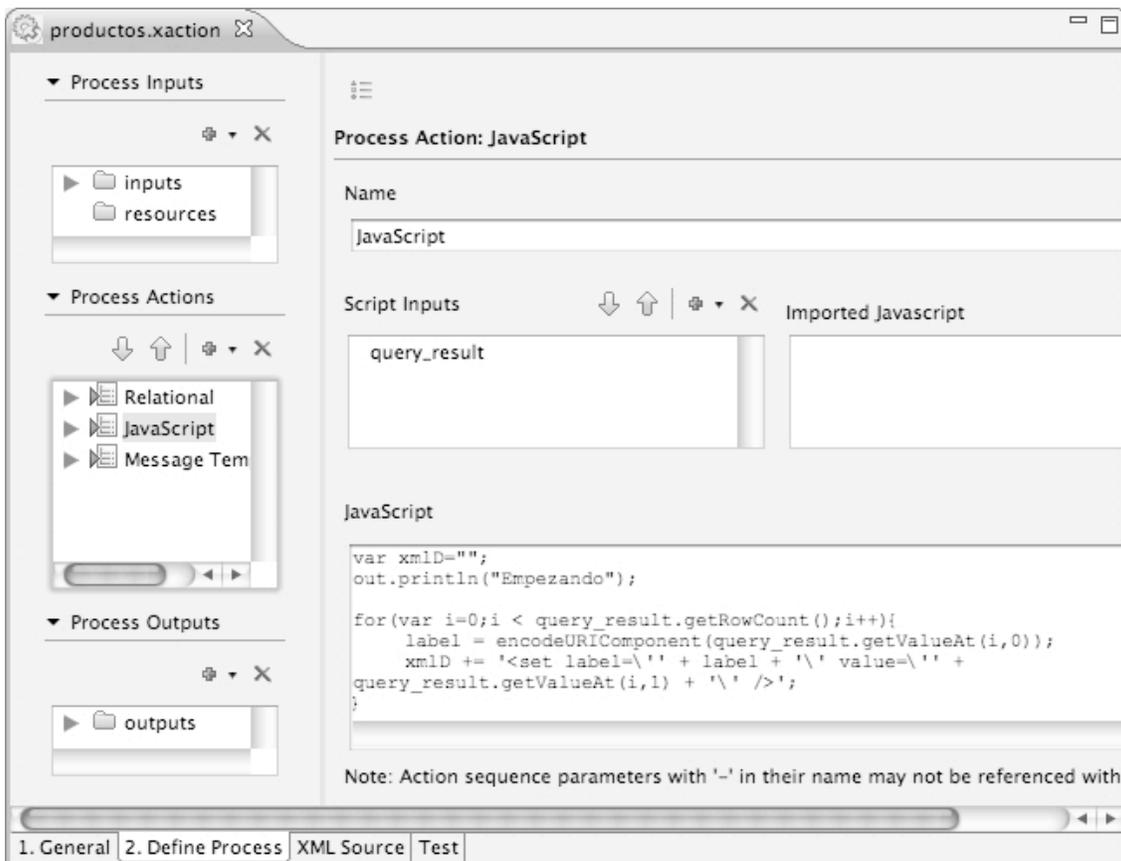


Ilustración 48: Pentaho Design Studio. Fuente propia

Reportes: Los reportes son construidos gracias a una herramienta de *Pentaho* llamada *Pentaho Report Designer*.

*Pentaho Report Designer* se relaciona con una base de datos, se agregan parámetros de entradas y con estos parámetros se realiza la selección en comando SQL para la obtención de los datos. Adicionalmente se le da un formato a los datos obtenidos por la selección, para mejorar la presentación a los usuarios.

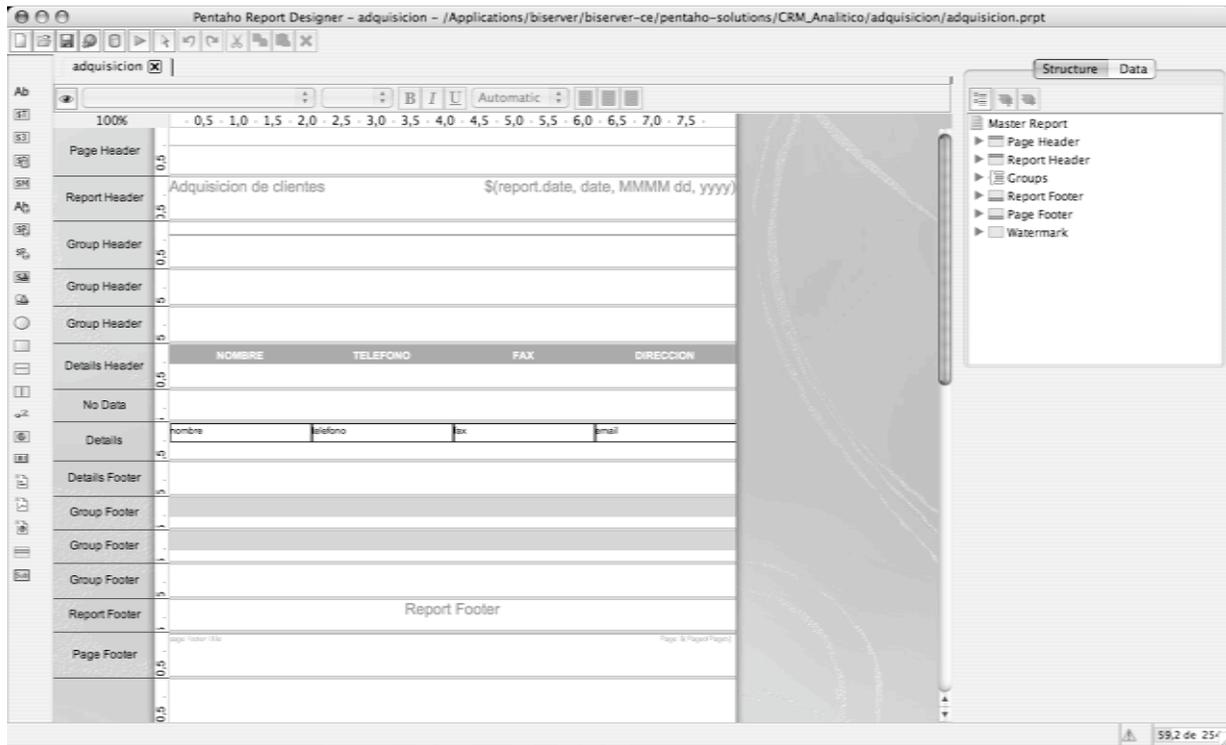


Ilustración 49: Pentaho Report-Designer. Fuente propia

### 5.9.2 Pruebas

Las pruebas se empezaron a aplicar desde el desarrollo de los procesos ETL validando los resultados con algunos reportes de ventas que ya están desarrollados en ADempiere. En este paso se aplicaron pruebas donde se corroboraba el correcto despliegue de la aplicación.

Adicionalmente se generaron datos aleatorios para las pruebas, estos datos se crearon a través de un sencillo programa en lenguaje *Python*, donde se hicieron 4 tipos de archivos planos, con un formato de importación que provee el sistema *ADempiere*. Los 4 tipos de archivo se listan a continuación.

1. Los Socios de Negocios.
2. Productos.
3. Ordenes de ventas.
4. Facturas.

## 5.10. Despliegue

A continuación el despliegue de la aplicación desarrollada en este TEG.

### 5.10.1. Segmentación de Clientes



*Ilustración 50: Segmentación de clientes. Fuente propia*

En la ilustración 50 se puede observar como funciona el cubo OLAP para la segmentación de clientes, es este caso se muestra las ventas totales, ventas para los hombres, ventas para los hombres solteros y viudos, y por ultimo ventas para los hombres viudos adultos jóvenes.

### 5.10.2. Preferencia en productos

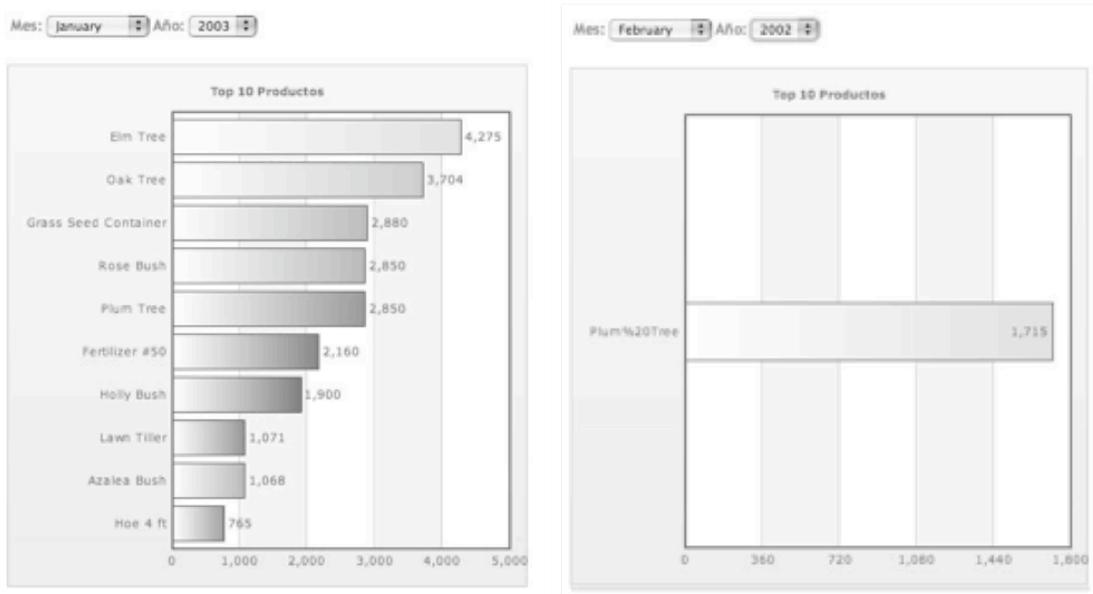


Ilustración 51: Cuadro de mando Preferencia de productos. Fuente propia

En la ilustración 51 se muestra una comparación de los 10 productos mas vendidos en dos meses diferentes, en este caso en febrero del 2002 solo se vendió un producto.

Desde: 1991-06-29T00:00:00.000-0400

Hasta: 2011-06-24T00:00:00.000-0430

Autoupdate on selection

Update

Preferencia de Productos junio 05, 2011

CODIGO	PRODUCTO	CATEGORIA	CANTIDAD	VENTAS
Oak	Oak Tree		15	926
Elm	Elm Tree		15	855
Fertilizer	Fertilizer #50		40	720
Grass	Grass Seed Container		12	576
Rose Bush	Rose Bush		20	570
Plum Tree	Plum Tree		12	570
Holly Bush	Holly Bush		10	380
Oak	Oak Tree		10	360
Tiller	Lawn Tiller		12	357
Azalea Bush	Azalea Bush		15	356
Hoe	Hoe 4 ft		20	255
Azalea Bush	Azalea Bush		10	216
Seeder	Grass Seeder		8	204
Rake-Metal	Rake Metal		20	204
Plum Tree	Plum Tree		10	200
Mulch	Mulch 10#		50	135
Rake-Bamboo	Rake Bamboo		15	115
ARR	arrangement's		10	97

1/

Ilustración 52: Reporte de preferencia en productos. Fuente propia

En el reporte de la ilustración 52 se muestran los productos mas vendidos en un rango de fechas.

