



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LOJA**



*Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables*

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

**“ELEMENTOS DE INTELIGENCIA  
DE NEGOCIO (BI) APLICADA AL  
ANÁLISIS DE DATOS EN LA  
COOPERATIVA DE TAXIS  
“BENJAMÍN CARRIÓN” DE LA  
CIUDAD DE LOJA”**

TESIS DE GRADO PREVIA A  
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERA EN SISTEMAS

**AUTORA:** *Karina Johanna Vásquez Villalta*

**DIRECTOR:** *Ing. Marco Augusto Ocampo Carpio, Mg. Sc.*

**LOJA - ECUADOR**

**2015**

# **CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR**

Ingeniero Marco Augusto Ocampo Carpio, Mg.Sc

**DOCENTE DEL AREA DE ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y DIRECTOR DE TESIS.**

## **CERTIFICA:**

Que el presente trabajo de titulación elaborado previo a la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas titulado **“ELEMENTOS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO (BI) APLICADA AL ANÁLISIS DE DATOS EN LA COOPERATIVA DE TAXIS BENJAMÍN CARRIÓN DE LA CIUDAD DE LOJA”**, realizado por la egresada Karina Jhanova Vásquez Villalta, cumple con los requisitos establecidos por las normas generales para la graduación en la Universidad Nacional de Loja, tanto en aspectos de forma como de contenido.

Por lo tanto autorizo proseguir los trámites legales para su presentación y defensa.

Loja, 3 de Junio de 2015



.....  
Ing. Marco Augusto Ocampo Carpio, Mg.Sc.

**DIRECTOR DE TESIS**

## **AUTORÍA**

Yo, **KARINA JHANOVA VÁSQUEZ VILLALTA** declaro ser autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual

**Firma:**



**Cédula:** 1104610124

**Fecha:** 10-07-2015

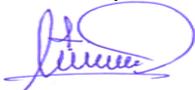
**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.**

Yo, **KARINA JHANOVA VÁSQUEZ VILLALTA**, declaro ser autora de la tesis titulada: **“ELEMENTOS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO (BI) APLICADA AL ANÁLISIS DE DATOS EN LA COOPERATIVA DE TAXIS ‘BENJAMÍN CARRIÓN’ DE LA CIUDAD DE LOJA”**, como requisito para optar al grado de: **INGENIERO EN SISTEMAS**; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Digital Institucional, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los diez días del mes de julio del dos mil quince.

**Firma:** 

**Autora:** Karina Jhanova Vásquez Villalta

**Cédula:** 1104610124

**Dirección:** Ciudadela Daniel Álvarez entre Miguel Morelos y José Martí #2326

**Correo Electrónico:** karys882002@gmail.com

**Teléfono:** 2547725

**Celular:** 0988153722

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**Director de Tesis:** Ing. Marco Augusto Ocampo Carpio. Mg.Sc.

**Tribunal de grado:** Ing. Alex Vinicio Padilla Encalada. Mg. Sc.

Ing. Franco Hernán Salcedo López. Mg. Admin.

Ing. Carlos Miguel Jaramillo Castro Mg. Sc.

# **AGRADECIMIENTO**

El presente Trabajo de Titulación, ha requerido de un arduo esfuerzo en equipo de su autora como del director de tesis, el mismo que no hubiera sido posible sin la colaboración desinteresada de las personas que cito a continuación:

A los docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja quienes con sus sabios conocimientos me han guiado en cada paso en el desarrollo del presente Trabajo de Titulación, en especial al Ing. Marco Ocampo quien con sus sugerencias y observaciones supo guiar este proyecto.

A los directivos de la Cooperativa de Taxis “Benjamín Carrión” que gracias a su aprobación se logró contar con la información para la implementación correspondiente del Trabajo de Titulación.

**La Autora**

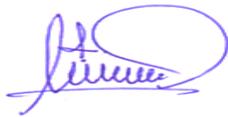
## **DEDICATORÍA**

A Dios gracias por ser mi guía de fe, esperanza y convicción, a mis padres Melania Villalta y Alberto Vásquez por el apoyo incondicional y paciencia durante mi trayectoria de vida académica que con sus sabios consejos, sus valores y por la motivación constante me ha permitido ser una persona de bien, a mis hermanos Gabriela, Mishel y Pablo por ser mi fuerza de superación, a mi novio Milton mi inspiración y con amor para Iliana Vargas (+) amiga entrañable.

Karina Jhanova Vásquez Villalta

## **CESIÓN DE DERECHOS**

KARINA JHANOVA VÁSQUEZ VILLALTA, autora intelectual del presente Trabajo de Titulación, autoriza a la Universidad Nacional de Loja, al Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables por ende a la Carrera de Ingeniería en Sistemas hacer uso del mismo en lo que emite sea conveniente.



Karina Jhanova Vásquez Villalta

1104610124

**a. Título**

**ELEMENTOS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO (BI)  
APLICADA AL ANÁLISIS DE DATOS EN LA  
COOPERATIVA DE TAXIS “BENJAMÍN CARRIÓN” DE  
LA CIUDAD DE LOJA.**

## **b. Resumen**

El presente trabajo de titulación, está orientado a la incorporación de elementos de inteligencia de negocios BI (Business Intelligence) en la Cooperativa de Taxis “Benjamín Carrión” de la ciudad de Loja. Para la correcta implementación e integración de un repositorio común de datos fue necesario realizar un proceso de extracción, transformación y carga (ETL) a partir de las fuentes de datos reconocidas en la empresa. El uso de una herramienta de Business Intelligence (BI) permite organizar y analizar los datos alojados en bases de datos de distintas fuentes, para obtener así el conocimiento, que facilite la interpretación y correcta comprensión que ayude a la toma de decisiones para el negocio, dando una ventaja competitiva.

Mediante el uso de herramientas de análisis orientados al usuario fueron posibles de realizar schemas xml en donde se mapean de manera estandarizada las estructuras para el procesamiento OLAP, así como también las capas de metadatos orientadas a obtener un buen modelo de negocio. Se implementó un servidor de inteligencia de negocio en el cual se publican los esquemas y los análisis de metadatos y en este entorno son interpretados para que el usuario de la plataforma pueda visualizar la información que requiere a través de herramientas de procesamiento analítico en línea (OLAP).

Complementándose además con herramientas para la generación de reportes y estadísticas. Esta plataforma de inteligencia de negocios que integra los puntos antes mencionados, permite dar soporte a los requerimientos de información y análisis necesarios para la Cooperativa de Taxis.

## **Summary**

This present job of titulation is aimed at the incorporation of business intelligence elements BI (Business intelligence) in the taxi cooperative "Benjamin Carrion" in the city of Loja. For proper implementation and integration a common data repository was required to perform not only extraction but processing and loading of information (EPL) from recognized data sources within the company. A Business Intelligence (BI) tool permits organization and analysis of data hosted in various different distinct databases in order to obtain knowledge to facilitate proper interpretation and understanding resulting in taking correct business decisions and thus giving a competitive advantage.

Using user-oriented analysis tools it was possible to create xml schemas to map structures for OLAP processing in a standardized manner as well as layers of metadata required to achieve a good business model, i.e. improve the result of analysis regarding the relationships and the terminology of the physical database model. A business intelligence server was implemented to print schemes and metadata analysis and in this environment therefore the data is interpreted so that the platform user can view any information necessary by means of the online analytical processing tools (OLAP)

In addition, supplemented with tools for generating reports and statistics, this business intelligence platform that integrates all of the above points, can support the information and analysis requirements vital to this establishment.

# Índice de Contenidos

## Índice General

|  |       |
|--|-------|
| <b>CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR</b> .....  | II    |
| <b>AUTORÍA</b> .....   | III   |
| <b>CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA</b> .....               | IV    |
| <b>AGRADECIMIENTO</b> .....  | V     |
| <b>DEDICATORÍA</b> .....   | VI    |
| <b>CESIÓN DE DERECHOS</b> .....  | VII   |
| <b>a. Título</b> .....   | VIII  |
| <b>b. Resumen</b> .....  | IX    |
| <b>Summary</b> .....   | X     |
| <b>Índice de Contenidos</b> .....  | XI    |
| <b>Índice General</b> .....  | XI    |
| <b>Índice de Figuras</b> .....   | XVIII |
| <b>Índice de Tablas</b> .....  | XX    |
| <b>c. Introducción</b> .....   | 21    |
| <b>d. Revisión de Literatura</b> .....   | 23    |
| <b>1. CAPÍTULO I: Marco Referencial</b> .....                                    | 23    |
| <b>1.1. Inteligencia de Negocio (Business Intelligence)</b> .....                | 23    |
| <b>1.1.1. Definición de Inteligencia de Negocio</b> .....                        | 23    |
| <b>1.2 ¿Por qué de Inteligencia de Negocio BI (Business Intelligence)?</b> ..... | 24    |
| <b>1.3 Objetivos de Inteligencia de Negocio (BI)</b> .....                       | 25    |

|   |           |
|---|-----------|
| 1.3.1 Los usuarios de las soluciones de Inteligencia de Negocios .....    | 26        |
| 1.3.2 Productores de información.....                                     | 26        |
| 1.3.3 Los consumidores de información .....                               | 26        |
| 1.4 Características de una solución de Inteligencia de Negocio (BI) ..... | 26        |
| 1.5 Proceso de Inteligencia de Negocio (BI) .....                         | 27        |
| 1.5.1 De los datos a la información .....                                 | 27        |
| 1.5.2 De la información al conocimiento .....                             | 27        |
| 1.5.3 Del conocimiento a las reglas.....                                  | 27        |
| 1.5.4 De las reglas a los planes de acción .....                          | 28        |
| 1.5.5 Retroalimentación .....   | 28        |
| 1.6 Beneficios de la Implantación de Inteligencia de Negocio (BI).....    | 28        |
| 1.7 Arquitectura de una solución de Inteligencia de Negocio (BI).....     | 29        |
| <b>2. CAPÍTULO II: Herramientas BI .....</b>                              | <b>30</b> |
| 2.1. BI de Open Source .....  | 30        |
| 2.1.1 Bases de Datos.....   | 31        |
| 2.1.2 ETL (Extraction, Transformation, Load).....                         | 31        |
| 2.1.2.1 Kettle .....  | 32        |
| 2.1.2.2 JasperETL (Talend ETL).....                                       | 32        |
| 2.1.2.3 Palo ETL.....   | 32        |
| 2.1.2.4 Bee .....   | 32        |
| 2.1.2.5 Octopus.....  | 33        |
| 2.1.3 Data Warehouse .....  | 33        |
| 2.1.4 OLAP (On-Line Analytical Processing) .....                          | 33        |
| 2.1.4.1 Servidor Mondrian .....   | 34        |
| 2.1.4.2 Servidor Bee.....   | 34        |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.1.4.3 Servidor Palo .....  | 34        |
| 2.1.4.4 Clientes OLAP Open Source .....  | 35        |
| 2.1.4.4.1 Cliente Bee .....  | 35        |
| 2.1.4.4.2 Cliente JPivot.....  | 35        |
| 2.1.5 Reporting (Presentación de informes) .....                               | 35        |
| 2.1.6 Cuadros de Mando (Dashboards/Scorecard) .....                            | 35        |
| 2.1.7 Data Mining.....   | 36        |
| 2.1.8 Query & Reporting .....  | 36        |
| 2.1.8.1 Características de las Herramientas Reporting.....                     | 36        |
| 2.1.8.2 Entornos de gestión de informes .....                                  | 37        |
| <b>CAPÍTULO III: Plataforma Pentaho Open Source Business Intelligence.....</b> | <b>38</b> |
| 3.1 Introducción a Pentaho .....   | 38        |
| 3.2 Funcionamiento de Pentaho.....   | 38        |
| 3.3 Ventajas de la herramienta Pentaho .....                                   | 39        |
| 3.4 Proceso de Integración de datos - Pentaho .....                            | 40        |
| 3.5 Características de Spoon de Pentaho: .....                                 | 40        |
| 3.6 Consideraciones que se debe tener con Spoon .....                          | 41        |
| 3.7 Plataformas que soporta Spoon:.....  | 41        |
| 3.8 Problemas frecuentes que puede presentar Spoon .....                       | 41        |
| 3.8.1 GNU/Linux .....  | 41        |
| 3.8.2 FreeBSD.....   | 42        |
| 3.9 Arquitectura de la Plataforma Pentaho BI .....                             | 42        |
| .....  | 42        |
| 3.9.1 Reporting .....  | 43        |
| 1. <i>Pentaho Report Designer:</i> .....                                       | 43        |

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| 2.        | <i>Pentaho Report Design Wizard</i> .....                   | 44 |
| 3.        | <i>Web ad-hoc Reporting</i> .....                           | 45 |
| 3.9.2     | Pentaho Análisis .....                                      | 45 |
| 3.9.3     | Mondrian .....  | 45 |
| 3.9.3.1   | Capas de Mondrian .....                                     | 46 |
| 3.9.3.1.1 | Capa de presentación .....                                  | 46 |
| 3.9.3.1.2 | Capa de cálculo .....                                       | 46 |
| 3.9.3.1.3 | Capa de agregación .....                                    | 46 |
| 3.9.3.1.4 | Capa de almacenamiento .....                                | 47 |
| 3.10      | Pentaho Dashboards .....                                    | 47 |
| 3.11      | Integración de Datos .....                                  | 47 |
| 3.12      | Diseño de cubos .....                                       | 48 |
| 3.12.1    | CONSTRUYENDO UN CUBO .....                                  | 49 |
| 3.13      | Pentaho Data Mining .....                                   | 57 |
| 4.        | <b>CAPÍTULO IV: Tomcat</b> .....                            | 58 |
| 4.1       | Definición .....  | 58 |
| 4.2       | Estructura de directorios y ficheros de configuración ..... | 58 |
| 4.3       | Configuración de una aplicación Web en Apache Tomcat .....  | 58 |
| 4.3.1     | Estructura de directorios de las aplicaciones .....         | 59 |
| 4.3.2     | Directorio webapps/NombreApp .....                          | 59 |
| 4.3.2.1   | Subdirectorio webapps/NombreApp/WEB-INF .....               | 59 |
| 4.3.2.2   | Subdirectorio webapps/NombreApp/WEB-INF/clases .....        | 59 |
| 4.3.2.3   | Subdirectorio <i>webapps/NombreApp/WEB-INF/lib</i> .....    | 59 |
| 4.3.2.4   | Resto de subdirectorios .....                               | 59 |
| <b>e.</b> | <b>Materiales y Métodos</b> .....                           | 60 |

|   |           |
|---|-----------|
| 1. Métodos.....   | 60        |
| 1.1. Método Deductivo .....   | 60        |
| 1.2. Método Inductivo.....  | 60        |
| 2. Técnicas de Recolección de Información .....                             | 60        |
| 2.1. Entrevista.....  | 61        |
| 2.2. Encuesta .....   | 61        |
| 3. Metodología de desarrollo Iconix .....                                   | 61        |
| <b>f. Resultados .....</b>  | <b>63</b> |
| 1. Descripción del Sistema.....   | 63        |
| 2. Análisis de Requisitos .....   | 63        |
| 2.1. Requerimientos funcionales del Sistema .....                           | 64        |
| 2.2. Requerimientos no Funcionales del Sistema.....                         | 65        |
| 2.3. Glosario de Términos .....   | 66        |
| 2.4. Modelo de Dominio .....  | 67        |
| 2.5. Funciones y Actores .....  | 68        |
| 2.6. Diagrama de Actores .....  | 68        |
| 2.7. Prototipado Inicial .....  | 69        |
| 2.8. Diagrama de Casos de Uso .....   | 72        |
| 3. Análisis y Diseño Preliminar .....                                       | 73        |
| 3.1. Descripción de Casos de Uso.....                                       | 73        |
| 3.1.1. Caso de Uso 001: Iniciar Sesión.....                                 | 73        |
| 3.1.2. Caso de uso 002: Gestionar modelos de metadatos personalizados ..... | 75        |
| 3.1.3. Caso de uso 003: Gestionar Esquemas Olap.....                        | 79        |
| 3.1.4. Caso de uso 004: GESTIONAR REPORTES PERSONALIZADOS.....              | 86        |
| 3.1.5. Caso de uso 005: Publicar Esquemas Hacia Entorno Web .....           | 93        |

|  |            |
|--|------------|
| 3.1.6. Caso de uso 006: Administrar Usuarios Y Roles .....           | 101        |
| 4. DISEÑO .....  | 118        |
| 4.2. Diagrama de clases .....  | 127        |
| 4.3. Modelo Entidad Relación .....                                   | 128        |
| 5. IMPLEMENTACIÓN .....  | 130        |
| 6. Pruebas de Validación .....                                       | 131        |
| 6.1. PRUEBAS DE INTEGRACIÓN .....                                    | 132        |
| 6.2. PRUEBAS DE CAJA NEGRA .....                                     | 132        |
| 6.3. PRUEBAS DE USABILIDAD .....                                     | 133        |
| 6.4. ENTREGABLES DE PRUEBAS .....                                    | 133        |
| 6.5. TÉCNICAS DE EJECUCIÓN DE PRUEBAS .....                          | 134        |
| 6.5. RECURSOS DEL PLAN DE PRUEBAS .....                              | 135        |
| 6.6. EVALUACIÓN DE PRUEBAS EJECUTADAS .....                          | 136        |
| 6.7. INFORME RESULTADOS PRUEBAS DE INTEGRACIÓN .....                 | 138        |
| 6.8. INFORME DE RESULTADOS PRUEBAS DE CAJA NEGRA FUNCIONALIDAD ..... | 141        |
| 6.9. INFORME DE RESULTADOS PRUEBAS DE ACEPTACIÓN .....               | 143        |
| <b>g. Discusión .....</b>  | <b>144</b> |
| 1. Desarrollo de la Propuesta Alternativa .....                      | 144        |
| 2. Valoración Técnica Económica Ambiental .....                      | 145        |
| 2.1. Valoración Técnica Económica .....                              | 145        |
| 2.2. Valoración Técnica Económica .....                              | 148        |
| <b>h. Conclusiones .....</b>   | <b>149</b> |
| <b>i. Recomendaciones .....</b>                                      | <b>150</b> |
| <b>j. Bibliografía .....</b>   | <b>151</b> |

|  |     |
|--|-----|
| <b>k. Anexos</b> .....   | 154 |
| ANEXO 1: Encuestas realizadas a los usuarios .....                           | 155 |
| ANEXO 2: Certificación Gerente Cooperativa de taxis “Benjamín Carrión” ..... | 160 |
| ANEXO 3: Certificado de Traducción .....                                     | 161 |
| ANEXO 4: Licencia .....  | 162 |
| ANEXO 5: Anteproyecto .....  | 163 |

## Índice de Figuras

|  |     |
|--|-----|
| FIGURA 1. DEFINICIÓN DE BUSINESS INTELLIGENCE.....                 | 23  |
| FIGURA 2. ENTORNO DE BI.....                                       | 28  |
| FIGURA 3. HERRAMIENTAS DE LA SUITE DE PENTAHO BI.....              | 38  |
| FIGURA 4. PROCESO DE INTEGRACIÓN DE DATOS - PENTAHO.....           | 40  |
| FIGURA 5. ARQUITECTURA DE PENTAHO.....                             | 42  |
| FIGURA 6. ARQUITECTURA SERVIDOR MONDRIAN.....                      | 45  |
| FIGURA 7. AMBIENTE GRÁFICO SPOON.....                              | 48  |
| FIGURA 8. SCHEMA WORKBENCH.....                                    | 49  |
| FIGURA 9. PRIMER PASO DE CONSTRUCCIÓN DE UN CUBO.....              | 50  |
| FIGURA 10. SEGUNDO PASO DE CONSTRUCCIÓN DE UN CUBO.....            | 51  |
| FIGURA 11. TERCER PASO DE CONSTRUCCIÓN DE UN CUBO.....             | 52  |
| FIGURA 12. CUARTO PASO DE CONSTRUCCIÓN DE UN CUBO.....             | 53  |
| FIGURA 13. QUINTO PASO DE CONSTRUCCIÓN DE UN CUBO.....             | 54  |
| FIGURA 14. SEXTO PASO DE CONSTRUCCIÓN DE UN CUBO.....              | 55  |
| FIGURA 15. MODELO DEL DOMINIO.....                                 | 67  |
| FIGURA 16: DIAGRAMA DE ACTORES.....                                | 68  |
| FIGURA 17. INTERFAZ INICIO DE SESIÓN.....                          | 69  |
| FIGURA 18. INTERFAZ PANTALLA PRINCIPAL.....                        | 70  |
| FIGURA 19. INTERFAZ DE BASE DE DATOS.....                          | 70  |
| FIGURA 20. INTERFAZ JPIVOT.....                                    | 71  |
| FIGURA 21. DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....                           | 72  |
| FIGURA 22. INTERFAZ INICIO DE SESIÓN.....                          | 73  |
| FIGURA 23. INTERFAZ PENTAHO METADATA EDITOR.....                   | 75  |
| FIGURA 24. INTERFAZ PENTAHO.....                                   | 75  |
| FIGURA 25. INTERFAZ MANAGE CATEGORIES.....                         | 76  |
| FIGURA 26. INTERFAZ ESQUEMAS OLAP.....                             | 80  |
| FIGURA 27. INTERFAZ REPORT DESIGNER.....                           | 86  |
| FIGURA 28. INTERFAZ REPORT DESIGN WIZARD.....                      | 86  |
| FIGURA 29. INTERFAZ REPORT DESIGN WIZARD CHOOSE TYPE.....          | 87  |
| FIGURA 30. INTERFAZ PENTAHO MANAGE DATA SOURCES.....               | 93  |
| FIGURA 31. INTERFAZ SCHEMA WORKBENCH.....                          | 93  |
| FIGURA 32. INTERFAZ PENTAHO REPORT DESIGNER NEW.....               | 94  |
| FIGURA 33. INTERFAZ PENTAHO METADATA EDITOR PUBLISH TO SERVER..... | 94  |
| FIGURA 34. INTERFAZ PENTAHO USER CONSOLE.....                      | 101 |
| FIGURA 35. INTERFAZ MANAGE ROLES.....                              | 101 |
| FIGURA 36. INTERFAZ ADHOC.....                                     | 105 |
| FIGURA 37. INTERFAZ MAKE SELECTIONS.....                           | 106 |
| FIGURA 38. INTERFAZ REPORT SETTINGS.....                           | 106 |
| FIGURA 39. INTERFAZ NEW JPIVOT VIEW.....                           | 110 |
| FIGURA 40. INTERFAZ JPIVOT.....                                    | 110 |
| FIGURA 41. INTERFAZ SAIKU ANALYTICS.....                           | 111 |

|   |     |
|---|-----|
| FIGURA 42. SAIKU ANALYTICS-GRÁFICAS ESTADÍSTICAS.....                                 | 111 |
| FIGURA 43. INTERFAZ EXAMINAR ARCHIVOS: .....  | 115 |
| FIGURA 44. INTERFAZ VIEW REPORT .....   | 115 |
| FIGURA 45. INICIO DE SESIÓN: DIAGRAMA DE SECUENCIA .....                              | 118 |
| FIGURA 46. GESTIONAR MODELOS DE METADATOS PERSONALIZADOS: DIAGRAMA DE SECUENCIA ..... | 119 |
| FIGURA 47. GESTIONAR ESQUEMAS OLAP: DIAGRAMA DE SECUENCIA.....                        | 120 |
| FIGURA 48. GESTIONAR REPORTES PERSONALIZADOS: DIAGRAMA DE SECUENCIA .....             | 121 |
| FIGURA 49. PUBLICAR ESQUEMAS HACIA ENTORNO WEB: DIAGRAMA DE SECUENCIA .....           | 122 |
| FIGURA 50. ADMINISTRAR USUARIOS Y ROLES: DIAGRAMA DE SECUENCIA.....                   | 123 |
| FIGURA 51. GENERAR INFORMES ADHOC: DIAGRAMA DE SECUENCIA .....                        | 124 |
| FIGURA 52. ANALIZAR ESTRUCTURAS OLAP: DIAGRAMA DE SECUENCIA .....                     | 125 |
| FIGURA 53. GENERAR REPORTES: DIAGRAMA DE SECUENCIA.....                               | 126 |
| FIGURA 54. DIAGRAMA DE CLASES.....  | 127 |
| FIGURA 55. MODELO ENTIDAD RELACIÓN .....  | 128 |
| FIGURA 56. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE .....   | 129 |
| FIGURA 57. ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN.....   | 130 |
| FIGURA 58. ENCUESTA .....   | 156 |
| FIGURA 59. ANÁLISIS DEL DISEÑO VISUAL DEL SISTEMA INFORMÁTICO .....                   | 157 |
| FIGURA 60. ANÁLISIS DE COMPONENTES DE DATOS .....                                     | 158 |
| FIGURA 61. ANÁLISIS DE LA VISUALIZACIÓN DE REPORTES.....                              | 158 |
| FIGURA 62. MANEJO DE DATOS .....  | 159 |

## Índice de Tablas

|  |     |
|--|-----|
| TABLA I: CUADRO DE LAS HERRAMIENTAS BI OPEN SOURCE.....                                      | 30  |
| TABLA II: COMPARATIVA ENTRE PENTAHO COMMUNITY CON SOLUCIONES DE BI PROPIETARIAS .....        | 55  |
| TABLA III: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SISTEMA.....                                       | 64  |
| TABLA IV: REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DEL SISTEMA .....                                    | 65  |
| TABLA V: GLOSARIO DE TÉRMINOS.....   | 66  |
| TABLA VI: FUNCIONES Y ACTORES.....   | 68  |
| TABLA VII: DESCRIPCIÓN CASO DE USO: INICIO DE SESIÓN.....                                    | 74  |
| TABLA VIII: DESCRIPCIÓN CASO DE USO: GESTIONAR MODELOS DE METADATOS PERSONALIZADOS.....      | 76  |
| TABLA IX: DESCRIPCIÓN CASO DE USO: GESTIONAR ESQUEMAS OLAP .....                             | 80  |
| TABLA X: DESCRIPCIÓN CASO DE USO: GESTIONAR REPORTES PERSONALIZADOS.....                     | 87  |
| TABLA XI: DESCRIPCIÓN CASO DE USO: PUBLICAR ESQUEMAS HACIA ENTORNO WEB .....                 | 95  |
| TABLA XII: DESCRIPCIÓN CASO DE USO: ADMINISTRAR USUARIOS Y ROLES                             | 102 |
| TABLA XIII: DESCRIPCIÓN CASO DE USO: GENERAR INFORMES ADHOC.....                             | 107 |
| TABLA XIV: DESCRIPCIÓN CASO DE USO: ANALIZAR ESTRUCTURAS OLAP ...                            | 112 |
| TABLA XV: DESCRIPCIÓN CASO DE USO: GENERAR REPORTES .....                                    | 116 |
| TABLA XVI: DEFINICIÓN TIPO DE PRUEBA.....  | 132 |
| TABLA XVII: ENTREGABLES DE PRUEBAS.....  | 133 |
| TABLA XVIII: TÉCNICAS DE PRUEBAS.....  | 134 |
| TABLA XIX: RECURSO HUMANO.....   | 135 |
| TABLA XX: RECURSO DEL SISTEMA .....  | 136 |
| TABLA XXI: CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....  | 137 |
| TABLA XXII: RESULTADOS DE PRUEBAS DE INTEGRACIÓN.....  | 139 |
| TABLA XXIII: RESULTADOS PRUEBAS DE CAJA NEGRA FUNCIONALIDAD .....                            | 141 |
| TABLA XXIV: RECURSOS HUMANOS A DISPONER PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO .....                | 146 |
| TABLA XXV: RECURSOS MATERIALES A DISPONER PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO .....              | 146 |
| TABLA XXVI: RECURSOS TÉCNICOS Y TECNOLÓGICOS A DISPONER PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO..... | 146 |
| TABLA XXVII: PRESUPUESTO GENERAL A DISPONER PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....             | 147 |

## **c. Introducción**

En la actualidad existen varios proyectos realizados con tecnología BI (Inteligencia de Negocios) que sirven como apoyo para la toma de decisiones gerenciales de instituciones públicas y privadas.

El entorno empresarial ha cambiado y evolucionado mucho desde los años 90. El uso extendido de la tecnología ha intensificado la competencia de las empresas, las mismas que tienen acceso a recursos menos costosos que los que existían antes.

Inteligencia de Negocio permite reunir, transformar y depurar los datos que se encuentren en forma desestructurada, proveniente de bases de datos operacionales, evitando la existencia de datos irrelevantes.

Los datos constituyen un elemento primordial para la empresa y sobre todo para el desarrollo de una solución BI y cuyo objetivo primordial es la información relevante sobre la situación de la empresa, la misma que será de gran apoyo a las personas encargadas de la toma de decisiones.

La estructura del informe inicia con un resumen que muestra una síntesis general de los puntos relevantes del trabajo de titulación, una introducción que informa cada uno de los apartados que constituyen el documento y en la que se hace constar los objetivos planteados, seguidamente se presenta la revisión de la literatura dividida en capítulos, cada capítulo contiene temas que han servido como guía durante la ejecución de este proyecto, en la sección de métodos y materiales se describe los métodos y técnicas utilizados en la recolección de información en cuanto a los procesos del Sistema que han sido objeto de estudio, además la metodología de desarrollo Iconix empleada para la documentación e implementación de la aplicación.

En el apartado de resultados se detalla todo el proceso metodológico de desarrollo de software, la obtención de requisitos, prototipos de pantallas, la construcción de diagramas, la implementación y el plan de validación; seguidamente se muestra la discusión en la que se ha determinado el cumplimiento de los objetivos propuestos y una valoración técnica, económica y ambiental.

Las conclusiones y recomendaciones exponen las experiencias que se han obtenido durante el desarrollo del presente trabajo de titulación, la bibliografía que justifica la revisión literaria y finalmente los anexos que constituyen una ayuda para la mejor comprensión del presente trabajo.

## **d. Revisión de Literatura**

### **1. CAPÍTULO I: Marco Referencial**

#### **1.1. Inteligencia de Negocio (Business Intelligence)**

Business Intelligence es un término ideado por Gartner Group en los años 80 para describir la capacidad de una organización para acceder y explotar la información residente en una base de datos, de manera que los usuarios puedan analizar esa información, desarrollarla y adquirirla, con base en ella, teorías y conocimientos que apoyen la toma de decisiones del negocio. Las metodologías Business Intelligence utilizan la información para mejorar la gestión de las empresas. Gracias al software de BI, los usuarios pueden acceder y analizar los datos con facilidad y tomar mejores decisiones. [1]

##### **1.1.1. Definición de Inteligencia de Negocio**

Business Intelligence es la habilidad para transformar los datos en información y la información en conocimiento, de forma que se pueda optimizar el proceso de toma de decisiones en los negocios.



*Figura 1. Definición de Business Intelligence*

Desde un punto de vista pragmático y asociándolo directamente con las tecnologías de la información, se puede definir Business Intelligence como el conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales e información desestructurada (interna y externa a la compañía) en información estructurada, para su explotación directa (reporting, análisis OLTP/OLAP, alertas...) o para su análisis y conversión en conocimiento, dando así soporte a la toma de decisiones sobre el negocio.

La inteligencia de negocio actúa como un factor estratégico para una empresa u organización, generando una potencial ventaja competitiva, que no es otra que proporcionar información privilegiada para responder a los problemas de negocio: entrada a nuevos mercados, promociones u ofertas de productos, eliminación de islas de información, control financiero, análisis de perfiles de clientes, rentabilidad de un producto concreto.

## 1.2 ¿Por qué de Inteligencia de Negocio BI (Business Intelligence)?

La capacidad para tomar decisiones de negocio precisas y de forma rápida se ha convertido en una de las claves para que una empresa llegue al éxito. Sin embargo, los sistemas de información tradicionales (como la mayoría de los programas de gestión, las aplicaciones a medida, e incluso los ERP más sofisticados), suelen presentar una estructura muy inflexible para este fin.[2] Aunque su diseño se adapta con mayor o menor medida para manejar los datos de la empresa, no permite obtener la información de los mismos y mucho menos extrapolar el conocimiento almacenado en el día a día de las bases de datos. Las principales características que limitan estos sistemas son:

- **Gran rigidez a la hora de extraer datos**, de manera que el usuario tiene que ceñirse a los informes predefinidos que se configuraron en el momento de la implantación y que no siempre responden a sus dudas reales.
- **Necesidad de conocimientos técnicos**, para la generación de nuevos informes o métricas suele resultar ineludible acudir al departamento técnico, solicitando una consulta adecuada para interrogar la base de datos.
- **Largos tiempos de respuesta**, ya que las consultas complejas de datos suelen implicar la unión de tablas operacionales de gran tamaño, lo que se traduce en una incómoda espera que dificulta la fluidez del trabajo.

- **Deterioro en el rendimiento del SI**, cuando la base de datos consultada, para generar informes de negocio, es la misma que la que soporta el operativo de la empresa, el funcionamiento del sistema puede degradarse hasta afectar y paralizar a todos los usuarios conectados.
- **Falta de integración que implica islas de datos**, Muchas organizaciones disponen de múltiples sistemas de información, incorporados en momentos distintos, para resolver problemáticas diferentes. Sus bases de datos no suelen estar integrados, lo que implica la existencia de islas de información.
- **Datos erróneos, obsoletos o incompletos**, el tema de la calidad de los datos siempre es considerado como algo importante, pero esta labor nunca se lleva al extremo de garantizar la fiabilidad de la información aportada.
- **Problemas para adecuar la información al cargo del usuario**, no se trata de que todo el mundo tenga acceso a toda la información, sino de que tenga acceso a la información que necesita para que su trabajo sea lo más eficiente posible.
- **Ausencia de información histórica**, los datos almacenados en los sistemas operacionales están diseñados para llevar la empresa al día, pero no permiten contrastar la situación actual con una situación retrospectiva de años atrás.
- **Para superar todas estas limitaciones**, el Business Intelligence se apoya en un conjunto de herramientas que facilitan la extracción, la depuración, el análisis y el almacenamiento de los datos generados en una organización, con la velocidad adecuada para generar conocimientos y apoyar la toma de decisiones de los directivos y los usuarios oportunos.

### 1.3 Objetivos de Inteligencia de Negocio (BI)

Inteligencia de negocios es un amplio campo de estudio. El principal objetivo de la inteligencia de negocios es el de dar soporte a las decisiones de alta calidad. Los factores a realizar incluyen los clientes, competidores, socios comerciales, el entorno económico y las operaciones internas. La Inteligencia de Negocios cuenta con una diversidad de interpretaciones como muchos otros términos o conceptos. Su uso es justificado a todo lo que sea considerado como tecnología de información, pero no hay un consenso en lo que respecta a su definición [3].

### **1.3.1 Los usuarios de las soluciones de Inteligencia de Negocios**

A continuación se describen los diferentes tipos de usuarios que intervienen en una solución de inteligencia de negocios.

### **1.3.2 Productores de información**

“Habitualmente son el 20% de los usuarios, que crean informes o modelos utilizando herramientas de escritorio. Donde predominan estadísticos que se valen de herramientas para minería de datos o son creadores de informes que utilizan herramientas para el diseño y/o programación de informes específicos. Regularmente son profesionales del área de sistema de información o usuarios muy avanzados con capacidades de comprender la información y la informática” (CANO, J 2.007).[4]

### **1.3.3 Los consumidores de información**

“Son usuarios no habituales que regularmente consultan informes para la toma de decisiones, pero no acceden a los números o hacen análisis detallados diariamente. Los usuarios no habituales son directivos, gestores, responsables, colaboradores y usuarios externos. Este numeroso grupo está bien servido con cuadros de mando con análisis guiados, informes interactivos (por ejemplo: OLAP, informes parametrizados, vinculados,...) e informes de gestión estandarizados. La mayoría de estas herramientas proveen ahora acceso vía web para promover el acceso desde cualquier lugar y facilitar el uso y minimizar los costes de administración y mantenimiento” (CANO, J 2.007).

## **1.4 Características de una solución de Inteligencia de Negocio (BI)**

- **Un solo punto de acceso a la información**

Con las aplicaciones de BI, los empleados autorizados pueden ingresar a la información desde un punto único de acceso –un portal BI- tanto en entornos de intranet como de extranet. Sin necesidad de tener conocimientos técnicos ya que podrán preparar reportes, realizar búsquedas muy profundas en la información mediante una interfaz gráfica que no tiene tecnicismos y es comprensible.

- **Respuestas oportunas a las interrogantes de la empresa**

La clave que abre información de la empresa consiste en dar a los empleados las herramientas para hallar rápida y sencillamente respuestas a sus interrogantes, ciertos usuarios están satisfechos con reportes básicos que se actualicen constantemente. No obstante, las respuestas obtenidas de esos reportes pueden llevar nuevas interrogantes. La información que un usuario encuentra en un reporte puede desencadenar más interrogantes y no podrán responderse en un reporte predefinido.

- **Máximo aprovechamiento de Internet al crear una extranet**

Mediante reglas establecidas los usuarios fuera de la organización pueden acceder al sistema BI mediante aplicaciones de extranet con límites de seguridad claramente definidos. Por ejemplo, los clientes, los proveedores.

## **1.5 Proceso de Inteligencia de Negocio (BI)**

### **1.5.1 De los datos a la información**

Una herramienta Data Warehouse saca los datos de múltiples transacciones o sistemas operacionales integrándolos y almacenándolos.[5]

### **1.5.2 De la información al conocimiento**

Del almacén de datos los usuarios recogen y evalúan la información mediante herramientas de análisis consultas, presentación de informes y herramientas de minería de datos; estas herramientas hacen que la información se convierta en conocimiento para los usuarios.

### **1.5.3 Del conocimiento a las reglas**

Dotados con conocimientos, los usuarios establecen reglas, ya sean sencillas o complejas, sobre tendencias y patrones descubiertos.

### 1.5.4 De las reglas a los planes de acción

Para aplicar las reglas los usuarios crean planes de acción. Por ejemplo, los comercializadores crean campañas para definir que clientes y sobre que canal(es) ofrecer un producto específico, de acuerdo con su análisis de segmentación de clientes.

### 1.5.5 Retroalimentación

Después de que los planes de acción son ejecutados, el ciclo se repite, la obtención de datos mediante sistemas de captura por parte de los clientes se los coloca en un contexto para posteriormente ser analizados por parte de los usuarios que evalúan la eficiencia de sus planes y en consecuencia pueden ser perfeccionados para la toma de decisiones y luego observar el resultado y medirlo. El ciclo luego se repite.

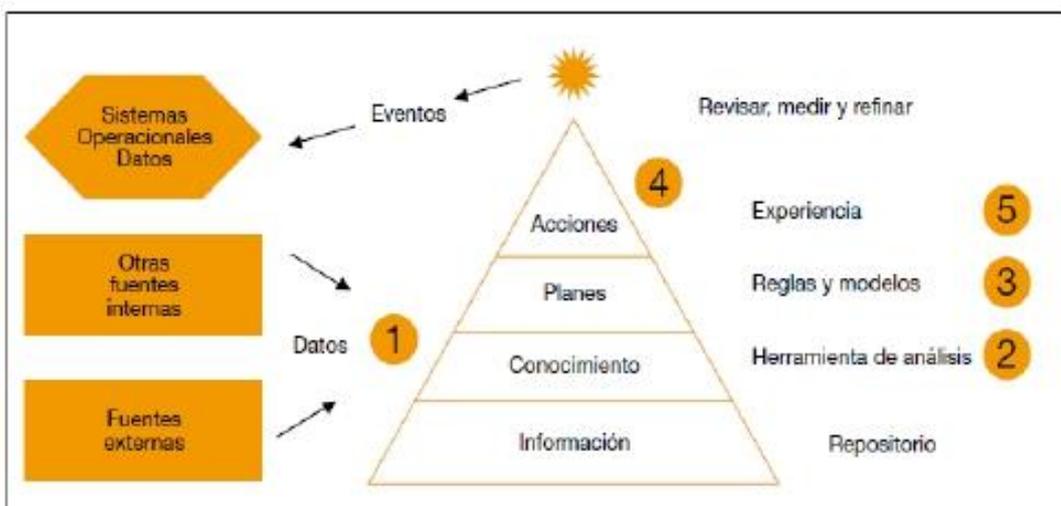


Figura 2. Entorno de BI

### 1.6 Beneficios de la Implantación de Inteligencia de Negocio (BI)

Los beneficios que se pueden aportar con la implantación de sistemas de BI son:

- Incremento de la eficiencia en la toma de decisiones
- Mejora de comunicación entre las diferentes áreas dentro de la Cooperativa
- Mejora de comunicación entre las diferentes áreas como contabilidad, publicidad, etc.
- Mejora de rentabilidad

- Atracción de nuevos clientes
- Reducción de fraude
- Identificación de riesgos
- Presentación de soluciones basadas en el conocimiento del negocio, etc.

### **1.7 Arquitectura de una solución de Inteligencia de Negocio (BI)**

Una solución de Business Intelligence parte de los sistemas de origen de una organización (bases de datos, ERPs, ficheros de texto...), sobre los que suele ser necesario aplicar una transformación estructural para optimizar su proceso analítico.

Para ello se realiza una fase de extracción, transformación y carga (ETL) de datos. Esta etapa suele apoyarse en un almacén intermedio, llamado ODS, que actúa como pasarela entre los sistemas fuente y los sistemas destino (generalmente un datawarehouse), y cuyo principal objetivo consiste en evitar la saturación de los servidores funcionales de la organización.

La información resultante ya unificada, depurada y consolidada, se almacena en un datawarehouse corporativo, que puede servir como base para la construcción de distintos Datamarts departamentales.

## 2. CAPÍTULO II: Herramientas BI

### 2.1. BI de Open Source

A continuación se muestra una comparativa de herramientas Open Source

TABLA I: CUADRO DE LAS HERRAMIENTAS BI OPEN SOURCE

| HERRAMIENTAS BI OPEN SOURCE |                        |          |                                 |                  |             |               |
|-----------------------------|------------------------|----------|---------------------------------|------------------|-------------|---------------|
| BASES DE DATOS              | ETL                    | OLAP     | REPORTING                       | CUADROS DE MANDO | DATA MINING | SUITES BI     |
| MySQL                       | Kettle                 | Mondrian | Pentaho Reporting (JFreeReport) | JetSpeed         | Weka        | Pentaho       |
| PostgreSQL                  | JasperETL              | Jpivot   | Jasper Report                   | Jboss Portal     |             | Eclipse Birt  |
|                             | Palo ETL               | Palo     | Eclipse Birt                    | Marvelit         |             | JasperReports |
|                             | Bee                    | Bee      |                                 |                  |             | Palo          |
|                             | Octopus<br>Enhydra-ETL |          |                                 |                  |             |               |

En síntesis las ventajas del BI Open Source frente a otras soluciones de carácter privativo son: la reducción de costos de implantación; independencia de los proveedores; comenzar con una alternativa de bajo costo e ir aumentando progresivamente sus funcionalidades; resultados en estándares abiertos y compatibilidad con otras herramientas.[6]

### **2.1.1 Bases de Datos**

Se puede sacar conocimiento útil para BI a partir de la base de datos de trabajo diario, cuando se escoge una base de datos se debe tener en cuenta que trabaje con grandes cantidades de datos, gozar de velocidad de realización de consultas, así como otros factores.

PostgreSQL, MySQL, SAP Data Base, EnterpriseDB, FireBird, MonetDB y Max DB son algunos motores de base de datos Open Source que cumplen con estos requerimientos, MySQL y PostgreSQL con las más conocidas y utilizadas.

MySQL es una base de datos rápida que es utilizada ampliamente en aplicaciones web, entre sus características posee herramientas gráficas para mantenimiento y administración y ofrece un buen soporte en sus versiones de pago, pero la desventaja es el aumento considerable de el costo de estas licencias desde que ha sido adquirida por Oracle.

PostgreSQL es una base de datos potente que tiene muchas ventajas para considerarla una buena base de datos empresariales, pero la desventaja en cuanto a su rapidez, que es menor que la versión no tradicional de MySQL.

### **2.1.2 ETL (Extraction, Transformation, Load)**

Las funciones de un sistema ETL son en primer lugar la extracción de los datos de diferentes fuentes ya sea de bases de datos transaccionales o externas, en segundo lugar la transformación de los datos y por último la carga de los mismos en un Data Warehouse.[7]

En las herramientas ETL hay que tener en cuenta qué fuentes de datos y que herramientas soportan, además se tiene que considerar si la herramienta se utiliza para realizar la carga en bases de datos relacionales (ROLAP-Relational OLAP), multidimensionales (MOLAP-Multidimensional OLAP) o ambas (HOLAP-Hybrid OLAP). También es necesario considerar si la herramienta posee una interfaz gráfica o se tiene

que adquirir conocimiento de un lenguaje para poder manejarlas, así también es recomendable tomar en cuenta el soporte que ofrecen.

Entre las herramientas ETL Open Source más conocidas están: Kettle (Pentaho Data Integration), JasperETL, Palo ETL, Bee y Octopus.

#### **2.1.2.1 Kettle**

Es la herramienta ETL que utiliza la Suite Pentaho, posee poderosas capacidades de integración de datos, un entorno de diseño gráfico intuitivo y una arquitectura altamente escalable que ofrece una buena solución para cualquier tipo de integración de datos, análisis de negocio o proyecto de datos grande.

#### **2.1.2.2 JasperETL (Talend ETL)**

Es la herramienta ETL disponible e independiente de la Suite JasperSoft y está desarrollada en Java/Perl. Es una herramienta muy flexible ya que está dirigida a usuarios con conocimientos de lenguajes de programación aunque su aprendizaje sea más largo.

#### **2.1.2.3 Palo ETL**

Es una herramienta completamente integrada en la Suite PALO, por lo tanto no hay un desarrollo independiente, se considera una herramienta muy intuitiva y fácil de aprender.

#### **2.1.2.4 Bee**

Es una suite que contiene una herramienta ETL , un servidor OLAP y un cliente OLAP con interfaz web. Su herramienta ETL trabaja con bases de datos relacionales (ROLAP), posee una interfaz gráfica de usuario y el proceso de transformación se encuentra descrito en un fichero XML.

### **2.1.2.5 Octopus**

Es una herramienta ETL java que permite realizar transformaciones de datos mediante Java o JavaScript definidas en ficheros XML con cualquier base de datos para que exista JDBC. Permite interpolar simultáneamente a varias bases de datos (MSSQL, Oracle, DB2, QED, Excel, Access, MySQL, CSV-files, XML-files)

### **2.1.3 Data Warehouse**

Es el proceso de extraer datos de diferentes aplicaciones, ya sean internas o externas, después depurarlos y ordenarlos para que sean guardados en un almacén de datos, este almacén de datos será empleado luego para el análisis BI en las consultas e informes. “Un Data Warehouse es un conjunto de datos orientado a temas, integrado, no volátil, estable y que se usa para el proceso de toma de decisiones”. [8]

En el data Warehouse, la información se almacena en distintos períodos de tiempo y esta información se modifica como en los sistemas transaccionales, sino que se incrementa.

### **2.1.4 OLAP (On-Line Analytical Processing)**

El procesamiento analítico en línea agiliza la consulta de grandes cantidades de datos organizados, ordena subconjuntos de datos en una estructura multidimensional (o Cubos OLAP) que pueda responder a las preguntas concretas de un negocio con una visión más rápida e interactiva. Este análisis multidimensional puede responder a preguntas complejas en corto tiempo, son utilizados con regularidad en las áreas de marketing de las empresas.

Existen tanto servidores como clientes OLAP, para elegir uno se tiene que tener en cuenta lo siguiente:

En los servidores OLAP:

- Si son ROLAP, MOLAP, o HOLAP
- Si son capaces de manejar grandes conjuntos de datos

- Si son independientes de la base de datos o deben trabajar específicamente con una
- La API que utiliza
- El tiempo de lenguaje de consulta que soporta

En el cliente OLAP:

- Que sea compatible con el servidor OLAP utilizado
- Que sea compatible con la API utilizada
- Que sea compatible con los informes predefinidos que soporta
- En que formato pueden ser exportados.

Los **servidores OLAP Open Source** más conocidos son: Mondrian, Palo y Bee.

#### **2.1.4.1 Servidor Mondrian**

Es un servidor OLAP Open Source desarrollado en Java orientado a ROLAP, cualquier motor de base de datos que tenga un driver JDBC puede utilizarlo, utiliza MDX1 como lenguaje de consulta, presenta los datos en un formato multidimensional a través de un API de Java.[9]

#### **2.1.4.2 Servidor Bee**

Posee un servidor OLAP dentro de su suite, está orientado a ROLAP, utiliza MySQL como base de datos y puede manejar eficientemente hasta 50 GB.

#### **2.1.4.3 Servidor Palo**

Es un servidor OLAP orientado a MOLAP que soporta hasta 256 dimensiones con jerarquías dentro de cada dimensión, todos los datos del servidor Palo OLAP están organizados en forma de cubos, dimensiones, elementos y atributos de los elementos; más allá del concepto multidimensional de datos, Palo permite a varios usuarios compartir un almacenamiento centralizado de datos.

#### **2.1.4.4 Clientes OLAP Open Source**

Los más conocidos son: Bee y JPivot.

##### **2.1.4.4.1 Cliente Bee**

Posee también un cliente OLAP, que es un cliente web y se debe utilizar con el servidor OLAP Bee. Genera distintos tipos de gráficos en 2D y en 3D, los resultados se pueden exportar a Excel, PDF, PNG PowerPoint, Text y XML.

##### **2.1.4.4.2 Cliente JPivot**

Es un cliente web OLAP que trabaja con el servidor Mondrian, utiliza MDX como lenguaje de consulta, genera gráficos en 2y3D y los resultados se pueden exportar a Excel y PDF únicamente.

#### **2.1.5 Reporting (Presentación de informes)**

Son los componentes de un sistema BI que producen los informes, los cuales deben ser en formato estándar para mantener la compatibilidad con otras aplicaciones.

Algunos generadores de informes BI Open Source son: Pentaho Reporting (JFreeReports), Jasper Report y Eclipse Birt.

Pentaho incluye en su suite el generador de informes *Pentaho Reporting*, en el cual se pueden generar informes a nivel de cliente y a través de la web. Un generador de informes desarrollado por Java es *Jasper Reports*, en el cual los informes se pueden entregar en los formatos PDF, XML, HTML y CSV.

#### **2.1.6 Cuadros de Mando (Dashboards/Scorecard)**

Un cuadro de mando es una herramienta que ayuda a dirigir la organización, permite alinear los objetivos de las diferentes áreas con la estrategia del negocio y hacer un seguimiento, se lo puede utilizar para facilitar el seguimiento del plan de negocio, optimizar la distribución de recursos, hacer evaluaciones de personal, decidir el

comportamiento ante los clientes internos y externos, en un cuadro de mando se transcribe la estrategia de la empresa en indicadores de rendimiento (KPI)

### **2.1.7 Data Mining**

La minería de datos se basa en extraer información interesante/útil a partir de datos, esto es, seleccionar, explorar, modificar y modelar grandes cantidades de datos para poder analizarlos, este proceso debe ser automático o semiautomático. Utiliza el análisis matemático para deducir patrones y tendencias que existen en los datos, que normalmente no se pueden detectar mediante la exploración tradicional de los datos porque las relaciones son complejas y hay demasiados datos [10].

Una de las herramientas Open Source de Data Mining es Weka, realizada en Java y está integrada dentro de la suite ofimática Pentaho. Se caracteriza por ser multiplataforma, tiene una gran cantidad de algoritmos implementados y puede ser adaptado en cualquier entorno.

### **2.1.8 Query & Reporting**

Son las herramientas que ayudan en la construcción de informes, los mismos que pueden ser en detalle o información agregada, estos datos se obtienen a partir de la información de Data Warehouse y Data Marts.

La explotación del Data Warehouse mediante “Query & Reporting” debe permitir una sucesión de la flexibilidad de acceso, proporcional a la experiencia y formación del usuario [11]. A este respecto, se recomienda el mantenimiento de al menos tres niveles de dificultad:

1. Los usuarios poco expertos podrán solicitar la ejecución de informes o consultas predefinidas según unos parámetros predeterminados.
2. Los usuarios con cierta experiencia podrán generar consultas flexibles mediante una aplicación que proporcione una interfaz gráfica de ayuda.
3. Los usuarios altamente experimentados podrán escribir, total o parcialmente, la consulta en un lenguaje de interrogación de datos.

#### **2.1.8.1 Características de las Herramientas Reporting**

- Informes dinámicos

- Información según niveles de usuario
- Disponibilidad de formatos de salida de informes
- Distintos canales de salida

#### **2.1.8.2 Entornos de gestión de informes**

- Reglas de negocio
- Consultas asistidas
- Clusters de informes
- Perfiles de usuario

## CAPÍTULO III: Plataforma Pentaho Open Source Business Intelligence

### 3.1 Introducción a Pentaho

Pentaho ofrece una plataforma completa de herramientas BI Open Source [12]. Estas herramientas son: Informes, Dashboards, cubos OLAP, procesos ETL, integración de datos y minería de datos.

Pentaho adquiere beneficios a través del pago de una licencia anual que incluye soporte, servicios y una optimización del servicio. Esta plataforma es aprovechada desde pequeñas empresas hasta multinacionales.



*Figura 3. Herramientas de la suite de Pentaho BI*

### 3.2 Funcionamiento de Pentaho

La solución de Pentaho tiene un contexto de implementación basado en el lenguaje de programación Java; eso hace que sea una solución muy flexible para cubrir una amplia gama de necesidades empresariales, también abre, limpia e integra toda la información valiosa de la empresa para que la misma pueda ser entregada al usuario de manera íntegra. Provee una estabilidad, una sola versión de todos los recursos de información, que es uno de los más grandes desafíos para las organizaciones de Tecnologías de la Información (TI). Pentaho Data Integration permite una poderosa ETL (Extracción, Transformación y Carga).

Pentaho Data Integration facilita una solución completa de ETL, incluyendo:

- Delineante gráfico enriquecido para permitir a los desarrolladores ETL una amplia conectividad a cualquier tipo de datos (integer, char, etc).
- Escalabilidad y rendimiento, incluyendo el almacenamiento en caché de la memoria.
- Análisis y presentación de informes, incluyendo Hadoop, NoSQL, tradicionales y bases de datos OLTP de análisis
- Moderno, abierto y posee una arquitectura basada en estándares.
- Interfaz gráfica para la programación y seguimiento de Hadoop, NoSQL, y el procesamiento de datos relacional y el empleo de ETL.
- Pentaho Data Integration tiene un diseñador gráfico automático que permite hacer exactamente lo que los desarrolladores de código más hábiles pueden lograr en una fracción de tiempo, y sin necesidad de código en forma manual. Integra en un único entorno de desarrollo la posibilidad de elaborar las ETL, el modelar los metadatos y la visualizarlos, ya sea a través del navegador OLAP o por reportes.
- Esta herramienta puede de manera muy simple tomar datos de una fuente (archivos locales y remotos, bases de datos, repositorios), aplicar un procesamiento a dichos datos (filtros, condiciones, cálculos, consultas), y almacenar los resultados en un destino (archivos, base de datos, repositorio).

### **3.3 Ventajas de la herramienta Pentaho**

- Logra facilitar la comunicación entre las partes interesadas y los desarrolladores. Estos últimos obtienen de forma más rápida prototipos funcionales (incluso en minutos) de cubos OLAP, reportes, etc. y a su vez, las partes interesadas pueden entregar su feedback a los desarrolladores en base a un prototipo que se ve exactamente como sería en un ambiente productivo.
- Permite llegar a un resultado final de forma más efectiva.
- Reduce riesgos y costos de implementación.
- Admite probar de forma empírica y temprana la arquitectura de la aplicación BI (que los datos necesarios sean los correctos, que el tiempo de ejecución sea aceptable, que los reportes muestren la información que los usuarios necesiten, que el diseño del cubo OLAP satisfice las necesidades de información de los analistas, etc.).

- Permite a los desarrolladores enfocarse en funcionalidad de las diferentes soluciones informáticas.

### 3.4 Proceso de Integración de datos - Pentaho

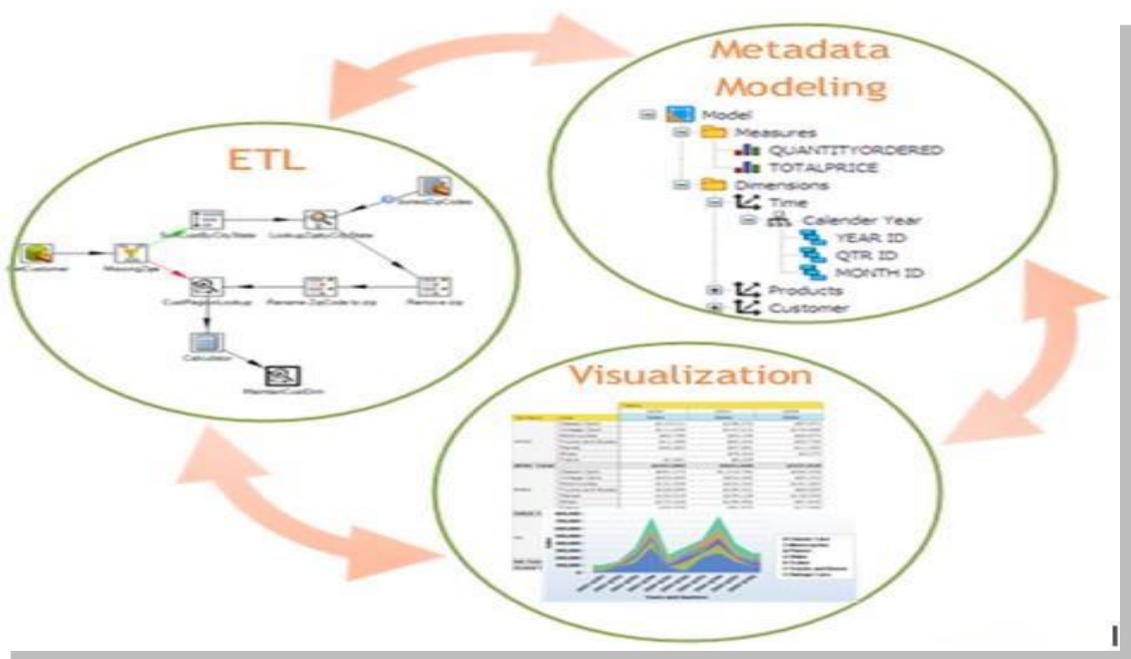


Figura 4. Proceso de Integración de datos - Pentaho

### 3.5 Características de Spoon de Pentaho:

- Entorno gráfico de desarrollo
- Uso de tecnologías estándar: Java, XML, JavaScript
- Fácil de instalar y configurar
- Multiplataforma: windows, macintosh, linux
- Basado en dos tipos de objetos: Transformaciones (colección de pasos en un proceso ETL) y trabajos (colección de transformaciones)
- Incluye herramientas como:
  - Spoon:** para diseñar transformaciones ETL usando el entorno gráfico
  - PAN:** para ejecutar transformaciones diseñadas con Spoon

### **3.6 Consideraciones que se debe tener con Spoon**

Esta herramienta puede manipular y transformar información en todos aquellos proyectos dónde sea necesario trabajar con datos erróneos. Las diferentes soluciones para cubrir las necesidades de extracción, manipulación, validación y carga de datos desde múltiples fuentes de origen y en diferentes entornos esta puede resolverlos, permite implementar los procesos de extracción, transformación y carga de datos (ETL), la misma es de código abierto compuesta por cuatro componentes fundamentales: SPOON para el diseño gráfico de las transformaciones, PAN para la ejecución de los trabajos y las transformaciones, CHEF para el diseño de la carga de datos y KITCHEN para la ejecución de los trabajos Batch diseñados con CHEF.[13]

### **3.7 Plataformas que soporta Spoon:**

- La guía de Spoon es soportada en las siguientes plataformas:
- Windows: todas las plataformas desde Windows 95, incluyendo Vista.
- GNU/Linux: en procesadores i386 y x86\_64, trabaja mejor en Gnome.
- OSX de Apple: trabaja en ambas máquinas, PowerPC e Intel.
- Solaris: utilizando una interface Motif (GTK opcional).
- AIX: utilizando una interface Motif.
- HP-UX: utilizando una interface Motif (GTK opcional).
- FreeBSD: soporte preliminar i386, pero aún no en x86\_64.

### **3.8 Problemas frecuentes que puede presentar Spoon**

Los problemas más conocidos asociados con Spoon son:

#### **3.8.1 GNU/Linux**

Bloqueo ocasional de la JVM corriendo SuSE Linux y KDE. Corriendo bajo Gnome no presenta problemas (detectado en SUSE Linux 10.1 pero versiones anteriores también tienen el mismo problema).

### 3.8.2 FreeBSD

Problemas con arrastrar y soltar. Utilizar el menú contextual del clic derecho sobre el lienzo como solución. Consultar las listas de seguimiento en <http://jira.pentaho.com> para encontrar información actualizada sobre los problemas recientemente descubiertos.

### 3.9 Arquitectura de la Plataforma Pentaho BI

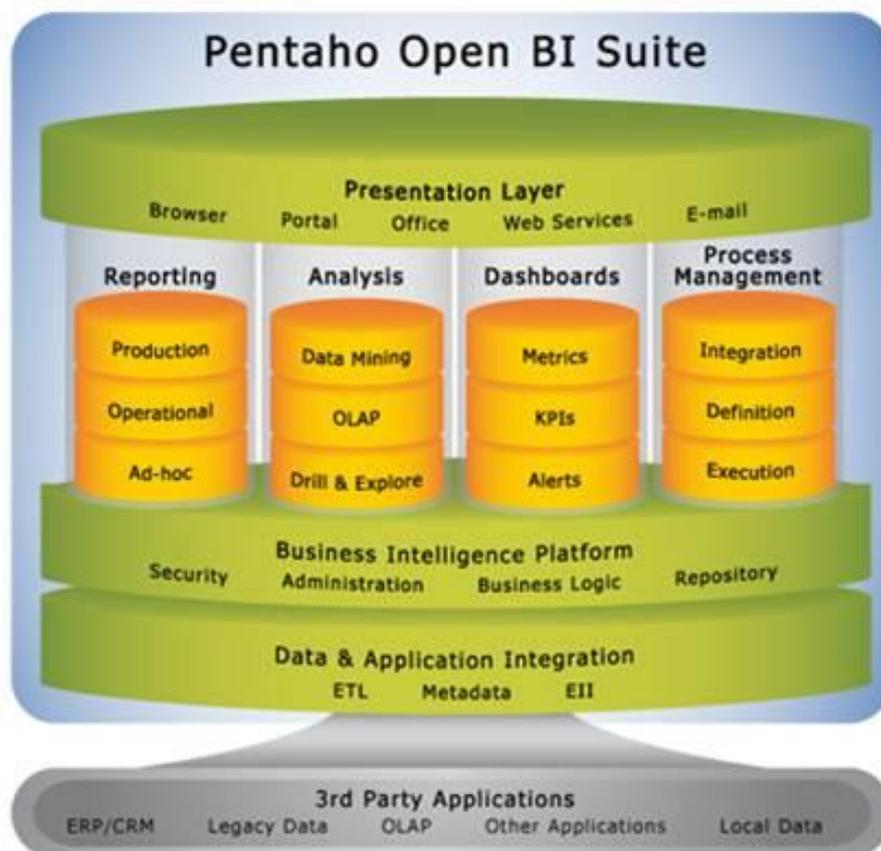


Figura 5. Arquitectura de Pentaho

### 3.9.1 Reporting

Pentaho Reporting permite realizar informes de manera ágil y de gran capacidad para usuarios, es una solución basada en el proyecto JfreeReport [14]. Pentaho Reporting permite la distribución de los resultados del análisis en múltiples formatos, todos los informes incluyen la opción de imprimir o exportar a formato pdf, xls, html y texto. Los reportes Pentaho permiten también programación de tareas y ejecución automática de informes con una determinada periodicidad.

- **Diseñador gráfico:** basado en “arrastrar y soltar” (drag & drop) que provee completo.
- **Plantillas de reportes:** mejoran la presentación de reportes y la organización de los datos.

Pentaho Reporting incluye **Pentaho Report Designer (PRD)** y **Pentaho Report Design Wizard (RDW)** que son utilizados para crear reportes definidos en un editor gráfico. Pentaho Report Designer, puede ser descargado desde la página web de Pentaho (<http://www.pentaho.com/download>), dentro del archivo comprimido se puede encontrar diferentes archivos para las plataformas Linux o Windows.

#### **Características:**

- Permite la creación de reportes con la herramienta Report Designer
- Permite agregar un dominio de metadatos fácil de usar con una fuente de datos a través del editor de metadatos
- Pentaho Web Console, permite tener una fácil gestión de informes y vistas de análisis
- Maneja conectividad entre las herramientas de cliente y el servidor de informes de BI, lo que permite que el contenido creado con el Editor de Metadatos, Report Designer y Designer Studio, pueda ser publicado directamente en el servidor BI.

#### **1. Pentaho Report Designer:**

Este editor se basa en eclipse y tiene la capacidad de personalizar informes dependiendo de las necesidades del negocio. Incluye asistentes de ayuda para tener una fácil configuración de sus propiedades. El editor de consultas, ayuda de manera rápida a seleccionar los datos que serán utilizados en los reportes.[15]

**Características:**

- Es un diseñador gráfico (drag&drop) arrastrar y soltar que permite tener acceso a gráficas, cálculos, datos, agrupaciones para la creación y diseño de reportes de alta resolución.
- Incluye plantillas predeterminadas para agilizar el proceso de diseño de reportes.
- Los reportes pueden ser ejecutados localmente con el PRD o pueden ser publicados directamente en el servidor Pentaho de tal manera que los usuarios puedan acceder a ellos.
- Cuenta con un editor de consultas que facilita la obtención de los datos que serán utilizados en el reporte.

**2. Pentaho Report Design Wizard**

Es una herramienta para el diseño de informes y permite obtener resultados de manera rápida [16] para:

- Conexión a bases relacionales
- Integrar el resultado dentro del portal Pentaho
- Posibilidad de montar codificación semafórica

**Características:**

- Funcionalidad crítica para usuarios finales:
- Acceso vía web
- Informes parametrizados
- Scheduling
- Suscripciones
- Distribución

Ventajas a especialistas e informes:

- Acceso a fuentes de datos heterogéneos: relacional(vía jdbc), OLAP, XML, transformaciones de Pentaho Data Integration
- Capacidad de integración en aplicaciones o portales: jsp, portlet, web service
- Definición modular de informes (distinción entre presentación y consulta)

### 3. Web ad-hoc Reporting

Es una herramienta web con características similares a Report Design Wizard y permite a los usuarios crear reportes, haciendo uso de plantillas predeterminadas [17].

### 3.9.2 Pentaho Análisis

Pentaho análisis, da a los usuarios un sistema avanzado de análisis de información mediante el uso de las tablas dinámicas (pivot tables, crosstabs), generadas por el servidor Mondrian y JPivot.[18] Facilitan el análisis de los datos en un Data Warehouse a través de una interfaz de tabla cruzada donde podemos navegar por las diferentes dimensiones definidas en el modelo dimensional para desarrollar este esquema se puede utilizar Pentaho Schema Workbench.

### 3.9.3 Mondrian

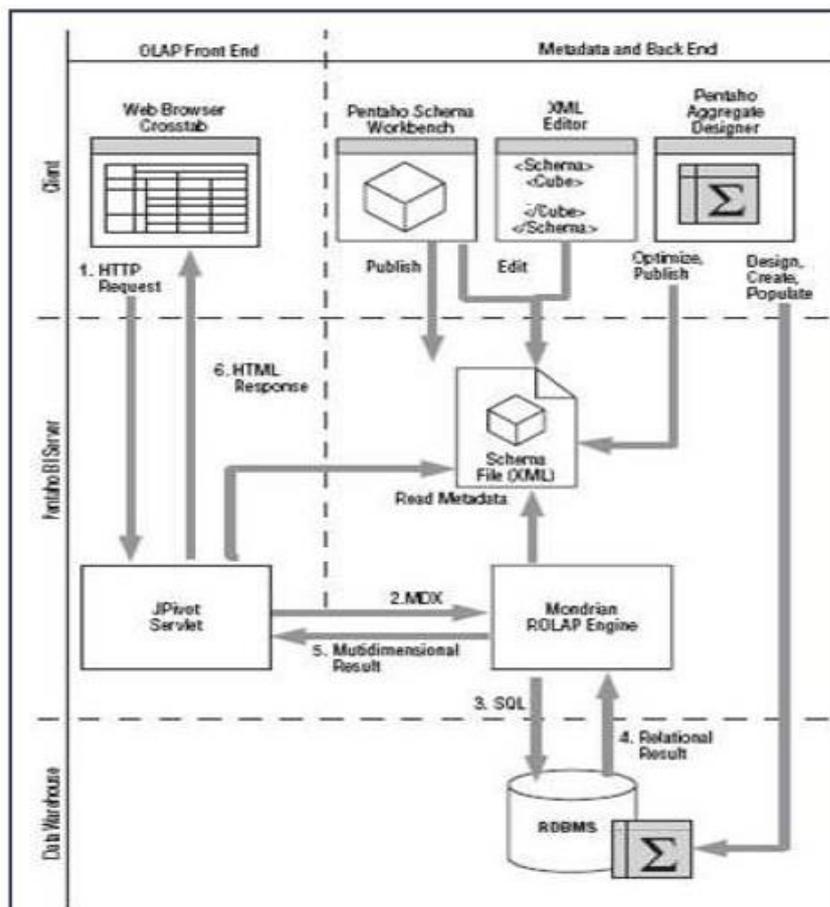


Figura 6. Arquitectura servidor Mondrian

Es la parte que recibe las solicitudes de información de JPivot, realiza las consultas contra la base de datos y devuelve la información en formato multidimensional.

El núcleo de Mondrian es un JAR que actúa como “JDBC para OLAP”: proporcionando conexiones y ejecutando consultas SQL contra la base de datos.[19]

### **3.9.3.1 Capas de Mondrian**

#### **3.9.3.1.1 Capa de presentación**

El usuario puede interactuar de manera gráfica con sus reportes filtrando los datos multidimensionales, incluyendo tablas pivote, gráficas de pastel, diagramas de barra y líneas, esas herramientas están escritas en lenguaje JSP. Los gráficos pueden ser jpg, gif. Mondrian ha desarrollado una interfaz llamada JPivot Imagen. [20]

#### **3.9.3.1.2 Capa de cálculo**

En esta capa se valida la ejecución de las consultas escritas al servidor Mondrian el lenguaje utilizado por este servidor se denomina MDX (“Multi-Dimensional, Expressions”), cuya sintaxis es similar a la del lenguaje SQL.

#### **3.9.3.1.3 Capa de agregación**

Una agregación es un conjunto de valores de medida (“células”) en la memoria, calificado por un conjunto de valores de las columnas de dimensión. La capa de dimensiones envía las solicitudes de grupos de células. Si las células solicitadas no están en la caché, o que pueda deducirse por enrollar una agregación en la memoria caché, el administrador de la agregación envía una solicitud a la capa de almacenamiento.

#### 3.9.3.1.4 Capa de almacenamiento

Esta capa se conforma por un sistema de bases de datos relacionales (SGBDR), lo que le permite a Mondrian ser un servidor ROLAP. Es responsable de proveer agregaciones de datos y atributos de tablas de dimensión.

- **Api.-** Mondrian provee un API para que las aplicaciones clientes ejecuten los queries. El lenguaje que usa Mondrian para ejecutar es MDX (Multidimensional Expression). El Jdbc ejecuta el SQL normal.
- **Mdx.-** Nos permite realizar las consultas a la base de datos relacional, este es un estándar en los sistemas OLAP. La sintaxis es similar a la SQL.

#### 3.10 Pentaho Dashboards

Todos los componentes del módulo Pentaho Reporting y Pentaho Análisis pueden formar parte de un Dashboard, en Pentaho Dashboards es muy fácil incorporar una variedad en tipos de gráficos, tablas y velocímetros (dashboard widgets) e integrarlos con los Portlets JSP, en donde podrá visualizar informes, gráficos y análisis OLAP. [21]

#### 3.11 Integración de Datos

Pentaho Data Integration (PDI o también llamado Kettle) es el componente de Pentaho responsable de la extracción, transformación y carga (ETL). La herramienta de ETL frecuentemente es utilizada en un ambiente para desarrollo de Data Warehouse. Kettle puede también ser usado para otros propósitos como:

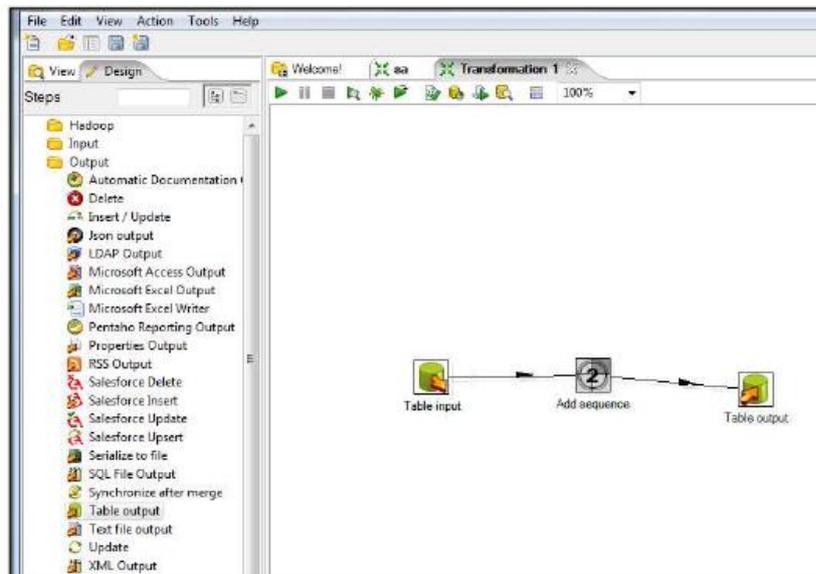
- Migración de datos entre las aplicaciones o bases de datos
- Exportación de datos desde base de datos a archivos planos
- Carga de datos en forma masiva hacia la base de datos
- Integración de aplicaciones

#### **Kettle incluye las herramientas:**

- **Spoon.-** Es el diseñador gráfico de transformaciones y trabajos del sistema de ETL de Pentaho Data Integration (PDI), también conocido como Kettle; está diseñado para ayudar en los procesos ETL, que incluyen la Extracción, Transformación, Transporte y

Carga de datos.

- **Pan.-** Es un motor de transformación de datos que realiza muchas funciones tales como lectura, manipulación y escritura de datos hacia y desde varias fuentes de datos.
- **Kitchen.-** Es un programa que ejecuta las transformaciones realizadas por Spoon. En XML o en un catálogo de base de datos.