### 5.10.3. Rentabilidad de clientes

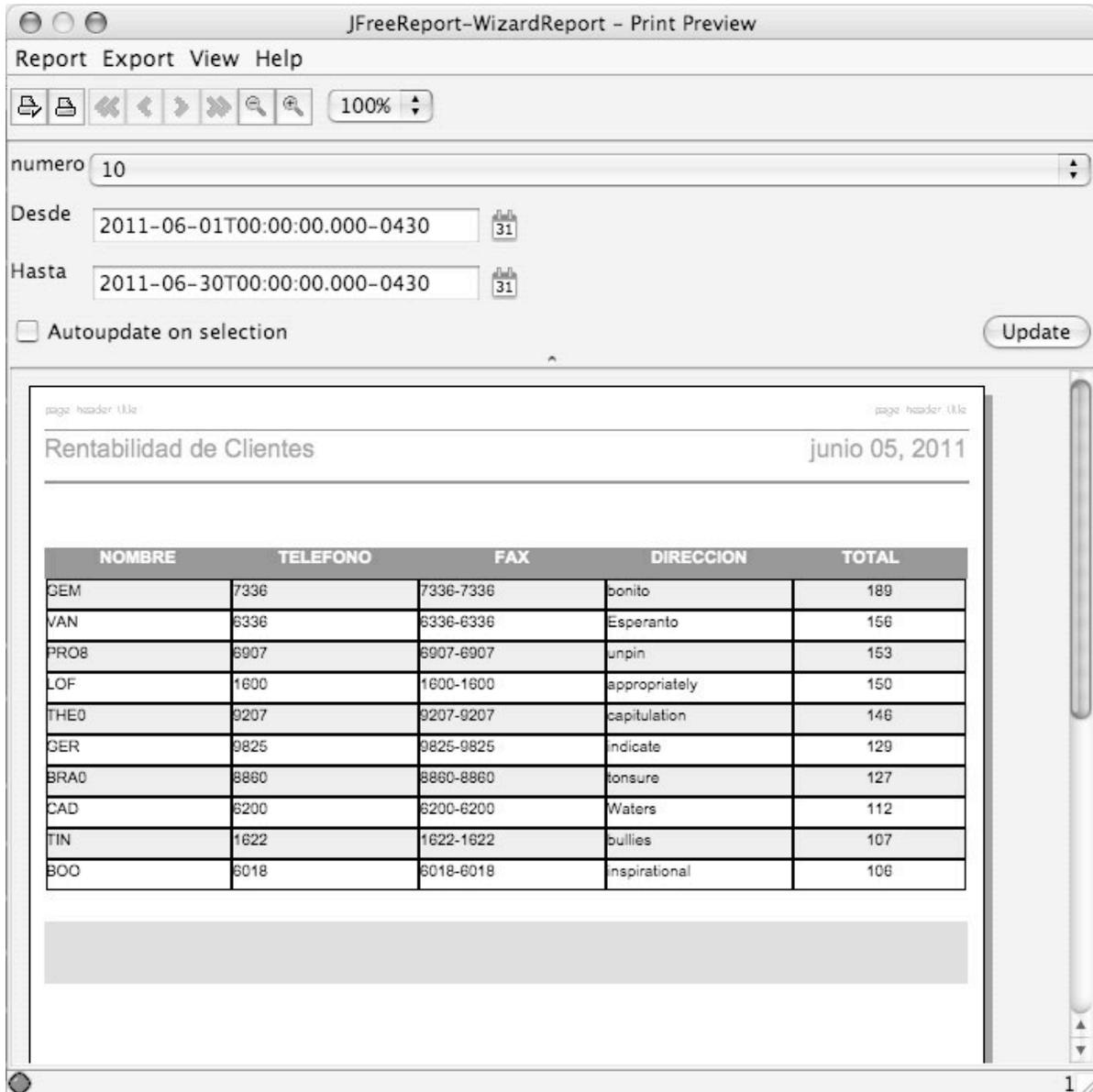
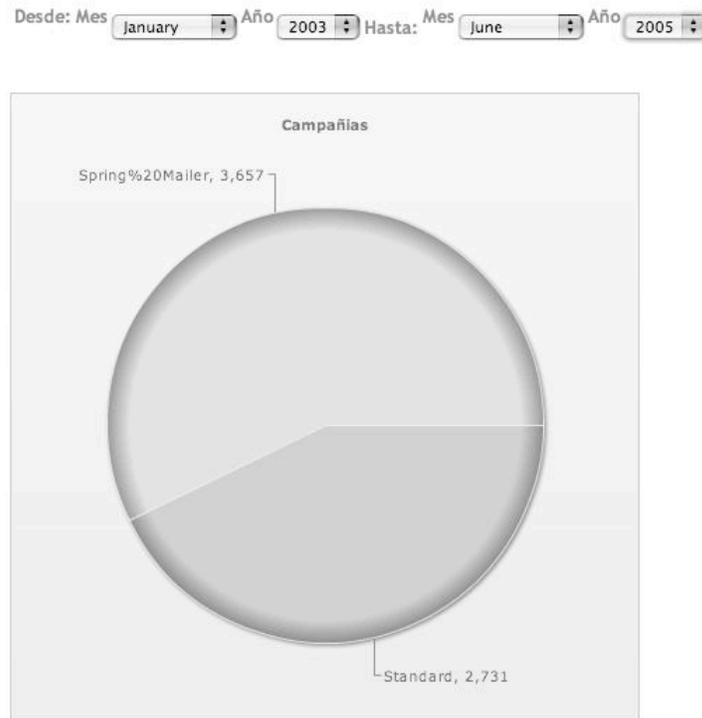


Ilustración 53: Reporte de rentabilidad de clientes. Fuente propia

En el reporte de la ilustración 53 se muestran los 10 clientes mas rentables en un rango de fecha. (El numero 10 es parametrizable).

### 5.10.4. Efectos de las campañas



*Ilustración 54: Cuadro de mando de comportamiento de las campañas. Fuente propia*

En el cuadro de mando de la ilustración 54 se muestra el alcance de las campañas en las ventas en un rango de fechas

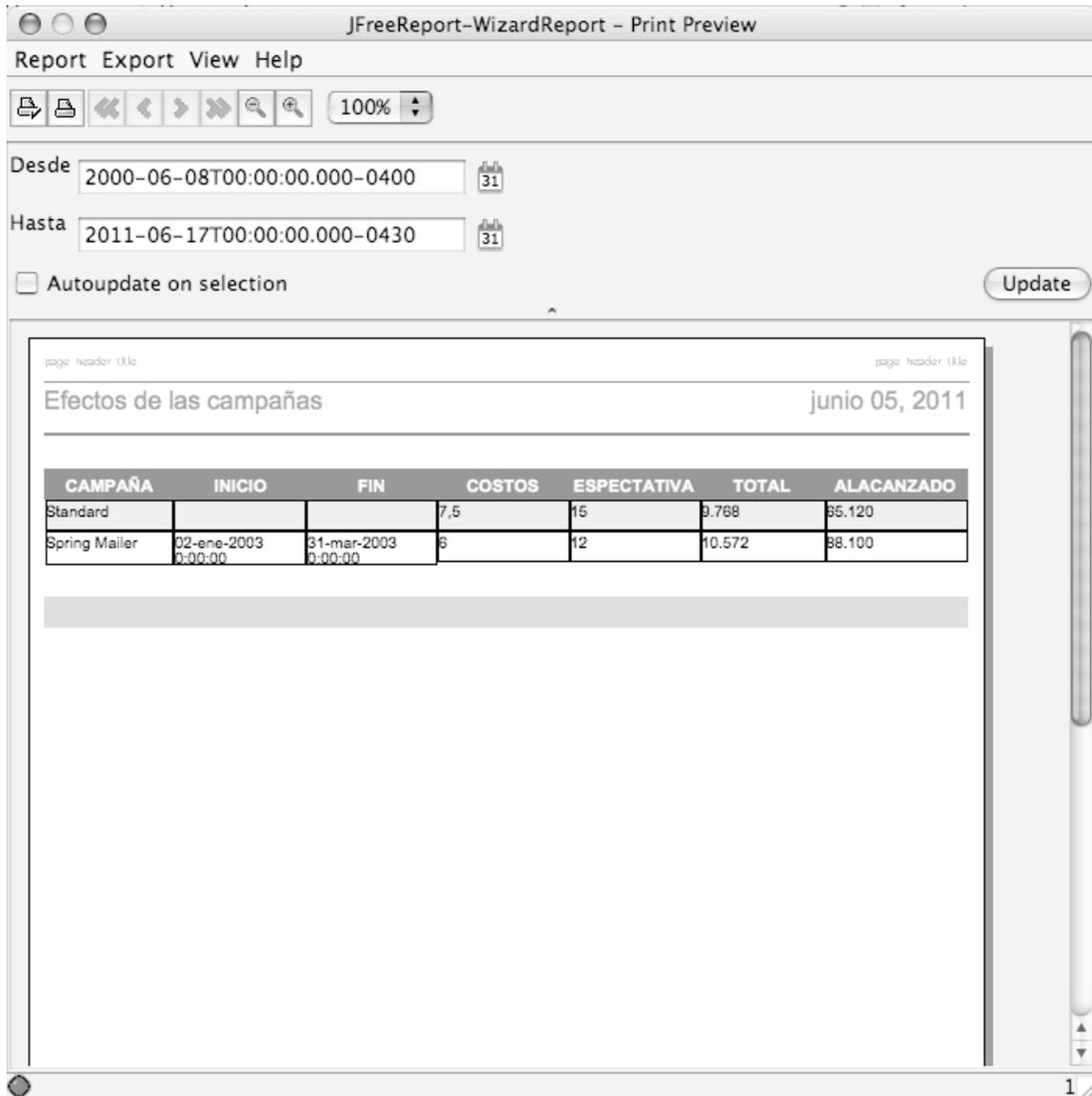


Ilustración 55: Reporte de comportamiento de las campañas. Fuente propia

En el reporte de la ilustración 55 se muestra el alcance de las campañas con respecto a su meta, en un rango de fechas.

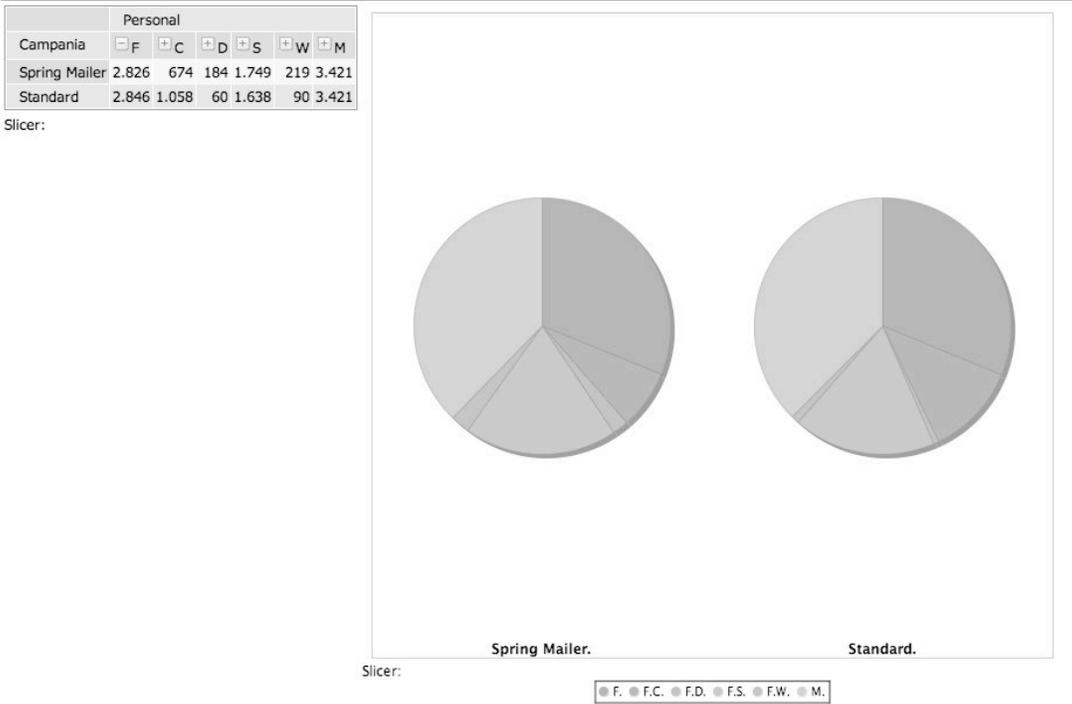


Ilustración 56: Análisis de comportamiento de las campañas. Fuente propia

En el cubo OLAP de la ilustración 56 se muestran se muestra el alcance de las campañas en cada segmento de cliente. Por ejemplo: las ventas de las diferentes campañas en mujeres con diferentes estado civil.

### 5.10.5. Adquisición de clientes

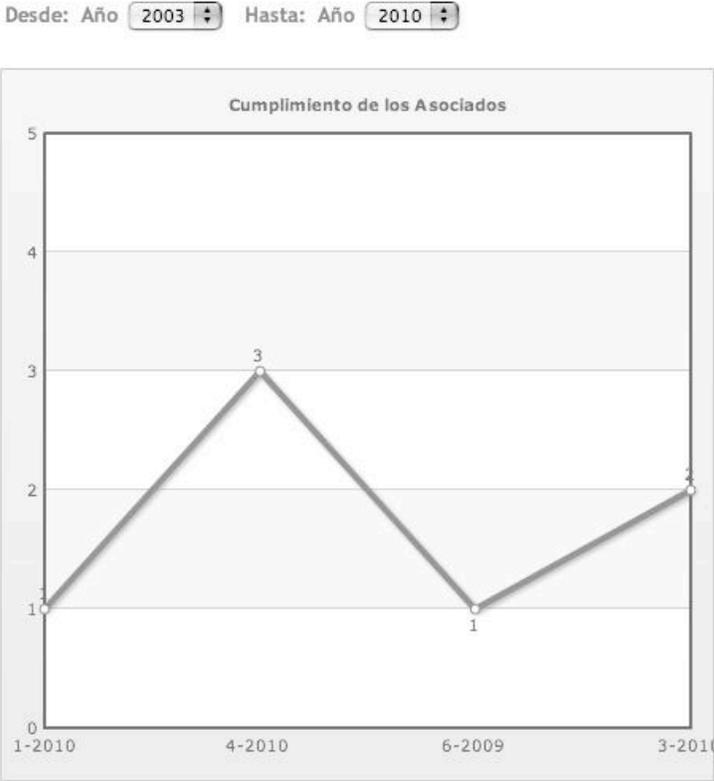


Ilustración 57: Cuadro de mando de adquisición de clientes. Fuente propia

En el cuadro de mando de la ilustración 57 se muestran la cantidad de clientes adquiridos a través del los años indicados en la parte superior.