*Figura 7. Ambiente gráfico Spoon*

### 3.12 Diseño de cubos

Para la construcción de los cubos, después del análisis de los requerimientos y el diseño del Data Warehouse se utiliza la herramienta Schema Workbench para el diseño de los cubos OLAP. [22]

Schema Workbench es una interfaz de diseño que permite crear y probar esquemas de Cubos OLAP, para posteriormente ser visualizados en el servidor Mondrian.

Mondrian procesa las solicitudes de MDX con los ROLAP (Relational OLAP). Los archivos que se generan son de tipo XML. Tienen una estructura específica y son usados por el servidor Mondrian, estos modelos XML son considerados como estructuras de cubos que se utilizan cuando existen tablas de hechos y dimensiones.

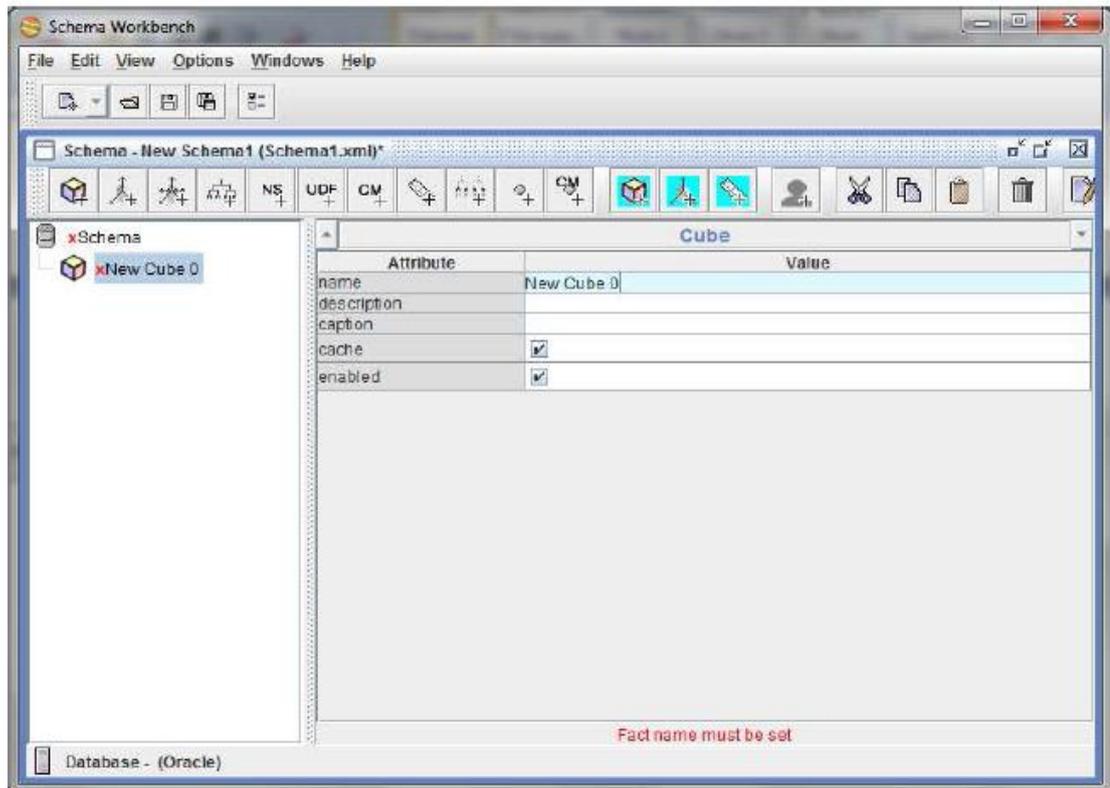
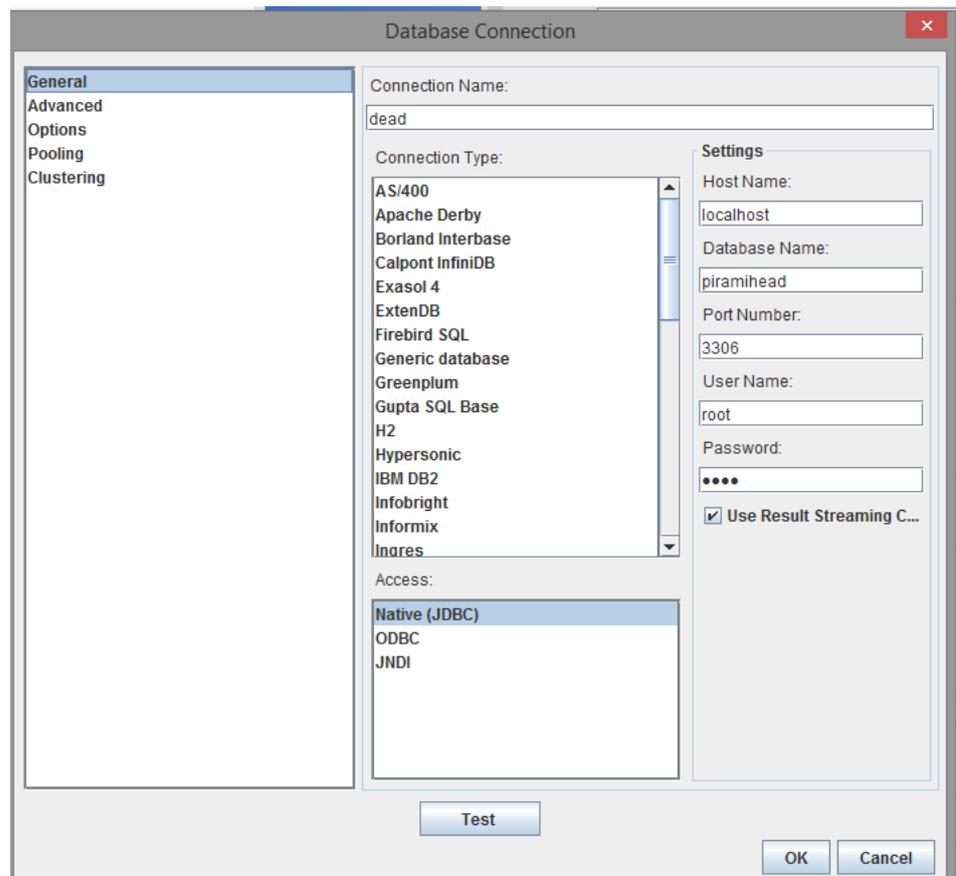


Figura 8. Schema Workbench

### 3.12.1 CONSTRUYENDO UN CUBO

- El analista de negocio configura el entorno Schema workbench con el origen de datos de la base de datos de análisis.



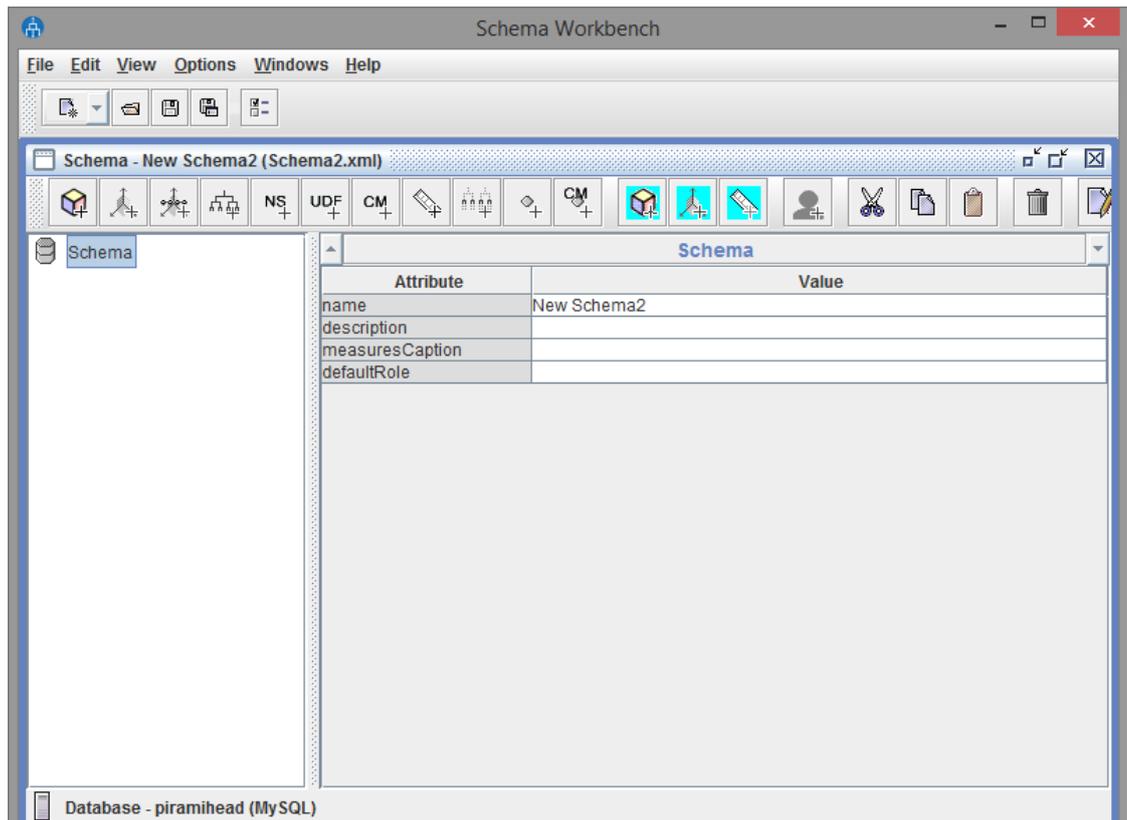
*Figura 9. Primer paso de construcción de un cubo*

- El Analista de negocio analiza la base de datos en búsqueda de las tablas de hechos que nos permitirán diseñar los respectivos cubos de datos Olap. Denominamos “hechos” a los indicadores de negocio. Por ejemplo, son “hechos” las ventas, los pedidos, los envíos, las reclamaciones, las compras, etc. Es decir, son todas aquellas medidas numéricas que se incluirán en el sistema Business Intelligence.

Técnicamente, una tabla de hecho es la tabla central de un modelo en estrella. Una característica importante de las tablas de hecho es el “nivel de detalle” de la información que se almacena. En el anterior ejemplo, las ventas están guardadas a nivel de cliente, producto, almacén, promoción y fecha.

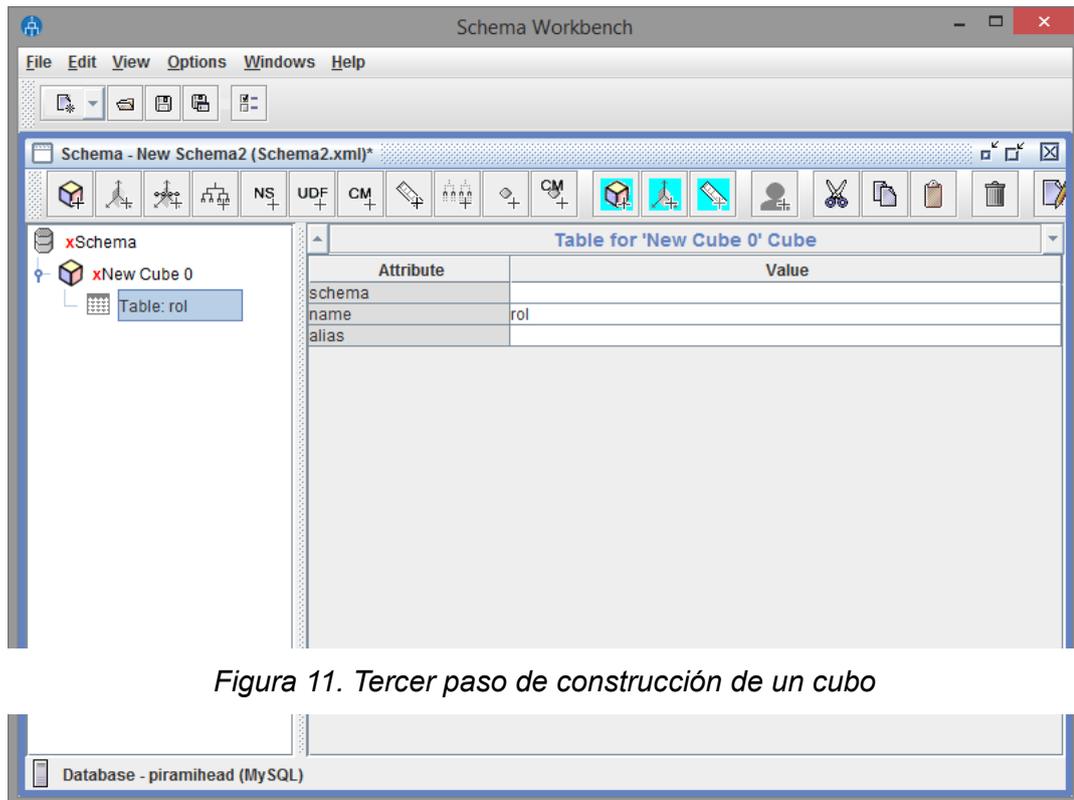
La tabla de hechos contiene las claves subrogadas de aquellas dimensiones que definen su nivel de detalle, y los indicadores.

- El analista de negocio crea un esquema de trabajo, Un esquema de trabajo puede albergar a múltiples cubos Olap. Solo los cubos que pertenecen a un mismo esquema pueden compartir dimensiones.



*Figura 10. Segundo paso de construcción de un cubo*

- El analista de negocio crea un cubo Olap, y especifica la tabla de hechos, es decir la tabla que contiene las variables sobre las cuales queremos información.



*Figura 11. Tercer paso de construcción de un cubo*

A continuación crea las jerarquías, cada jerarquía está relacionada a una tabla de la que extrae información. Finalmente en este apartado se agregan niveles desde el más general hacia el más concreto.

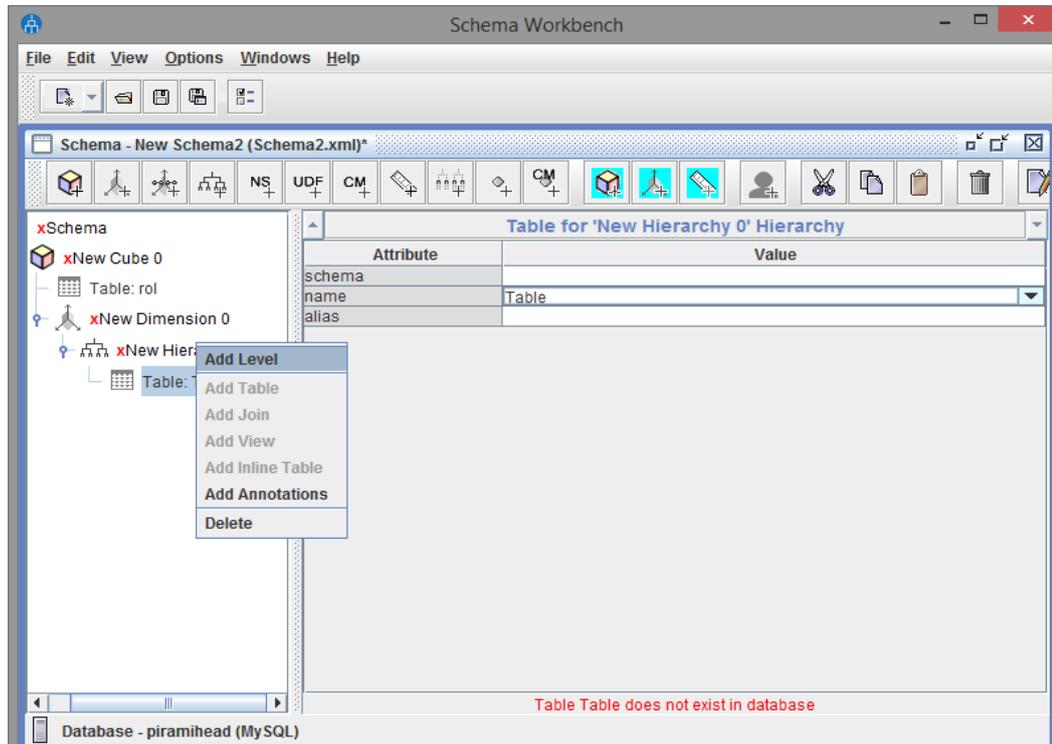
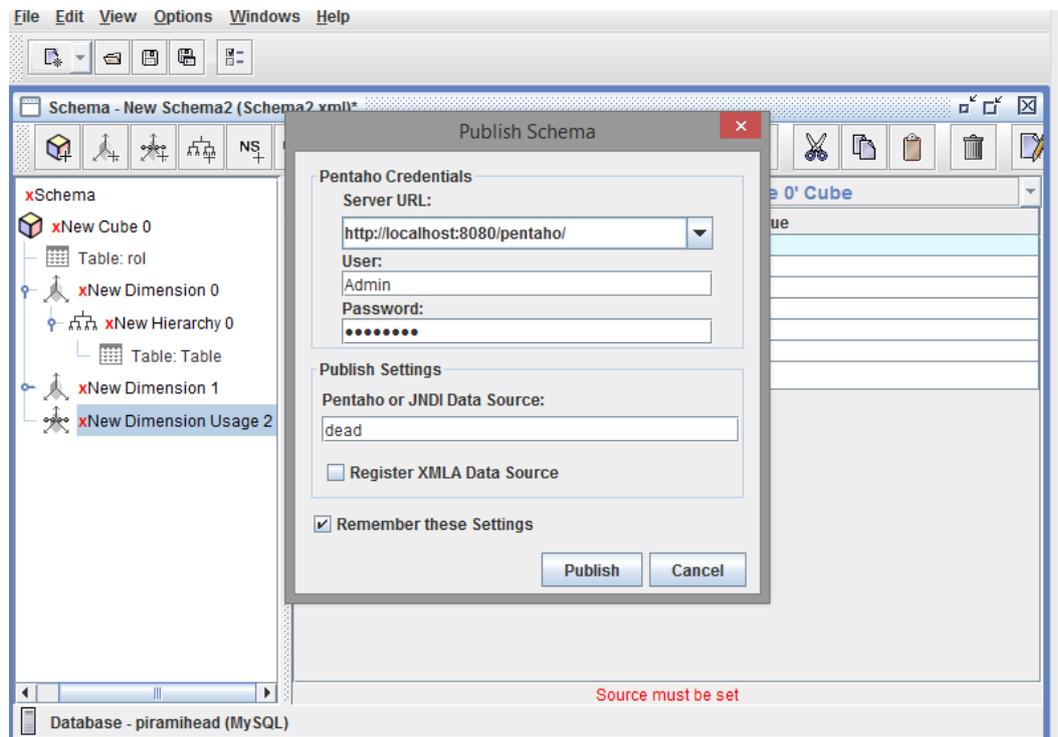


Figura 12. Cuarto paso de construcción de un cubo

- El analista de negocio mapea en los cubos las relaciones hacia las dimensiones creadas dentro del esquema.
- El analista de negocio define las variables de medición o métricas (sumas, conteos, etc)
- El analista de negocio selecciona la dirección de publicación del esquema desarrollado dentro del servidor BI



*Figura 13. Quinto paso de construcción de un cubo*

- El usuario accede con su cuenta a la plataforma y selecciona la opción de análisis de datos con JPivot. El server BI muestra los esquemas que han sido publicados por el analista de negocio, de entre los cuales el usuario selecciona el más apropiado para su análisis, y a continuación el cubo de datos que emplearía.

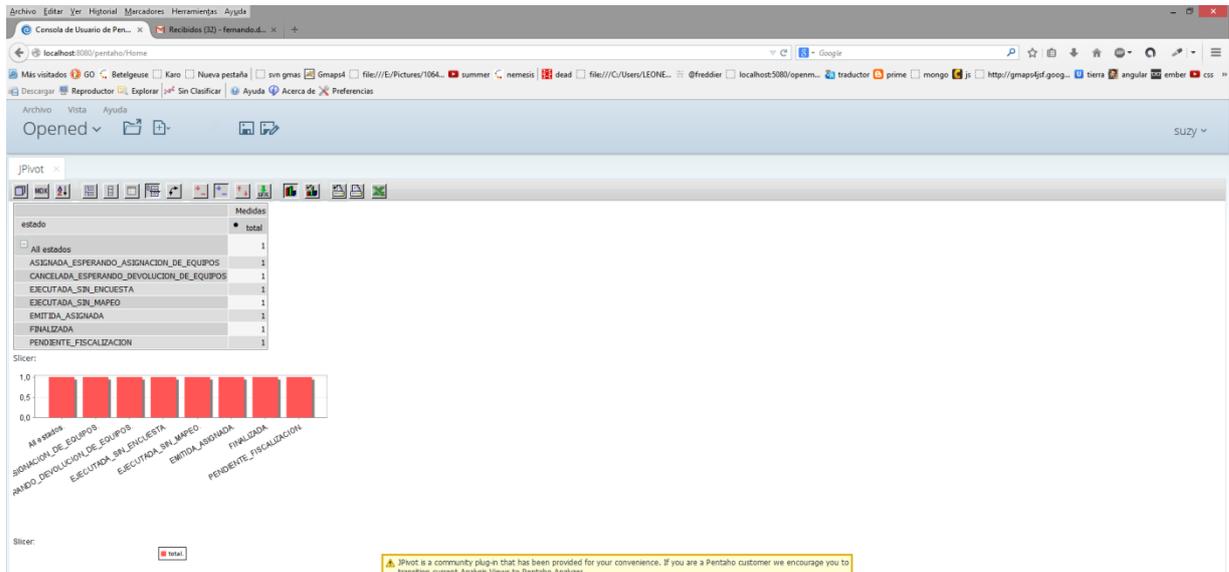


Figura 14. Sexto paso de construcción de un cubo

TABLA II: COMPARATIVA ENTRE PENTAHO COMMUNITY CON SOLUCIONES DE BI PROPIETARIAS

| <b>PENTAHO COMMUNITY</b>   | <b>SOLUCIONES BI PROPIETARIAS (QlikView, COGNOS)</b>  |
|--|---|
| <p>Replica el modelo de Suite BI completa ofrecida tradicionalmente por Business Objects, Cognos, Microstrategy, etc... Pero basado en el Open Source.</p> | <p>Es muy útil para la elaboración de prototipos rápidos, con un Modelo de Datos sencillo y enfoque de Cuadro de Mando pero pierde eficiencia cuando se desea pasar a un sistema BI más completo con Informes, análisis OLAP, Data Mining, etc.</p> |
| <p>Su versión Community, la más extendida y utilizada, no tiene coste.</p>   | <p>Su precio es sensiblemente inferior respecto a Business Objects, Cognos, Microstrategy, etc.</p>   |

|  |   |
|--|---|
| Utiliza una aproximación de metadatos y un modelo multidimensional centralizado  | Sus Cuadros de Mando son elegantes y sencillos de usar, sin embargo, carece de la variedad y cantidad de módulos que posee Pentaho. Carece de metadatos centralizados |
| Carece de sistema MOLAP, pero si existe la solución PALO Open Source, con conectores ETL con Pentaho de forma que pueden usarse conjuntamente. | Necesita que todos los datos a consultar sean cargados en memoria. Carece de sistema MOLAP que permita establecer presupuesto, simulación, reglas de negocio, etc...  |
| Dispone de cubos OLAP, que permiten manejar fácilmente grandes volúmenes de información.   | No dispone de cubos OLAP y ofrece a cambio su tecnología asociativa que permite integrar nuevas fuentes de datos fácil y rápidamente.                                 |
| Dispone de una completa suite ETL, llamada Pentaho Data Integration  | Al usar lógica asociativa, no dispone de una suite ETL.   |
| El tiempo de implementación es bastante superior a 3 meses, por lo tanto, el costo de consultoría es mayor.                                    | El tiempo de implementación suele ser inferior a 3 meses, por lo tanto, el costo de consultoría es menor.   |
| Curva de aprendizaje de 1 a 2 meses.   | Curva de aprendizaje inferior a 1 semana.   |
| Disponen de visualización desde iPad, Android, etc...  | Disponen de visualización desde iPad, Android, etc...   |
| Modular. Pentaho es un conjunto de aplicaciones que se integran en forma conjunta o unitaria.  | Diseño único es decir un solo aplicativo sin posibilidad de integrar reemplazos   |

|  |  |
|--|--|
| Servidor de aplicaciones basado en JEE | No se puede migrar de servidor   |
| Datamining basado en el proyecto WeKa  | No posee   |
| Multiplataforma                        | Especializadas en entornos Windows, o propios de la empresa como es el caso de IBM |
| Mayor coste de desarrollo              | Menor coste de desarrollo  |

### 3.13 Pentaho Data Mining

Incluye herramientas que permiten realizar transformaciones sobre los datos o tareas de manera que se corre datos en algoritmos complejos se intensifica patrones y correlaciones escondidas, permite entender de mejor manera el negocio. [23]

Se caracteriza por:

- Descubrir patrones ocultos y correlaciones en los datos
- Se previene futuros basados en patrones históricos
- Rendimiento y escalabilidad

## 4. CAPÍTULO IV: Tomcat

### 4.1 Definición

También llamado **Jakarta Tomcat** o **Apache Tomcat** funciona como un contenedor de servlets desarrollado bajo el proyecto Jakarta en la Apache Software Foundation. Tomcat implementa las especificaciones de los servlets y de Java Server Pages (JSP) de Sun Microsystems. [24]

Tomcat es un servidor web con soporte de servlets y JSPs, no es un servidor de aplicaciones como Jboss o JOnAS, incluye el compilador Jasper, que compila JSPs convirtiéndolas en servlets. El motor de servlets de Tomcat a menudo se presenta en combinación con el servidor web Apache.

### 4.2 Estructura de directorios y ficheros de configuración

La jerarquía de instalación de Tomcat incluye:

- **bin:** arranque, cierre y otros scripts y ejecutables
- **lib:** aquí se incluyen distintas librerías necesarias y se puede añadir las propias para funciones extra
- **common:** clases comunes que pueden utilizar Catalina y aplicaciones Web
- **conf:** ficheros XML y los correspondientes DTD para la configuración de Tomcat
- **logs:** Ficheros de bitácora de Catalina y de las aplicaciones
- **server:** clases utilizadas solamente por Catalina
- **shared:** clases compartidas por todas las aplicaciones Web
- **temp:** almacenamiento temporal para la máquina java
- **webapps:** directorio que contiene las aplicaciones Web
- **work:** almacenamiento temporal de ficheros y directorios

### 4.3 Configuración de una aplicación Web en Apache Tomcat

Para que Tomcat pueda reconocer los componentes de la aplicación y que estos sean ejecutados cuando se requieran, es necesario instalar los componentes en el contenedor, este proceso recibe el nombre de despliegue de la aplicación. Se debe tener en cuenta dos aspectos básicos para la realización del mismo: la estructura de

directorios que la aplicación debe respetar y un fichero especial denominado descriptor de despliegue. [25]

#### **4.3.1 Estructura de directorios de las aplicaciones**

Para cada aplicación Web que quiera instalar en Tomcat, se debe crear un nuevo directorio dentro del directorio *webapps* de la instalación de Tomcat, este nuevo directorio será específico para la nueva aplicación y define su contexto. Habitualmente recibe el nombre del nombre de la aplicación. A partir de aquí la estructura es la siguiente:

#### **4.3.2 Directorio *webapps/NombreApp***

Representa la parte pública de la aplicación, es decir, los ficheros que se pongan en este directorio podrán ser accedidos directamente a través de la Web por los usuarios.

##### **4.3.2.1 Subdirectorio *webapps/NombreApp/WEB-INF***

Representa la parte privada de la aplicación, que no puede ser accedida directamente por los clientes. Aquí se debe ubicar un fichero *web.xml*, que será el descriptor de despliegue que configura la aplicación.

##### **4.3.2.2 Subdirectorio *webapps/NombreApp/WEB-INF/clases***

Aquí van los ficheros compilados tales como servlets o beans, de las clases utilizadas por la aplicación Web

##### **4.3.2.3 Subdirectorio *webapps/NombreApp/WEB-INF/lib***

En el análisis se colocan otras bibliotecas de clases adicionales (comprimidas con jar) que utilice la aplicación.

##### **4.3.2.4 Resto de subdirectorios**

También son públicos, así que se puede ubicar en ellos los ficheros estáticos y JSP. Se pueden crear para organizar mejor los ficheros.

## **e. Materiales y Métodos**

Durante el desarrollo de este Proyecto se utilizó varias técnicas así como métodos de investigación indispensables para la respectiva recolección de datos, además la metodología ICONIX las mismas que se enumeran a continuación:

### **1. Métodos**

Para el desarrollo del presente trabajo de titulación se ha creído conveniente utilizar los siguientes métodos:

#### **1.1. Método Deductivo**

El método Deductivo partiendo de lo general hacia lo particular tiene las siguientes fases investigadas: revisión de literatura, inteligencia de negocio, herramientas de BI (Business Intelligence), plataforma Pentaho Open Source BI, tomcat, materiales y métodos, resultados, descripción del sistema, análisis de requisitos, análisis, diseño preliminar, diseño, implementación del sistema.

#### **1.2. Método Inductivo**

El método Inductivo se caracteriza de partir de la causa hacia los efectos o problemas originados en la Cooperativa de Taxis “Benjamín Carrión” ya que en el método deductivo se realizó una exploración general de los problemas; entonces en éste método se realiza de una forma interactiva para encontrar cualquier fenómeno que podría haberse obviado en el método anteriormente indicado. Ya que todo proyecto es interactuante en el ambiente político, económico, social, cultural y tecnológico.

### **2. Técnicas de Recolección de Información**

En la ejecución del proyecto, se realizó la recolección de datos necesarios y también se consideró a todos los actores que participan en este campo, como es el gerente.

## 2.1. Entrevista

Con la aplicación de esta técnica se pudo recolectar los diferentes requerimientos necesarios y la información valiosa de los diferentes campos que son necesarios para manejar la información por parte del Sr. Gerente de la Cooperativa y así tomar mejores decisiones. (Ver Anexo 1)

## 2.2. Encuesta

Se realizó una encuesta al Gerente de la Cooperativa una vez implementada la herramienta para constatar la funcionalidad y la importancia del mismo.

## 3. Metodología de desarrollo Iconix

Para la ejecución de presente proyecto, se utilizó la metodología ICONIX, ya que con esta metodología se busca tener una retroactividad con el cliente, en la mitad de los procedimientos, comenzando con un desarrollo en donde el analista y el cliente definirán soluciones, funcionalidades, además se definirán los modelos de casos de uso, y de secuencia con la finalidad de conseguir una buena solución. A continuación se muestran las etapas de esta metodología:

- **Estudio preliminar.-** en esta etapa se realizó todas las actividades que tuvieron que ver con la aprobación del proyecto y análisis en su factibilidad, además se aplicaron técnicas de recolección de datos para completar algunas tareas previas al desarrollo del proyecto como:
  - Ordenar y categorizar los datos e información de los usuarios a los cuales se le realiza las carreras
  - Obtener los datos de cada unidad y socio para poder ordenar la información.
  - Determinar la información relevante que comprende carreras, detalle de información de los socios de la Cooperativa para tomar decisiones en bien de la misma.
  
- **Análisis de requerimientos.-** en esta etapa se completó con la información obtenida en la recolección de requerimientos iniciales incluyendo las consultas

bibliográficas, se procedió a realizar una clasificación de estos datos (*ver sección resultados apartado 2.1. Requerimientos funcionales del sistema*) y una vez ordenados fueron aprobados por parte de los usuarios, para la realización de los primeros diagramas, identificación del dominio de objetos del mundo real y la generalización de las relaciones entre objetos como también los diagramas de clases.

Para mayor fiabilidad de esta fase, adicionalmente se aplicaron métodos de investigación y técnicas de recolección de información como entrevista escrita, observación directa y cuestionarios mediante los cuales se pudo realizar la ingeniería de requisitos.

- **Análisis y Diseño Preliminar.-** en esta etapa se describió la secuencia de los casos de uso, mediante el curso normal y alterno de eventos (*ver sección resultados apartado 3.1. Descripción de casos de uso*); luego se realizaron el diagrama de secuencia, ilustrando de manera gráfica las interacciones entre los objetos participantes en cada caso de uso, logrando generar una mejor interpretación del texto narrativo e identificar un conjunto inicial de objetos participantes de los casos de uso.

- **Diseño.-** en el desarrollo de esta etapa se pudo identificar los mensajes que deben ser enviados entre objetos, además los objetos y asociaciones que deben ser invocados, diseño de los diagramas de secuencia y de paquetes.

- **Implementación.-** en esta fase se procedió a compactar las diferentes herramientas a utilizar y las diferentes pruebas con la finalidad de ajustar los errores y defectos encontrados.

Estas pruebas de aceptabilidad aplicadas (*ver sección resultados apartado 6. Pruebas*), permitió validar la accesibilidad, navegabilidad y usabilidad del sistema; las mismas que fueron llevadas a cabo en la Cooperativa de taxis “Benjamín Carrión”, con la colaboración de la Ing. Juan Ochoa, y los socios que conforman la Cooperativa. Finalmente con la utilización de las pruebas realizadas se logró asegurar que los usuarios se sientan cómodos y seguros al hacer uso de la aplicación sin inconvenientes y todo este proceso además permitió depurar y corregir los errores e implementar los nuevos requerimientos.

## **f. Resultados**

### **1. Descripción del Sistema**

El presente proyecto describe un proceso orientado a la incorporación de elementos de inteligencia de negocios en la “Cooperativa de Taxis Benjamín Carrión”; para la correcta implementación e integración de un repositorio común de datos fue necesario realizar un proceso de extracción, transformación y carga (ETL) a partir de las fuentes de datos reconocidas en la Institución. Mediante el uso de herramientas de análisis orientados al usuario fueron posibles realizar schemas xml en donde se mapean de manera estandarizada las estructuras para el procesamiento OLAP, así como también las capas de metadatos orientadas a obtener un buen modelo de negocio. Se implementó un servidor de inteligencia de negocio en el cual se publican los esquemas y los análisis de metadatos y en este entorno son interpretados para que el usuario de la plataforma pueda visualizar la información que requiere a través de herramientas de procesamiento analítico en línea OLAP.

### **2. Análisis de Requisitos**

Siendo el análisis de requisitos el punto de partida en el desarrollo de todo el proyecto, en el cual se extraen todos los requerimientos por parte del usuario, se procedió a efectuar un análisis minucioso del ingreso de información que se lleva a cabo en la Cooperativa de taxis para conocer la realidad actual de la Institución mencionada.

El análisis de requisitos mide la calidad de un sistema determinando la concordancia entre sus requisitos y el mayor o menor grado de su consecución.

## 2.1. Requerimientos funcionales del Sistema

En la TABLA III se enuncia los requerimientos funcionales para la aplicación:

TABLA III: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SISTEMA

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN  | TIPO     |
|--------|--|----------|
| RF0001 | Autenticar mediante un nombre de usuario y contraseña  | EVIDENTE |
| RF0002 | Al analista BI la creación de un repositorio de datos automatizando las tareas de migración desde los diversos orígenes de datos existentes en la institución.   | EVIDENTE |
| RF0003 | Al analista BI crear capas de metadatos de negocio para adecuar la terminología de tablas para la creación de orígenes de datos personalizados.  | EVIDENTE |
| RF0004 | Al analista BI representar esquemas dimensionales OLAP para describir las relaciones entre las dimensiones y medidas del cubo (modelo multidimensional) con las tablas y campos de la base de datos a nivel relacional | EVIDENTE |
| RF0005 | Al analista BI crear reportes personalizados en basados los diversos orígenes de datos existentes en la empresa  | EVIDENTE |
| RF0006 | Al analista BI publicar hacia un extorno web las capas de metadatos de negocio, los esquemas dimensionales OLAP así como también los reportes creados.   | EVIDENTE |
| RF0007 | Al analista BI establecer roles para el acceso al entorno web de trabajo.  | SISTEMA  |
| RF0008 | Al gerente disponer de una cuenta de usuario en la plataforma web para su trabajo de análisis de la información.   | SISTEMA  |
| RF0009 | Al gerente poder generar informes adhoc en base a las capas de metadatos disponibles en la plataforma.   | SISTEMA  |
| RF0010 | Al gerente manipular estructuras multidimensionales (cubos Olap) disponibles en la plataforma para realizar análisis de datos.   | SISTEMA  |

|        |  |         |
|--------|--|---------|
| RF0011 | Al gerente generar gráficas estadísticas en los resultados de análisis de datos realizados | SISTEMA |
| RF0012 | Al gerente exportar los resultados obtenidos a formato cvs,pdf,html, etc.                  | SISTEMA |
| RF0013 | Al gerente acceder a los reportes personalizados disponibles en la plataforma              | SISTEMA |

## 2.2. Requerimientos no Funcionales del Sistema

Los requerimientos no funcionales se describen en la TABLA IV

TABLA IV: REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DEL SISTEMA

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN  |
|---------|--|
| RNF0001 | El manejo de la plataforma será multiusuario   |
| RNF0002 | La plataforma será desarrollada bajo la versión de Pentaho Community   |
| RNF0003 | La plataforma utilizará como base de datos MySQL 5.6.10  |
| RNF0004 | El sistema funcionará bajo las plataformas de Windows y Linux  |
| RNF0005 | El sistema contará con una interfaz amigable para la interacción con el usuario.   |
| RNF0006 | Se requiere de la implementación de políticas de seguridad comúnmente aceptadas como niveles de acceso como: Usuarios normales y Administradores de la plataforma  |
| RNF0007 | El sistema deberá proveer mecanismos para generar backup's periódicamente de la información que se mantiene en el sistema. Los backup's deben ser responsabilidad del administrador del sistema quien deberá crearlos, |

### 2.3. Glosario de Términos

En la TABLA V se describe el glosario de términos utilizados

TABLA V: GLOSARIO DE TÉRMINOS

| <b>Término</b>                          | <b>Descripción</b>   |
|---|--|
| <b>ANALISTA BI</b>                      | Especialista en análisis de datos capaz de diseñar estructuras para el análisis desde el punto de usuario final  |
| <b>GERENTE</b>                          | Persona que dirige la organización encargada de la toma de decisiones empresariales de la misma  |
| <b>REPOSITORIO DE DATOS</b>             | Medio de persistencia que almacena la base de datos resultante del análisis y selección de datos.  |
| <b>ORÍGENES DE DATOS</b>                | Medio de persistencia donde la institución almacena la información resultante de sus procesos diarios  |
| <b>METADATOS DE NEGOCIO</b>             | Capa intermedia que permite adecuar terminología de tablas y modificar las relaciones explícitas entre ellas con la finalidad de brindar al usuario final la posibilidad de poder realizar en un nuevo tipo de consultas   |
| <b>ESQUEMAS MULTIDIMENSIONALES OLAP</b> | Utiliza las bases de datos multidimensionales basadas en arreglos n-dimensionales y admite consultas ad-hoc  |
| <b>INFORMES ADHOC</b>                   | Elaborados para satisfacer requerimientos puntuales del usuario, conforme a las necesidades del negocio en un momento determinado estructurado con consultas cuyos criterios se establecen en el momento de su formulación |

## 2.4. Modelo de Dominio

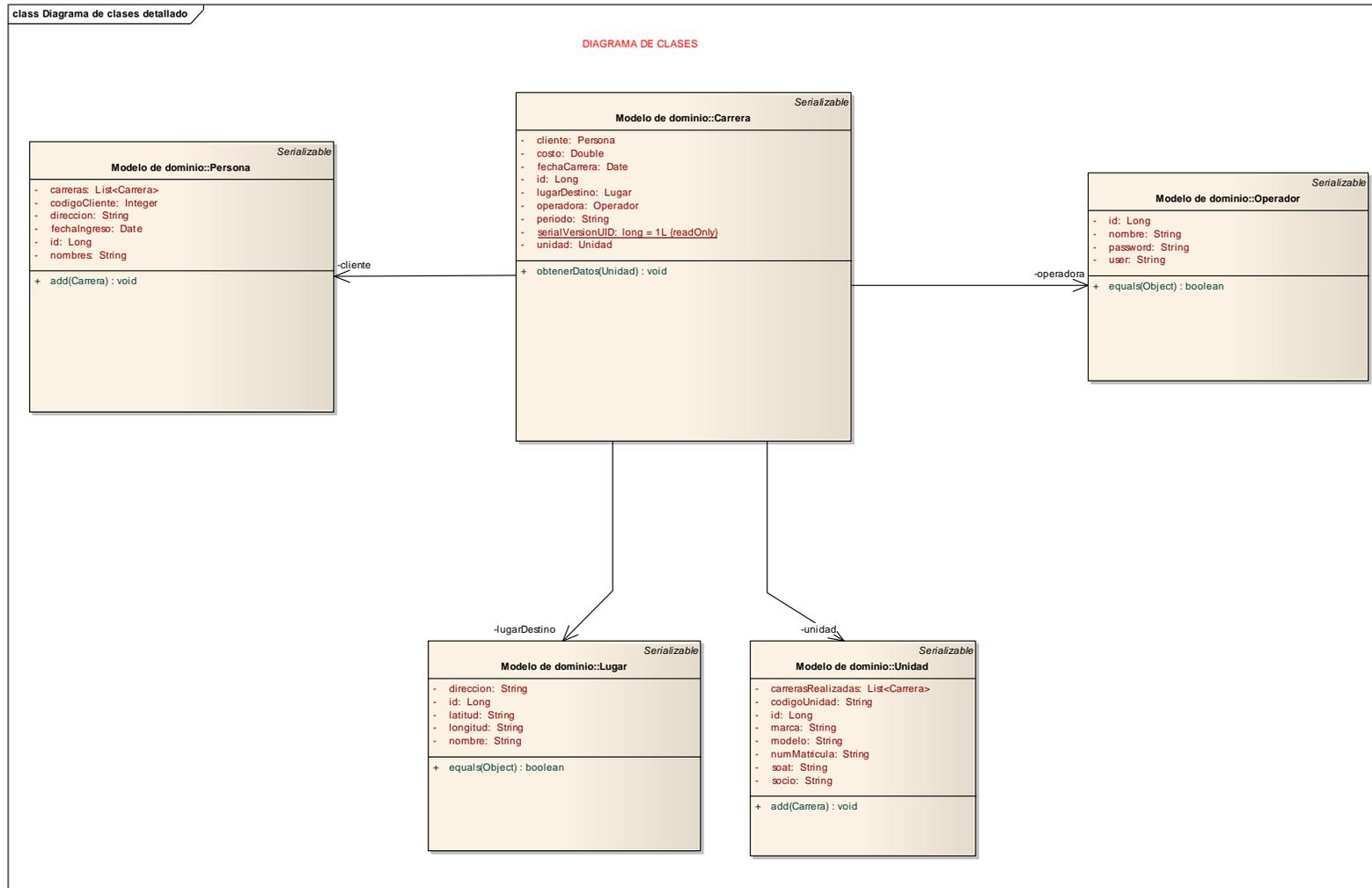


Figura 15. Modelo del Dominio

## 2.5. Funciones y Actores

En la TABLA VI se describen los actores y sus funciones

TABLA VI: FUNCIONES Y ACTORES

| Actor                      | Función   |
|----------------------------|---|
| <b>Analista de Negocio</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Iniciar sesión</li><li>• Gestionar modelos de metadatos personalizados</li><li>• Gestionar esquemas Olap</li><li>• Gestionar reportes personalizados</li><li>• Publicar esquemas hacia entorno web</li><li>• Administrar usuarios y roles</li></ul> |
| <b>Usuario Final</b>       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Administrar usuarios y roles</li><li>• Generar informes adhoc</li><li>• Analizar estructuras Olap</li><li>• Generar reportes</li></ul>  |

## 2.6. Diagrama de Actores

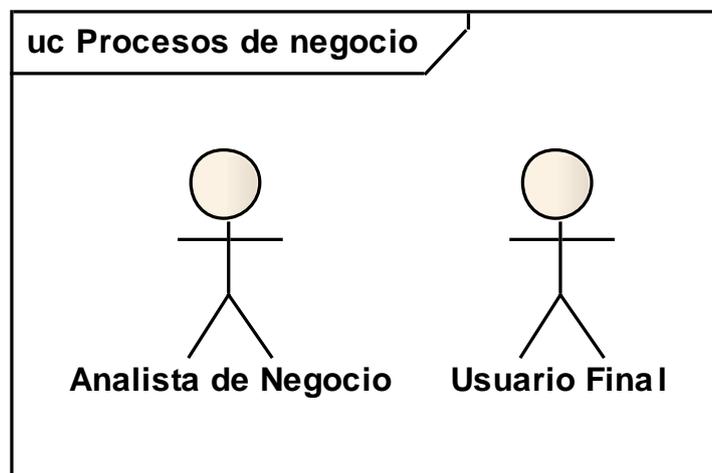
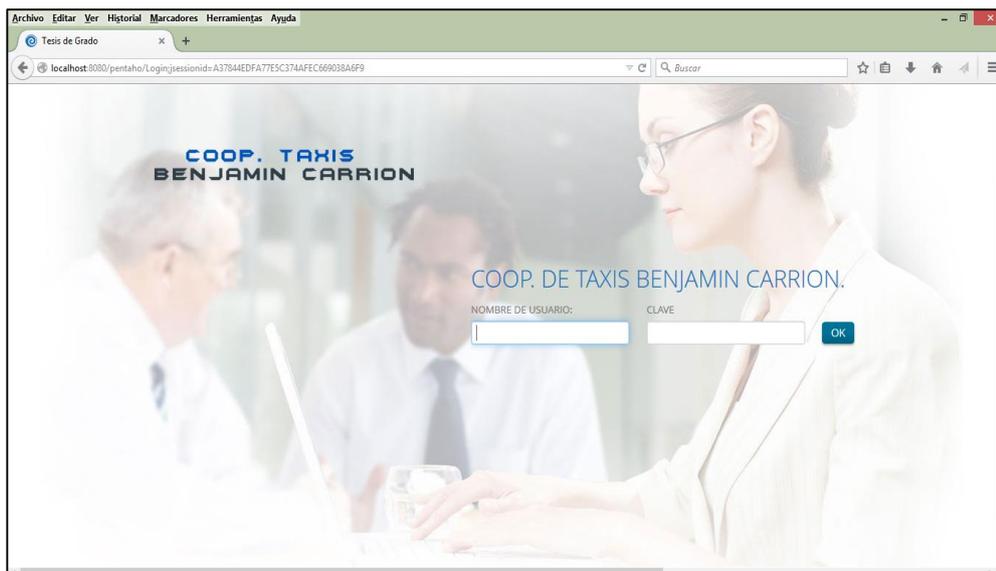


Figura 16: Diagrama de Actores

## 2.7. Prototipado Inicial

A partir de los requerimientos establecidos se realizó un prototipo, en el cual se plasmó una idea inicial de las interfaces que compondrían la aplicación



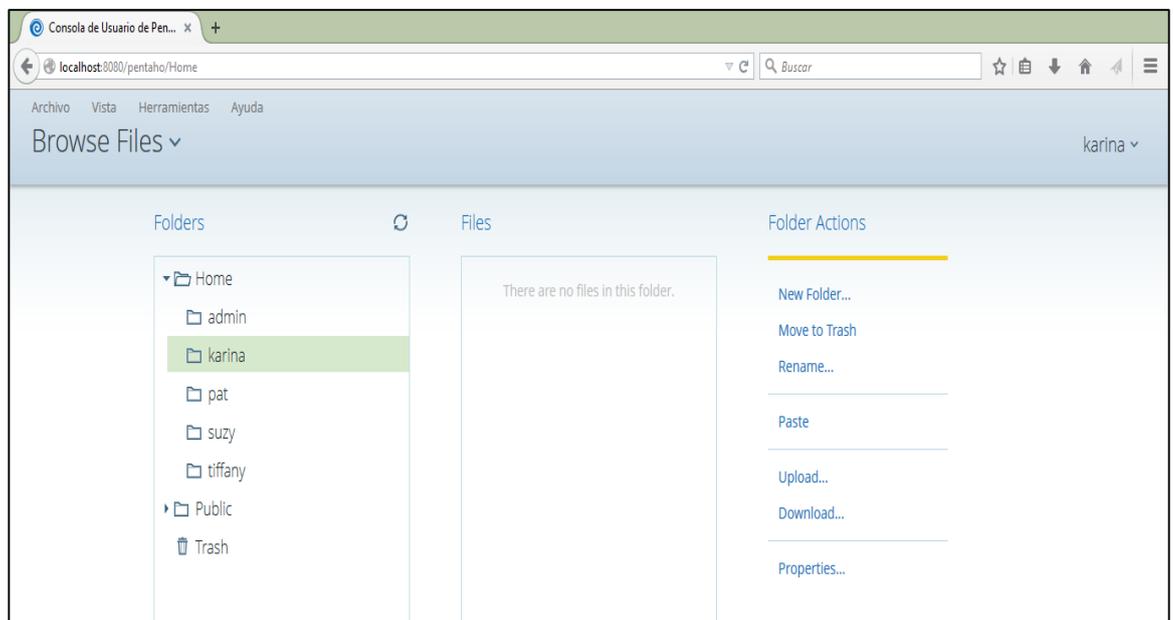
*Figura 17. Interfaz inicio de sesión*

El prototipo que se muestra en la figura 18. Presenta la interfaz principal de la aplicación desde la cual se manejarán las diferentes opciones.



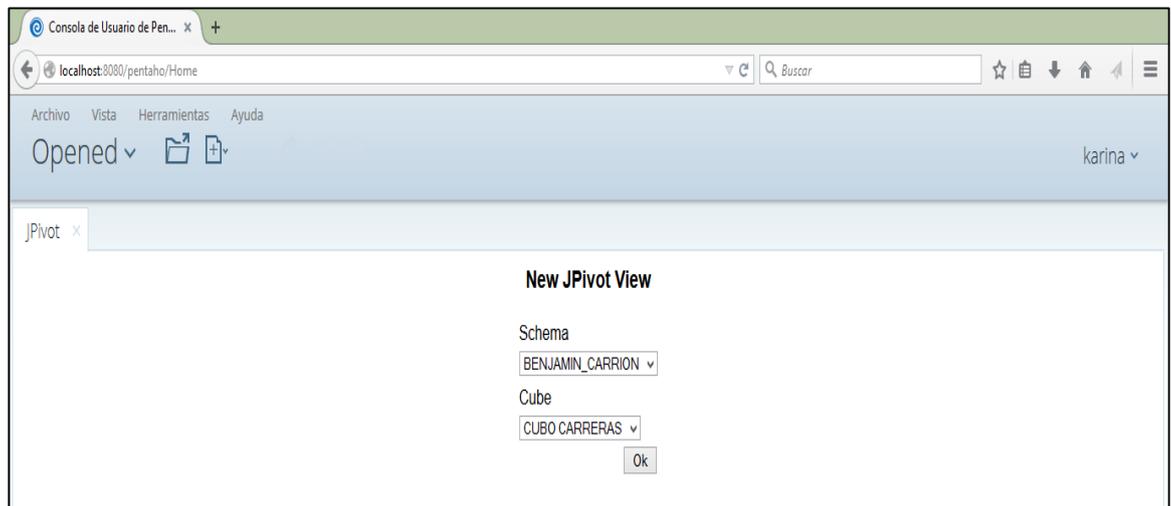
*Figura 18. Interfaz Pantalla Principal*

El prototipo de la Figura 19. Muestra la interfaz correspondiente a la búsqueda de archivos de la base de datos creada



*Figura 19. Interfaz de base de datos*

El prototipo que se muestra en la figura 20. Indica Jpivot que se creó para almacenar los datos correspondientes a la Cooperativa de taxi.



*Figura 20. Interfaz Jpivot*

## 2.8. Diagrama de Casos de Uso

En la Figura 21. Se muestra el diagrama de casos de uso correspondientes a las tareas que componen la aplicación.

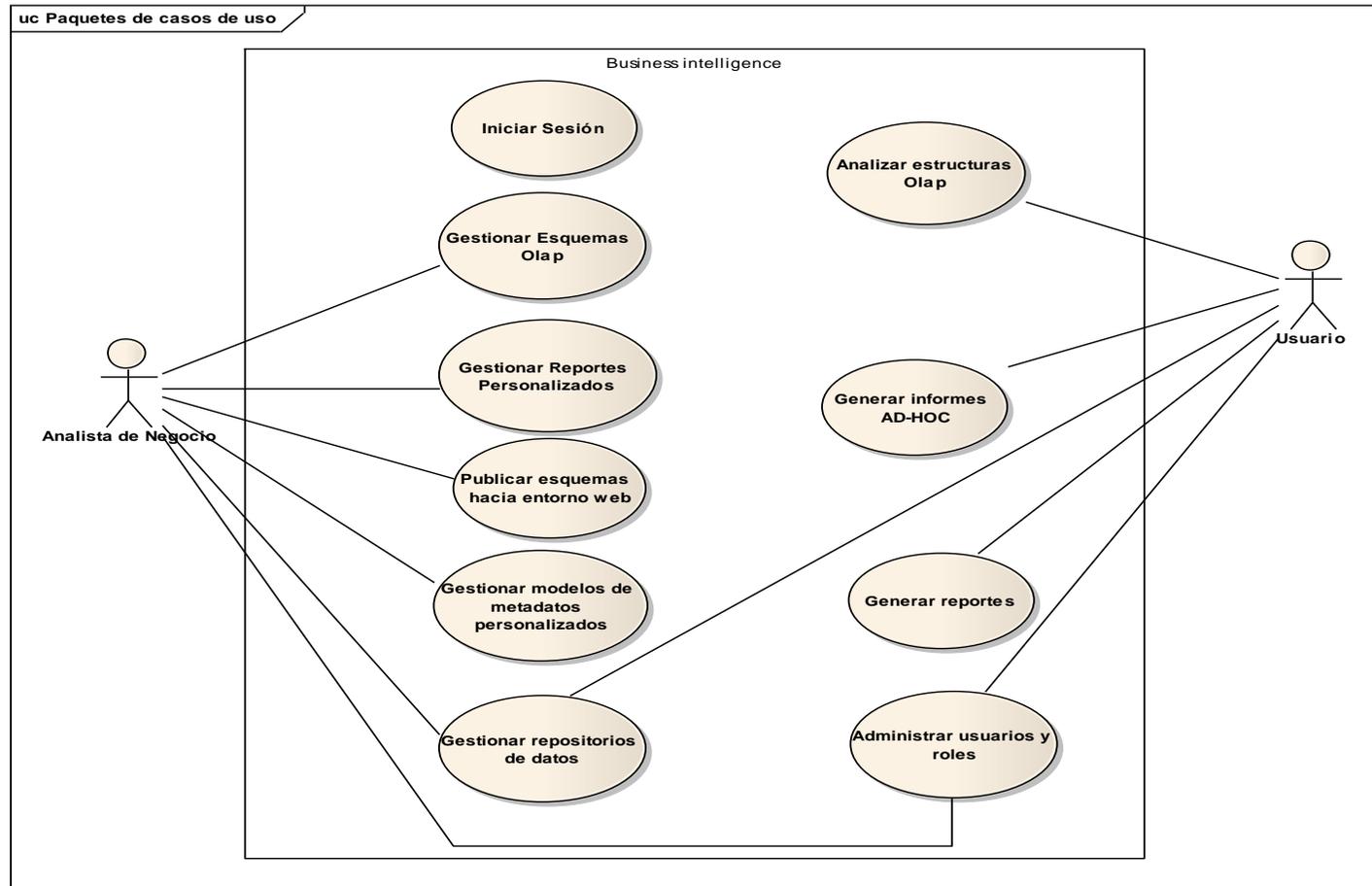


Figura 21. Diagrama de casos de uso

### 3. Análisis y Diseño Preliminar

Dentro de esta etapa se puede analizar la descripción de los casos de uso así mismo el curso normal de eventos y cursos alternos.

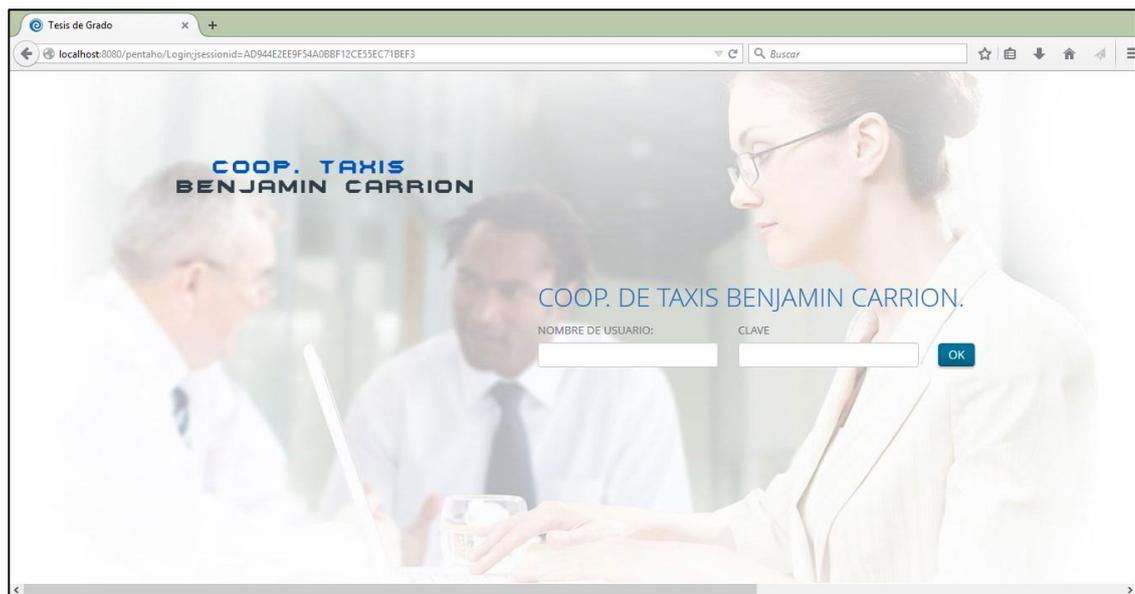
#### 3.1. Descripción de Casos de Uso

Para la aplicación se ha identificado dos actores:

- Analista de Negocio: Persona encargada de generar los esquemas y reportes correspondientes
- Usuario: Persona encargada de administrar a los usuarios y sus roles

A continuación se detallan los casos de uso con sus respectivos prototipos, descripción, curso normal de eventos, cursos alternos y diagrama de robustez.

##### 3.1.1. Caso de Uso 001: Iniciar Sesión



*Figura 22. Interfaz Inicio de Sesión*

El prototipo de la Figura. 22 muestra la interfaz desde la cual se puede acceder a la aplicación colocando nombre y usuario; este prototipo corresponde al caso de uso Inicio de Sesión.

TABLA VII: DESCRIPCIÓN CASO DE USO: INICIO DE SESIÓN

|   |  |                      |
|---|--|----------------------|
| <b>Nombre caso de uso:</b> Inicio de sesión   |  | <b>Código:</b> CU001 |
| <b>Req. Funcional:</b>  | RF0001   |                      |
| <b>Objetivos(s):</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir al analista de negocio ingresar a la aplicación</li> </ul>   |                      |
| <b>Descripción:</b>   | Analista BI podrá ingresar mediante su usuario y contraseña a la aplicación.   |                      |
| <b>Actor(es):</b>   | Analista BI  |                      |
| <b>Tipo de caso de uso:</b>   | Evidente   |                      |
| <b>Pre-condiciones:</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- En analista debe abrir la aplicación</li> <li>- Debe existir comunicación de la aplicación con el servidor</li> <li>- El analista debe estar registrado en el sistema de administración.</li> </ul> |                      |
| <b>Post-condiciones:</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es Analista BI deberá iniciar sesión.</li> </ul>  |                      |
| <b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>  |  |                      |
| 1. El analista BI ingresa al aplicativo mediante su usuario y contraseña.                                   |  |                      |
|   | 2. El sistema muestra el área de trabajo   |                      |
| 3. El analista BI selecciona la opción "OK" para ingresar   |  |                      |
|   | 4. La plataforma muestra en un cuadro de dialogo los datos para la conexión hacia la base de datos.  |                      |
| <b>FLUJO ALTERNO DE EVENTOS</b>   |  |                      |
| 2.a. Si el analista ingresa erróneamente su usuario y contraseña, la aplicación muestra un mensaje de error |  |                      |

### 3.1.2. Caso de uso 002: Gestionar modelos de metadatos personalizados

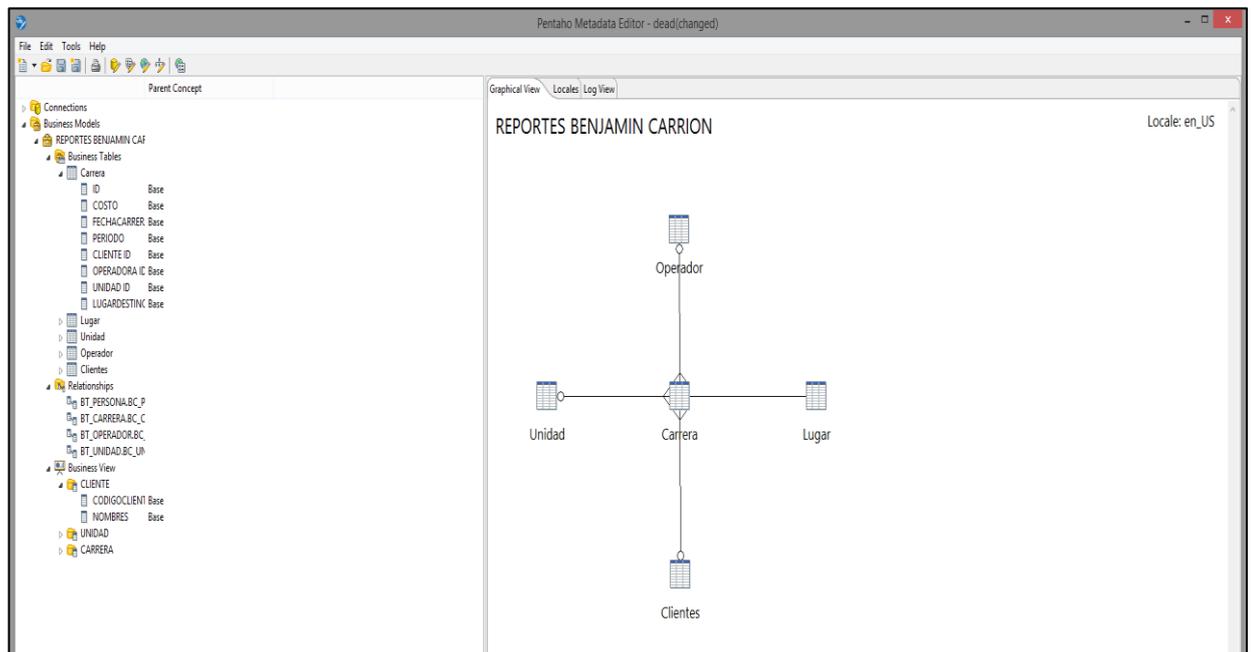


Figura 23. Interfaz Pentaho Metadata Editor

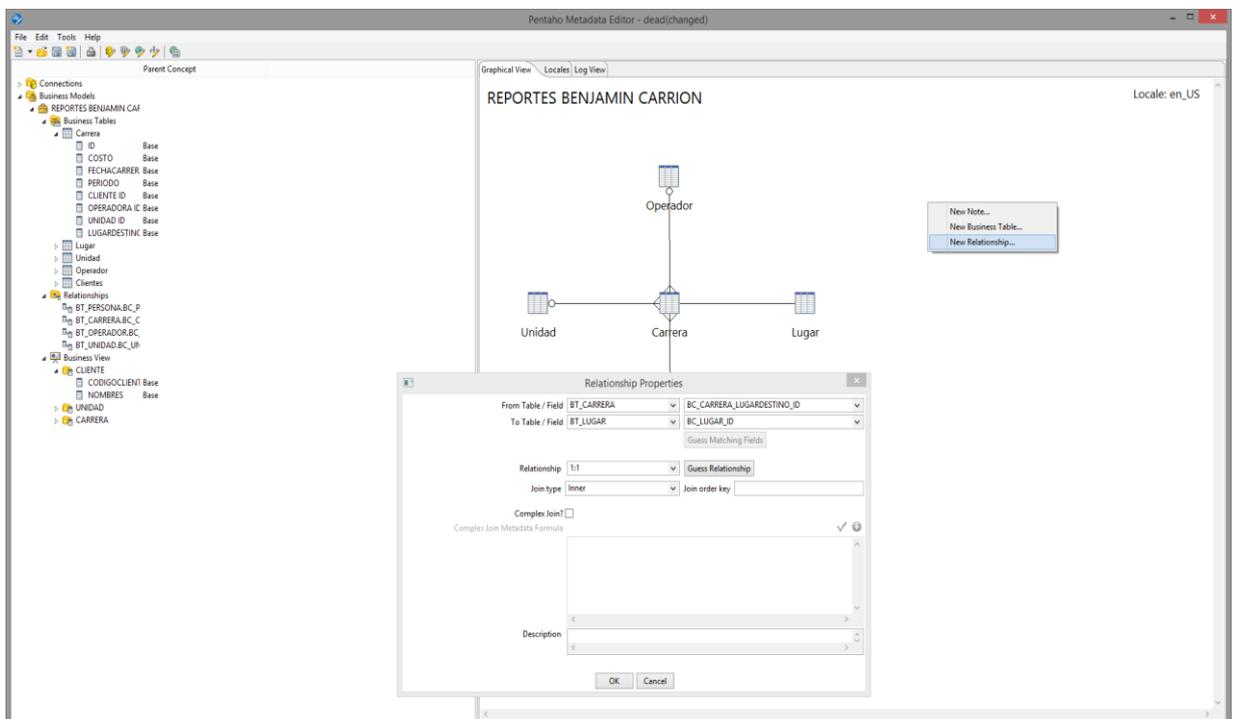


Figura 24. Interfaz Pentaho

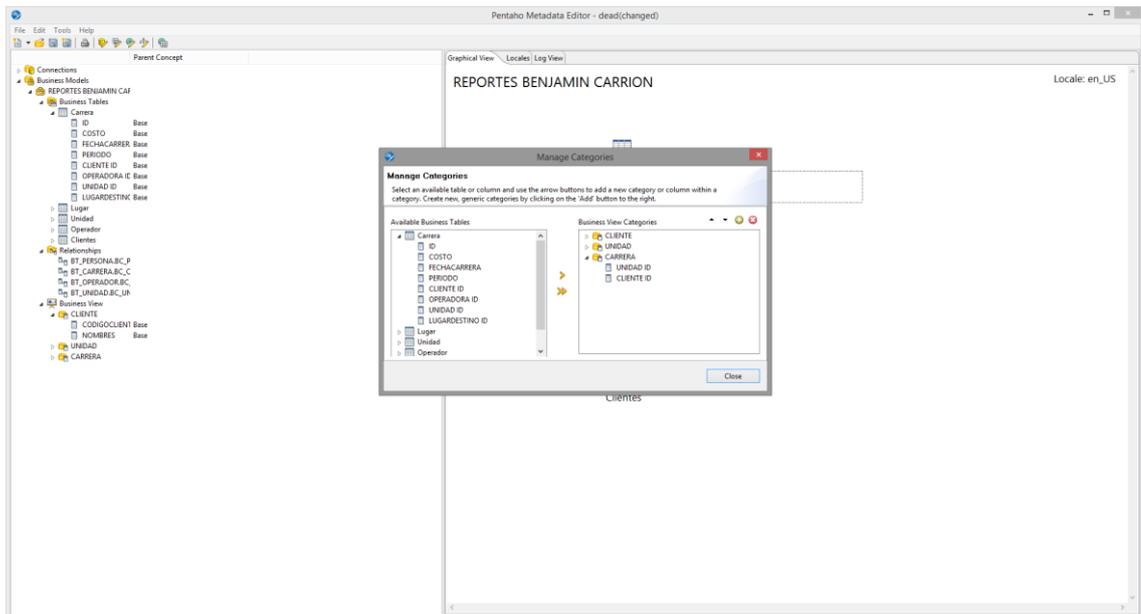


Figura 25. Interfaz Manage Categories

En los prototipos de las Figuras 23, 24 y 25 se puede apreciar el proceso para gestionar modelos de metadatos.

TABLA VIII: DESCRIPCIÓN CASO DE USO: GESTIONAR MODELOS DE METADATOS PERSONALIZADOS

|  |   |                      |
|--|---|----------------------|
| <b>Nombre caso de uso:</b> Gestionar modelos de metadatos personalizados |   | <b>Código:</b> CU002 |
| <b>Req. Funcional:</b>   | RF0002  |                      |
| <b>Objetivos(s):</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Permitir la generación de capas de metadatos personalizadas en base al repositorio de datos existente en la institución.</li> <li>Gestionar (crear, actualizar eliminar) capas de metadatos de negocio para adecuar la terminología de tablas para la creación de orígenes de datos personalizados.</li> </ul> |                      |
| <b>Descripción:</b>  | Analista BI podrá generar de manera visual las capas de metadatos de negocio para adecuar la terminología de tablas para la creación de orígenes de datos personalizados.   |                      |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Actor(es):</b>   | Analista BI  |  |
| <b>Tipo de caso de uso:</b>   | Evidente   |  |
| <b>Pre-condiciones:</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Configurar adecuadamente las variables de entorno necesarias para la ejecución de la plataforma java.</li> <li>- Haber integrado un repositorio de datos para el análisis multidimensional.</li> <li>- Estructurar un entorno conforme se describe en el diagrama de despliegue del presente proyecto.</li> </ul> |  |
| <b>Post-condiciones:</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es Analista BI ha creado de forma correcta capas de metadatos de negocio para adecuar la terminología de tablas para la creación de orígenes de datos personalizados.</li> </ul>  |  |
| <b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>  |  |  |
| 5. El analista BI ingresa al aplicativo "Metadata editor" seleccionando el archivo ejecutable .sh o .bat según el sistema operativo en el cual esté trabajando. |  |  |
|   | 6. El sistema muestra el área de trabajo   |  |
| 7. El analista BI selecciona con clic derecho sobre el nodo "conexiones" del área de trabajo y selecciona la opción "Nueva conexión"                            |  |  |
|   | 8. La plataforma muestra en un cuadro de dialogo los datos para la conexión hacia la base de datos.  |  |
| 9. El analista BI ingresa los datos de conexión como dominio, usuario,  |  |  |

|   |   |
|---|---|
| <p>contraseña, puerto, el nombre o código personalizado de la conexión y selecciona el botón [Probar]</p>   |   |
|   | <p>10. El sistema muestra un cuadro de diálogo con un mensaje de conexión exitosa o fallida hacia la base de datos con los motores ingresados. El sistema muestra un cuadro de diálogo con las tablas existentes en la base de datos.</p> |
| <p>11. El analista BI selecciona todas aquellas tablas que considere deberían formar parte de las tablas de negocio y cuyos datos podrían aportar información relevante a la capa de metadatos.</p>                           |   |
|   | <p>12. El sistema importa las tablas hacia el dominio de negocio.</p>   |
| <p>13. El analista BI selecciona una a una las tablas existentes en el área gráfica del área de trabajo</p>   |   |
|   | <p>14. El sistema muestra en un cuadro de diálogo las propiedades de las tablas</p>   |
| <p>15. El analista BI hace clic derecho sobre el área de trabajo. El analista BI selecciona la opción “nueva relación...” cada vez que necesite establecer relaciones entre las tablas de negocio del modelo de metadatos</p> |   |

|   |  |
|---|--|
|   | 16. El sistema carga en un cuadro de diálogo un entorno en el cual se puede estructurar un modelo relacional con las columnas de las tablas. |
| 17. El analista BI establece la cordialidad direccionalidad y la multiplicidad entre las tablas e negocio, así como de ser necesario establece relaciones complejas desarrollando de forma manual el script |  |
|   | 18. El sistema crea las relaciones definidas en el modelo de metadatos   |
| 19. El analista de negocio selecciona la opción editor de categoría   |  |
|   | 20. El sistema muestra las tablas de negocio disponibles y en un árbol Las categorías creadas  |
| 21. El analista selección el botón [+] a para crear una nueva categoría y procede a agregar las relaciones hacia las tablas de negocio  |  |
| <b>FLUJO ALTERNO DE EVENTOS</b>   |  |
| <b>Observación:</b> El presente componente no posee generación de cursos alternos en caso de existir errores en la estructuración de la capa de metadatos no es realizada                                   |  |

### 3.1.3. Caso de uso 003: Gestionar Esquemas Olap

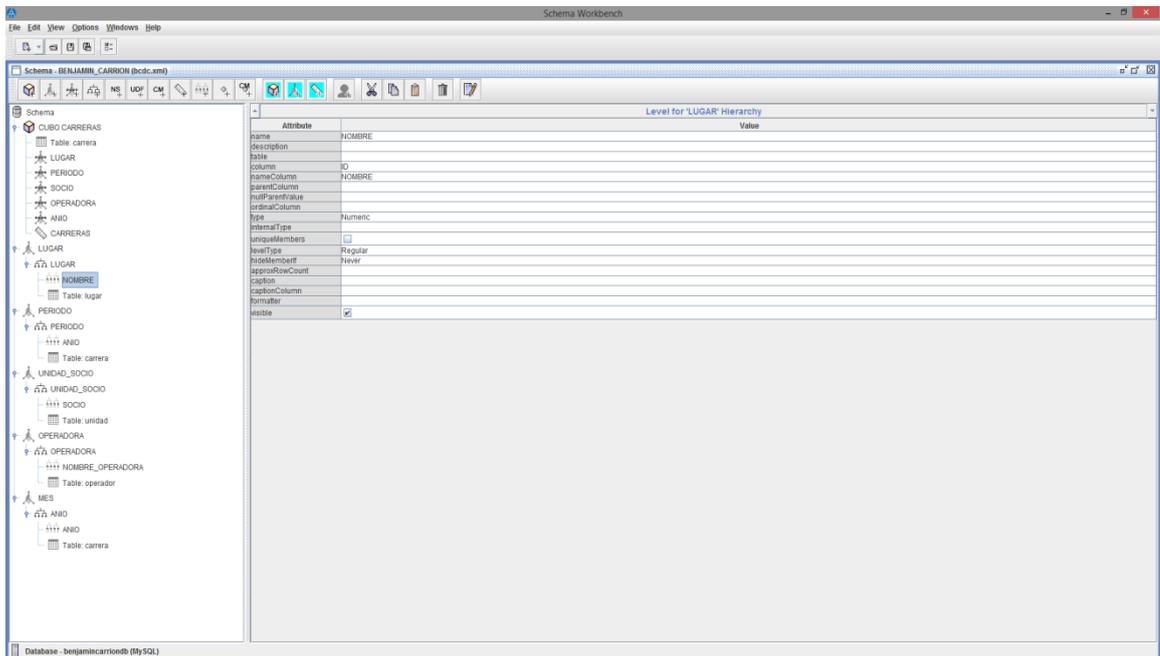


Figura 26. Interfaz Esquemas Olap

El prototipo que se muestra en la Figura 26 presenta la generación visual de las estructuras Olap.