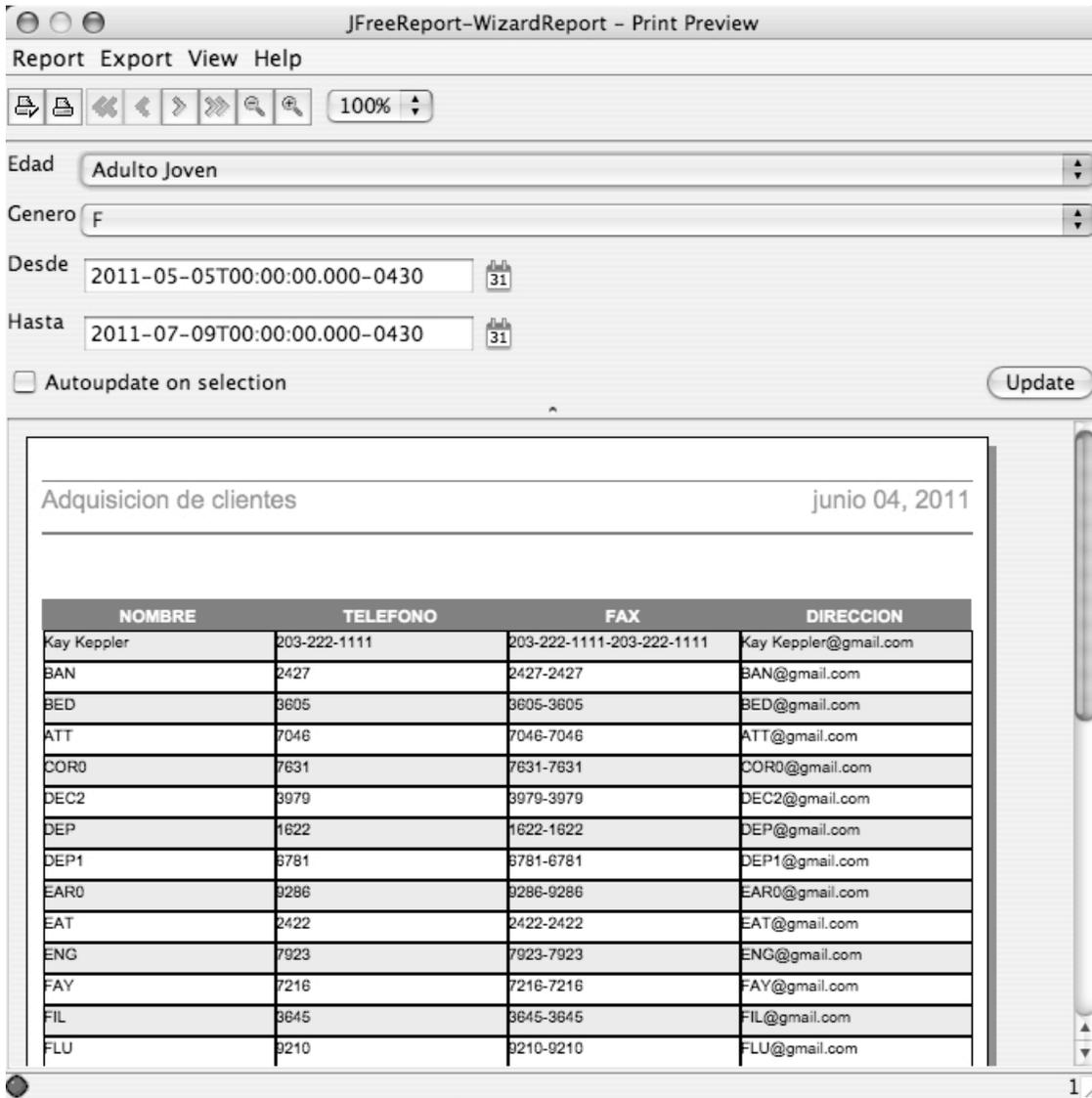
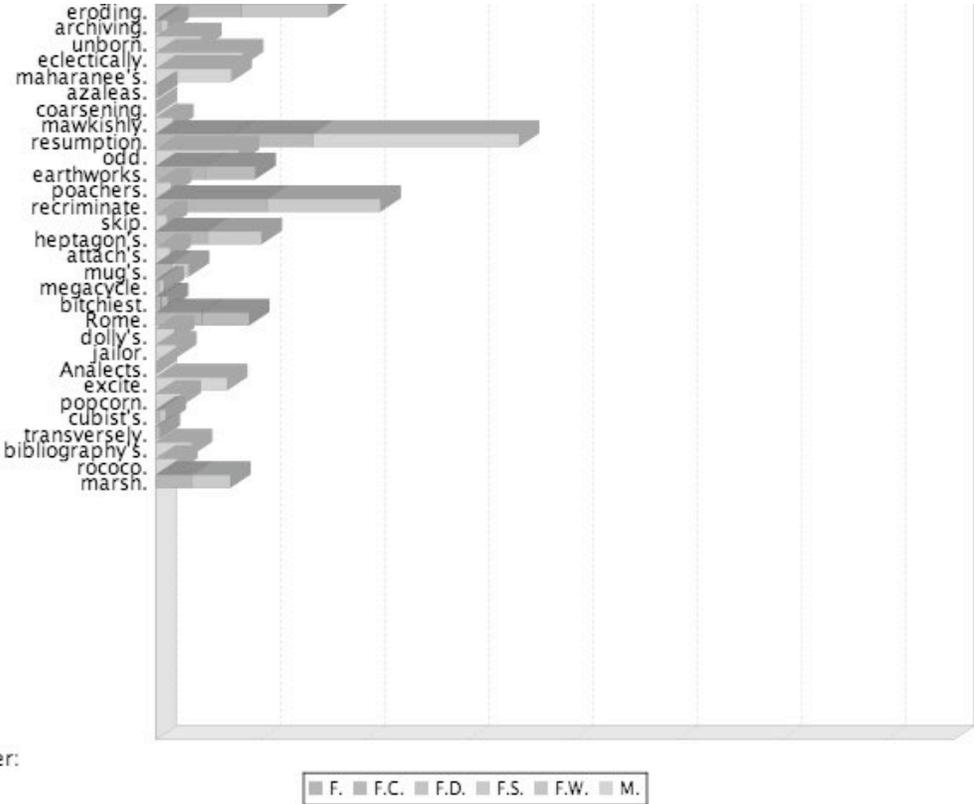


Ilustración 58: Reporte de adquisición de cliente

En el reporte de la ilustración 58 se muestra los clientes adquiridos, le puede hacer listados discriminando por genero y edad.

### 5.10.6. Retención de clientes



er:

Ilustración 59: Analítico de retención de clientes. Fuente propia

En el cubo OLAP de la ilustración 59 se muestran los productos comprados por los diferentes segmentos de clientes.

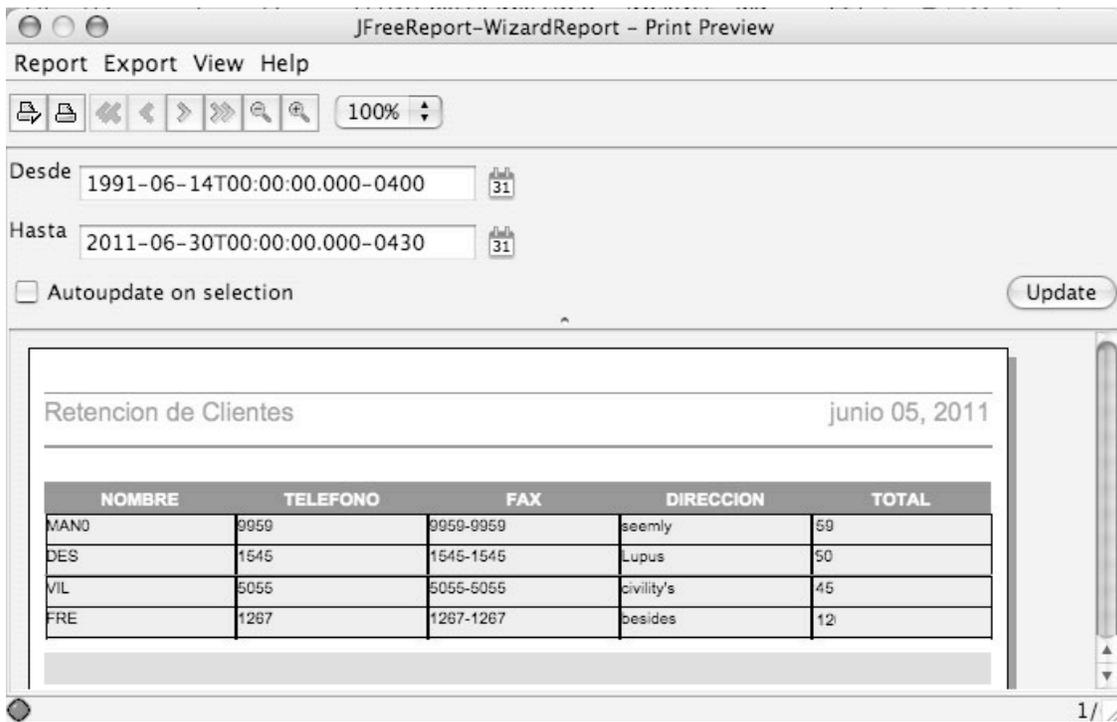
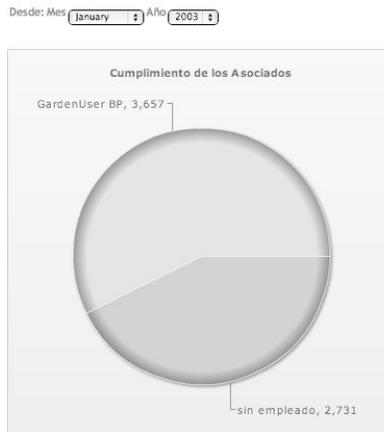


Ilustración 60: Reporte de retención de clientes. Fuente propia

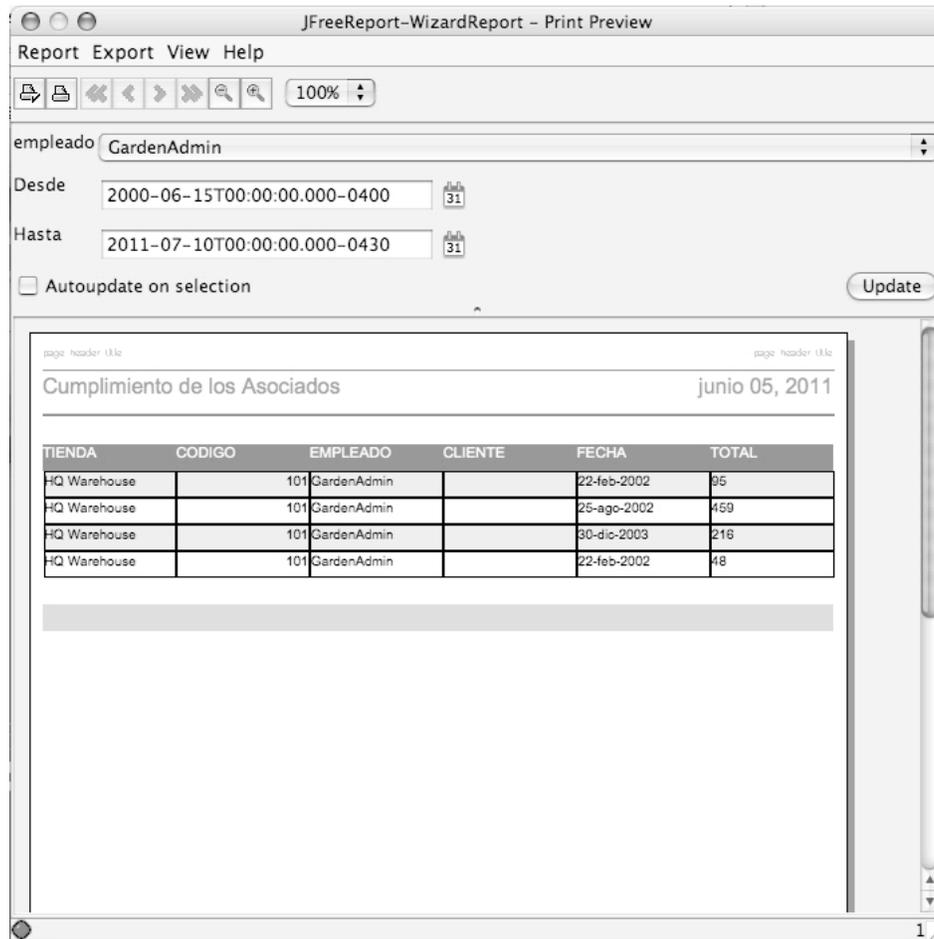
En el reporte de la ilustración 60 se muestran los clientes que se han mantenido constante en su compra en un rango de fecha.

### 5.10.7. Cumplimiento de los asociados



*Ilustración 61: Cuadro de mando de cumplimiento de los asociados. Fuente propia*

En el cuadro de mando de la ilustración 61 se muestra las ventas hechas por los representantes de ventas en un mes.



*Ilustración 62: Reporte de cumplimiento de los asociados. Fuente propia*

En el reporte de la ilustración 62 se muestra las ventas obtenida por un representante de venta.