TABLA IX: DESCRIPCIÓN CASO DE USO: GESTIONAR ESQUEMAS OLAP

|  |  |
|--|--|
| <b>Nombre caso de uso:</b> Gestionar esquemas OLAP | <b>Código:</b> CU003   |
| <b>Req. Funcional:</b>                             | RF0003   |
| <b>Objetivos(s):</b>                               | Permitir la generación de estructuras multidimensionales OLAP en base al esquema relacional a un repositorio de datos.   |
| <b>Descripción:</b>                                | Analista BI podrá generar de manera visual estructuras multidimensionales OLAP en base al esquema relacional a un repositorio de datos, a más de tener la posibilidad de personalizar de ser necesario dichas estructuras. |
| <b>Actor(es):</b>                                  | Analista BI  |
| <b>Tipo de caso de uso:</b>                        | Evidente   |
| <b>Pre-condiciones:</b>                            | - Configurar adecuadamente las variables de entorno necesarias para la ejecución de la plataforma java.  |

|   |   |
|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Haber integrado un repositorio de datos para el análisis multidimensional.</li> <li>- Estructurar un entorno conforme se describe en el diagrama de despliegue del presente proyecto.</li> </ul> |
| <b>Post-<br/>condiciones:</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es Analista BI ha creado de forma correcta las estructuras multidimensionales necesarias para el análisis de datos multidimensional del repositorio de datos seleccionado</li> </ul>             |
| <b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>  |   |
| <p>1. El analista BI ingresa al aplicativo "Schema Workbench" seleccionando el archivo ejecutable .sh o .bat según el sistema operativo en el cual esté trabajando. El analista BI selecciona el menú "Opciones" -&gt; "Conexión". selecciona el motor de base de datos con el cual se encuentra la el repositorio con el cual va a trabajar e ingresa los datos como: usuario, contraseña, dominio, puerto, etc. A continuación selecciona el botón [Prueba]</p> |   |
|   | <p>2. El sistema muestra un mensaje de confirmación de conectividad hacia el repositorio</p>  |
| <p>3. El analista BI selecciona en botón [Aceptar] y luego selecciona el menú "Archivo" -&gt; "nuevo"-&gt; Esquema</p>  |   |

|   |   |
|---|---|
|   | 4. El sistema muestra el entorno para creación de estructuras multidimensionales                        |
| 5. El analista BI selecciona el nodo raíz de la estructura del árbol que representa a la estructura multidimensional marcado por default como "Schema". ingresa el nombre o código personalizado que identifique a la estructura. hace clic derecho sobre el nodo raíz de la estructura y selecciona la opción "Agregar cubo" |   |
|   | 6. El sistema inserta un nuevo nodo debajo del nodo raíz con el icono de un cubo.                       |
| 7. El analista BI selecciona el nodo recién insertado inserta el nombre o código personalizado para este cubo. El analista BI hace clic derecho sobre el nodo del cubo recién insertado y selecciona la opción "Agregar cubo"   |   |
|   | 8. El sistema inserta un nuevo nodo con el ícono de una tabla debajo del nodo del cubo recién insertado |
| 9. El analista BI selecciona el nodo con el ícono de la tabla. ingresa un nombre o código personalizado a esta tabla de hechos, y selecciona la opción "tabla"  |   |

|  |  |
|--|--|
|  | 10. El sistema muestra las tablas existentes en el repositorio de datos configurado anteriormente en los numerales 4-5 del flujo normal de eventos |
| 11. El analista BI selecciona la tabla de hechos identificada en el análisis selecciona el nodo raíz del esquema multidimensional, hace clic izquierdo, y selecciona la opción “agregar dimensión” |  |
|  | 12. El sistema agrega un nuevo nodo bajo el nodo raíz del esquema  |
| 13. El analista BI selecciona el nodo de dimensión recién creado   |  |
|  | 14. Se despliega un nuevo nodo y muestra las propiedades del nodo dimensión  |
| 15. El analista BI ingresa un nombre o código personalizado de la dimensión, hace clic derecho y selecciona “agregar jerarquía”  |  |
|  | 16. El sistema agrega un nuevo nodo bajo el nodo de la dimensión.  |
| 17. El analista BI selecciona el nuevo nodo ingresado. El analista BI ingresa el nombre de la jerarquía, hace clic derecho y selecciona “Agregar nivel”  |  |
|  | 18. El sistema agrega un nodo de nivel debajo de la jerarquía anterior   |

|   |  |
|---|--|
| <p>19. El analista BI ingresa el nombre de la jerarquía, hace clic derecho y selecciona "Agregar Tabla".</p>  |  |
|   | <p>20. El sistema agrega un nodo de tabla debajo de la jerarquía anterior</p>  |
| <p>21. El analista BI selecciona el icono de tabla debajo de la jerarquía.</p>  |  |
|   | <p>22. El sistema muestra las propiedades del nodo.</p>  |
| <p>23. El analista BI selecciona la opción nombre.</p>  |  |
|   | <p>24. El sistema muestra las tablas disponibles en el repositorio de datos configurado anteriormente en el numeral 5.</p> |
| <p>25. El analista BI selecciona la tabla que define a la dimensión actual y selecciona el nodo nivel de la jerarquía. ingresa el nombre del nivel, la columna de la tabla previamente seleccionada que relaciona nuestro nivel, el nombre de la columna que representará nuestro nivel, el tipo de dato esperado, y el tipo del nivel. selecciona el nodo cubo y hace clic derecho y selecciona la opción "agregar uso de dimensión"</p> |  |
|   | <p>26. El sistema agrega un nodo debajo del nodo cubo de uso de dimensión.</p>   |

|   |  |
|---|--|
| <p>27. El analista BI selecciona el nodo de uso de dimensión. ingresa el nombre o código personalizado del nodo, selecciona la columna que servirá de foreign key, y la dimensión que definirá el ese nivel del cubo, hace clic derecho sobre el nodo cubo y selecciona la opción "Agregar medidas"</p> |  |
|   | <p>28. El sistema agrega un nodo debajo del nodo cubo de medida.</p>       |
| <p>29. El analista BI selecciona el nodo medida ingresa el nombre o código del nodo, la fila de la tabla de hechos a ser medida, el tipo de dato</p>  |  |
|   | <p>30. El sistema genera el archivo con la estructura multidimensional</p> |
| <p><b>FLUJO ALTERNO DE EVENTOS</b></p>  |  |
| <p><b>Observación:</b> El presente componente no posee generación de cursos alternos en caso de existir errores en la estructuración multidimensional simplemente se mostraran en el nodo erróneo</p>   |  |

### 3.1.4. Caso de uso 004: GESTIONAR REPORTES PERSONALIZADOS

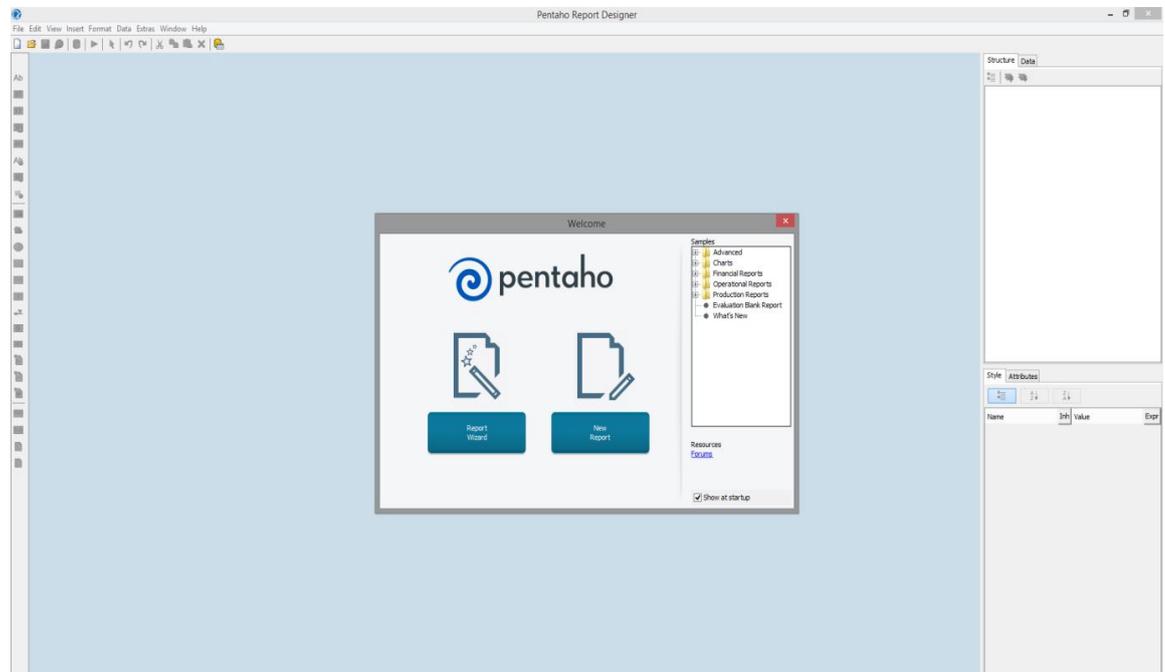


Figura 27. Interfaz Report Designer

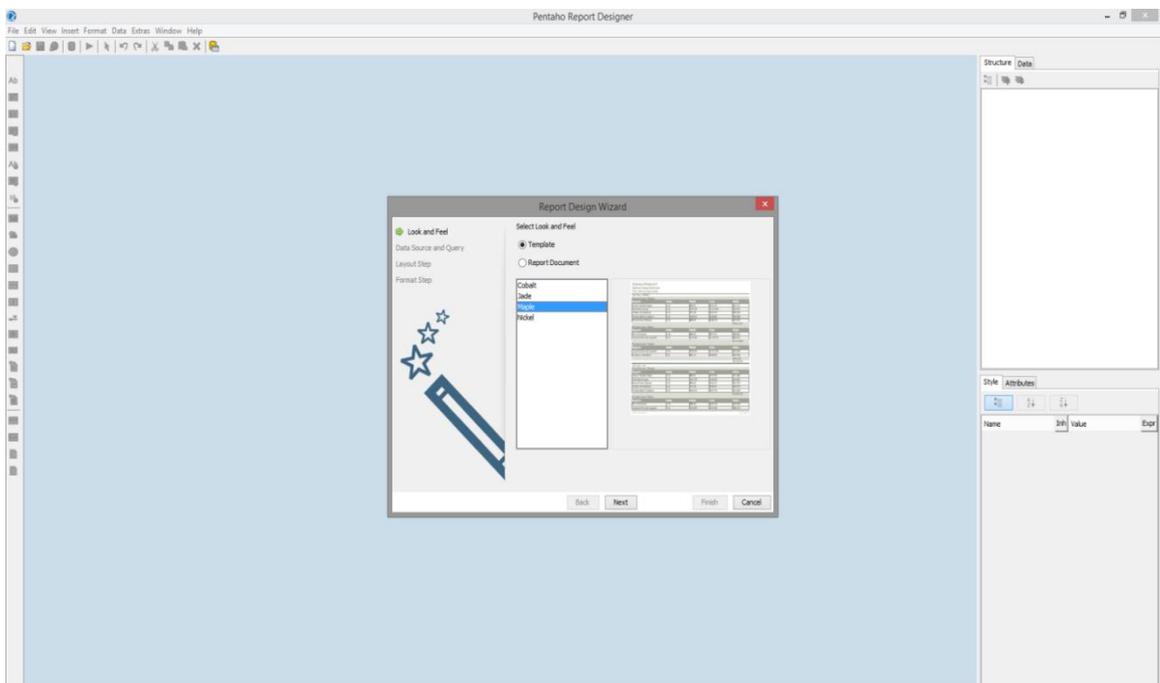


Figura 28. Interfaz Report Design Wizard

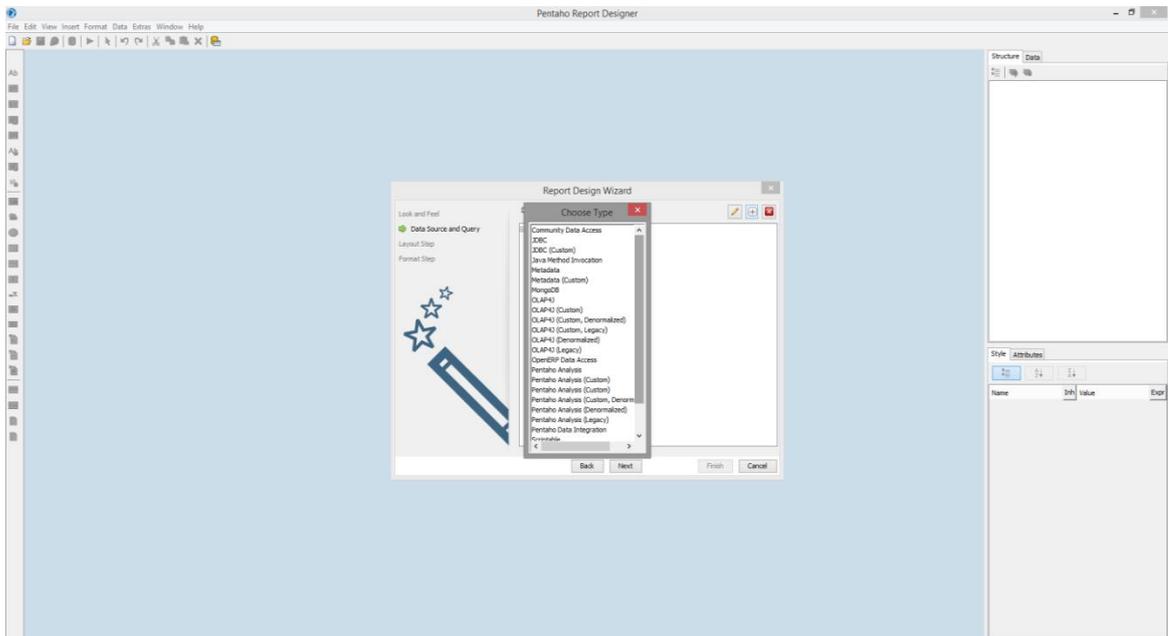


Figura 29. Interfaz Report Design Wizard Choose Type

El prototipo de las Figuras 27, 28 y 29 muestra el proceso para gestionar reportes personalizados

TABLA X: DESCRIPCIÓN CASO DE USO: GESTIONAR REPORTES PERSONALIZADOS

|  |   |                      |
|--|---|----------------------|
| <b>Nombre caso de uso:</b> Gestionar reportes personalizados |   | <b>Código:</b> CU004 |
| <b>Req. Funcional:</b>                                       | RF0004  |                      |
| <b>Objetivos(s):</b>   | Permitir la creación y edición de reportes personalizados desde los diversos orígenes de datos de la empresa  |                      |
| <b>Descripción:</b>  | Analista BI crear y modificar de manera visual reportes personalizados manipulando y personalizando los diferentes orígenes de datos existentes en la empresa |                      |
| <b>Actor(es):</b>  | Analista BI   |                      |
| <b>Tipo de caso de uso:</b>                                  | Evidente  |                      |

|   |   |
|---|---|
| <b>Pre-condiciones:</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Configurar adecuadamente las variables de entorno necesarias para la ejecución de la plataforma java.</li> <li>- Tener credenciales y permisos necesarios para acceder a los diversos orígenes de datos de la empresa.</li> <li>- Estructurar un entorno conforme se describe en el diagrama de despliegue del presente proyecto.</li> </ul> |
| <b>Post-condiciones:</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- El analista BI ha creado y personalizado reportes a partir de los diferentes orígenes de datos de la empresa.</li> </ul>   |
| <b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>  |   |
| 1. El analista BI ingresa al aplicativo "Report Designer" seleccionando el archivo ejecutable .sh o .bat según el sistema operativo en el cual esté trabajando. |   |
|   | 2. El sistema muestra el área principal de trabajo  |
| 3. El analista BI selecciona el botón [report wisard ]  |   |
|   | 4. El sistema muestra un cuadro de diálogo con los templates de reportes pre-diseñados en el aspecto visual por la comunidad, además la opción de poder ingresar un diseño personalizado  |
| 5. El analista BI selecciona el template que desea emplear, selecciona el botón [siguiente]   |   |
|   | 6. El sistema muestra un cuadro de diálogo con un árbol que muestra los tipos orígenes de datos disponibles en el sistema,  |

|   |   |
|---|---|
|   | ofreciendo las posibilidad de crear uno nuevo   |
| <p><b>AGREGAR / MODIFICAR UN NUEVO ORIGEN DE DATOS</b></p> <p>7. El analista BI selecciona en botón [+] para agregar uno nuevo o [editar] para personalizar un preexistente o [eliminar] para eliminar.</p> |   |
|   | 8. El sistema muestra un cuadro de diálogo con los diversos tipos de orígenes de datos soportados por el sistema  |
| 9. El analista BI hace doble clic en el presente proyecto “Jdbc personalizado”  |   |
|   | 10. El sistema muestra un cuadro de diálogo con los orígenes de datos del tipo previamente seleccionado, posibilitando agregar un nuevo origen de dato o personalizar el pre existente. |
| 11. El analista BI selecciona en botón [+] para agregar uno nuevo o [editar] para personalizar un preexistente o [eliminar] para eliminar.  |   |
|   | 12. El sistema muestra en un cuadro de diálogo los diversos motores de manejo de datos soportados.  |

|  |   |
|--|---|
| <p>13. El analista BI ingresa los datos de conexión como dominio, usuario, contraseña, puerto, el nombre o condigo personalizado de la conexión y selecciona el botón [Probar]</p>   |   |
|  | <p>14. El sistema muestra un cuadro de diálogo con un mensaje de conexión exitosa o fallida hacia la base de datos con los motores ingresados.</p>                      |
| <p>15. El analista BI selecciona el botón [aceptar] en los cuadros de diálogos creados hasta ubicarse sobre los orígenes de datos existentes en la empresa, selecciona el origen de datos que desea emplear, selecciona en botón [+] para agregar uno nuevo o [editar] para personalizar un preexistente o [eliminar] para eliminar.</p> |   |
|  | <p>16. El sistema muestra un cuadro de diálogo con los diversos tipos de orígenes de datos soportados por el sistema</p>  |
| <p>17. El analista BI selecciona la opción "Jdbc"</p>  |   |
|  | <p>18. El sistema muestra un cuadro de diálogo con un entorno donde se puede estructurar las consultas hacia los diversos orígenes de datos y con la posibilidad de</p> |

|   |   |
|---|---|
|   | personalizar de manera avanzadas las mismas   |
| 19. El analista BI selecciona el origen de datos que desea emplear y seleccionar el botón [+] para agregar una nueva consulta, ingresa el nombre o código personalizado de la consulta. Selecciona el botón [editar] en el panel de consultas |   |
|   | 20. El sistema muestra un cuadro de diálogo con un área de trabajo visual de las tablas de la bd y barras de herramientas con las posibles operaciones entre las tablas |
| 21. El analista BI diseña la consulta empleando las herramientas visuales o de manera avanzada codificando el sript y selecciona el botón [Aceptar]   |   |
|   | 22. El sistema muestra la consulta diseñada bajo el nombre de la consulta seleccionada  |
| 23. El analista BI selecciona la opción vista previa  |   |
|   | 24. El sistema muestra los registros resultantes de ejecutar la consulta  |
| 25. El analista BI selecciona el botón [aceptar]  |   |
|   | 26. El sistema muestra las consultas debajo del origen de datos   |

|  |   |
|--|---|
| 27. El analista BI selecciona el origen de datos a emplear y selecciona el botón [siguiente]   |   |
|  | 28. El sistema muestra los campos que intervienen   |
| 29. El analista BI selecciona aquellos campos y el orden en el cual desea que aparezcan en el reporte y selecciona el botón [finalizar]                |   |
|  | 30. El sistema muestra un entorno de trabajo en el cual se puede personalizar el reporte generado en pasos anteriores |
| 31. El analista BI diseña el orden personaliza el reporte  |   |
|  | 32. Genera los archivos necesarios para mapear las configuraciones realizadas   |
| <b>FLUJO ALTERNO DE EVENTOS</b>  |   |
| <b>Observación:</b> El presente componente no posee generación de cursos alternos en caso de existir errores no es posible avanzar a pasos siguientes. |   |

### 3.1.5. Caso de uso 005: Publicar Esquemas Hacia Entorno Web

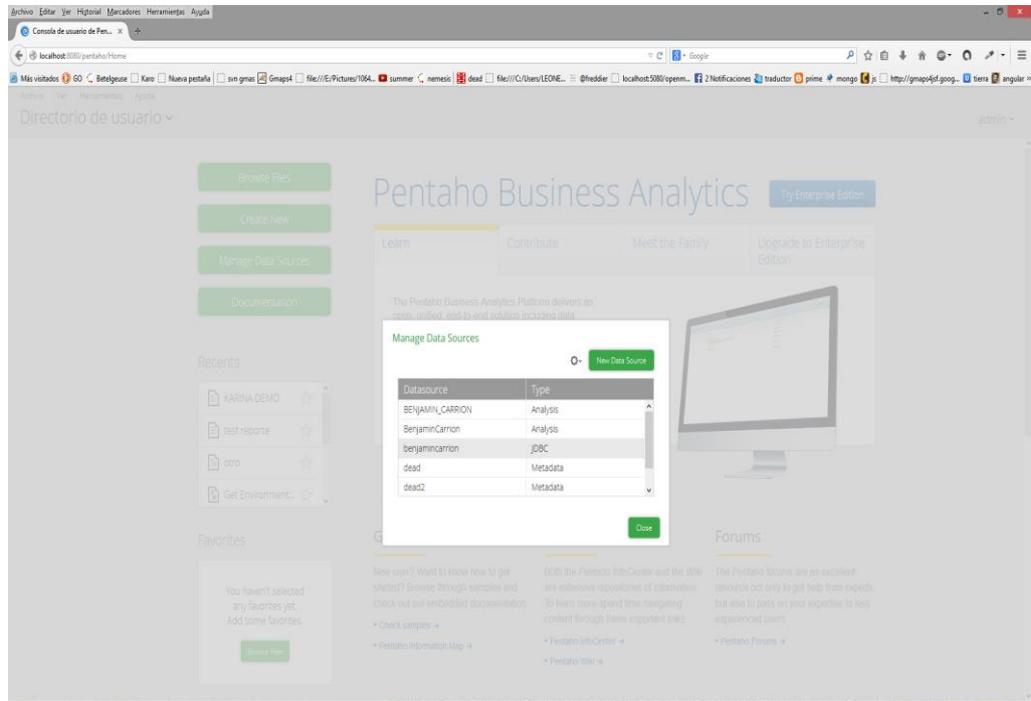


Figura 30. Interfaz Pentaho Manage Data Sources

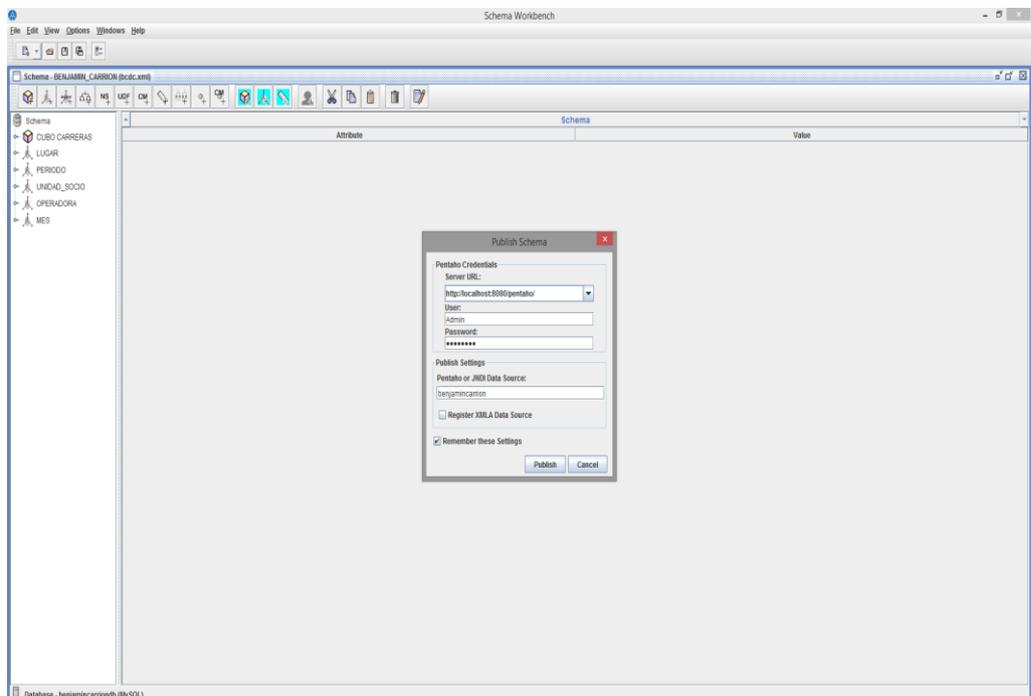


Figura 31. Interfaz Schema Workbench

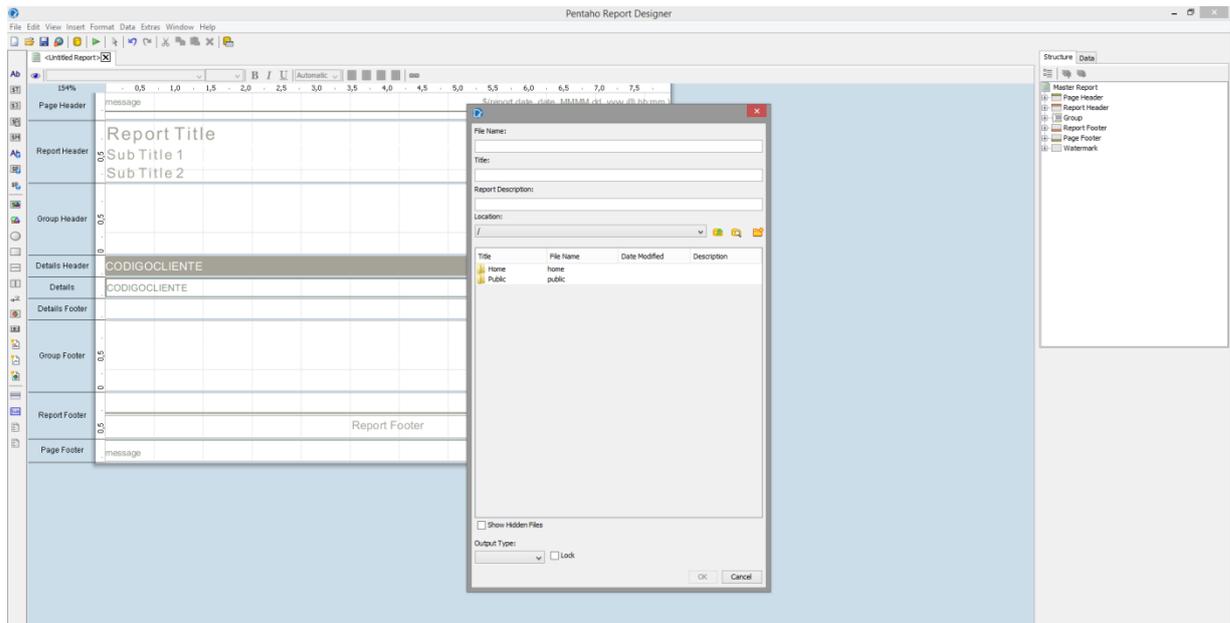


Figura 32. Interfaz Pentaho Report Designer New

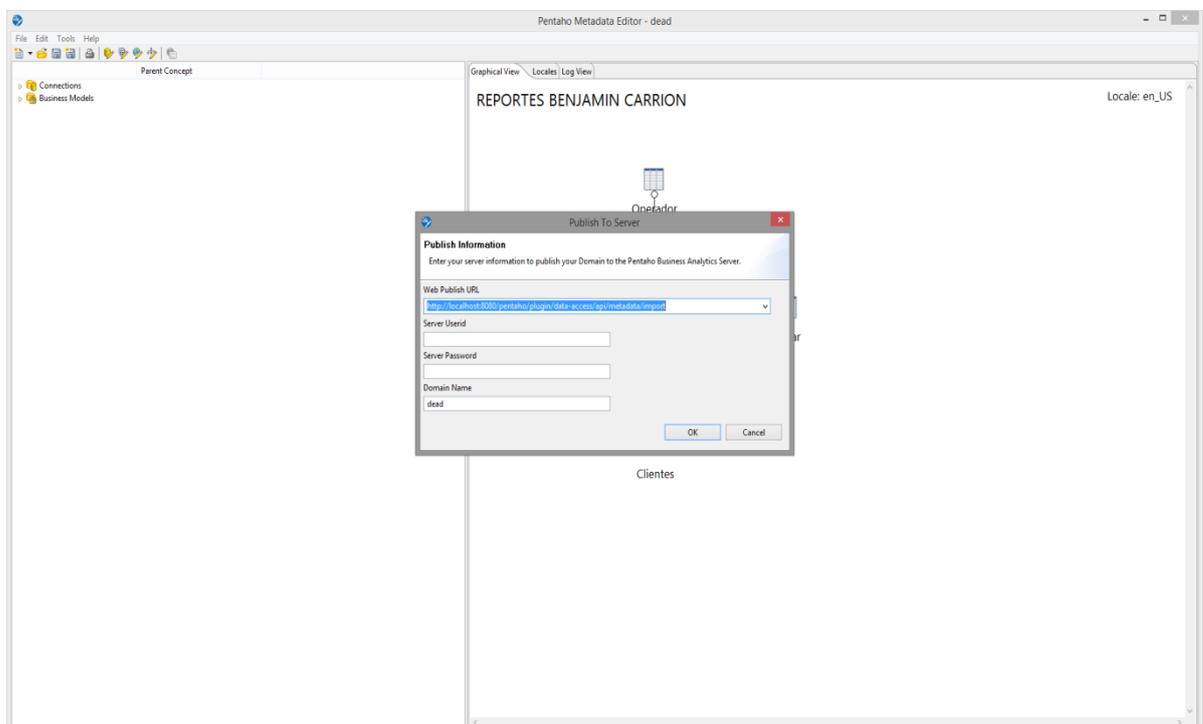


Figura 33. Interfaz Pentaho Metadata Editor Publish To Server

En los prototipos de las Figuras 30, 31,32 y 33 se indica los pasos a seguir para publicar esquemas hacia entorno web.

TABLA XI: DESCRIPCIÓN CASO DE USO: PUBLICAR ESQUEMAS HACIA ENTORNO WEB

|  |   |                      |
|--|---|----------------------|
| <b>Nombre caso de uso:</b> Publicar esquemas hacia entorno web |   | <b>Código:</b> CU005 |
| <b>Req. Funcional:</b>   | RF0005  |                      |
| <b>Objetivos(s):</b>   | Publicar hacia un extorno web las capas de metadatos de negocio, los esquemas dimensionales OLAP así como también los reportes creados.   |                      |
| <b>Descripción:</b>  | Luego de finalizar el diseño de estructuras multidimensionales, capas de metadatos o reportes personalizados el analista BI podrá publicar y poner a disposición en la plataforma web los mismos para poder ser accedidos por los usuarios de la plataforma web.  |                      |
| <b>Actor(es):</b>  | Analista BI   |                      |
| <b>Tipo de caso de uso:</b>                                    | Del sistema   |                      |
| <b>Pre-condiciones:</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Configurar adecuadamente las variables de entorno necesarias para la ejecución de la plataforma java.</li> <li>- Haber integrado un repositorio de datos para el análisis multidimensional.</li> <li>- Estructurar un entorno conforme se describe en el diagrama de despliegue del presente proyecto.</li> <li>- Haber ejecutado los casos de uso CU004, CU003, CU002, CU006</li> </ul> |                      |
| <b>Post-condiciones:</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es Analista BI ha publicado de manera correcta hacia un entorno web los resultados obtenidos.</li> </ul>   |                      |
| <b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>                                 |   |                      |
| 1. El analista BI ingresa al aplicativo                        | "biserver-  |                      |

|  |  |
|--|--|
| ce/startPentaho” seleccionando el archivo ejecutable .sh o .bat según el sistema operativo en el cual esté trabajando.   |  |
|  | 2. El sistema ejecuta el script de inicialización del servidor de aplicaciones Apache – tomcat y el servidor BI poniéndolo a disposición en la dirección <a href="http://localhost:8080/pentaho/Home">http://localhost:8080/pentaho/Home</a> |
| 3. El analista BI ingresa su usuario y contraseña  |  |
|  | 4. El sistema muestra la página principal de la plataforma   |
| 5. El analista de negocio selecciona la opción administrar “orígenes de datos”   |  |
|  | 6. El sistema muestra un cuadro de dialogo donde se listan los orígenes de datos disponibles en la plataforma.   |
| 7. El analista BI selecciona el botón [nuevo origen de datos]  |  |
|  | 8. El sistema muestra un cuadro de dialogo para iniciar la creación del origen de datos  |
| 9. El analista BI ingresa el nombre o código personalizado para el origen de datos. Selecciona del combo la opción “Base de datos” y el botón [+] para agregar la conexión hacia la base de datos. |  |

|   |  |
|---|--|
|   | 10. El sistema muestra en un cuadro de dialogo las opciones para la conexión hacia la base de datos deseada. |
| 11. El analista BI selecciona el motor de base de datos con el cual se encuentra la el repositorio con el cual va a trabajar e ingresa los datos como: usuario, contraseña, dominio, puerto, etc. A continuación selecciona el boto [Prueba]  |  |
|   | 12. El sistema muestra un mensaje de confirmación de conectividad hacia el repositorio                       |
| 13. El analista de ingresar mediante este procedimiento todos los orígenes de datos usados en las estructuras multidimensionales, las capas de metadatos así como también en los reportes personalizados con la finalidad que luego de la publicación de los mismos el servidor de BI pueda brindar dichos servicios a los reportes publicados. |  |
| <b>PUBLICAR ESTRUCTURA MULTIDIMENCIONAL OLAP</b><br>14. El analista BI ejecuta el caso de uso CU003, luego de esto  |  |

|   |   |
|---|---|
| selecciona el menú "Archivo"->"Publicar..."   |   |
|   | 15. El sistema muestra en un cuadro de diálogo los datos requeridos para la publicación |
| 16. El analista BI ingresa la ruta de publicación en el servidor BI, el usuario y la contraseña, finalmente ingresa el nombre del origen de datos existente en el servidor BI con el cual se va a trabajar y selecciona el botón [Publicar] |   |
|   | 17. El sistema muestra un mensaje de diálogo con el mensaje publicación exitosa.        |
| <b>PUBLICAR ESTRUCTURA<br/>CAPA DE METADATOS</b><br>18. El analista BI ejecuta el caso de uso CU002, luego de esto selecciona el menú "Archivo"->"Publicar hacia servidor ..."  |   |
|   | 19. El sistema muestra en un cuadro de diálogo los datos requeridos para la publicación |
| 20. El analista BI ingresa la ruta de publicación en el servidor BI, el usuario y la contraseña, finalmente ingresa el nombre con el cual se creará el origen de  |   |

|  |   |
|--|---|
| datos en el servidor de BI[Publicar]   |   |
|  | 21. El sistema muestra un mensaje de diálogo con el mensaje publicación exitosa.        |
| <b>PUBLICAR ESTRUCTURA CAPA DE METADATOS</b><br>22. El analista BI ejecuta el caso de uso CU002, luego de esto selecciona el menú “Archivo”->”Publicar...”   |   |
|  | 23. El sistema muestra en un cuadro de diálogo los datos requeridos para la publicación |
| 24. El analista BI ingresa la ruta de publicación en el servidor BI, el usuario y la contraseña, finalmente ingresa el nombre con el cual se creará el origen de datos en el servidor de BI [Publicar] |   |
|  | 25. El sistema muestra un cuadro de diálogo con los directorios públicos de servidor BI |
| 26. El analista BI organiza los directorios (creando, renombrando) e ingresa en nombre del reporte, el nombre del archivo una descripción y selecciona el botón [aceptar]                              |   |
|  | 27. Muestra un cuadro de diálogo con el mensaje de publicación exitosa.                 |

## FLUJO ALTERNO DE EVENTOS

### A.18 ARCHIVO DE METDATOS YA EXISTENTE

**Causa:** Se produce cuando intentamos publicar una capa de metadatos con el mismo nombre de otro origen de datos preexistente en el servidor.

**Procedimiento:** Se debe revisar los orígenes de datos pre existentes en el servidor BI, y definir un nombre o código diferente a nuestro archivo de metadatos.

**Observaciones.-** Para la ejecución del presente caso los posibles errores se derivan del hecho de que el server BI no este levantado.