### 5.10.8. Análisis General

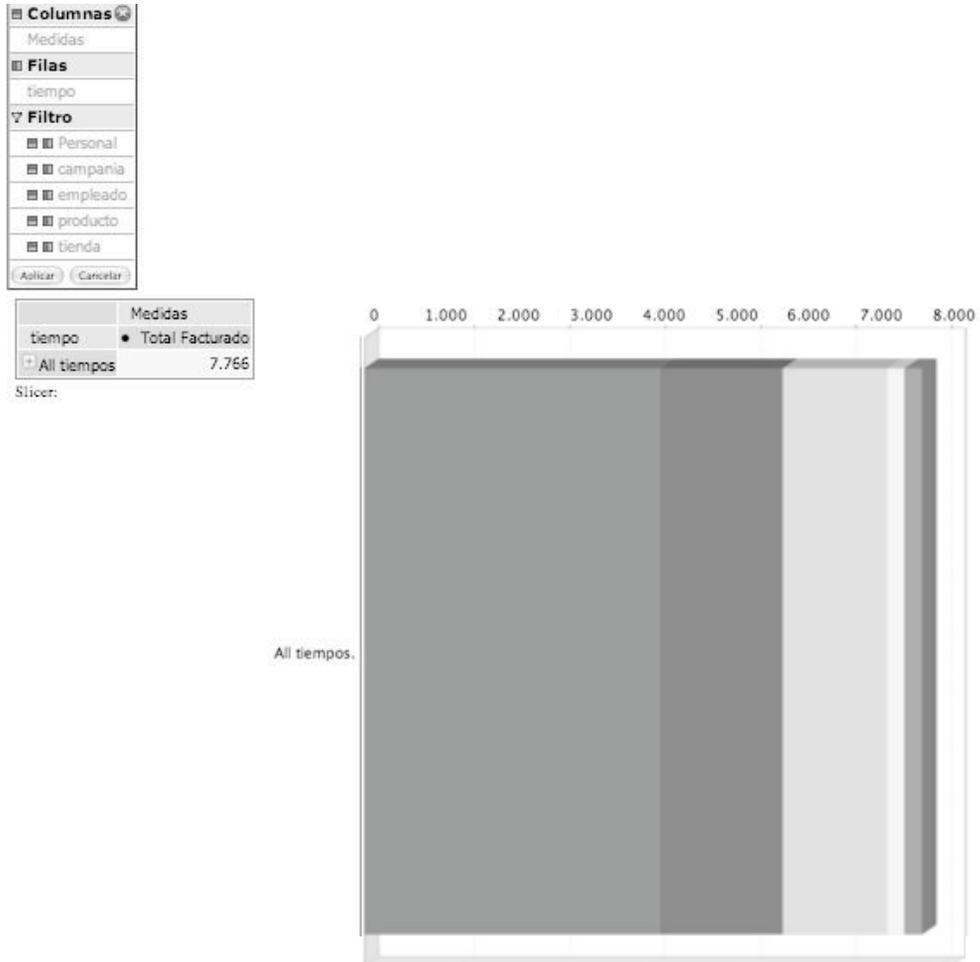


Ilustración 63: Análisis de análisis general. Fuente propia

En el cubo OLAP de la ilustración 63 se muestran el posible cruce de información este las dimensiones definida en este sistema de CRM Analítico.

## 5.11. Mantenimiento

Para el mantenimiento de esta aplicación se requiere que los procesos ETL se ejecuten en periodos de tiempos específicos, los cuales serán sujetos a cambios dependiendo las necesidades del negocio. Esta aplicación almacena en el repositorio de datos diariamente por medio de una agenda programada en la herramienta *Pentaho Data Integrator*. Véase Ilustración 62

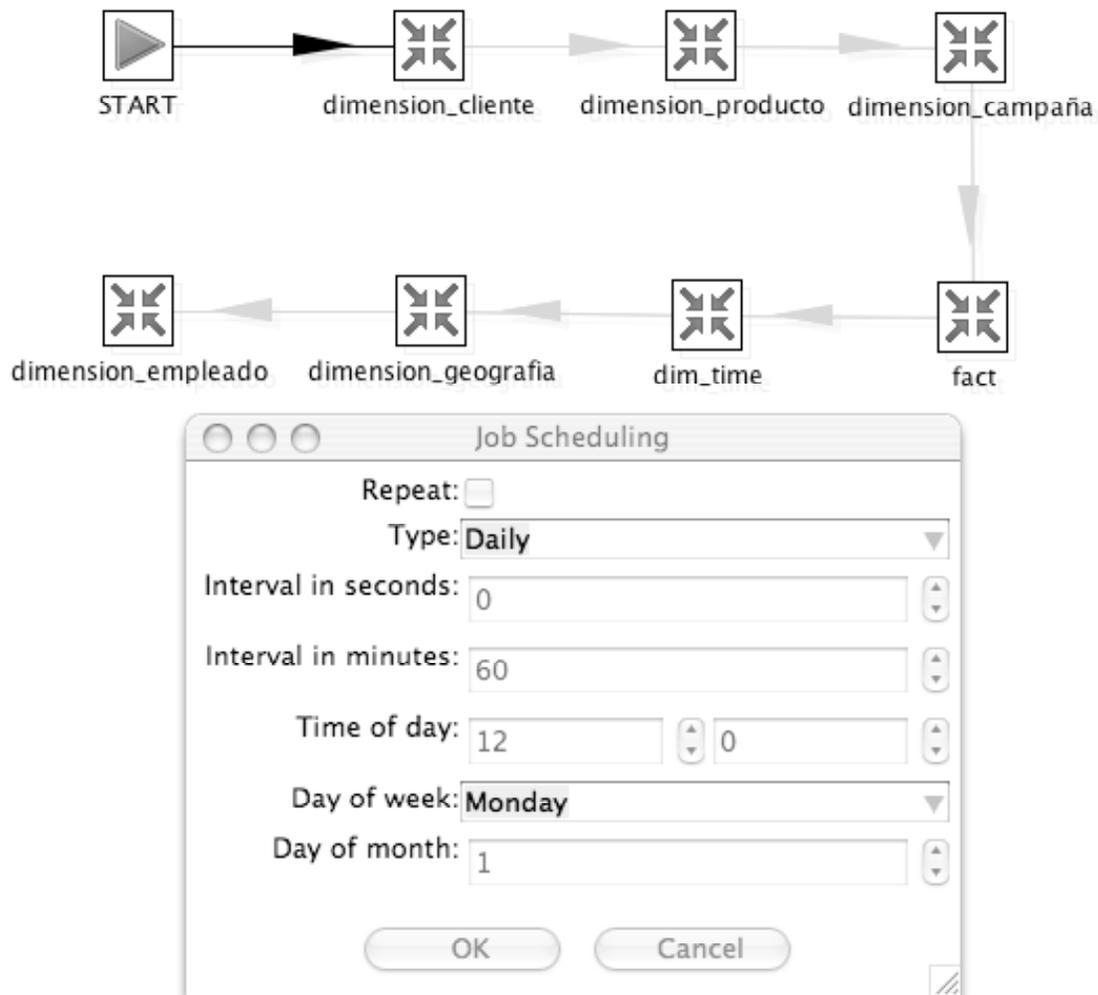


Ilustración 64: Agenda de Pentaho Data Integrator. Fuente propia

## **5.12. Crecimiento**

Según las necesidades de la organización se pueden generar diferentes reportes y cuadros de mando, ya que se tiene una amplia información de los clientes, también se pueden generar nuevas combinaciones de dimensiones en los cubos OLAP. Todo esto depende de los requerimientos del negocio.

## Conclusiones

Se demostró que desarrollar un CRM Analítico para el ERP *ADempiere*, el cual fue usado como origen de datos, es posible gracias a la completa información que provee el ERP y con una consistencia de datos perfecta, con esto se logra el alcance del objetivo principal de este TEG. También se alcanzan los objetivos específicos ya que se desarrolla bajo la metodología de *Kimball Lifecycle* cuyos pasos corresponden con estos objetivos.

El presente TEG permite tener una visión más amplia de cómo se puede lograr una integración y colaboración de un ERP y una Suite de BI software libre para alcanzar un objetivo como lo es el conocimiento de los clientes de una organización. Además se obtienen los siguientes beneficios:

- Se facilita el análisis de los datos y la toma de decisiones.
- La generación de informes se automatiza para los usuarios.
- Se pueden hacer comparaciones en el tiempo.
- La generación de nuevos reportes se facilita para los miembros del departamento TI.
- Los usuarios pueden manipular dimensiones de los Analítico para hacer las comparaciones que consideren pertinente.
- Los datos son totalmente exportables a varios formatos.

## Recomendaciones

- Para una mejor comprensión del patrón de compra de los clientes se sugiere una clasificación apropiada de los productos, ya que facilita el estudio, así como la clasificación de las zonas residenciales.
- Se debe hacer un estudio profundo en las diferentes áreas de la organización antes de la toma de decisiones sobre que reportes y cuadros de mando son necesarios.
- Hay que tomar en cuenta que según el tipo de negocios las comparaciones de tiempo van a variar.
- Se debe hacer respaldo del repositorio cada periodo de tiempo.
- No se recomienda tener el repositorio de datos de BI en el mismo servidor transaccional, ya que la operatividad de la empresa no se debe ver afectada por la generación de información para toma de decisiones.

## Bibliografía

ADempiere Community. (s.f.). Extraído el 18 de Enero del 2008 desde URL <http://www.adempiere.com>

Carrion Maroto Juan (2007). Estrategia de la Visión a la acción.

CRM-Reviews. *SugarCRM has Quickly Become One of the Best CRM Software Vendors Today*. 2011. Extraído el 18 de Junio del 2001. <http://www.crm-reviews.com/articles/sugarcrm-has-quickly-become-one-of-the-best-crm-software-vendors-today>

E Ciencia. Planificación de recursos empresariales. Extraído el 18 de junio del 2011. España. [http://eciencia.com/recursos/enciclopedia/Planificación de recursos empresariales](http://eciencia.com/recursos/enciclopedia/Planificación_de_recursos_empresariales)

Fantin Jorge (2007, Febrero). Una estrategia ptolemaica para el marketing: ¿cómo convertir al cliente en el centro del universo?. Extraído el 18 de julio de 2011 desde URL <http://www.materiabiz.com/mbz/estrategiaymarketing/nota.vsp?nid=28678>

Gartner Group (2007, Diciembre). Extraído el 10 de Enero de 2008 desde URL [http://www.gartner.com/it/products/research/asset\\_129491\\_2395.jsp](http://www.gartner.com/it/products/research/asset_129491_2395.jsp)

Green, Paul. (2008, Abril 02). Extraído el 1 de Febrero del 2008 desde URL <http://the56group.typepad.com/pgreenblog/2008/04/forrester-gets.html>

Guerrero, J. (2003, noviembre). *ERP al Alcance de las PyMES*. Extraído el 8 de Febrero del 2008 desde URL <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/erppymes.htm>

Hossain, Liaquat, Patrick, Jon D. & Rashid, M.A. (2002). *Enterprise Resource Planning Global Opportunities & Challenges*. (1era. Edición). Pennsylvania, USA (pp. 15 - 26) : Idea Group Publishing

Kimball Ralph, Ross Margy Warren Thornthwaite, Joy Mundy, Bob Becker (2008). *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit*. (2da. Edición)

Kotler Philip, Keller Kevin Lane (2006). *Dirección de Marketing*. (12ma. Edición).

Lopez Brox Antonio (2008). Promociones en espacios comerciales (II).

Méndez del Río, Luis (2006). *Más allá del Business Intelligence*. Barcelona España.

Mora Vanegas, Carlos (2007, Julio). *Fidelización del Cliente*. Extraído el 10 de Junio del 2011 desde el URL <http://www.gestiopolis.com/marketing/fidelizacion-del-cliente.htm>

OPENBIZ Consultoría en Open Source. (2009, Septiembre 11). *Vista General ADempiere Business Solution*. Extraído el 10 de Junio de 2011 desde URL <http://www.openbiz.com.ar/ADempiere%20Business%20Solution%20-%20Vista%20General.pdf>

Pentaho Open source Business intelligence (2011). Extraído el 19 de Junio del 2011. <http://www.pentaho.com/>

Portal en español sobre PostgreSQL. Sobre PostgreSQL. Extraído el 25 de Julio del 2009 desde el URL [http://www.postgresql-es.org/sobre\\_postgresql](http://www.postgresql-es.org/sobre_postgresql)

Sieber, Sandra; Valor , Josep y Porta, Valentín. (2006). *Sistemas de información en la empresa actual. Aspectos estratégicos y alternativas tácticas*.(1era. Edición). España. (pp. 95 - 113) : McGraw Hill

## Glosario

**Backdoor o Puerta Trasera** en lenguaje informático, es una secuencia especial dentro del código de un programa mediante el cual se puede escapar de un programa en caso de emergencia o contingencia frente a algún inconveniente en su ejecución.

Estas puertas también pueden ser perjudiciales debido a que algunos programadores al descubrirlas serían capaces de acceder a un sistema en forma ilegal y aprovecharse del error.

**Cadena de Suministro** es la compleja serie de procesos de intercambio o flujo de materiales y de información que se establece tanto dentro de cada organización o empresa como fuera de ella, con sus respectivos proveedores y clientes.

**DataWarehouse** es una colección de datos orientada a un determinado ámbito (empresa, organización, etc.), integrado, no volátil y variable en el tiempo, que ayuda a la toma de decisiones en la entidad en la que se utiliza. Se trata, sobre todo, de un expediente completo de una organización, más allá de la información transaccional y operacional, almacenado en una base de datos diseñada para favorecer el análisis y la divulgación eficiente de datos (especialmente OLAP, procesamiento analítico en línea). El almacenamiento de los datos no debe usarse con datos de uso actual. Los almacenes de datos contienen a menudo grandes cantidades de información que se subdividen a veces en unidades lógicas más pequeñas dependiendo del subsistema de la entidad del que procedan o para el que sea necesario.

**Front Office** en el ámbito de los negocios se refiere a las divisiones de Ventas y Marketing de la organización. También puede hacer referencia a otras divisiones en una empresa que implica interacciones con los clientes. En Tecnología de la Información este término hace referencia a un conjunto de software CRM.

**Help Desk** es un conjunto de servicios, que de manera integral bien sea a través de uno o varios medios de contacto, ofrece la posibilidad de gestionar y solucionar todas las posibles incidencias con el fin de incrementar la productividad y aumenta la satisfacción de los usuarios internos y externos.

**OLAP** es llamado así por sus siglas en inglés (On-Line Analytical Processing). El procesamiento analítico en línea es una solución para agilizar las consultas de grandes cantidades de datos. Para ello utiliza estructuras multidimensionales o cubos que contienen datos resumidos de grande bases de datos o sistemas transaccionales OLTP.

**OLTP** es llamado así por sus siglas en inglés (On-Line Transaction Processing) El procesamiento de transacciones en línea es un tipo de sistema que facilita y administra aplicaciones transaccionales usualmente para procesamiento de transacciones.