### 3.1.6. Caso de uso 006: Administrar Usuarios Y Roles

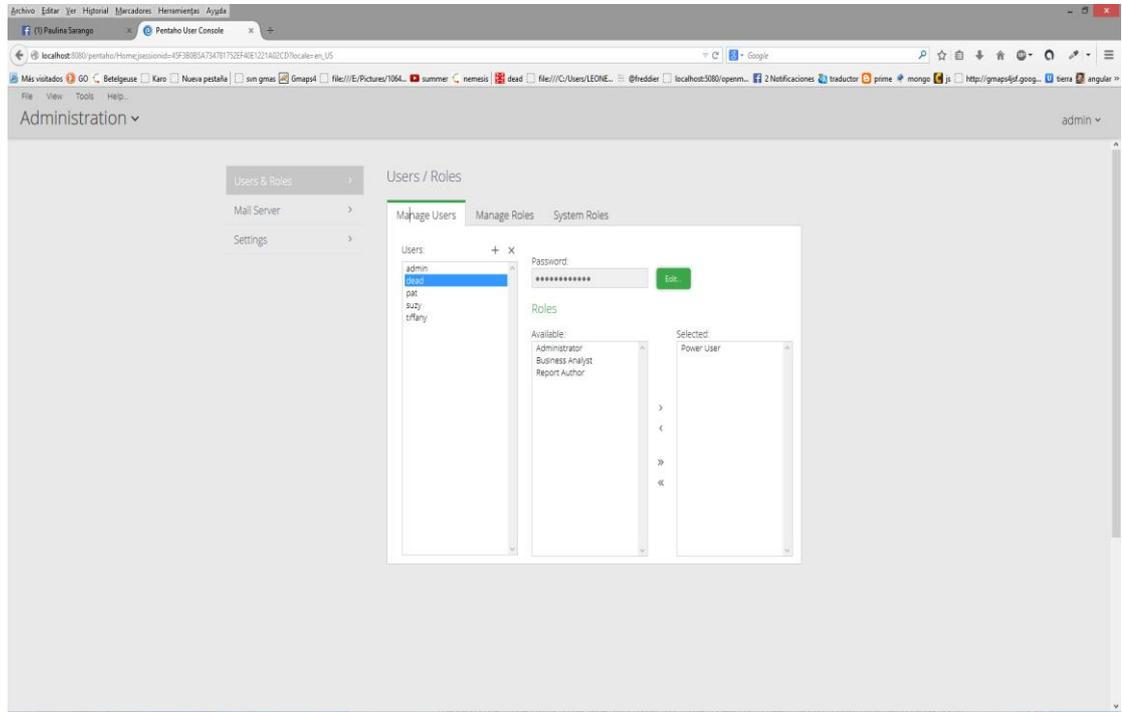


Figura 34. Interfaz Pentaho User Console

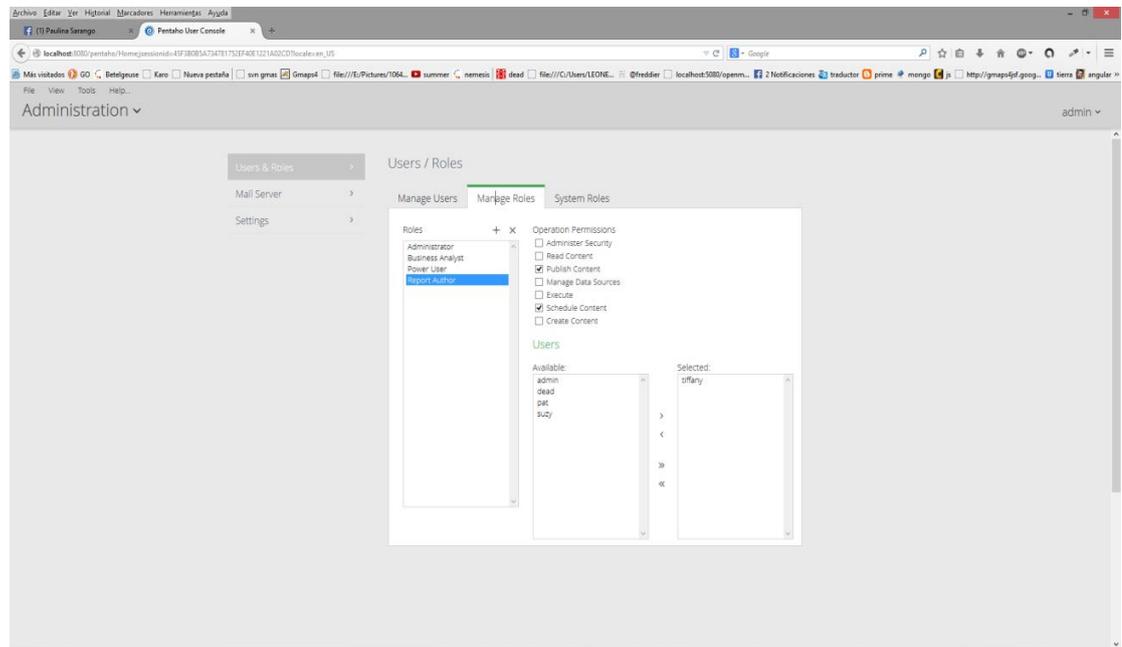


Figura 35. Interfaz Manage Roles

En el prototipo de las Figuras 34 y 35 se muestra el proceso a seguir para administrar usuarios y roles.

TABLA XII: DESCRIPCIÓN CASO DE USO: ADMINISTRAR USUARIOS Y ROLES

|  |  |                      |
|--|--|----------------------|
| <b>Nombre caso de uso:</b> Administrar usuarios y roles                                      |  | <b>Código:</b> CU006 |
| <b>Req. Funcional:</b>   | RF0006, RF0007   |                      |
| <b>Objetivos(s):</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar roles para el acceso al entorno web de trabajo.</li> <li>• Disponer de una cuenta de usuario en la plataforma web para su trabajo de análisis de la información.</li> </ul>                                       |                      |
| <b>Descripción:</b>  | Gestionar roles para el acceso al entorno web de trabajo.  |                      |
| <b>Actor(es):</b>  | Analista BI, gerente   |                      |
| <b>Tipo de caso de uso:</b>  | Evidente   |                      |
| <b>Pre-condiciones:</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Configurar adecuadamente las variables de entorno necesarias para la ejecución de la plataforma java.</li> <li>- Estructurar un entorno conforme se describe en el diagrama de despliegue del presente proyecto.</li> </ul> |                      |
| <b>Post-condiciones:</b>   | - Es Analista BI ha podido gestionar usuarios y roles de forma segura  |                      |
| <b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>   |  |                      |
| 1. El analista BI ingresa su usuario y contraseña administrativa                             |  |                      |
|  | 2. El sistema muestra la página principal de la plataforma   |                      |
| 3. El analista de negocio selecciona la opción "Inicio -> Administración ->Usuarios y roles" |  |                      |
|  | 4. El sistema muestra un cuadro de dialogo donde se listan los usuarios creados en la plataforma.  |                      |

|   |  |
|---|--|
| 5. El analista BI selecciona el botón [+] para crear un nuevo usuario   |  |
|   | 6. El sistema muestra un cuadro de diálogo para ingresar los datos de usuario.   |
| 7. El analista BI ingresa en nombre o código de usuario personalizado, la contraseña y el reingreso de contraseña y selecciona el botón [Aceptar] |  |
|   | 8. El sistema valida la disponibilidad del usuario la coincidencia de las contraseñas ingresadas y crea el usuario   |
| 9. El analista BI selecciona el usuario que al que desea asignar roles  |  |
|   | 10. El sistema muestra dos listados en una los roles disponibles en la otra los roles asignados al usuario   |
| 11. El analista BI agrega o quita roles de acuerdo a su criterio al usuario.  |  |
|   | 12. El sistema modifica los roles del usuario seleccionado   |
| 13. El analista BI selecciona la pestaña "Administrar roles"  |  |
|   | 14. El sistema muestra dos listados en el uno los roles disponibles en el sistema en la otra los permisos requeridos para manipularlas las configuraciones del sistema, al |

|  |  |
|--|--|
|  | final del formulario los usuarios que posee el rol seleccionado  |
| 15. El analista BI selecciona el role que desea modificar, habilita o deshabilita permisos según su criterio   |  |
|  | 16. El sistema modifica los permisos del rol seleccionado  |
| 17. El analista BI selecciona el botón [+] para crear un nuevo rol   |  |
|  | 18. El sistema crea el nuevo rol   |
| 19. El analista BI selecciona el nuevo rol y activa o desactiva permisos   |  |
|  | 20. El sistema modifica los permisos del sistema.  |
| 21. El analista BI selecciona el rol   |  |
|  | 22. El analista muestra dos listados uno con los usuarios del sistema otro con los usuarios del sistema que poseen dicho rol |
| 23. El analista BI agrega o quita usuario de ese rol   |  |
|  | 24. El sistema modifica los usuarios de acuerdo a las selecciones del usuario.   |
| <b>Flujo alternos</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• En este flujo de eventos los cursos alternos se dan cuando el analista BI ingresa un usuario o rol ya existente en el sistema, lo cual el simplemente asignar un nombre o código personalizado disponible.</li> <li>• Las contraseñas ingresadas al crear un usuario no coinciden.</li> </ul> |  |

- El usuario y la contraseña ingresadas no existen

### 3.1.7. Caso de uso 007: Generar Informes Adhoc

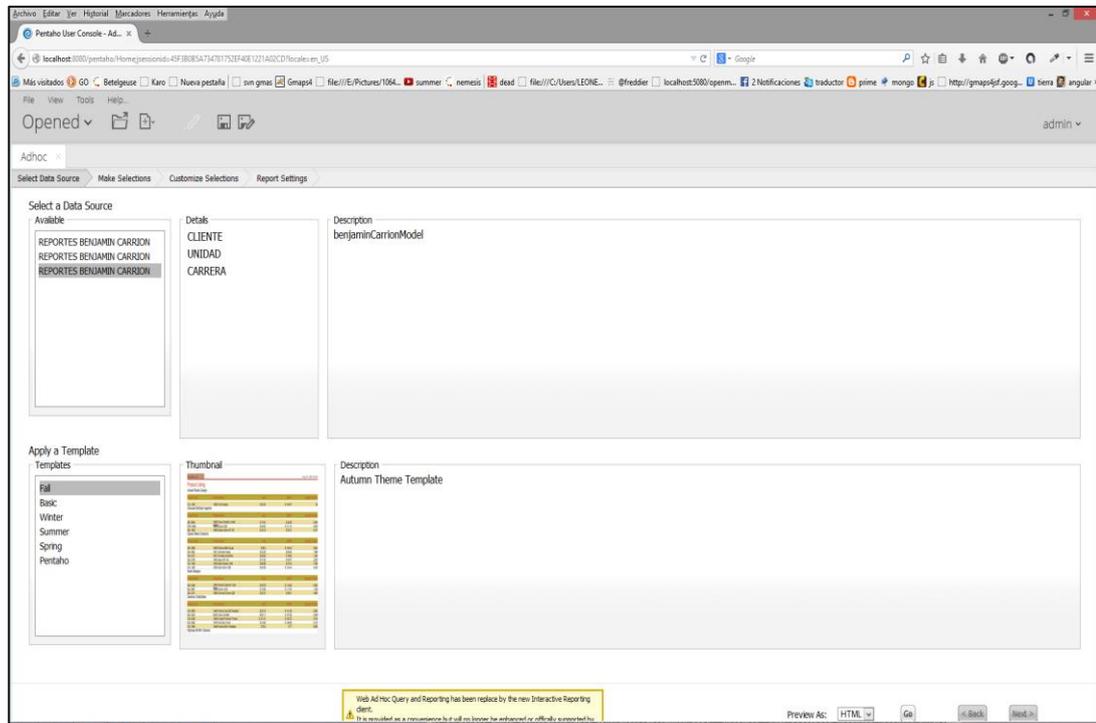


Figura 36. Interfaz Adhoc

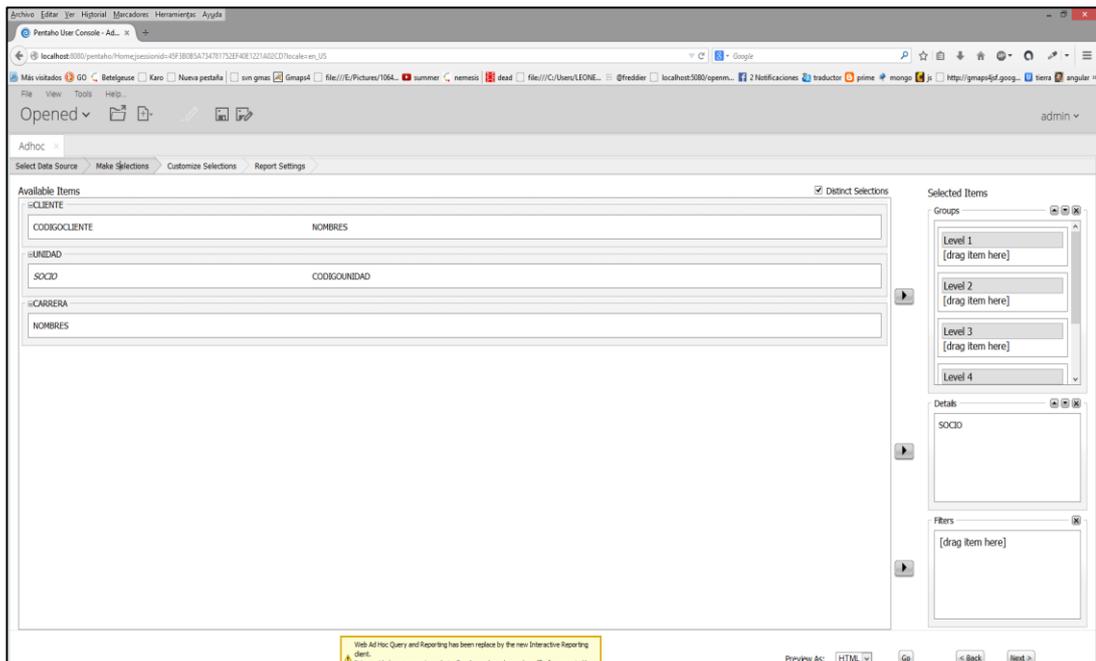


Figura 37. Interfaz Make Selections

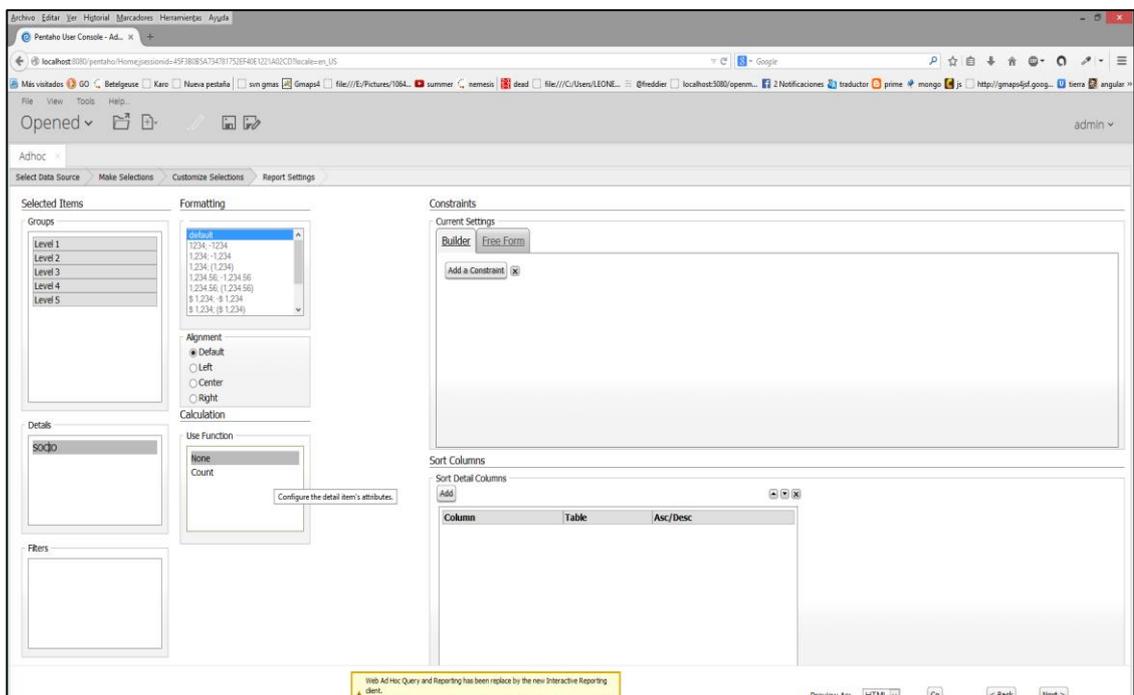


Figura 38. Interfaz Report Settings

En las Figuras 36, 37 y 38 se aprecian el proceso necesario para generar informes Adhoc.

TABLA XIII: DESCRIPCIÓN CASO DE USO: GENERAR INFORMES ADHOC

|  |   |                      |
|--|---|----------------------|
| <b>Nombre caso de uso:</b> Generar informes adhoc  |   | <b>Código:</b> CU007 |
| <b>Req. Funcional:</b>   | RF0008, RF0010, RF0011  |                      |
| <b>Objetivos(s):</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes adhoc en base las capas de metadatos disponibles en la plataforma.</li> <li>• exportar los resultados obtenidos a formato cvs,pdf,html, etc</li> </ul>  |                      |
| <b>Descripción:</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar informes adhoc en base las capas de metadatos disponibles en la plataforma.</li> </ul>   |                      |
| <b>Actor(es):</b>  | Gerente   |                      |
| <b>Tipo de caso de uso:</b>  | Evidente  |                      |
| <b>Pre-condiciones:</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Configurar adecuadamente las variables de entorno necesarias para la ejecución de la plataforma java.</li> <li>- Estructurar un entorno conforme se describe en el diagrama de despliegue del presente proyecto.</li> <li>- Ejecutar caso de uso CU0001, CU0002, CU0005</li> </ul> |                      |
| <b>Post-condiciones:</b>   | El gerente ha generado informes adhoc en base las capas de metadatos disponibles en la plataforma.  |                      |
| <b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>   |   |                      |
| 1. El analista BI ingresa al aplicativo “biserver-ce/startPentaho” seleccionando el archivo ejecutable .sh o .bat según el sistema operativo en el cual esté trabajando. |   |                      |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>2. Se ejecuta el script de inicialización del servidor de aplicaciones Apache – tomcat y el servidor BI poniéndolo a disposición en la dirección <a href="http://localhost:8080/pentaho/Home">http://localhost:8080/pentaho/Home</a></p> |
| <p>3. El gerente ingresa su usuario y contraseña administrativa</p>  |   |
|  | <p>4. El sistema muestra la página principal de la plataforma</p>   |
| <p>5. El gerente selecciona la opción “Crear nuevo -&gt; Web Ad Hoc Query and Reporting (WAQR)”</p>                    |   |
|  | <p>6. El sistema muestra una pestaña donde lista las capas de metadatos publicadas por el analista BI.</p>  |
| <p>7. El gerente selecciona la capa de metadatos que desea emplear</p>   |   |
|  | <p>8. El sistema muestra los detalles de la capa y las tablas de negocio vinculadas.</p>  |
| <p>9. El gerente selecciona un modelo de template para el reporte disponibles en el sistema y el botón [siguiente]</p> |   |
|  | <p>10. El sistema muestra los metadatos disponibles en la capa para formular la consulta</p>  |

|   |   |
|---|---|
| <p>11. El gerente selecciona el metadato que desea analizar y lo agrega a las columnas de selección, filtrado, o agrupación según los resultados que dese obtener selecciona el botón [siguiente]</p> |   |
|   | <p>12. El sistema muestra los metadatos elegidos y un entorno para personalizar las consultas generadas por default</p> |
| <p>13. El gerente selecciona el metadato que desea formatear añadiendo formato en los campos, organizando las comunas, añadiendo condiciones de selección selecciona el botón [siguiente]</p>         |   |
|   | <p>14. El sistema muestra opciones para selección el formato de salida del reporte.</p>                                 |
| <p>15. El gerente selecciona la orientación del papel, tipo de letra, mensajes de cabecera, formato de salida [html, pdf, cvs] y selecciona el botón [Generar]</p>                                    |   |
|   | <p>16. El sistema genera el reporte conforme las configuraciones anteriormente ingresadas.</p>                          |
| <p><b>CURSO ALTERNO DE EVENTOS</b></p>  |   |
| <p>Si el gerente obviara la configuración explícita de alguna opción el sistema generará el reporte de manera por default.</p>  |   |

### 3.1.8. Caso de uso 008: Analizar Estructuras Olap

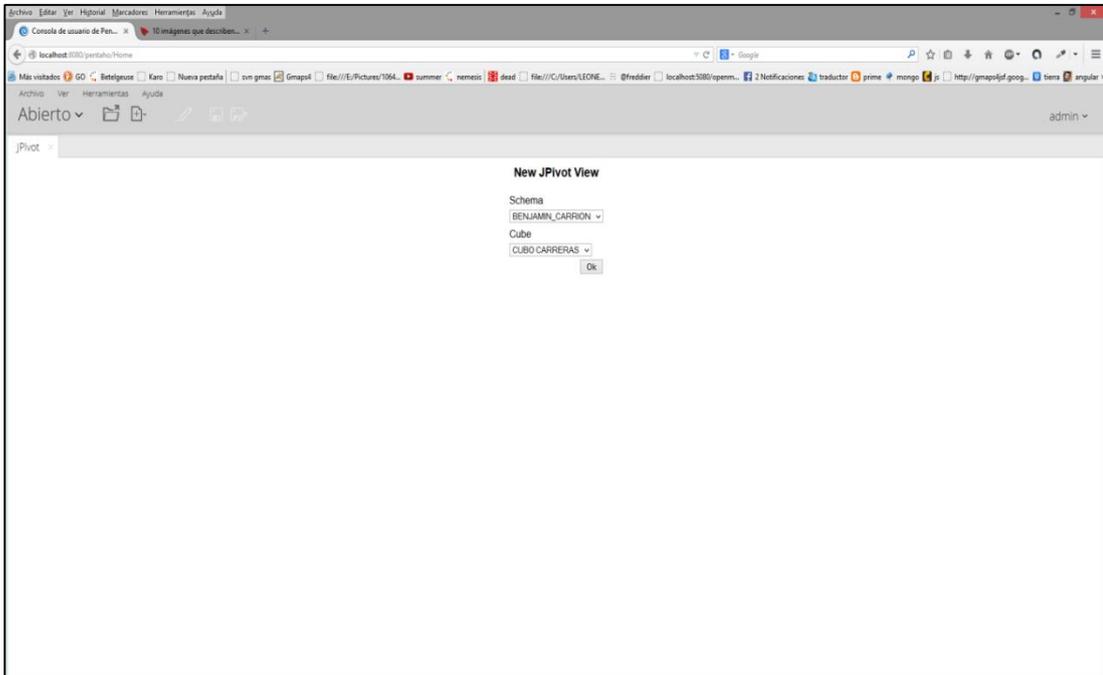


Figura 39. Interfaz New Jpivot View

| NOMBRE                      | 2009         |                |                | 2010         |               |               | 2011         |                |                |              |               |               |              |                |                |              |               |               |              |                |   |   |   |
|-----------------------------|--------------|----------------|----------------|--------------|---------------|---------------|--------------|----------------|----------------|--------------|---------------|---------------|--------------|----------------|----------------|--------------|---------------|---------------|--------------|----------------|---|---|---|
|                             | MIQUEL JUNJO | PEDRO SIOUENZA | MANUEL UCHUARI | LUIS BENITEZ | MARTIN QUIZHE | JUAN TENEZACA | MIQUEL JUNJO | PEDRO SIOUENZA | MANUEL UCHUARI | LUIS BENITEZ | MARTIN QUIZHE | JUAN TENEZACA | MIQUEL JUNJO | PEDRO SIOUENZA | MANUEL UCHUARI | LUIS BENITEZ | MARTIN QUIZHE | JUAN TENEZACA | MIQUEL JUNJO | PEDRO SIOUENZA |   |   |   |
| TEATRO BOLIVAR              | 2            | 2              | 2              | 4            | 2             | 2             | 1            | 1              | 1              | 2            | 5             | 2             | 1            | 3              | 3              | 2            | 1             | 3             | 2            | 2              | 2 |   |   |
| SUPERMAYO                   | 4            | 1              | 2              | 1            | 4             | 2             | 1            | 1              | 1              | 1            | 2             | 1             | 2            | 3              | 4              | 2            | 3             | 2             | 2            | 1              | 2 |   |   |
| BOYACA                      | 1            | 1              | 3              | 1            | 4             | 1             | 1            | 1              | 3              | 1            | 2             | 1             | 2            | 2              | 2              | 1            | 5             | 2             | 2            | 2              | 2 |   |   |
| PARQUE CENTRAL              | 4            | 4              | 2              | 1            | 5             | 3             | 1            | 1              | 3              | 1            | 4             | 3             | 2            | 1              | 2              | 1            | 2             | 1             | 2            | 1              | 2 | 4 | 4 |
| PARQUE BOLIVAR              | 1            | 1              | 2              | 3            |               |               | 2            | 1              | 1              | 1            | 1             | 2             | 1            | 4              | 1              | 2            | 3             | 3             | 1            | 1              | 1 | 2 | 2 |
| PARQUE DE SAN SEBASTIAN     | 1            | 1              | 4              |              | 2             |               | 1            | 1              | 3              | 2            | 1             |               |              | 6              | 3              | 1            | 3             | 1             | 3            | 2              | 2 | 2 | 2 |
| PARQUE DE SANTO DOMINGO     | 3            | 1              | 2              | 1            | 1             | 1             | 1            | 3              | 3              |              |               |               | 2            | 5              | 4              | 1            | 2             | 3             | 3            | 1              |   |   |   |
| LAGUNA DE LA DANIEL ALVARES | 2            | 2              |                | 2            | 4             | 1             | 1            | 2              | 2              | 2            | 2             | 2             | 2            | 2              | 2              | 2            | 3             | 2             | 4            | 5              | 2 |   |   |
| PARQUE RECREACIONAL JIRO    | 2            | 6              | 4              | 2            | 2             | 2             | 1            | 1              | 3              | 4            | 5             | 4             | 4            | 3              | 1              | 1            | 2             | 2             | 2            | 1              | 6 | 1 |   |
| ZOOLOGICO LABANDA           | 4            | 2              | 1              | 3            | 3             |               | 1            | 2              | 2              | 1            | 4             | 2             | 3            | 1              | 3              | 2            | 2             | 1             | 4            | 1              | 5 |   |   |
| PARQUE CENTRAL              |              |                | 1              | 4            | 3             | 4             | 1            |                | 1              | 4            | 1             | 3             | 1            | 4              | 4              | 1            | 4             | 3             | 2            | 4              | 2 |   |   |
| TERMINAL TERRESTRE          | 2            | 2              | 2              | 2            | 1             | 3             | 2            | 2              | 2              | 1            | 1             | 2             | 2            | 2              | 2              | 1            | 4             | 2             | 4            | 3              | 4 | 2 |   |
| JARDIN BOTANICO             | 2            | 1              | 1              | 3            | 2             | 3             |              | 2              | 1              | 2            | 2             | 1             | 2            | 6              | 4              | 1            | 2             | 2             | 1            | 1              |   |   |   |
| ESTADIO REINA DEL COBIE     | 4            | 2              | 2              | 2            | 1             | 1             | 2            | 1              | 1              | 2            | 2             | 3             | 4            | 2              | 5              | 1            | 2             | 2             | 2            | 3              |   |   |   |
| COOPERATIVA LOJA            | 5            | 1              |                | 4            | 1             | 1             | 1            | 6              | 4              | 3            | 2             |               | 1            | 1              | 2              | 1            | 3             | 2             | 1            | 3              | 4 | 1 |   |
| EL PANICILLO                | 2            | 3              | 4              | 3            | 2             | 1             | 1            | 3              |                | 1            | 1             | 1             | 1            | 1              | 3              | 5            | 5             | 1             | 4            | 2              |   |   |   |
| PARQUE HALLAGOTOS           | 2            | 2              | 2              | 4            | 4             | 3             | 2            |                | 2              | 1            | 4             | 1             | 2            | 1              | 3              | 2            | 1             | 1             | 6            | 2              | 3 |   |   |
| LA CECMAS DE LA Y           | 2            | 4              | 3              | 3            | 2             | 2             | 1            | 1              |                | 3            | 1             | 3             | 2            | 3              | 3              | 1            | 4             | 2             | 2            | 2              | 1 |   |   |
| PLAN AEROLCO                | 1            | 3              | 1              | 1            | 2             | 2             | 1            | 2              | 2              | 1            | 2             | 1             | 2            | 3              | 2              | 1            | 1             | 4             | 1            | 3              |   |   |   |
| FRITADAS RELEN              | 1            | 4              | 2              | 6            | 3             | 1             | 2            | 3              | 2              | 3            | 3             | 5             | 1            | 3              | 5              | 1            | 1             | 4             | 3            | 4              | 1 | 2 |   |
| BARRO EL PLATEADO           | 1            | 2              | 4              | 3            | 1             |               | 2            | 1              | 3              | 4            | 1             | 3             | 1            | 1              | 3              | 2            | 2             | 5             | 4            | 3              | 1 |   |   |

Figura 40. Interfaz JPivot



En los prototipos de las figuras 39 a la 42 se puede apreciar las diferentes interfaces para analizar las estructuras Olap.

TABLA XIV: DESCRIPCIÓN CASO DE USO: ANALIZAR ESTRUCTURAS OLAP

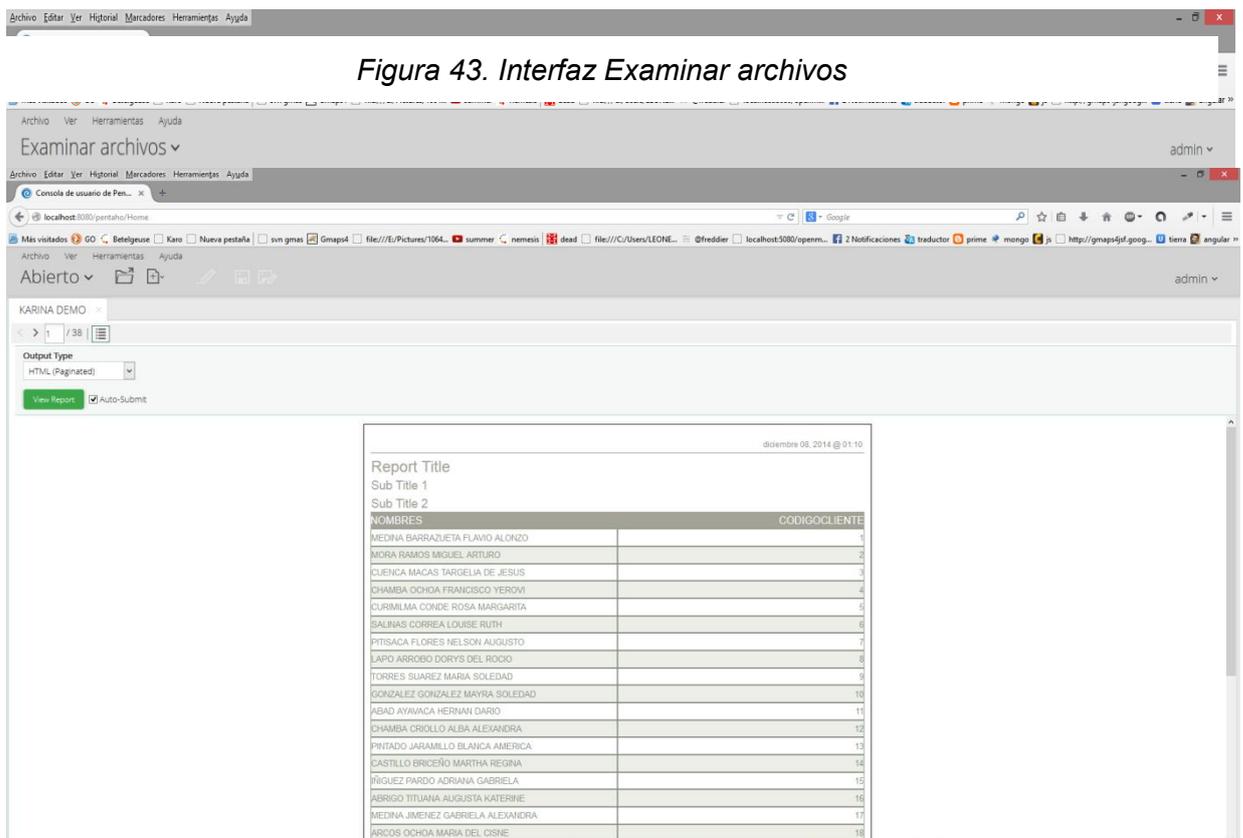
|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Nombre caso de uso:</b> Analizar estructuras OLAP   |  | <b>Código:</b> CU008  |
| <b>Req. Funcional:</b>   | RF0009, RF0010, RF0011   |   |
| <b>Objetivos(s):</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipular estructuras multidimensionales (cubos OLAP) disponibles en la plataforma para realizar análisis de datos.</li> <li>• Generar gráficas estadísticas en los resultados de análisis de datos realizados</li> <li>• Exportar los resultados obtenidos a formato cvs,pdf,html, etc.</li> </ul> |   |
| <b>Descripción:</b>  | Permite al gerente realizar un análisis OLAP estructurando informes basados en las estructuras multidimensionales diseñadas por el analista BI.  |   |
| <b>Actor(es):</b>  | Gerente  |   |
| <b>Tipo de caso de uso:</b>  | Evidente   |   |
| <b>Pre-condiciones:</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Configurar adecuadamente las variables de entorno necesarias para la ejecución de la plataforma java.</li> <li>- Estructurar un entorno conforme se describe en el diagrama de despliegue del presente proyecto.</li> <li>- Ejecutar caso de uso CU001, CU003, CU005</li> </ul>                     |   |
| <b>Post-condiciones:</b>   | El gerente ha podido realizar un análisis OLAP de los datos del repositorio previamente creados  |   |
| <b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>   |  |   |
| 1. El analista BI ingresa al aplicativo “biserver-ce/startPentaho” seleccionando el archivo ejecutable .sh o .bat según el sistema operativo en el cual esté trabajando. |  |   |
|  |  | 2. El ejecuta el script de inicialización del servidor de aplicaciones Apache |

|  |  |
|--|--|
|  | – tomcat y el servidor BI poniéndolo a disposición en la dirección <a href="http://localhost:8080/pentaho/Home">http://localhost:8080/pentaho/Home</a> |
| 3. El gerente ingresa su usuario y contraseña administrativa   |  |
|  | 4. El sistema muestra la página principal de la plataforma.  |
| 5. El gerente selecciona la opción “Nuevo->JPivot análisis”.   |  |
|  | 6. La plataforma muestra las estructuras multidimensionales existentes en la plataforma.   |
| 7. El gerente selecciona la estructura multidimensional que dese analizar y dentro de esta el cubo con el que va a trabajar. |  |
|  | 8. El sistema carga las dimensiones del cubo seleccionado en una visualización mondrian.   |
| 9. El gerente selecciona el árbol las dimensiones que desea analizar.  |  |
|  | 10. El sistema estructura la consulta correspondiente a la selección y muestra los datos resultantes en el árbol OLAP.                                 |
| 11. El gerente selecciona el botón [navegador OLAP].   |  |
|  | 12. El sistema muestra las dimensiones en una lista.   |
| 13. El gerente selecciona el botón [subir] o bajar [bajar] para ordenar  |  |

|   |  |
|---|--|
| las dimensiones de acuerdo al análisis que desea obtener selecciona el botón [Aceptar]. |  |
|   | 14. El sistema estructura la consulta correspondiente a la selección y muestra los datos resultantes en el árbol OLAP.                 |
| 15. El gerente selecciona el botón [Mostrar gráfico]                                    |  |
|   | 16. El sistema muestra un cuadro estadístico que corresponde a la estructura lograda con las configuraciones ingresadas por el gerente |
| 17. El gerente selecciona el botón [Configurar gráfico]                                 |  |
|   | 18. El sistema despliega un cuadro de diálogo con las opciones de configuración de gráficos.   |
| 19. El gerente selecciona las opciones de gráficos estadísticos que desee mostrar.      |  |
|   | 20. La plataforma muestra el gráfico de acuerdo a las opciones de gráficos ingresados por el usuario.                                  |
| 21. El gerente selecciona el botón [exportar a pdf] ó [exportar a Excel] o impresión    |  |
|   | 22. El sistema exporta el reporte al formato seleccionado por el gerente.  |
| CURSOS ALTERNOS DE EVENTOS  |  |

- En esta sección no existen cursos alternos ya que la estructura OLAP siempre tendrá una respuesta para cada nivel que el gerente navegue.

### 3.1.9. Caso de uso 009: Generar Reportes



*Figura 44. Interfaz View Report*

En los prototipos de las Figuras 43 y 44 se muestra como se generan los reportes

TABLA XV: DESCRIPCIÓN CASO DE USO: GENERAR REPORTES

|  |   |                      |
|--|---|----------------------|
| <b>Nombre caso de uso:</b> Generar reportes  |   | <b>Código:</b> CU009 |
| <b>Req. Funcional:</b>   | RF0012, RF0010, RF0011  |                      |
| <b>Objetivos(s):</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar reportes personalizados disponibles en la plataforma</li> <li>• Generar gráficas estadísticas en los resultados de análisis de datos realizados</li> <li>• Exportar los resultados obtenidos a formato cvs,pdf,html, etc</li> </ul>                                    |                      |
| <b>Descripción:</b>  | Permite al gerente generar los reportes puestos a disposición en la plataforma por parte del analista BI  |                      |
| <b>Actor(es):</b>  | Gerente   |                      |
| <b>Tipo de caso de uso:</b>  | Evidente  |                      |
| <b>Pre-condiciones:</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Configurar adecuadamente las variables de entorno necesarias para la ejecución de la plataforma java.</li> <li>- Estructurar un entorno conforme se describe en el diagrama de despliegue del presente proyecto.</li> <li>- Ejecutar caso de uso CU001,CU004, CU006</li> </ul> |                      |
| <b>Post-condiciones:</b>   | El gerente pudo realizar un análisis OLAP de los datos del repositorio previamente creados  |                      |
| <b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>   |   |                      |
| 1. El analista BI ingresa al aplicativo "biserver-ce/startPentaho" seleccionando el archivo ejecutable .sh o .bat según el sistema operativo en el cual esté trabajando. |   |                      |

|  |  |
|--|--|
|  | 2. El ejecuta el script de inicialización del servidor de aplicaciones Apache – tomcat y el servidor BI poniéndolo a disposición en la dirección<br><br>http://localhost:8080/pentaho/Home |
| 3. El gerente ingresa su usuario y contraseña administrativa   |  |
|  | 4. El sistema muestra la página principal de la plataforma.  |
| 5. El gerente selecciona la opción “Examinar archivos”.  |  |
|  | 6. La plataforma muestra un entorno en el cual el usuario puede navegar entre los reportes existentes en la plataforma.  |
| 7. El gerente ingresa en los archivos de usuario, selecciona el reporte que desea visualizar y selecciona el botón [abrir]                         |  |
|  | 8. El sistema muestra el reporte en un visor html.   |
| 9. El gerente selecciona el formato en el que dese abrir el reporte y selecciona el botón [abrir reporte]  |  |
|  | 10. El sistema muestra el reporte en el formato requerido  |
| <b>FLUJO ALTERNO DE EVENTOS</b>  |  |
| En esta sección no existen cursos alternos ya que navegamos por reportes prediseñados y no se puede presentar una falta de elementos o parámetros. |  |

## 4. DISEÑO

En esta etapa se logró obtener las secuencias de los objetos, las interacciones y mensajes entre ellos y además el modelo entidad relación

### 4.1. Diagramas de secuencia

Desde la Figura 45 a la 53 representan los diagramas de secuencia para los cosos de uso antes descritos.

#### Inicio de Sesión

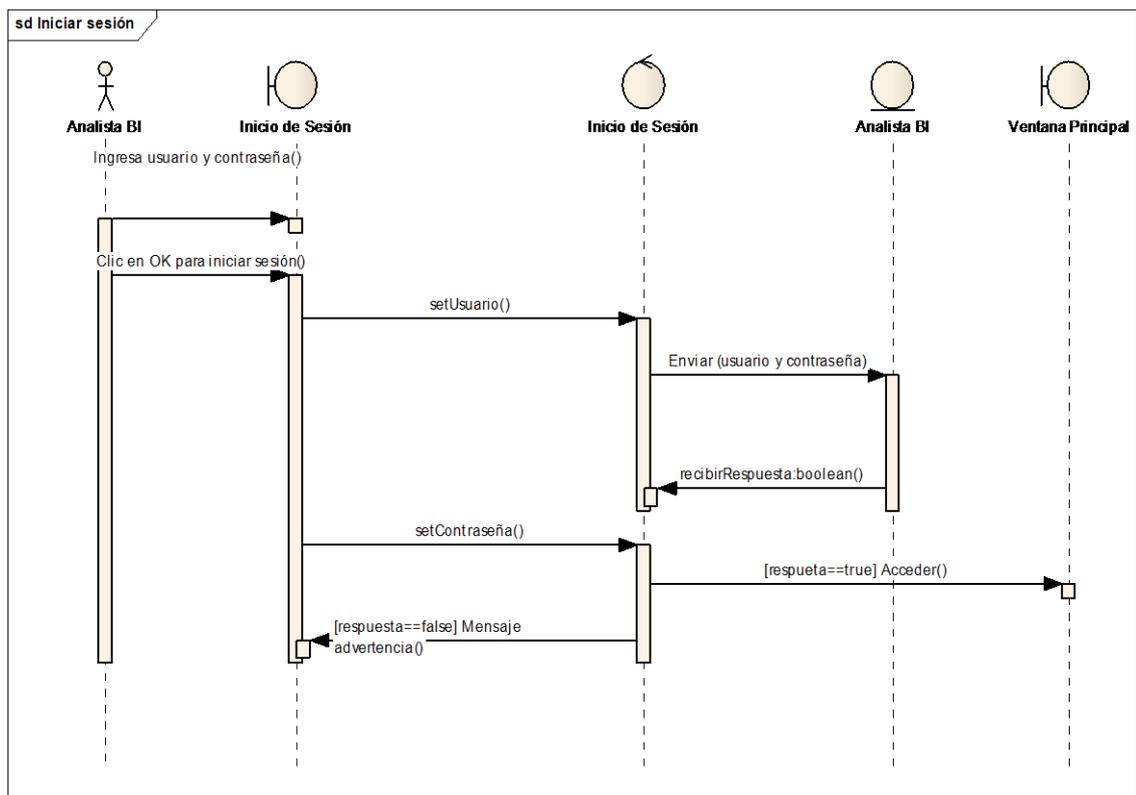


Figura 45. Inicio de Sesión: Diagrama de secuencia

## Gestionar Esquemas modelos de metadatos personalizados

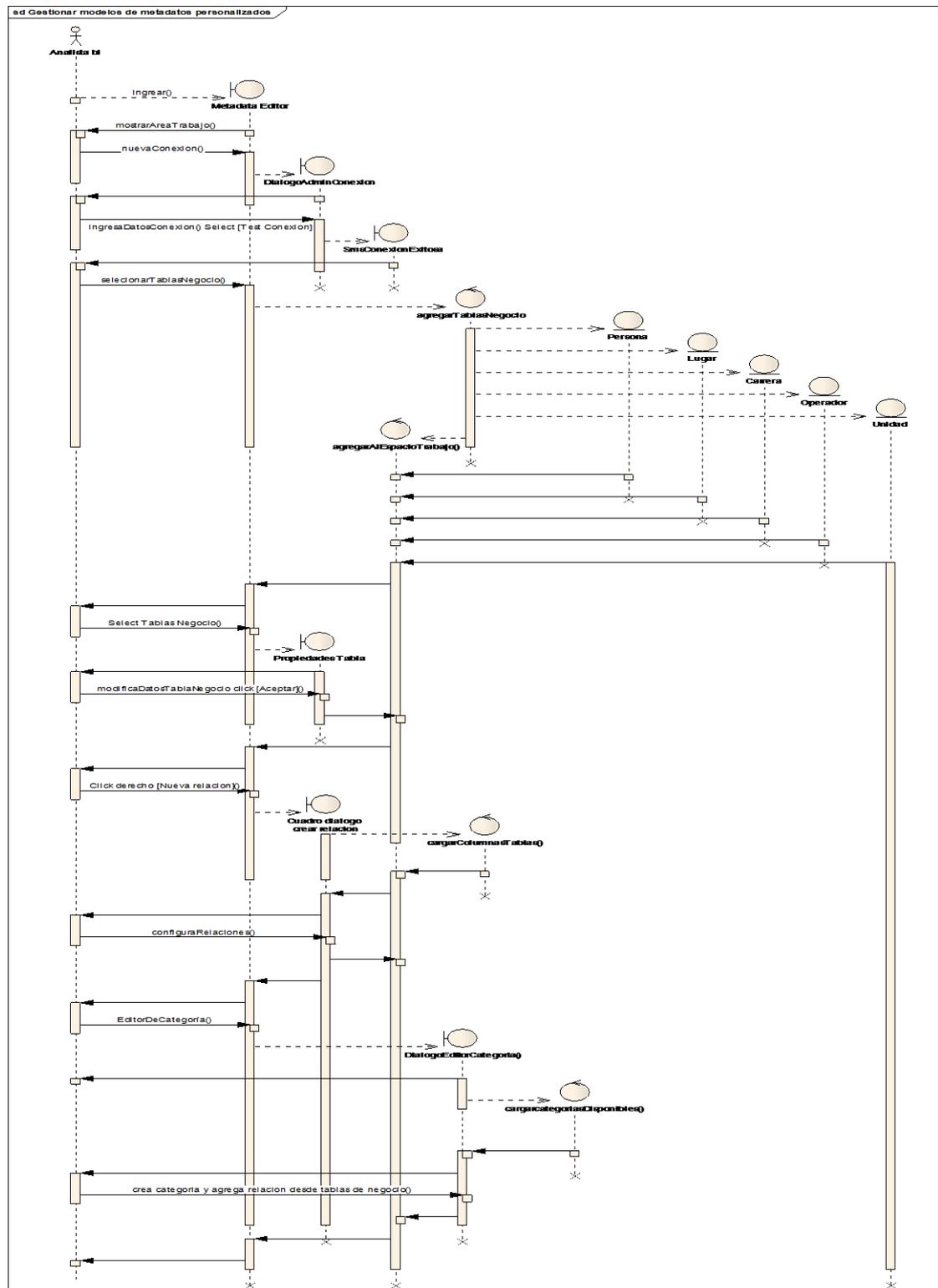


Figura 46. Gestionar modelos de metadatos personalizados: Diagrama de secuencia



## Gestionar Reportes personalizados

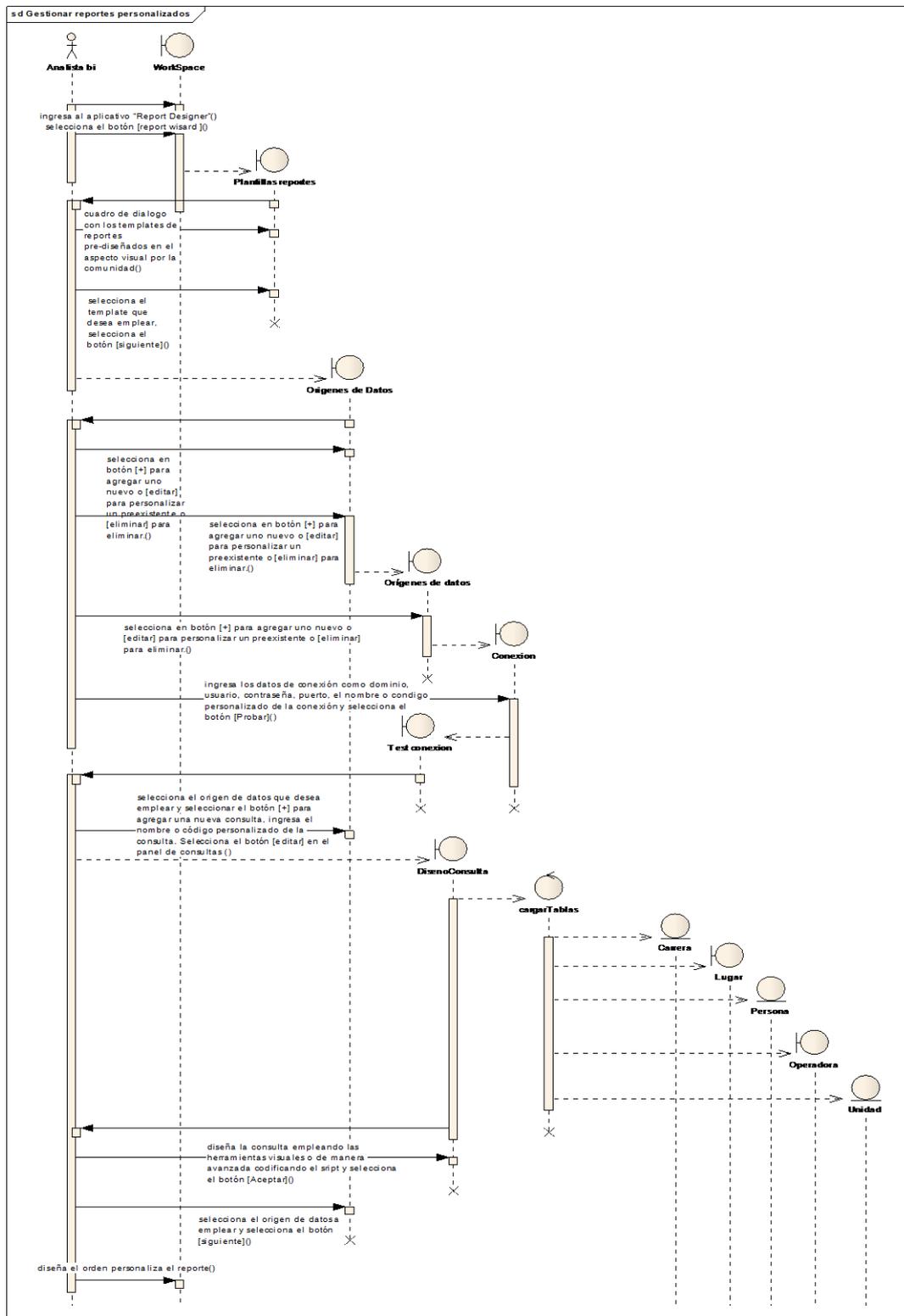


Figura 48. Gestionar Reportes personalizados: Diagrama de secuencia

## Publicar esquemas hacia entorno web

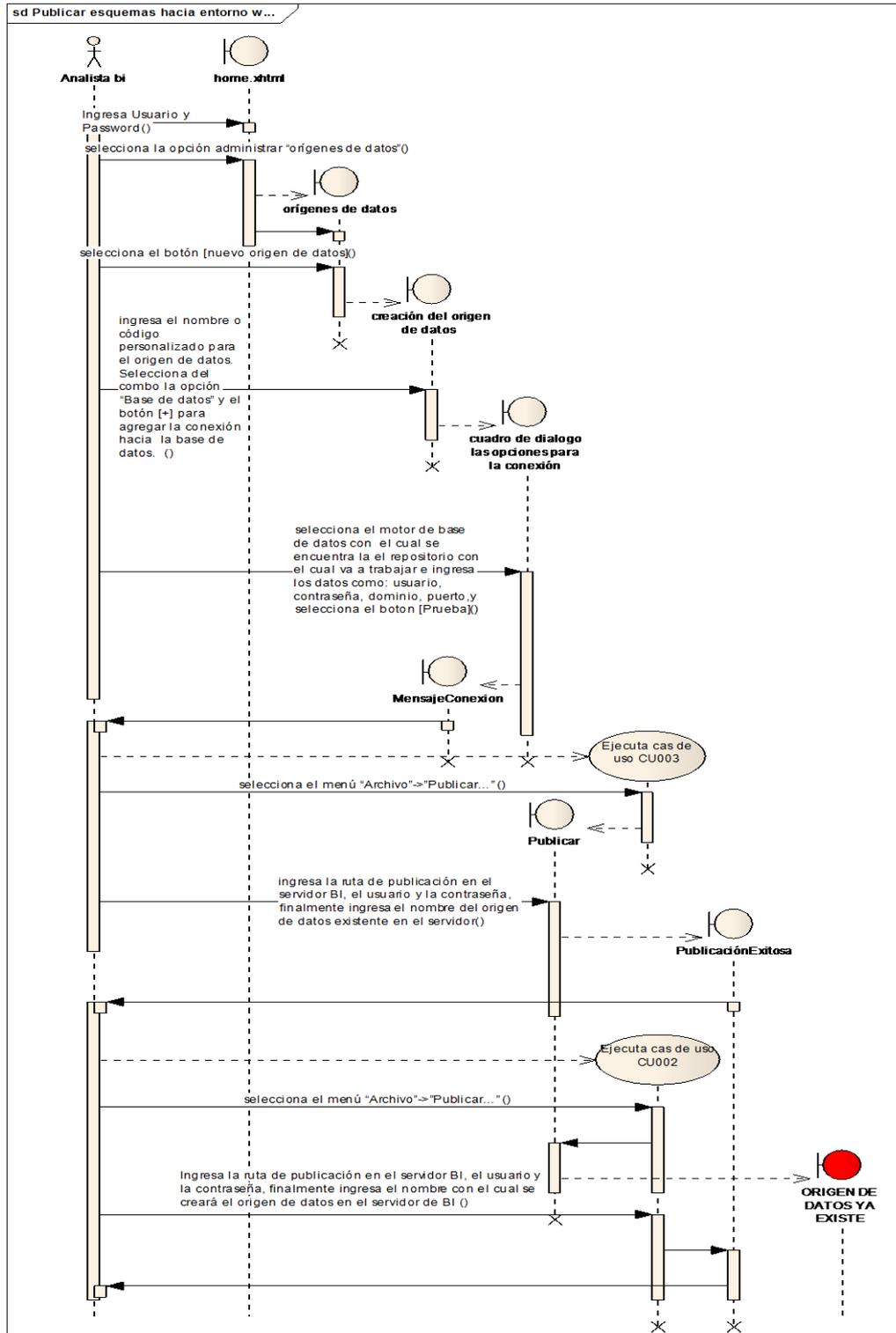


Figura 49. Publicar esquemas hacia entorno web: Diagrama de secuencia

## Administrar usuarios y roles

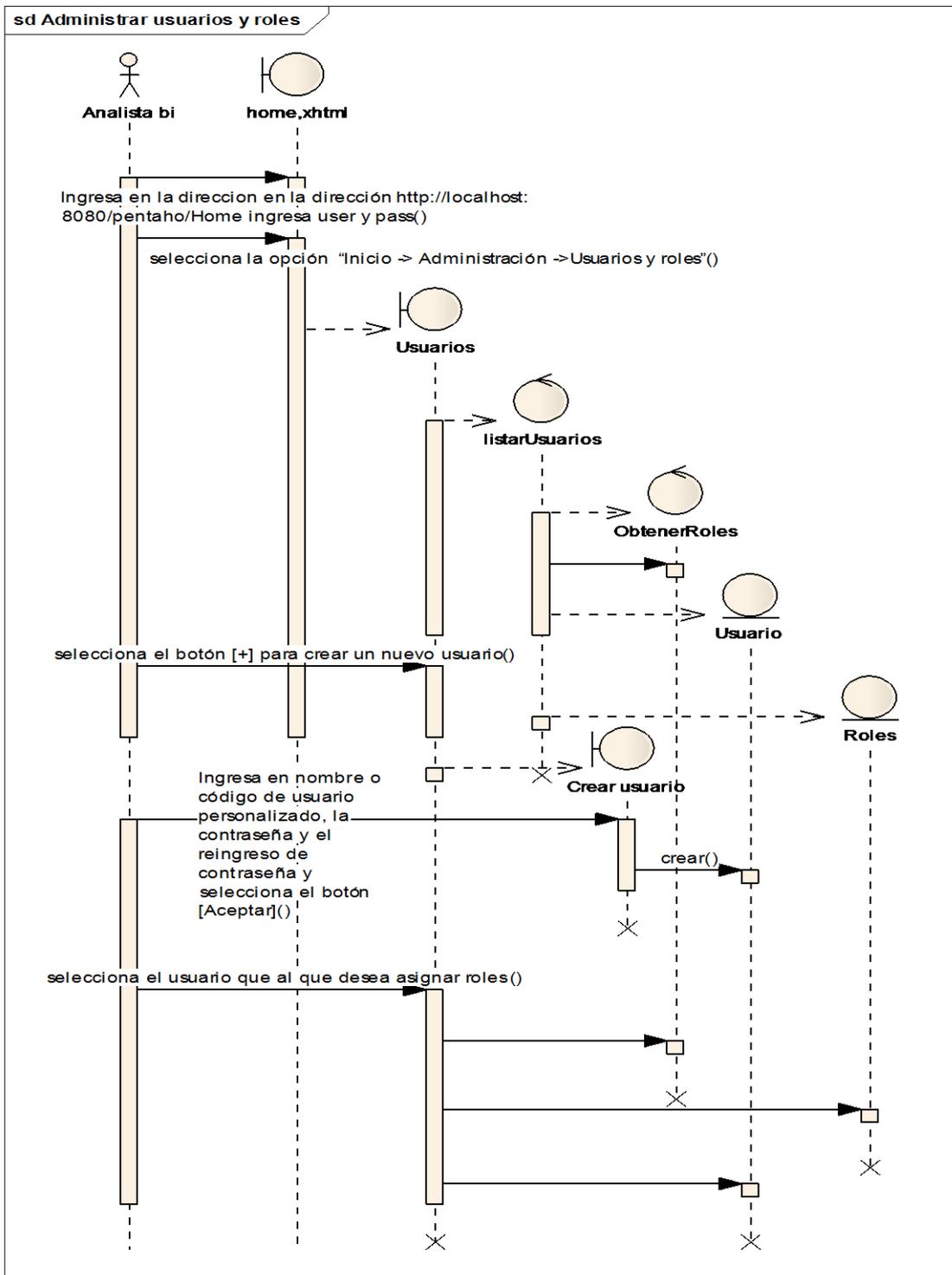


Figura 50. Administrar usuarios y roles: Diagrama de secuencia

## Generar informes Adhoc

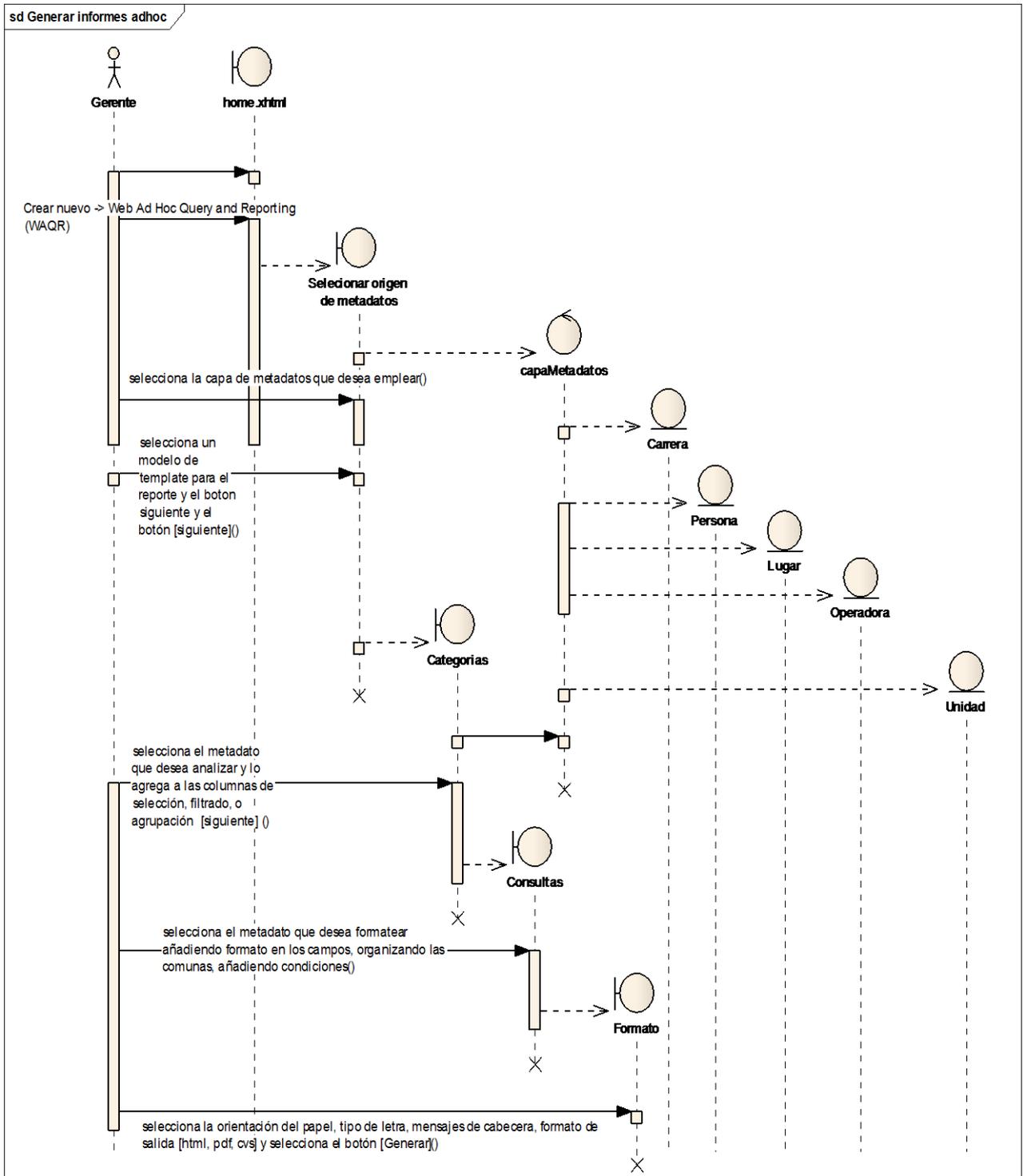


Figura 51. Generar informes Adhoc: Diagrama de secuencia

## Analizar estructuras Olap

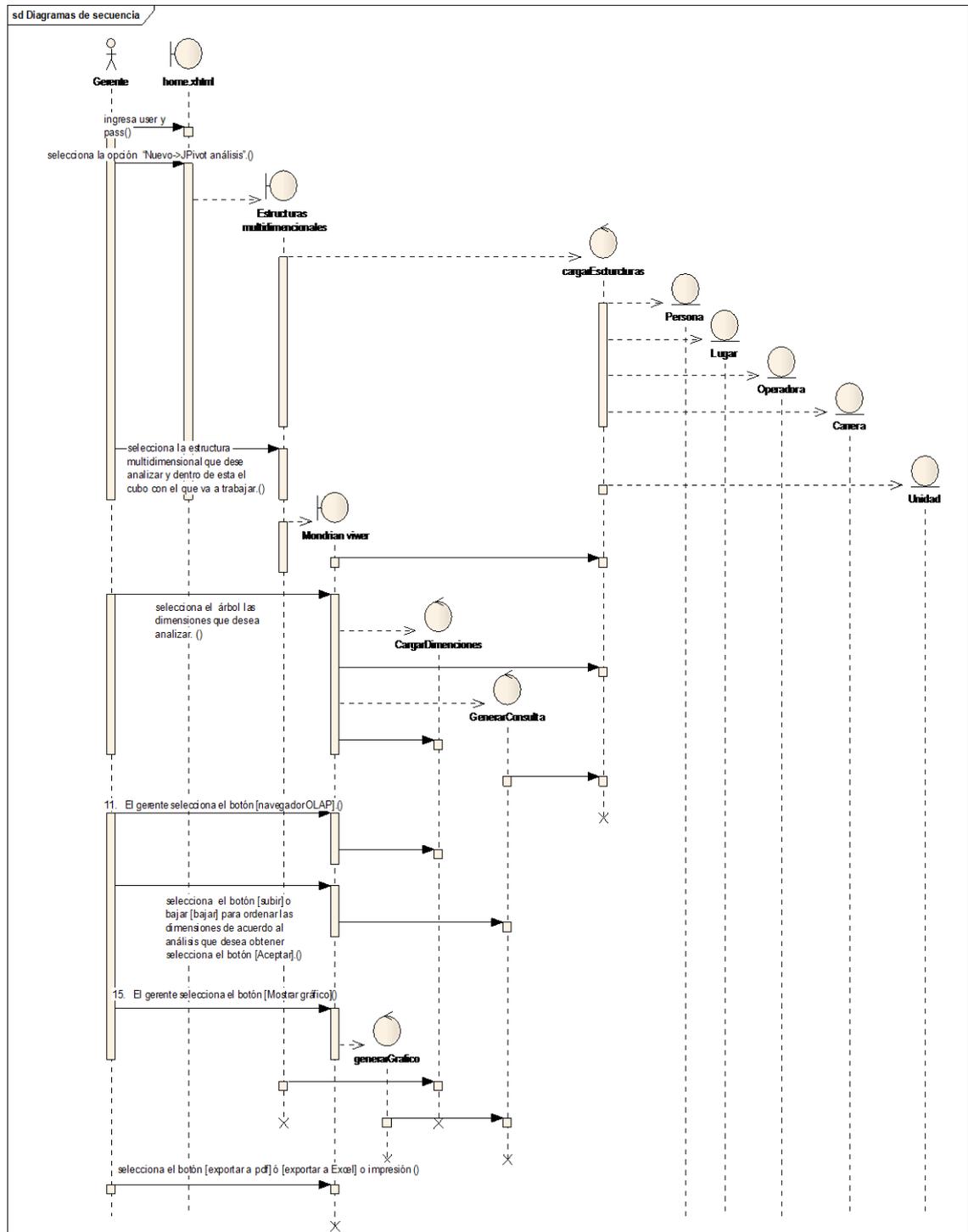


Figura 52. Analizar estructuras Olap: Diagrama de secuencia

## Generar reportes

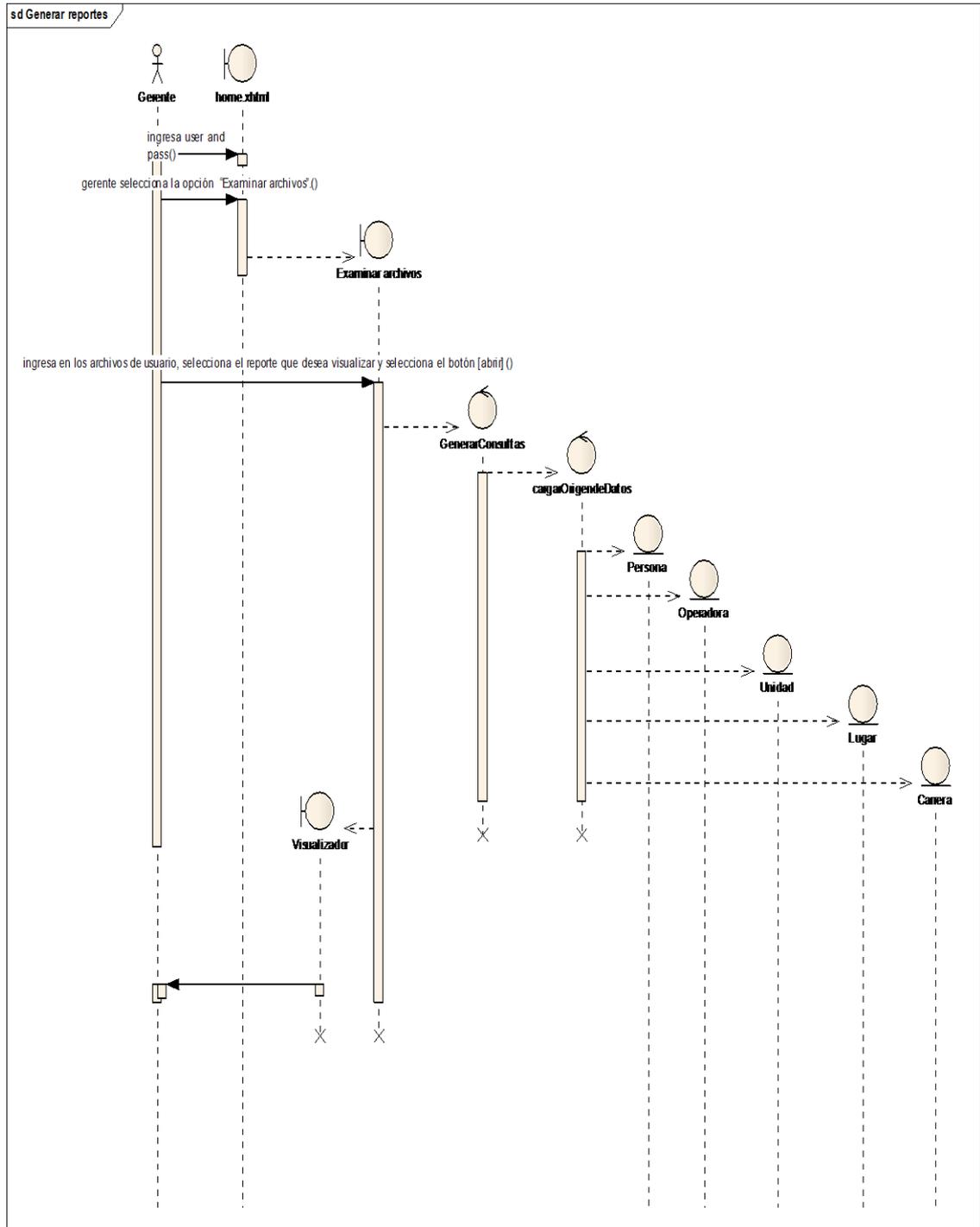


Figura 53. Generar reportes: Diagrama de secuencia

## 4.2. Diagrama de clases

La Figura 54 presenta el diagrama de clases obtenido a partir del modelo del dominio inicial con los respectivos atributos y métodos

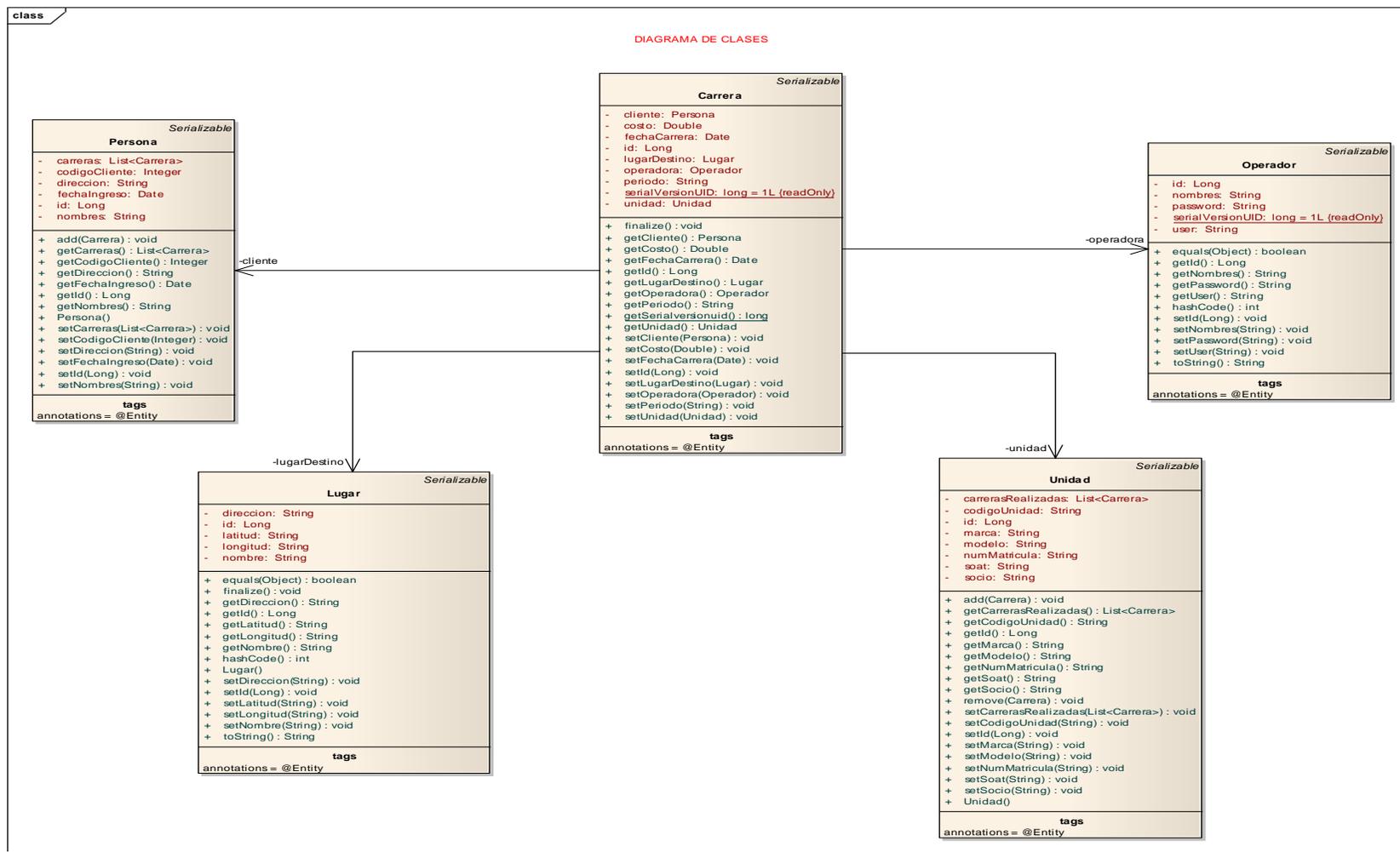


Figura 54. Diagrama de clases

### 4.3. Modelo Entidad Relación

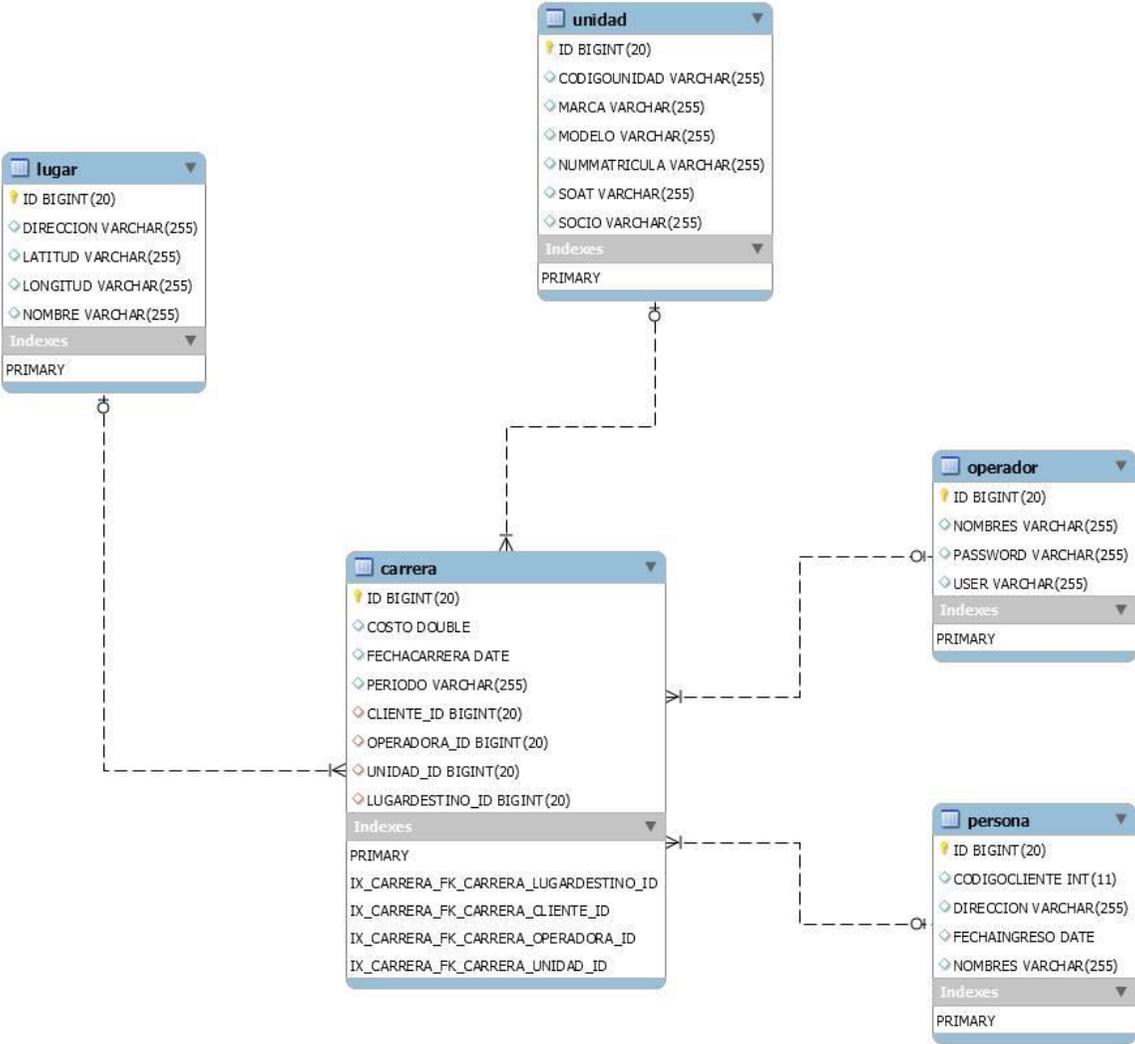


Figura 55. Modelo Entidad Relación

4.4. Diagrama de despliegue

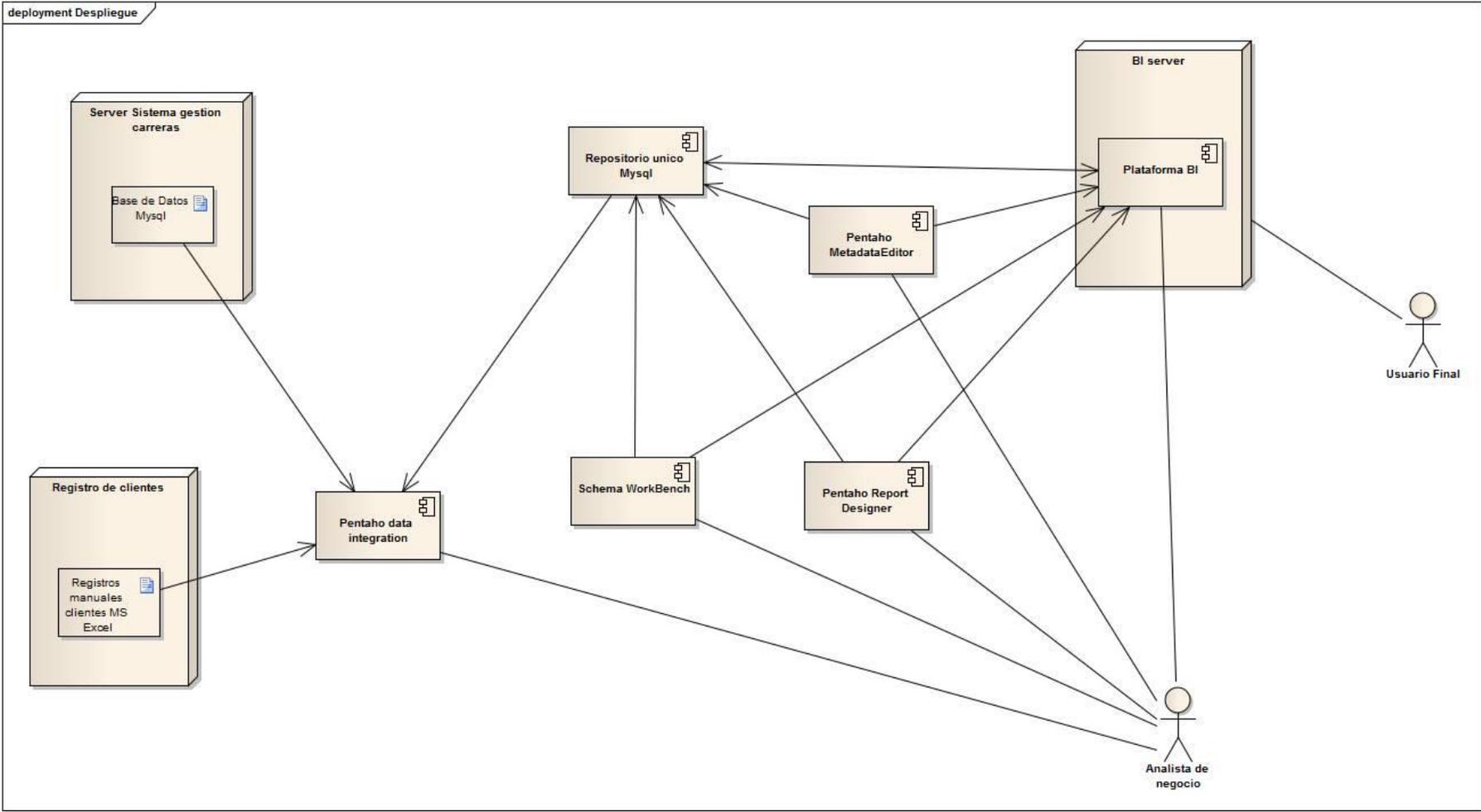


Figura 56. Diagrama de despliegue

## 5. IMPLEMENTACIÓN

Durante esta fase se realizó la codificación de la aplicación se ha utilizado Pentaho y el servidor Tomcat