**Procesos batch** es la ejecución de un programa sin el control o supervisión directa del usuario (que se denomina procesamiento interactivo). Este tipo de proceso se caracteriza porque su ejecución no precisa ningún tipo de interacción con el usuario.

**Proceso de negocio** es una colección de tareas o actividades estructurales que están relacionadas lógicamente y producen un valor para la organización, sus inversores o sus clientes. Cada proceso de negocio tiene sus entradas, funciones de control y salidas.

Los procesos de negocios se pueden agrupar dentro de tres grupos:

- Procesos estratégicos: estos procesos dan orientación al negocio. Por ejemplo; planificar estrategia, definir estándares de calidad, establecer objetivos y metas, etc.
- Procesos centrales: estos procesos dan el valor al cliente, son la parte principal del negocio. Por ejemplo; Distribuir mercancías, atención al cliente, etc.
- Procesos de soporte: estos procesos dan soporte a los procesos centrales. Por ejemplo; contabilidad, servicio técnico, etc.

**Web Store** se refiere a un comercio convencional que usa como medio para realizar sus transacciones un sitio web de Internet.

# Apéndice A

## Funcionamiento del Proceso de CRM en el Sistema ADempiere

A continuación se hará un despliegue de las funcionalidades de ADempiere en los procesos de comercialización, servicios y ventas, base de un CRM operacional.

El sistema *ADempiere* provee de un modelo de datos y una aplicación extensa en funcionalidad para manejar todo los procesos que se espera de un CRM operacional (véase Ilustración 8: Menú de ADempiere.) esta aplicación y su modelo de datos se construye la base para el desarrollo de un Sistema de CRM analítico.

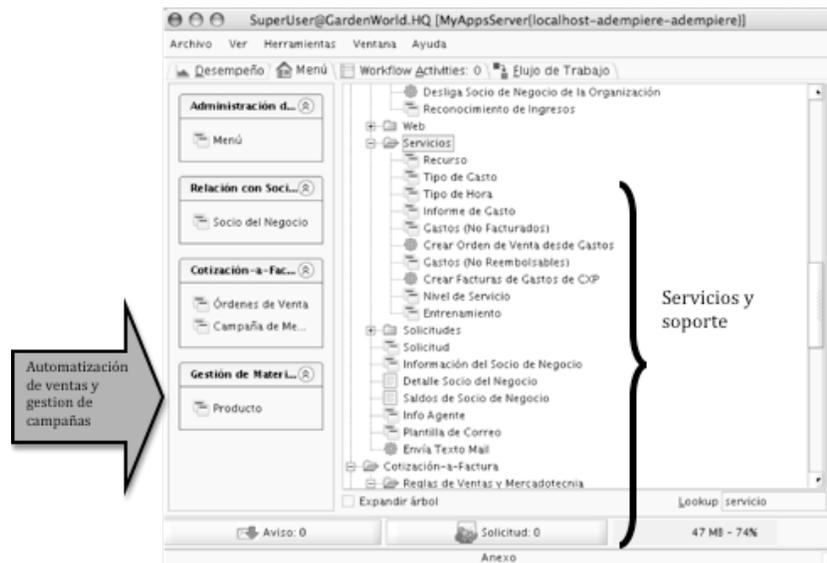


Ilustración 65: Menú de ADempiere.

Para entender el sistema CRM Operacional de *ADempiere* se explica los procesos que soportan las relaciones con los clientes, empezando por el modo de comunicación, es decir canales, la construcción de campañas, la implementación de proyectos para incrementar las ventas, el manejo de la información de los clientes, el proceso de venta y por último los servicios a ofreceres.

Administración de canales de comunicación: *ADempiere* permite definir los canales de comunicación con los clientes, estos canales son usados en las campañas de mercadeo.

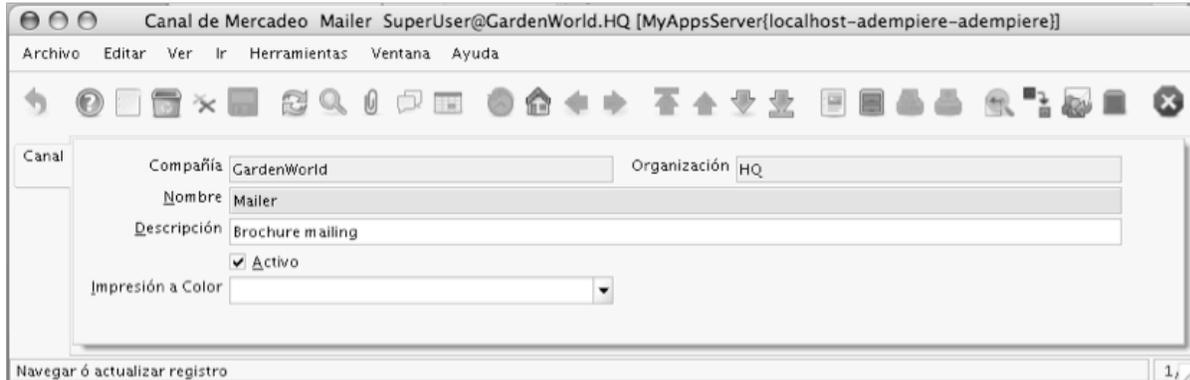


Ilustración 66: Administración de Canales de Mercadeo

**Administración de Campañas de Mercadeo:** *ADempiere* soporta la retención de clientes mediante la creación de requerimientos para facilitar el seguimiento de la fuerza de ventas (o televentas).

Los criterios para las campañas de retención podrían ser última venta, volumen de ventas, productos comprados u otros motivadores.

La eficiencia de estas campañas de mercadeo puede ser medida por la ganancia o beneficio bruto generada por cada una, ligando cada documento (por Ej. factura u orden) a cada campaña en el momento que se genera el documento. Esta información está disponible dentro de *ADempiere*, para reportes y análisis.

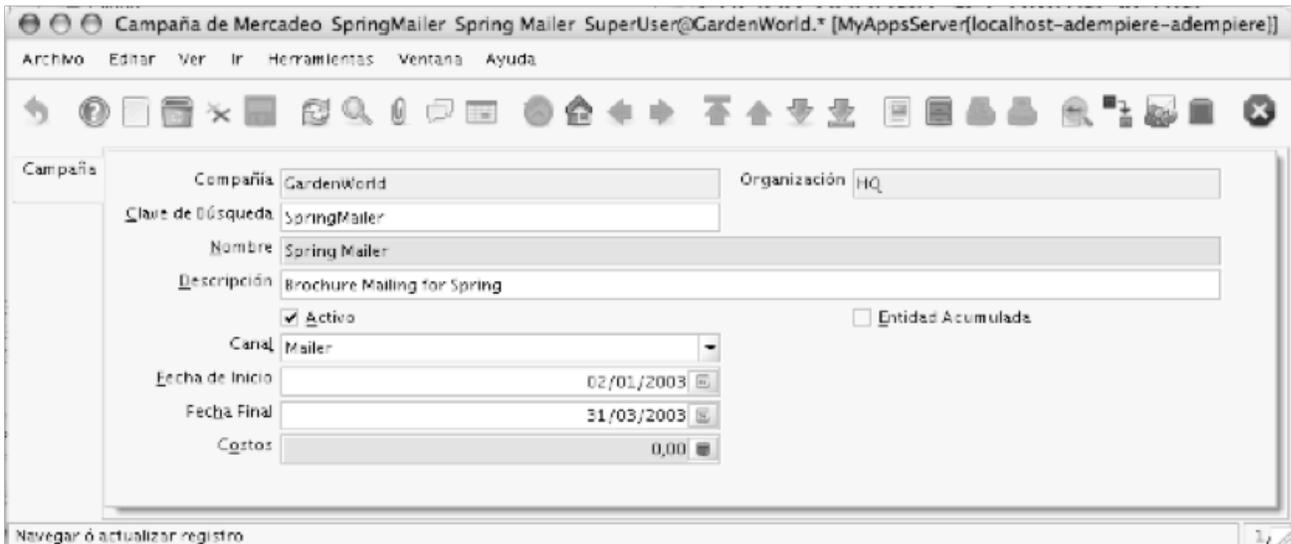


Ilustración 67: Ventana de Campaña de Mercadeo.

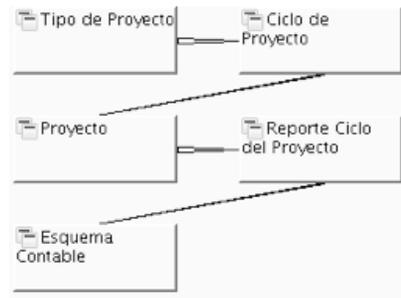
En la ventana campaña se definirá el nombre de la misma, además del canal de comunicación a utilizar, este canal se puede crear haciendo click con el botón derecho y escogiendo la opción acercar.

Esta campaña puede contener otras, si este es el caso se colocaría el check de entidad acumulada.

Se debe definir la fecha de inicio y final de la campaña. Por ultimo se define el costo.

Estas campañas se podrán asociar a una orden de venta, y llevara un registro del dinero vendido a través de esta.

Proyectos para crear las oportunidades de ventas y nuevos clientes: Las oportunidades de crecimiento en cuanto a ventas y cartera de clientes las maneja *ADempiere* por medio de proyectos. Los proyectos permiten monitorear el estado y progreso de oportunidades de ventas; proyectos de servicios y de inversión. Un proyecto es un proceso que se comienza y puede involucrar múltiples pasos o fases y requiere recursos de más de una área.



*Ilustración 68: Flujo de trabajo de los proyectos en ADempiere*

En los proyectos se invierte en la búsqueda de oportunidades de ventas, una de las formas de mejorar las oportunidades de ventas es ampliar la cartera de clientes, por esto se puede concebir un proyecto de este tipo. *ADempiere* nos provee de todas las herramientas para transformar un proyecto a una entrada de clientes potenciales a la BD, teniendo así el vínculo para crear campañas dirigidas especialmente hacia ellos.

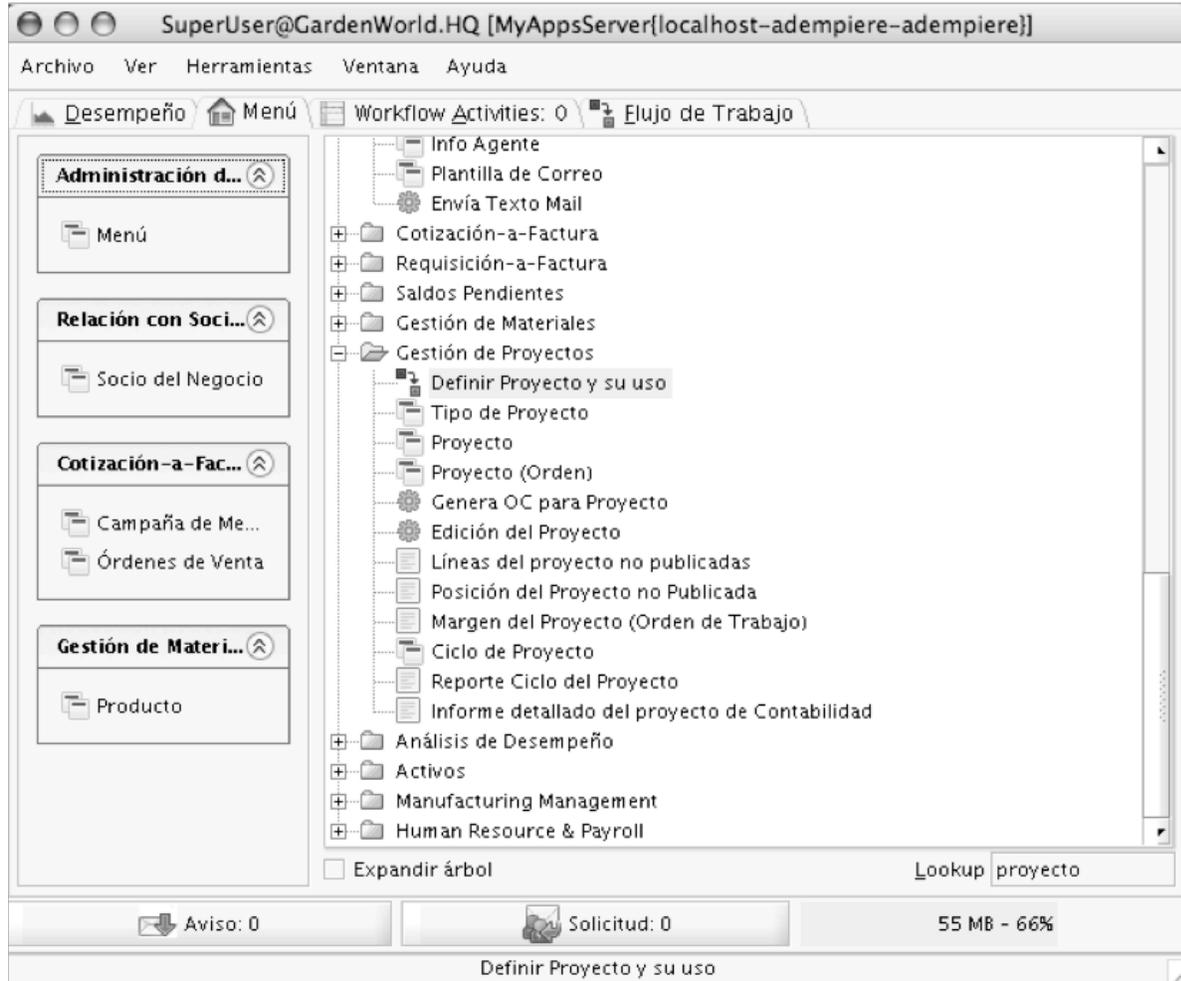


Ilustración 69: Administración de proyectos en ADempiere

**Manejo de información de clientes:** Es un proceso que provee una vista lógica de todas las actividades relacionadas con clientes y prospectos. En contraste con los sistemas de CRM tradicionales, no existe la necesidad de efectuar procesos batch ni sincronizaciones con la funcionalidad del backoffice. Le permite administrar la creación, distribución y seguimiento de los clientes, proveedores y los pedidos generados, a fin de garantizar en tiempo real el seguimiento de los procesos internos de la compañía.

Los socios de negocios se refieren a las entidades con las cuales se realizan transacciones en la organización. Hay tres tipos de socios de negocios, están: los clientes, los empleados y los proveedores. ADempiere le permite a un socio de negocios tener más de un tipo, por ejemplo un empleado puede ser cliente de la compañía.

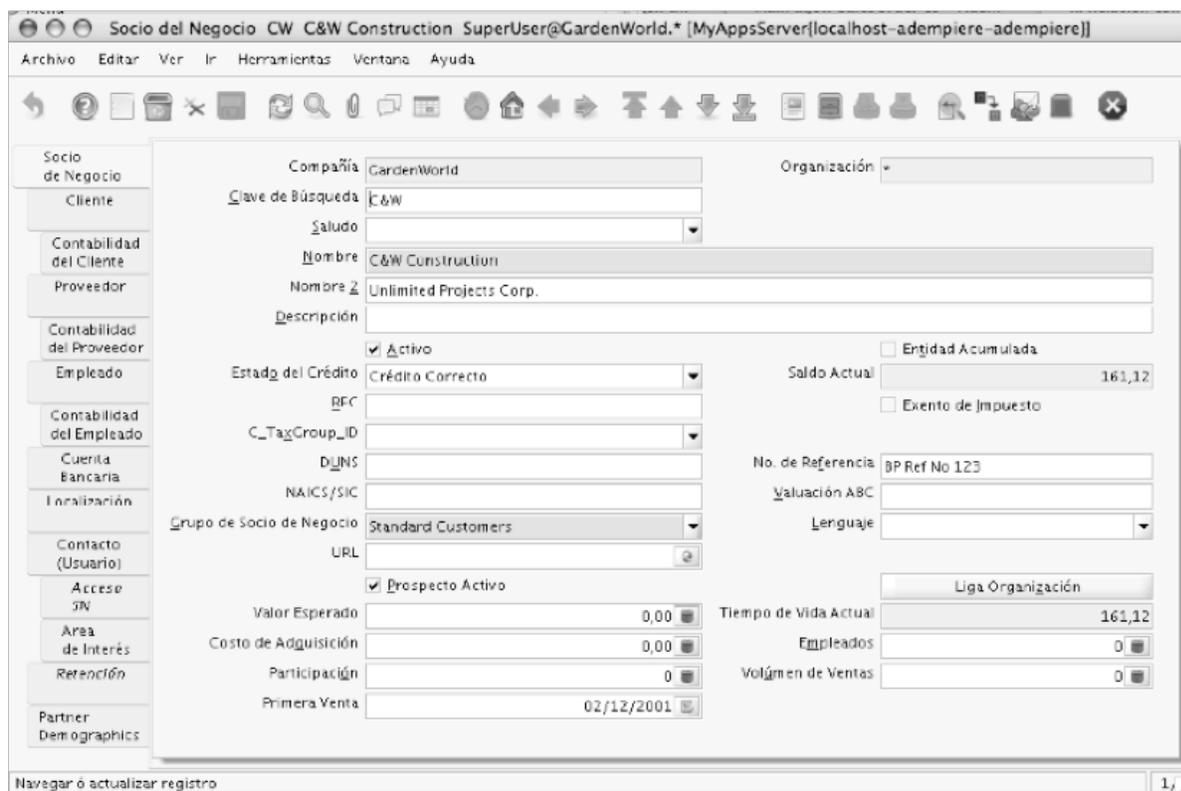


Ilustración 70: Ventana de Socios de Negocios.

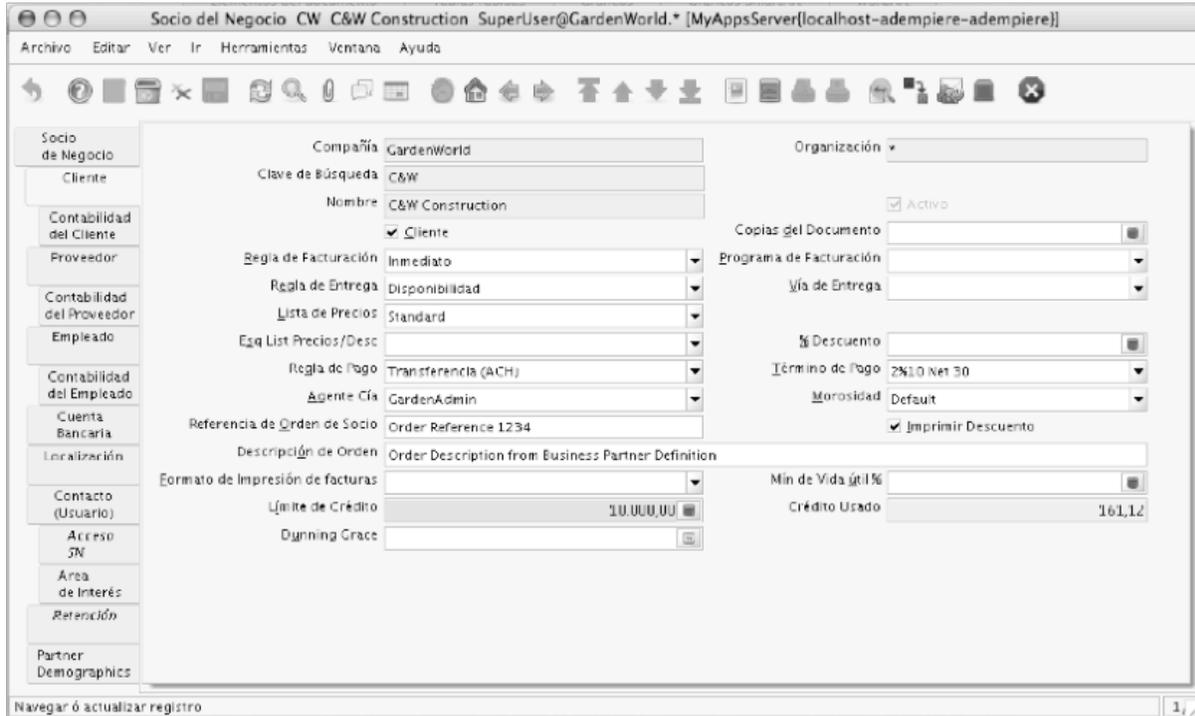
En la ventana socios de negocios se configura la información de los socios de negocios, en la figura 70 se muestra esta ventana, la cual está distribuida como sigue:

En la parte superior se define la operación y el nombre del socio de negocio. El campo clave de búsqueda se refiere a una abreviación interna que se utiliza para realizar búsqueda de los socios de negocios. *El Nombre* es un nombre descriptivo del socio de negocios, que va a aparecer en los documentos que se elaboren.

Además se debe definir la información financiera, los campos ubicados en la parte media de la ventana se utilizan para esta actividad, tales como: el estado de crédito, identificador de impuestos, etc.

En la parte inferior de la ventana incluye información sobre el monto de sus transacciones con el Socio de Negocio. Esta parte de la pantalla estará oculta si la persona es un empleado.

Los socios de negocios pueden tener asignadas ubicaciones, como así también cuentas bancarias. También pueden tener relaciones con otros socios de negocios, permitiendo hacer entregas a un socios de negocios, mientras la facturación se realiza al relacionado.



*Ilustración 71: Pestaña de Clientes.*

**Pestaña Clientes:** Desde esta pestaña se escogen los valores predefinidos que aparecerán en los documentos. Además se incluyen los términos y reglas de pago, las reglas de facturación y el método estándar de entrega.

Además se deben definir los campos esquemas de Descuento y los porcentajes de descuentos, que se utilizan para realizar algún descuento adicional que pueda ser otorgado a ese cliente.

El campo Representante de Ventas se utiliza para establecer un valor predefinido a cualquier ingreso para este socio. Puede dejarse en blanco si lo desea.

Los campos Referencia de Orden y Descripción serán impresos por defecto en todas las órdenes para este cliente en particular. El texto puede modificarse como sea necesario para una orden específica.

El Formato de Impresión de Factura se utiliza para definir un formato de impresión diferente si el cliente lo requiere.

Si lo desea, puede seleccionar un Límite de Crédito para un cliente. Este indica cuanto crédito tiene disponible antes que el procesamiento de la orden sea detenido. Si indica un valor 0, entonces no tiene límite de crédito. Si tienen facturas pendientes, entonces el sistema le muestra el total en el campo Crédito Utilizado.

Proceso de Ventas: El proceso de Ventas involucra una serie de subprocesos que se llevan a cabo para ir desde la cotización de los productos hasta el recaudo del dinero. Entre los cuales están: la generación de órdenes de pedido, los despachos, las facturas, los recibos de productos. A continuación se explica la ventana cuya funcionalidad es hacer una orden de venta:

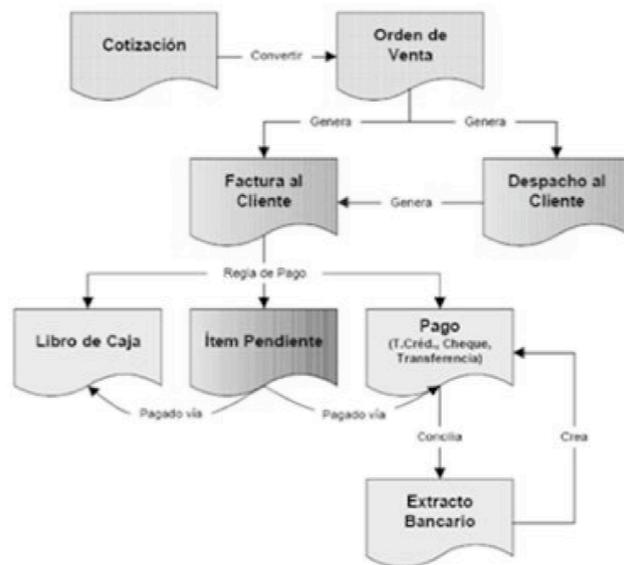


Ilustración 72: Diagrama del proceso de venta.

Órdenes de Venta: Una orden de venta en *ADempiere* es un documento de control, que se utiliza para realizar transacciones con los clientes. Desde una orden de venta *ADempiere* permite generar de manera automática documentos de entregas, guía y facturas. También es posible la generación de órdenes de compra a partir de una orden de Venta.

Las órdenes contienen toda la información básica de los clientes, las reglas de facturación, los productos ordenados y los impuestos sobre la venta. La ventana orden de venta consta de tres pestañas: Orden, Líneas de la Orden e Impuestos de la Orden.

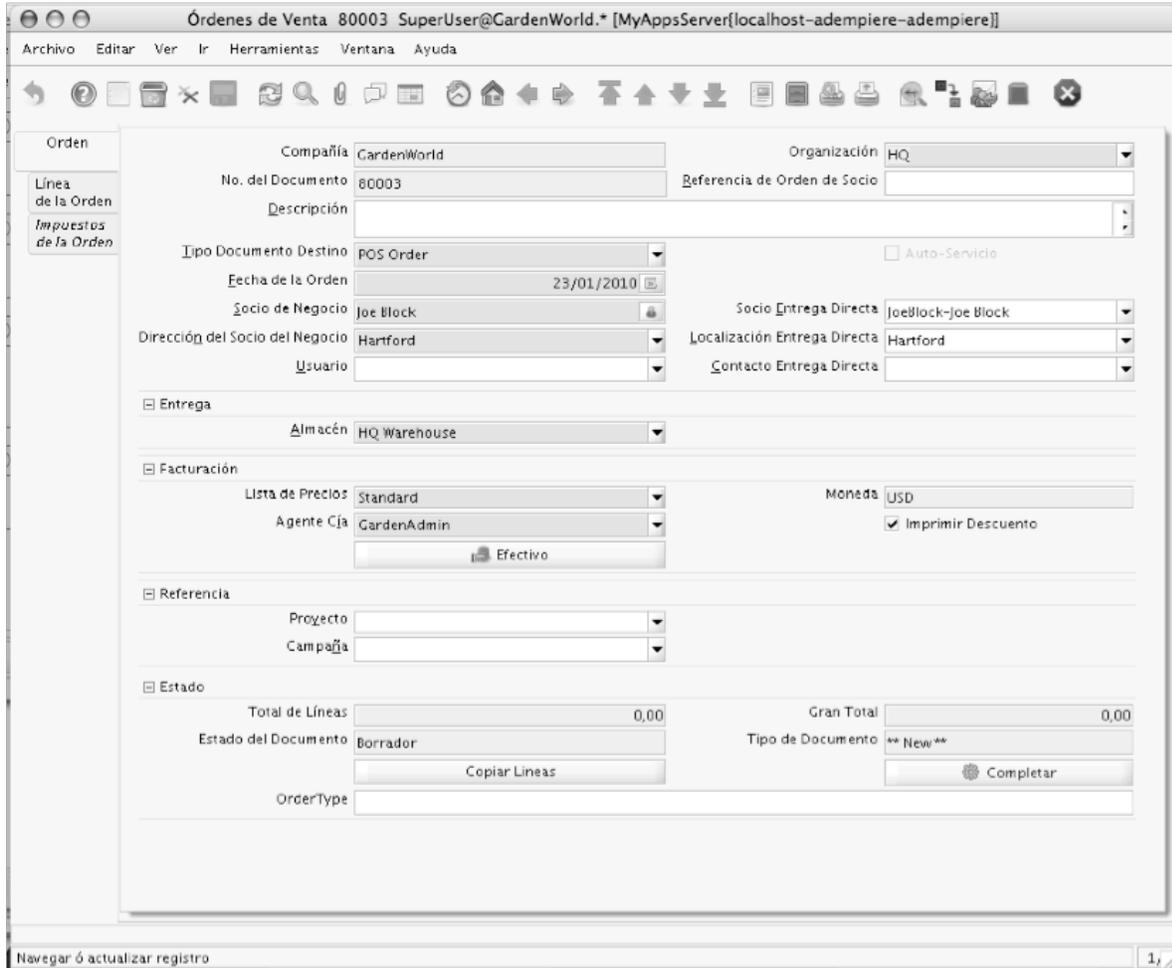


Ilustración 73: Ventana de Órdenes de Venta.

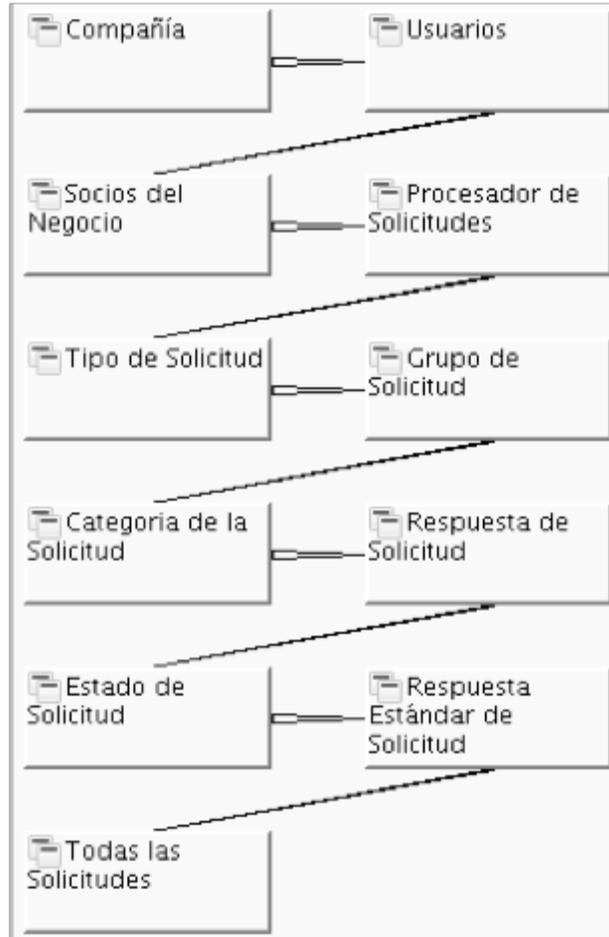
Desde la pestaña Orden se configura la información necesaria para poder realizar la transacción. Información relacionada con los Clientes, información relacionada con la entrega y facturación. De acuerdo al comportamiento del proceso de negocio *ADempiere* maneja los siguientes tipos de Documentos:

- Cotización: Este tipo de orden reserva en inventario y puede convertirse manualmente en otro tipo de documento de orden.
- Orden a Crédito: Este tipo de documento crea la orden de venta, el despacho y la factura. El pago de la factura puede hacerse de forma manual, una vez recibido. Generalmente se debe utilizar para aquellos clientes identificados, a los cuales se le haya asignado crédito o no.
- Propuesta: Este documento no reserva inventario automáticamente, también puede convertirse manualmente en los otros tipos de documentos.

- Orden Estándar: Este tipo de documento brinda mayor flexibilidad para generar los despachos y las facturas correspondientes de acuerdo a las condiciones de pago y de entrega que se han seleccionado para el cliente. Esta orden reserva los productos en el inventario. Puede utilizarse cuando la entrega de los productos se realiza de acuerdo a la disponibilidad.
- Orden de Punto de Venta: Este tipo de documento permite omitir los pasos que se deben realizar en las órdenes estándar, en una sola transacción realiza todo el proceso, genera automáticamente un despacho y una factura, en función de las condiciones de pago. Recibe el pago (efectivo, cheque, tarjeta de crédito, transferencia). Generalmente se utiliza para ventas en mostrador o con entrega inmediata, con clientes anónimos.
- Orden Prepago: La factura debe pagarse antes de ser entregados los productos. Los pagos pueden hacerse directamente en la orden o enlazarse a esta. Una vez recibido el dinero correspondiente genera la factura y genera automáticamente el pago.
- Orden de Almacén: Este tipo de documento está configurado para generar automáticamente la entrega o una nota de crédito. Las facturas son creadas de forma manual posteriormente. Se utilizan cuando se realizan facturas que agrupan diversas órdenes. Las facturas se generan de acuerdo a las reglas de facturación.

Es posible copiar líneas desde Órdenes ya existentes, haciendo clic en el botón Copiar Línea, es necesario seleccionar la orden y se cargaran inmediatamente todas las líneas de esta orden.

Servicios o solicitudes de clientes: En *ADempiere* se contempla el soporte a los clientes, proveedores y empleados, es decir, servicios o como lo nombran en *ADempiere* solicitudes. Las solicitudes pueden ser de preventa o postventa, en realidad el tipo de solicitudes no es limitado.



*Ilustración 74: Flujo de trabajo de Solicitudes en ADempiere*

La ventana solicitudes es usada para definir y hacer seguimiento a las solicitudes hecha por los clientes, empleados o proveedores. Esta ventana tienen como pestaña principal Solicitudes, que está compuesta en tres partes.

Estas solicitudes se pueden relacionar entre sí, además se puede buscar soporte con el proveedor, o se puede asignar una experto, además de guardarse un historial y también cuenta con alarmas para actualizaciones en caso que lo requiera.

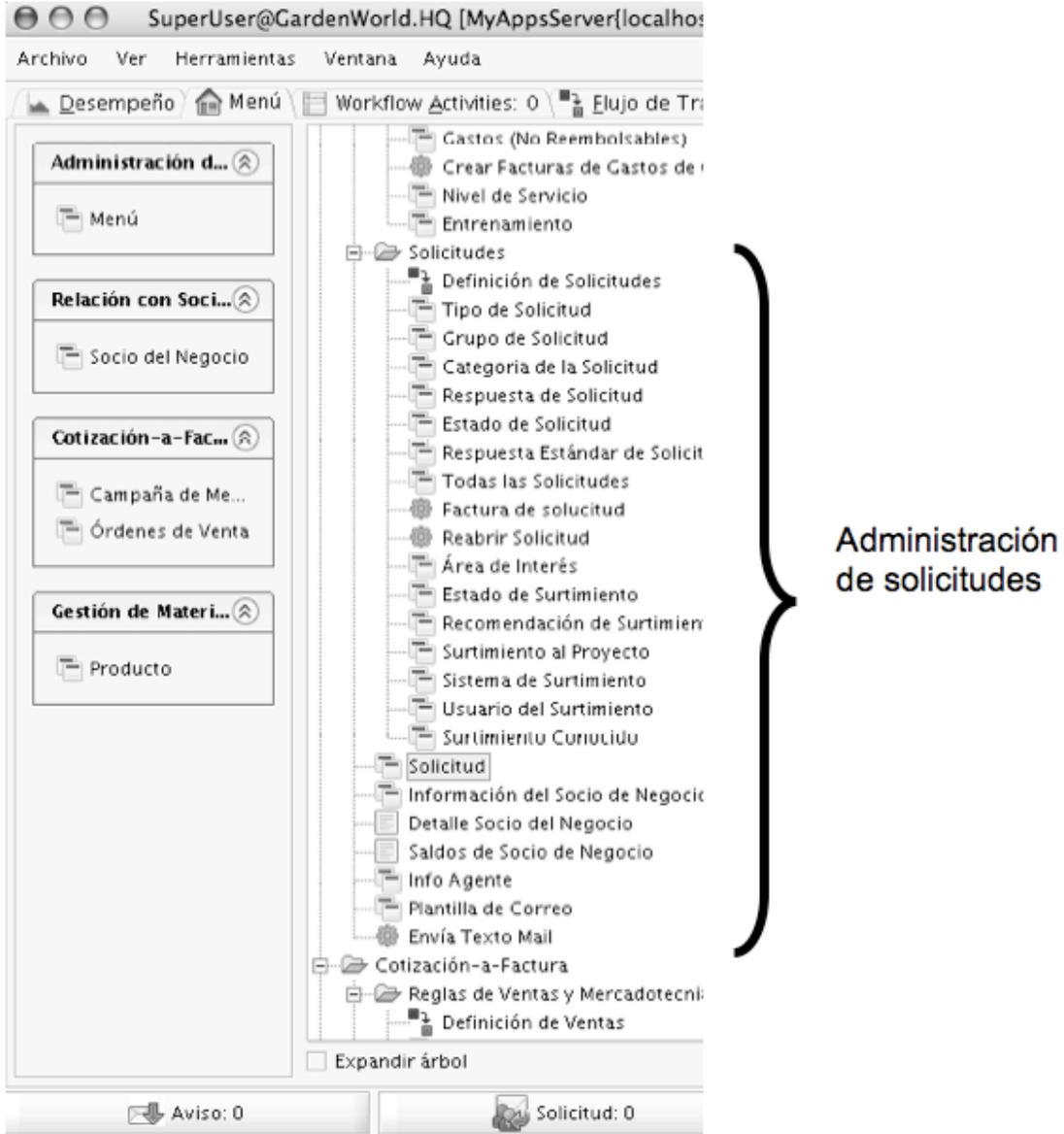


Ilustración 75: Administración de solicitudes en ADempiere

## **Apéndice B**

Leyenda:

l Responsabilidad Primaria

m Involucrado

t Participa

r Informados

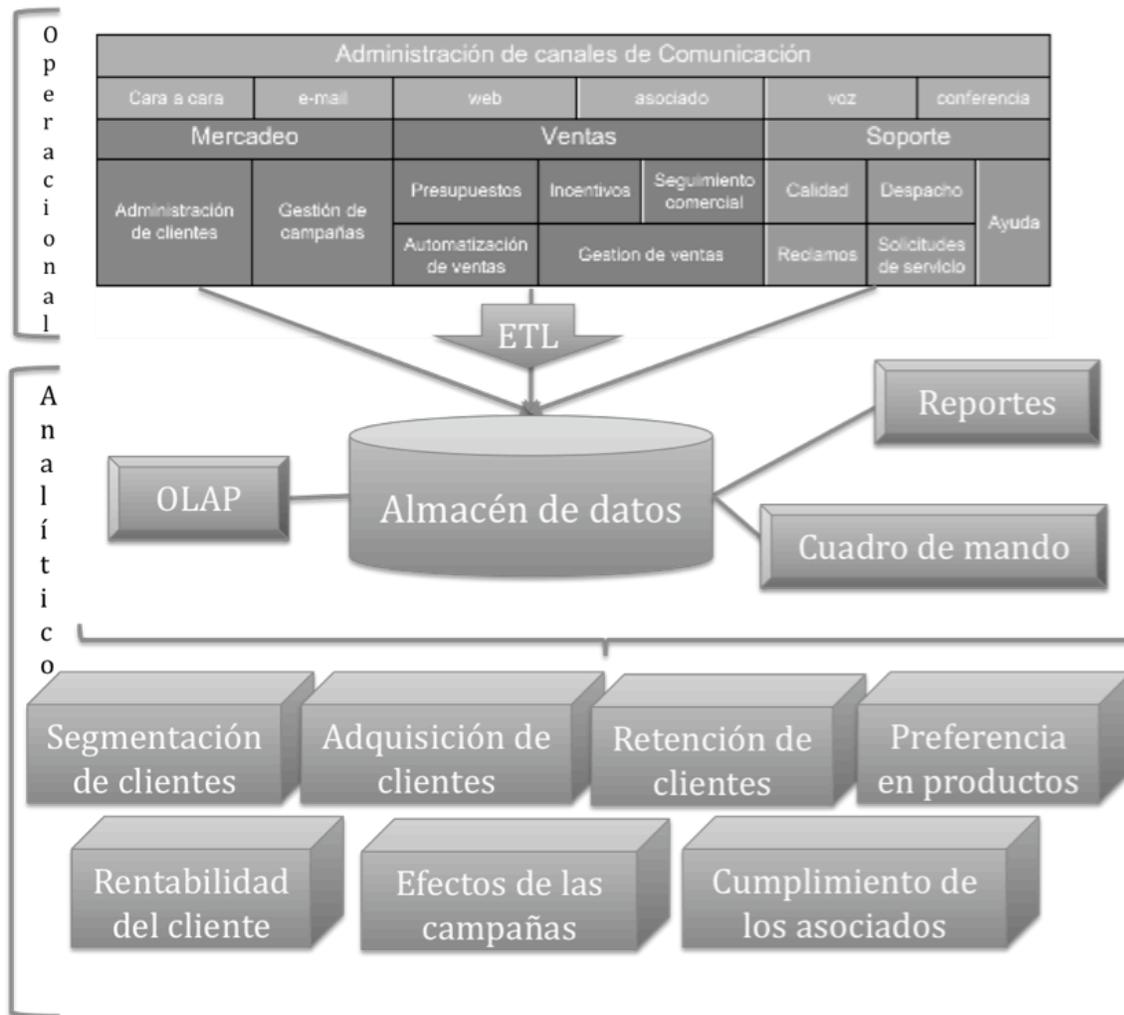
Project Task	Cliente	Gerentes		Lideres		Regular Line-Up						Equipo especialista				
	Usuarios del negocio	Patrocinador del Negocio/ Conductor del Negocio	Director DW/BI / Gerente del Programa	Jefe de Proyecto	Lider del Proyecto	Analista del Negocio	Data Steward / QM Analyst	Arquitecto de datos / Modelador de datos / DBA	Metadatos Manager	Arquitecto ETL / Desarrollador ETL	Arquitecto BI / Desarrollador BI Desarrollador de Portal	Arquitecto Técnico/ Especialista en soporte tecnico	Lider de seguridad	Promotor	Data Mining / Especialista en estadística	Educador
<b>Administración de inicio del proyecto</b>																
<b>Definición del proyecto</b>																
1		m	m	l	l	t	t									
2		m	m	l	l	t	t			t	t	t				
3	t	m	t	l	l	t	t			t	t	t				
<b>PALANIFICACIÓN Y GESTION</b>																
1		t	t	l	l											
2		t	t	l	l											
3		r	r	l	l	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
4		t	t	l	l											
5	r	r	r	l	l	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
<b>PROGRAMA DE PLANIFICACIÓN Y GESTION</b>																
1		m	l	m	m											
2		r	l	m	m											
3			l	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
<b>DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS</b>																
11	r	r	r	m	m	l	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
12	t	m	m	l	l	m	t			t	t	t				
<b>ARQUITECTURA TECNICA DEL DW/BI</b>																
<b>DISEÑO DE LA ARQUITECTURA TECNICA DE LA APLICACIÓN</b>																
5						t	m		m	m	l					
6				m	m						l					
7								m		m	l					
8								t		t	t					
10	r	r	r	l	m	r	r	r	r	r	r	m	r	r	r	r
<b>SELECCIÓN DE PRODUCTOS</b>																
(Repite para cada área de selección)																
3				m		m		m			l					
Prototipo opcional (se puede repetir para varios productos)																
5																
Seleccione procesos de negocio / datos para la evaluación																
				l	l	m		m								
Definir los criterios de terminación																
				l	l							m				
Adquirir recursos (internos / proveedor)																
				l	m											
Determinar la configuración de la prueba																
				m							m	l				
Develop & tune prototype																
				m		m		l			l	l				
6	t	r	r	l	l	m		m			m	l				
7		r	r	l	l	t										
8	m			l		m			m	m	m	m	m			
10	r	r	r	m	l	m	r	m	r	r	m	m	r	r	r	m
<b>GESTIONAR LA METADATA</b>																
Inventario de elementos de metadatos, localización y relaciones																
1	m			m	m	m	m	m	l	m	m	m	m		m	m
3	m			m	m			m	l							
6								m	l		m					
9	r	r	r	l	m	r	r	r	l	r	r	m	r	r	r	r
<b>IMPLEMENT TACTICAL SECURITY MEASURES</b>																
<b>DEVELOP STRATEGIC SECURITY PLAN</b>																
<b>CREAR PLAN DE INFRAESTRUCTURAS</b>																
Crear un proyecto de modelo de infraestructura y un plan																
1				m								l				
5	r	r	r	l	m	r	r	r	r	r	r	m	r	r	r	r
<b>INSTALACION DE PRODUCTOS</b>																
(Repite para cada producto)																
1												l				
2												l				
3												l				
4												l				
5	m	r	r	l	m	m	r	m	r	r	m	m	r	r	r	r

Project Task	Usuarios del negocio	Patronador del Negocio/ Conductor del Negocio	Director DW/BI / Gerente del Programa	Jefe de Proyecto	Lider del Proyecto	Analista del Negocio	Data Steward / QA Analyst	Arquitecto de datos / Modelador de datos / DBA	Metastata Manager	Arquitecto ETL / Desarrollador ETL	Arquitecto BI / Desarrollador BI Desarrollador de Portal	Arquitecto Tecnico/ Especialista en soporte tecnico	Lider de seguridad	Promotor	Data Mining / Especialista en estadística	Educador
<b>IMPLEMENTACION</b>																
<b>DISEÑAR DATA DEL MODELO DIMENSIONAL</b>																
1 Revisión de los requisitos de negocio				m	m						m	m				
2 Revisión / el desarrollo de almacenamiento de datos	t	t	t	m	t											
2 bus de matriz				m	t											
3 Seleccione procesos de negocio	t	m	m	m												
4 Declarar la tabla de hechos y la granularidad	t			m	m	m	m				m	m				
5 Identificar las dimensiones	t			m	m	m	m				m	m				
6 Identificar Metricas	t			m	m	m	m				m	m				
7 Desarrollar el diagrama de alto nivel de modelo	t			m	m	m	m				m	m				
8 Atributos de los documentos lista	t			m	m	m	m				m	m				
9 Identificar los datos de candidatos fuentes	t			m	m	m	m				m	m				
10 Los datos del perfil				m	m	m	m				m	m			r	
11 Desarrollar la base y los indicadores derivados	t			m	m	m	m				m	m				
12 Diseño de un modelo dimensional detallado	t			m	m	m	m				m	m				
13 Review data model with IT		r	r	m	m	m	m		m	m	m	m	m	m	m	m
14 Revisión de los datos con usuarios de negocio	m	r	r	m	m	m	m									
15 Examinar las recomendaciones de diseño para la herramienta de BI				m		m										
16 Aceptación de los usuarios / revisión del proyecto	m	r	m			m	r	m	r	r	r	r	r	r	r	r
<b>DISEÑO DE BASE DE DATOS FÍSICO</b>																
1 Definir las normas para los objetos físicos																
2 Diseño de tablas físicas y columnas																
3 Finalizar el origen al destino mapa				m		m	m									
4 Diseño de base de datos de desarrollo						m										
5 Diseño de la base de datos OLAP						m				t	m	t		r		
6 Desarrollar un plan de agregación inicial						m				t				r		
7 Desarrollar un plan de partición inicial										t		t				
8 Aceptación de los usuarios / revisión del proyecto	r	r			r	m	t	m	t	m	m	m	m	r	r	r
<b>IMPLEMENTACIÓN DE BASE DE DATOS FÍSICA</b>																
1 Instalación y configuración del SMBDR																m
2 Construir una estructura de almacenamiento físico																
3 Crear tablas e índices																
4 Crear base de datos OLAP																
5 Aceptación de los usuarios / revisión del proyecto	r	r			r	m	m	m	r	m	m	m	r	r	r	r
<b>ETL DISEÑO DEL SISTEMA</b>																
1 Diseño de alto nivel el proceso ETL				m				t				t				
2 Desarrollar estrategias para la extracción de datos por defecto				m					m			t				
3 Desarrollar un plan para el mantenimiento de las jerarquías de dimensión				m		m	m					t				
4 Diseño de planes detallados de ETL para cada tabla				m		m	m					t				
5 Establecer la secuencia inicial en el trabajo				m		m	m					t				
6 Documento de la especificación del sistema ETL				m		m	m					t		m		
7 Aceptación de los usuarios / revisión del proyecto	r	r			m	m	m	r	m	m	m	m	r	m	r	m
<b>ETL DESARROLLO DEL SISTEMA</b>																
1 Construir la tabla de dimensión clave sustituta sistema de Gestión de				m					m			t				
3 Carga la tabla de fechas y otras dimensiones estática				m		m	m								t	
3 Crear cargas tabla de dimension				m		m	m								t	
3 Construir la tabla de hechos cargas incrementales; prueba				m		m	m								m	
3 Construir AGG cargar la tabla / procesamiento de cubos OLAP				m		m	m								m	
3 automatización ETL				m		m	m					m			m	
3 Aceptación de los usuarios / revisión del proyecto	r	r			m	m	m	r	m	m	m	m	r	m	r	m
<b>BI DISEÑO DE APLICACIONES</b>																
1 Crear normas de aplicación y plantillas				m	m										m	t
2 Identificar y priorizar las solicitudes de los candidatos Documento detallado en las especificaciones de las aplicaciones de BI	t			m				m							r	
3 Design navigation framework	t							m								
5 Validar el modelo de datos y aplicaciones Revisión de las especificaciones de aplicaciones de BI con los usuarios de negocio				m	m	m	m								m	
6 Revisar las especificaciones de aplicaciones BI	m			m				m								m
8 Desarrollar planes de prueba de aplicaciones de BI				m		m	m									
9 Aceptación de los usuarios / revisión del proyecto	m	m	m		m			m	r	m	r	r	r	r	r	r

Project Task	Cliente	Gerentes	Lideres	Regular Line-Up						Equipo especialista							
	Usuarios del negocio	Patrocinador del Negocio/ Conductor del Negocio	Director DW/BI / Gerente del Programa	Jefe de Proyecto	Lider del Proyecto	Analista del Negocio	Data Steward /QA Analyst	Arquitecto de datos / Modelador de datos / DBA	Metadada Manager	Arquitecto ETL / Desarrollador ETL	Arquitecto BI / Desarrollador BI	Desarrollador de Portal	Arquitecto Técnico/ Especialista en soporte tecnico	Lider de seguridad	Promotor	Data Mining / Especialista en estadística	Educador
<b>BI DESARROLLO DE APLICACIONES</b>																	
Las especificaciones y normas de revisión de la solicitud	t					m											
1 Pueblan los metadatos herramienta de BI						m	m		l								
2 Crear los metadatos de negocio	t					m	l		m								
3 Prueba de BI herramientas				m	m	m	m		m				m				
4 Configurar la seguridad del usuario				m	t	t								m			
5 Proceso de configuración del sistema de metadatos																	
6 informe						t			l								
7 El desarrollo de aplicaciones BI						m	t	m	m								m
8 Validar el modelo de datos y los datos				m	m	m	l	m		m	m						m
9 Proporcionar exactitud de los datos y la limpieza de retroalimentación				m	t	t	l	t		m	m						t
10 Desarrollar portal BI						m											
11 Se la configuración Programación de ejecución debe de Informes				m	m	m											
12 Prueba de aplicaciones de BI y verificar los datos				m	m	m	l	m		m	m						m
13 Documento aplicaciones BI						m	m		m								
14 Desarrollar los procedimientos de mantenimiento de las aplicaciones de BI				m		m	m										
15 Desarrollar los procedimientos de implementación de aplicaciones de BI				m	m	m											
16 Revisión / aceptación del proyecto	m	r	r	m	m	m		m	m	m	l		r	r	r	r	r
<b>DESPLIEGUE Y OPERACIONES</b>																	
<b>Previa a la implementación de pruebas</b>																	
<b>Datos y las pruebas del proceso</b>																	
Datos y las pruebas del proceso	m			m	m		l	m		m							m
1 Prueba principal conjunto de datos para la carga incremental				m	m		l	m		m							m
2 Llevar un Cabo Pruebas En Vivo con Datos reales	m			m	m		l	m		m							m
3 Aceptación de los usuarios / revisión del proyecto	r	m	r	l	m	m	m	m		m	m		m				m
<b>Ajuste de rendimiento</b>																	
<b>PRUEBA DE USUARIOS EXTERNOS</b>																	
<b>Sistema de Distribución</b>																	
<b>Despliegue al usuario</b>																	
<b>Operaciones detrás de oficina</b>																	
<b>Operaciones detrás de oficina</b>																	

Tabla 8: Distribución de tareas por roles.(Kimball et ál 2008). Adaptada por la autora.

**Estructura de los dos tipos de CRM presentes en este TEG.**



*Ilustración 76: Arquitectura de un CRM Analítico*

## Apéndice D

Funcionalidad de *Data Integrator* usadas en los procesos ETL de este trabajo

Función	Descripción
 Table Input	En este paso se obtiene los datos existentes en este caso <i>ADempiere</i> , seleccionados por la consultas especialmente diseñadas, según sea el caso.
 Get System Info	En este paso se le agrega la fecha y hora a la entrada de datos, este paso es necesario para futuras versiones.
 Dimension Lookup/Update	Este paso para la creación de dimensiones será la carga, es decir la inserción de la data seleccionada ya extraída y trasformada.
 Generate Row	Este paso da un número de filas, de forma predeterminada, las filas están vacías; sin embargo, puede contener un número de campos estáticos.
 Add Secuence	Este paso permitirá agregar una secuencia a una cadena. Esta secuencia puede variar el valor de incremento con valor especificado.
 Calculator	Esta calculadora proporciona a funciones algunas operaciones predefinidas, que pueden ser ejecutadas, con la introducción de valores a dicha calculadora

 Value Mapper	Este paso relaciona cadena de valores comparando un valor con otro.
 Table Output	Permite cargar datos en una tabla de base de datos.
 Select value	Selecciona los valores. Este paso es útil para la selección, cambio de nombre y configuración de la duración y precisión de los campos. Estas operaciones se organizan en diferentes categorías como: Seleccionar y modificar el orden exacto y nombre en los campos que tienen que ser retirado de la fina de salida, eliminar los campos de deben ser retirado de las filas de salida y cambiar el nombre, tipo, longitud y precisión de uno o más campos.
 Stream lookup	Permite buscar datos con información procedente de otros pasos en la transformación. Los datos proceden del Fuente paso anterior, lee en la memoria y luego se utiliza para buscar datos de la secuencia principal.
 Row Normaliser	Convierte los datos en formatos más convenientes de modo que sea más fácil para actualizar su tabla de hechos
 Strings cut	Es la función que nos permite tomar la parte que necesitamos de una cadena.
 Number Ranger	Clasifica los valores desde una cota inferior a una superior dentro de un Rango

Tabla 9: Herramientas del Data Integrator