### 5.1. Arquitectura de la aplicación

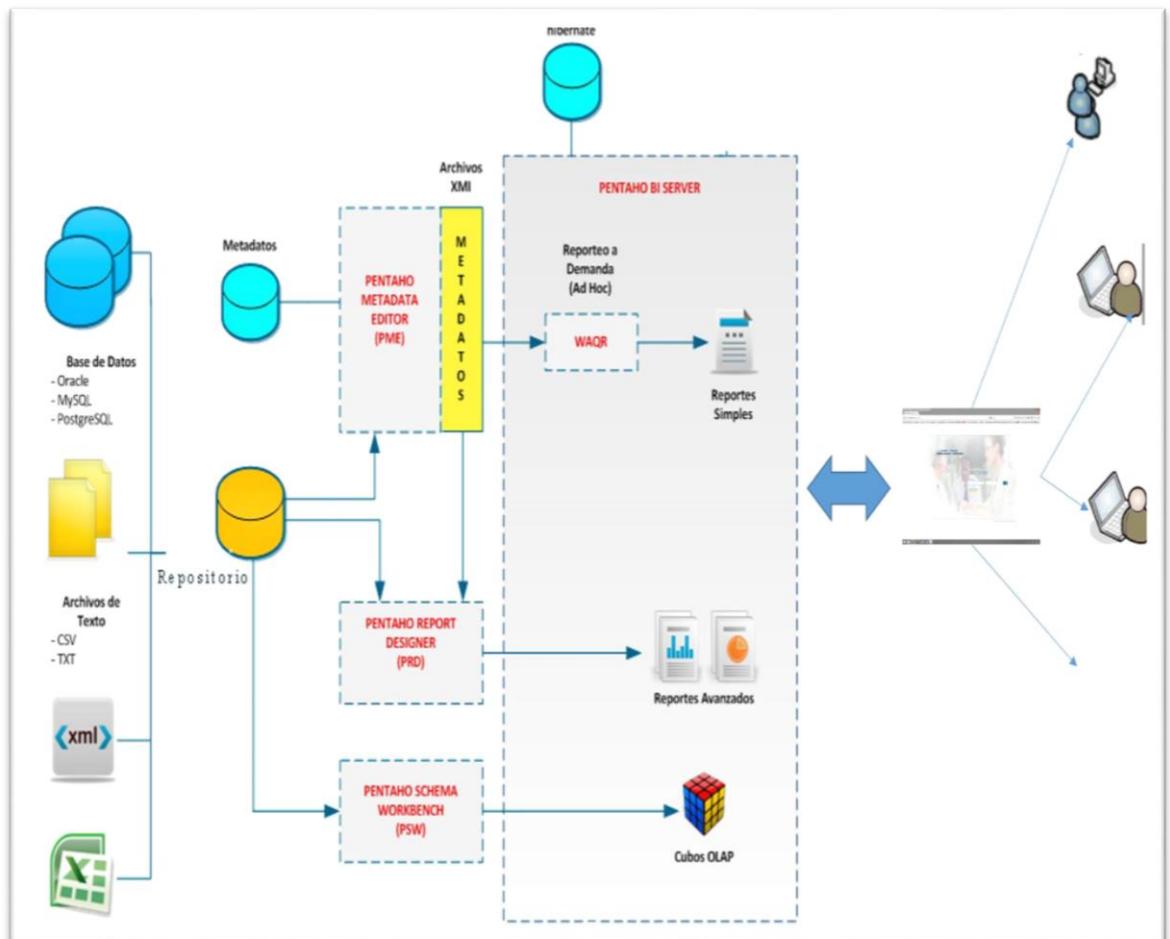


Figura 57. Arquitectura de la aplicación

## 6. Pruebas de Validación

Para establecer el plan de validación en el cual se evaluó la funcionalidad, adaptabilidad y funcionamiento del presente proyecto con el personal que estará vinculado de manera directa es decir con los directivos que serán quienes tomen las decisiones.

Las pruebas del proyecto que se aplicaron fueron de funcionalidad que garantiza que el sistema funcione correctamente, como el ingreso de datos o manipulación de información por parte del usuario, cumpliendo de esta manera con los requerimientos solicitados por el usuario. Estas pruebas se utilizaron en la finalización de cada caso de uso.

El fin de estas pruebas es determinar y comprobar objetivos como:

- Verificar las funciones incorrectas o ausentes del sistema.
- Detectar los errores en la base de datos.

El plan de pruebas está basado en la metodología ICONIX, lo que hace que este plan de pruebas tenga como propósito establecer las técnicas, herramientas y actividades relacionadas con la ejecución y validación de cada una de las pruebas, incluyendo responsabilidades de cada una de las actividades, los recursos y los pre-requisitos que deben ser considerados en el esfuerzo de cada una de las pruebas; lo anterior permite garantizar el cumplimiento de los requerimientos planteados en el marco del desarrollo del proyecto.

La plataforma tecnológica o la arquitectura de la solución a probar, sin embargo a continuación se describen las diferentes pruebas a ser aplicadas:

TABLA XVI: DEFINICIÓN TIPO DE PRUEBA

| TIPO DE PRUEBA        | DEFINICIONES   |
|-----------------------|--|
| INTEGRACIÓN           | Permite verificar el correcto ensamblaje entre los distintos módulos que componen el sistema desarrollado.   |
| CAJA NEGRA            | Estas pruebas permiten obtener conjuntos de condiciones de entrada que ejecutan todos los requisitos funcionales de un programa.                           |
| PRUEBAS DE USABILIDAD | Es la medida de la facilidad de uso de una aplicación de software o hardware. Se encarga de todo lo que influya en el éxito y la satisfacción del usuario. |

### 6.1. PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

El objetivo de las pruebas de integración es verificar el correcto ensamblaje entre los distintos módulos que componen la solución una vez que han sido probados unitariamente con el fin de comprobar que interactúan correctamente a través de sus interfaces internas y externas, que cubren la funcionalidad establecida y se ajustan a los requisitos no funcionales especificados en las verificaciones correspondientes.

### 6.2. PRUEBAS DE CAJA NEGRA

La prueba funcional es un proceso para procurar encontrar discrepancias entre el software desarrollado y la especificación funcional. La prueba funcional normalmente es una actividad de caja negra. Esta prueba permite validar:

- Los procesos y reglas de negocio establecidas,
- Que se cumplan los requerimientos funcionales establecidos

En esta prueba se validan los Casos de Uso que fueron aprobados por el cliente, y a partir de ellos se diseñan y ejecutan los set de pruebas correspondientes. Se deben elaborar los casos de pruebas necesarios que permitan asegurar el funcionamiento de todos los flujos normales y alternos de dichos casos de uso.

### 6.3. PRUEBAS DE USABILIDAD

El objetivo de las pruebas de aceptación es validar que la solución desarrollada cumpla con el funcionamiento esperado y permitir al usuario de dicho sistema determine su aceptación, desde el punto de vista de su funcionalidad y de su rendimiento. Estas pruebas son realizadas por el cliente, donde comprueba que el sistema cumple con lo definido y se obtiene la conformidad del cliente. Esta prueba se realiza mediante el proceso de validación de caja negra.

### 6.4. ENTREGABLES DE PRUEBAS

De acuerdo al tipo de pruebas ejecutadas puede que el entregable del mismo sea diferente, en el siguiente cuadro se señalan los diferentes entregables por tipo de prueba.

TABLA XVII: ENTREGABLES DE PRUEBAS

| TIPO DE PRUEBAS        |    | ENTREGABLES   |
|------------------------|----|---|
| Pruebas de Integración | de | Se entregará un documento de pruebas de integración que incluye resultados de la ejecución de los scripts de pruebas y análisis de los defectos encontrados durante el proceso de pruebas   |
| Pruebas de caja negra  | de | Se entregará un documento de pruebas de regresión, que incluye resultados de la ejecución de los scripts de pruebas y análisis de los defectos encontrados durante el proceso de pruebas y solicitud de las correcciones recibidas. |
| Pruebas de USABILIDAD  | de | Tabulación e interpretación de resultados   |

Los entregables de las pruebas serán elaborados de acuerdo a la estructura del entregable “Informe de Pruebas” solicitados en los términos de referencia para la fase de desarrollo y pruebas.

## 6.5. TÉCNICAS DE EJECUCIÓN DE PRUEBAS

TABLA XVIII: TÉCNICAS DE PRUEBAS

| TIPO DE PRUEBAS        | TÉCNICA DE EJECUCIÓN  | HERRAMIENTAS A UTILIZAR       |
|------------------------|---|-------------------------------|
| Pruebas de Integración | <p>Las pruebas de integración tal como están concebidas para el proyecto de notificaciones electrónicas involucra los siguientes pasos:</p> <p>Selección de los componentes y/o servicios para los que se probará integración con los componentes y/o servicios que tienen relación directa.</p> <p>Recopilación de resultados.</p> <p>Reporte de los defectos encontrados según las pruebas.</p> <p>Corrección de la incidencia.</p> <p>Repetición de la prueba.</p> | Casos de Prueba<br>Prototipos |
| Pruebas Funcionales    | <p>Las pruebas funcionales normalmente involucra los siguientes pasos:</p> <p>Crear los casos de prueba mediante el formato establecido para ellos.</p>   | Casos de Prueba<br>Prototipos |

| TIPO DE PRUEBAS       | TÉCNICA DE EJECUCIÓN   | HERRAMIENTAS A UTILIZAR |
|-----------------------|--|-------------------------|
|                       | <p>Ejecución de los casos de prueba con forme las funcionalidades van siendo liberadas para pruebas.</p> <p>Reporte de los defectos encontrados según las pruebas.</p> <p>Corrección de la incidencia.</p> <p>Repetición de la prueba.</p> |                         |
| Pruebas de Usabilidad | Permitir al usuario de dicho sistema determine su aceptación, desde el punto de vista de su funcionalidad y de su rendimiento  | Encuesta usuarios       |

## 6.5. RECURSOS DEL PLAN DE PRUEBAS

- **RECURSO HUMANO**

El recurso humano que debe estar disponible para la ejecución de las pruebas varía de acuerdo al tipo de prueba. En el siguiente cuadro se especifica el tipo de perfil necesario por tipo de prueba.

TABLA XIX: RECURSO HUMANO

| TIPO DE PRUEBAS        | PERFIL DEL RECURSO HUMANO   | CÓDIGO EQUIPO |
|------------------------|---|---------------|
| Pruebas de Integración | <p>Analista de negocio: Karina Vásquez</p> <p>Usuario: Lcda. Ruth Macas (Operadora)</p> | U1            |

|                       |   |    |
|-----------------------|---|----|
| Pruebas Funcionales   | Analista de negocio: Karina Vásquez<br><br>Analista de Pruebas: Ing. Juan Ochoa (Gerente)           | U2 |
| Pruebas de Usabilidad | Analista de negocio: Karina Vásquez<br><br>Usuario Funcional: Todo recurso humano de la cooperativa | U3 |

- **RECURSO DEL SISTEMA**

Las pruebas se realizarán en un ambiente controlado y administrado; a continuación se describen las características de la infraestructura del ambiente de pruebas.

TABLA XX: RECURSO DEL SISTEMA

| DESCRIPCIÓN                       | FUNCIONALIDAD   | CANTIDAD |
|-----------------------------------|---|----------|
| Servidor                          | Montar ambiente de Pruebas con la solución en proceso de desarrollo   | 1        |
| Estaciones de Trabajo             | Con acceso al Servidor de Pruebas a través de la red LAN  | 20       |
| Software: Instalado y configurado | Instalación del software de acuerdo a lo establecido en el diagrama de despliegue del presente proyecto. Acondicionamiento de una base de datos de pruebas. | 1        |

## 6.6. EVALUACIÓN DE PRUEBAS EJECUTADAS

Este capítulo mostrará los criterios de ejecución, evaluación, terminación y suspensión de las pruebas.

## • CRITERIOS DE INICIO DE EJECUCIÓN

A continuación se señalan las condiciones mínimas que se deben presentar para iniciar la ejecución de las pruebas:

- Se poseen los set de pruebas aprobadas con escenarios claros.
- El entorno de pruebas es el adecuado para el tipo de pruebas a iniciar.
- Todos los artefactos requeridos se encuentran disponibles.
- Se recibió la Versión del Software para pruebas con su correspondiente Release Note y Lista de Chequeo cuando esta aplique.
- Todos los recursos humanos y técnicos necesarios se encuentran disponibles.

## • CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación estarán dados de forma independiente para cada tipo de pruebas; el siguiente cuadro muestra los criterios de evaluación generales de las pruebas ejecutadas.

TABLA XXI: CRITERIOS DE EVALUACIÓN

| TIPO DE PRUEBAS        | CRITERIOS DE EVALUACIÓN  |
|------------------------|--|
| Pruebas de Integración | La totalidad de los puntos de control probadas debe ser mayor al 75% del total de los componentes que integran la solución.<br><br>Detectar errores en la ejecución de las pruebas<br><br>El 90% de las pruebas realizadas deben ser exitosas.               |
| Pruebas Funcionales    | El resultado de cada caso de prueba debe ser igual al resultado de salida esperado.<br><br>Encontrar fallas al ejecutar los diferentes casos de pruebas.<br><br>La aplicación cumple con los requerimientos funcionales especificados en la fase de análisis |

|                       |  |
|-----------------------|--|
|                       | La aplicación cumple con los requerimientos mínimos para el funcionamiento   |
| Pruebas de Usabilidad | Para realizar esta prueba se debe tomar como base los criterios de aceptación del usuario. Resultados de la tabulación |

#### • CRITERIOS DE TERMINACIÓN

A continuación se señalan los criterios de terminación de las pruebas a ejecutar.

- Se ejecutaron todas las pruebas del sistema.
- Todas las pruebas se ejecutaron de acuerdo a los criterios de evaluación.
- Las pruebas de carga demuestran que se posee un grado satisfactorio de capacidad operativa y funcional.
- Los incidentes encontrados en las pruebas fueron corregidos y probados.

#### • CRITERIOS DE SUSPENSIÓN

Los criterios de suspensión impiden la iniciación y/o continuación de las pruebas ante cualquier situación de imprevisto que hace que la ejecución de las pruebas no logre grados satisfactorios de probabilidad de éxito.

Después de la instalación y configuración del sistema, se evidencia que el ambiente de pruebas no es lo suficientemente estable para la ejecución de las pruebas.

### 6.7. INFORME RESULTADOS PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

Durante el proceso de pruebas se procedió a preparar un entorno de ejecución de la plataforma de inteligencia de negocio en la Cooperativa de taxis “Benjamín Carrión” y durante el levantamiento de la misma se encontraron, corrigieron y documentaron los siguientes casos de error:

TABLA XXII: RESULTADOS DE PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

| Código caso de prueba                                      |                 | CPI001                            | Responsables: U1   |          |
|--|-----------------|-----------------------------------|--|----------|
| PRUEBAS REALIZADAS   |                 |                                   |  |          |
| Descripción  | Fecha ejecución | Estado aceptación                 | Solución   | Estado   |
| Acondicionamiento del entorno de ejecución del componente. | 10/01/2015      | Falta de dependencias de software | Actualización y búsqueda de versiones de software compatible que permitan dar soporte a la ejecución de la plataforma  | Superada |
|  | 11/01/2015      | Incompatibilidad de navegadores   | Actualización de los navegadores web de la institución en el caso de Explorer la versión 9 o superior y Mozilla Firefox versión 35 o superior para garantizar soporte a html5, css3, y funciones modernas de la plataforma en js | Superada |
|  | 12/01/2015      | Repotenciado de equipos           | Aumento de características de equipos principalmente memoria RAM.  | Superada |

|  |            |   |  |          |
|--|------------|---|--|----------|
|  | 12/01/2015 | Mala configuración de red   | Reasignación de direcciones de IP estáticas, consulta con CNT configuraciones de DNS   | Superada |
| Prueba de acceso al componente on-line               | 14/01/2015 | Componentes no se visualizan en el navegador debido a la existencia de software malware | Instalación del complemento Adblock Plus en su versión para los diferentes navegadores | Superada |
|  | 15/01/2015 | Fallo en el acceso remoto y online hacia el BI server                                   | Reconfiguración del firewall   | Superada |
| Prueba integración y configuración con el componente | 16/01/2015 | Fallo seguridad componente  | Reconfiguración del componente   | Superada |
|  | 16/01/2015 | Fallo interface de integración  | Actualización del componentes desde el sitio web                                       | Superada |
|  | 16/01/2015 | Falló impresión de reportes en pdf  | Corrección del fallo, basados en información publicada por los desarrolladores         | Superada |
|  | 17/01/2015 | No reconoce origen de metadatos   | Se reconfigura el acceso de datos de la plataforma eliminando                          | Superada |

|  |            |  |  |          |
|--|------------|--|--|----------|
|  |            |  | orígenes de datos creados a modo de prueba durante el desarrollo y se reimporta los archivos desde el metadata editor                  |          |
|  | 17/01/2015 | Interface se cuelga al recibir acceso remoto | Se procede a verificar el tamaño de memoria asignada por la máquina virtual a la plataforma, así como corregir la conexión hacia la BD | Superada |

## 6.8. INFORME DE RESULTADOS PRUEBAS DE CAJA NEGRA FUNCIONALIDAD

Para las pruebas de caja negra se pone en funcionamiento procesos normales de trabajo previamente definidos, ejecutándolos y corrigiendo errores que pudieran presentarse, mejorando la calidad en las dimensiones definidas en el modelo olap, categorías el reporting adhoc, y los reportes personalizados.

TABLA XXIII: RESULTADOS PRUEBAS DE CAJA NEGRA FUNCIONALIDAD

| CÓDIGO CASO DE PRUEBA | CASO DE USO             | FECHA EJECUCIÓN | NUMERO DE EJECUCIONES | FALLIDA | ESTADO   | OBSERVACIONES                         |
|-----------------------|-------------------------|-----------------|-----------------------|---------|----------|---------------------------------------|
| PCNF 1                | Gestionar esquemas olap | 18/01/2015      | 70                    | 0       | Superada | Fue necesaria incrementar dimensiones |

|        |                                     |            |    |   |          |  |
|--------|-------------------------------------|------------|----|---|----------|--|
|        |                                     |            |    |   |          | que abarque la totalidad de la tabla de hechos carrera   |
| PCNF 2 | Administrar usuarios y roles        | 18/01/2015 | 20 | 0 | Superada | Se crean usuarios y se establece control de roles  |
| PCNF 3 | Gestionar reportes personalizados   | 19/01/2015 | 70 | 0 | Superada | Se generan principalmente por cuestiones de preferencias y formato.  |
| PCNF 4 | Publicar esquemas hacia entorno web | 20/01/2015 | 30 | 0 | Superada | Se debe tener mucho cuidado con los nombres y la ubicación en la que se publicarán los mimos. Se ha establecido en el servidor un área pública para dicho fin. |
| PCNF 5 | Gestionar modelos de metadatos      | 20/01/2015 | 20 | 0 | Superada | Fue necesario establecer categorías que abarque la totalidad de la   |

|        |                                |            |    |   |          |   |
|--------|--------------------------------|------------|----|---|----------|---|
|        |                                |            |    |   |          | tabla de hechos carrera   |
| PCNF 6 | Gestionar repositorio de datos | 21/01/2015 | 20 | 0 | Superada | Se debe tener cuidado con el orden y los nombres de cada repo, principalmente por cuestiones de manejo de versiones |
| PCNF 7 | Generar reportes               | 21/01/2015 | 70 | 0 | Superada |   |
| PCNF 8 | Analizar estructuras olap      | 22/01/2015 | 70 | 0 | Superada |   |
| PCNF 9 | Generar reportes adhoc         | 22/01/2015 | 70 | 0 | Superada |   |

## 6.9. INFORME DE RESULTADOS PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

Las pruebas de aceptación se realizaron en base a encuestas dirigidas a los empleados que actualmente se desenvuelven como los actores del sistema a continuación se muestran los resultados obtenidos luego que los mismos interactuaron con la plataforma por un periodo de 1 mes, (25 de diciembre del 2014 – 25 de enero del 2015) tiempo durante el cual se fueron validando y mejorando las funcionalidades de cada uno de los componentes.

En este caso se aplica la encuesta a 13 personas las cuales laboran actualmente en la Cooperativa.

## **g. Discusión**

### **1. Desarrollo de la Propuesta Alternativa**

Una vez culminado este proyecto, fue necesario aplicar un análisis y evaluación de todos los objetivos que se planteó al inicio de la investigación para determinar el cumplimiento de cada uno de ellos.

Los objetivos planteados en el presente proyecto denominado “Elementos de inteligencia de negocio aplicada al análisis de datos en la Cooperativa de taxis “Benjamín Carrión” de la ciudad de Loja”, fueron cumplidos a cabalidad, ya que se utilizaron diferentes técnicas de investigación, métodos y la metodología ICONIX necesarios para su desempeño óptimo, del cual surge la iteración con la Comunidad de Pentaho.

A continuación se detalla los siguientes resultados:

- **Objetivo Específico 1:** Proponer una solución de Inteligencia de Negocio (BI) seleccionando componentes y estrategias óptimas de implementación.

Para el cumplimiento de este objetivo se inició con la investigación bibliográfica en libros, medios electrónicos así como también de otros proyectos similares con la finalidad de conocer a fondo lo que involucraba la inteligencia de negocio: sus fases, sus objetivos, las mejores prácticas, así como las tecnologías de software disponibles para el desarrollo de este tipo de sistemas. En esta fase se realizó un estudio de los sistemas disponibles en la institución de los orígenes de datos y las necesidades de generación de reportes para análisis de datos, y se seleccionó las herramientas adecuadas que permitieron el desarrollo de la plataforma BI para la Cooperativa.

- **Objetivo Específico 2:** Diseño y desarrollo del componente de software de Inteligencia de Negocio (BI) para la recuperación, estructuración y análisis de las bases de datos de cooperativa de taxis Benjamín Carrión de la ciudad de Loja.

Se inició analizando los diversos orígenes de datos existentes en la Cooperativa evidenciando que la misma maneja la información en forma desordenada, pese a la existencia de un sistema informático para manejo de las carreras, el mismo no satisface las necesidades por lo que las operadoras y el gerente se ven obligadas a llevar registros en hojas de cálculo, y libro manuales para poder generar reportes tanto de carreras, socios, etc. Es por ello que la tarea se tornó un tanto difícil al momento de crear el repositorio de datos para todas las operaciones BI que se realizaron en el presente proyecto, en algunos casos fue posible aplicar procedimientos ETL, en otros se desarrollaron aplicativos encaminados al correcto manejo de los datos. Luego de obtener un repositorio de datos que contenía los datos desde el periodo 2009-2014 se procede a ejecutar los casos de uso diseñados primeramente el análisis multidimensional, la creación de un reporting basado en metadatos y reportes avanzados y específicos. Con esto se procedió a estructurar y configurar la plataforma BI, montada sobre un server de aplicaciones. Los componentes de software configurados facilitarán al usuario las tareas de análisis de datos.

- **Objetivo Específico 3:** Emplear procesamiento y análisis en línea OLAP para el análisis y la generación de informes para la toma de decisiones gerenciales.

En la plataforma web BI se configuraron componentes de software capaces de interpretar las estructuras multidimensionales desarrolladas fruto del análisis multidimensional del repositorio. Permitiendo al usuario el manejo de cubos de datos olap de manera gráfica y funcional, el cambio de dimensiones a criterio del usuario asistiendo al mismo en la búsqueda de reportes que le permitan evidenciar la situación de la institución y la toma de decisiones.

## **2. Valoración Técnica Económica Ambiental**

### **2.1. Valoración Técnica Económica**

El desarrollo del presente trabajo requirió de la utilización de varios recursos:

Recursos humanos: en los cuales participaron el director de tesis, guía en el desarrollo del proyecto de trabajo de titulación y la tesista, quien desarrolló el proyecto.

Recursos económicos: que involucran los costos de servicios como internet y transportación.

Recursos materiales: en el cual forman parte todo el material de oficina como papel y cartuchos de tinta utilizados para la impresión de los avances del proyecto, informe final y manuales del sistema.

Recursos técnicos: que son las herramientas hardware utilizadas en el desarrollo del proyecto como computador e impresora.

Recursos Tecnológicos: que son las herramientas software empleadas en el desarrollo del Trabajo de Titulación.

TABLA XXIV: RECURSOS HUMANOS A DISPONER PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

| Rol                   | Número de Horas | Número de Horas(\$) | Valor Total (\$) |
|-----------------------|-----------------|---------------------|------------------|
| Director de Tesis     | --              | --                  | --               |
| Desarrollador         | 1000            | 2.50                | 2500.00          |
| Consultorías          | 8               | 40.00               | 320.00           |
| <b>Subtotal (\$):</b> |                 |                     | <b>2820.00</b>   |

TABLA XXV: RECURSOS MATERIALES A DISPONER PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

| Descripción           | Cantidad | Valor Unitario (\$) | Valor Total (\$) |
|-----------------------|----------|---------------------|------------------|
| Cartuchos de tinta    | 5        | 20.00               | 100.00           |
| Resma de papel        | 5        | 3.80                | 19.00            |
| Internet              | 300 h    | 1.00                | 300.00           |
| Varios                |          | 15.00               | 30.00            |
| <b>Subtotal (\$):</b> |          |                     | <b>449.00</b>    |

TABLA XXVI: RECURSOS TÉCNICOS Y TECNOLÓGICOS A DISPONER PARA EL

DESARROLLO DEL PROYECTO

| Descripción              | Cantidad | Valor Unitario (\$) | Valor Total (\$) |
|--------------------------|----------|---------------------|------------------|
| <b>Hardware</b>          |          |                     |                  |
| Computador               | 2        | 1500.00             | 3000.00          |
| Impresora                | 1        | 375.00              | 375.00           |
| <b>Software</b>          |          |                     |                  |
| Latex                    | 1        | 0.0                 | 0.0              |
| JSE 1.7                  | 1        | 0.0                 | 0.0              |
| Enterprise Architect 3.6 | 1        | 0.0                 | 0.0              |
| Open Office V3.0         | 1        | 0.0                 | 0.0              |
| Grand Project            | 1        | 0.0                 | 0.0              |
| Pentaho Business         | 1        | 0.0                 | 0.0              |
| <b>Subtotal (\$):</b>    |          |                     | <b>3375.00</b>   |

TABLA XXVII: PRESUPUESTO GENERAL A DISPONER PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

| Recurso                  | Subtotal (\$)  |
|--------------------------|----------------|
| R. Humano                | 2820.00        |
| R. Material              | 449.00         |
| R. Técnico y Tecnológico | 3375.00        |
| <b>Subtotal (\$):</b>    | <b>6644.00</b> |
| <b>Imprevistos 10%</b>   | <b>664.4</b>   |
| <b>TOTAL</b>             | <b>7308.40</b> |

## **2.2. Valoración Técnica Económica**

El desarrollo del presente proyecto, desde el punto de vista técnico es factible puesto que es una necesidad para la Cooperativa “Benjamín Carrión” ya que de esta manera se propone mejorar la toma de decisiones por parte de los directivos de la misma, llevando un control y registro de todos los datos de los clientes así como de las diferentes carreras realizadas.

Económicamente este proyecto es viable ya que con la ayuda de las diferentes herramientas no privativas que existen de software permiten utilizarlas de manera óptima y sin restricción alguna.

## **h. Conclusiones**

Como resultado del desarrollo y ejecución del presente proyecto se ha podido obtener las siguientes conclusiones:

- La solución de inteligencia de negocio es una herramienta moderna y de nueva generación, disponible a los directivos de la Cooperativa de taxis “Benjamín Carrión” quienes tienen la necesidad de analizar los datos, usando herramientas estadísticas de predicción, y con ello estar un paso adelante de los competidores y mejorar los resultados.
- La Inteligencia de negocios permite que las organizaciones orienten sus decisiones correctamente en el presente para que en el futuro puedan contar con herramientas más óptimas y de esta manera ser más competitivos dentro del mercado.
- El uso de la herramienta Open Source Pentaho previamente investigada y analizada permitió la implementación de un Data Warehouse de una manera ágil, fácil de comprender, brindando la estabilidad necesaria al momento de integrar los datos.
- Las soluciones de Inteligencia de Negocios en la Cooperativa de taxis “Benjamín Carrión” ha proporcionado un fácil acceso a los datos críticos dentro de la Cooperativa necesarios para el análisis, así como un medio para integrar los datos corporativos con los procesos de toma de decisión a nivel estratégico y táctico.

## **i. Recomendaciones**

Finalmente se propone a los directivos de la Cooperativa de taxis “Benjamín Carrión” los siguientes puntos:

- Analizar a fondo y socializar con los directivos de la Cooperativa la propuesta de inteligencia de negocio así como la documentación de usuario final para de esta manera lograr utilizar todas funcionalidades y posibilidades que brinda la plataforma BI (Business Intelligence).
- Mediante el análisis de datos OLAP permitió identificar los lugares con mayor demanda de carreras y realizar comparativas temporales buscando mejorar el servicio de tal manera que sea posible una proyección futura para mantener la presencia de la institución en esos sectores y mejorar las estrategias en aquellos sectores en que la cooperativa no posee una presencia significativa.
- Modificar las políticas administrativas de la Cooperativa para poner en marcha la plataforma, designar roles y responsabilidades en el análisis de la información para generación de informes para la toma de decisiones.

Podrían realizarse como futuros trabajos que complementen al presente trabajo de Titulación:

- Desarrollo de una aplicación BI completa, y montada sobre un servidor, tomando como origen la base de datos alojada en la Cooperativa.

## **j. Bibliografía**

### **Referencias Bibliográficas:**

- [1] SUNNEXUS, Business Intelligence Informática estratégica [en línea], Disponible: [http://www.sinnexus.com/business\_intelligence/], [Consulta: 02 Julio 2014].
- [2] TOMA DE DECISIONES Y PLANEACIÓN, [en línea]. Disponible: [http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4010014/Contenidos/Capitulos%20PDF/CAPITULOS%201%20AL%204.pdf], [Consulta: 02 Julio 2014].
- [3] CHÁVEZ, Nicolás. Prototipo de sistema de inteligencia de negocios utilizando minería de datos sobre software libre, [en línea]. Universidad del cono sur de las Américas. Disponible: [http://es.slideshare.net/chaveznicolas/tesis-prototipo-de-sistema-de-inteligencia-de-negocios], [Consulta: 03 Julio 2014].
- [4] GONZALEZ DEL RIEGO, Luis Felipe. Materiales de teoría del conocimiento, [en línea]. Disponible: [http://es.slideshare.net/luisfegrc/materiales-para-teora-del-conocimiento], [Consulta: 03 Julio 2014].
- [5] SANCHEZ, Manuel. Inteligencia de negocios, [en línea]. Disponible: [http://es.scribd.com/doc/245076084/Inteligencia-de-Negocios#scribd], [Consulta: 14 Julio 2014].
- [6] MARTÍ PICÓ, Francesc. Estudio comparativo de paquetes ERP en el ámbito del SW libre, [en línea]. Disponible: [http://es.scribd.com/doc/245076084/Inteligencia-de-Negocios#scribd], [Consulta: 16 Julio 2014].
- [7] HAYTALL, Jimmy. Business Intelligence competir con Información, [en línea], Scribd, Disponible: [http://es.scribd.com/doc/162811141/Business-Intelligence-Competir-Con-Informacion#scribd]. [Consulta: 25 Julio 2014].
- [8] Data Warehousing, [en línea]. Disponible: [http://personal.lobocom.es/claudio/gen006.htm], [Consulta: 31 Julio 2014].
- [9] BI-Business Intelligence, [en línea], Disponible: [http://bi-businessintelligence.blogspot.com/], [Consulta: 31 Julio 2014].

- [10]** GONZALEZ, Fabio, Minería de datos 2012 II, [en línea]. Disponible: [\[https://sites.google.com/a/unal.edu.co/mineria-de-datos-2012-2/\]](https://sites.google.com/a/unal.edu.co/mineria-de-datos-2012-2/), [Consulta: 01 Agosto 2014].
- [11]** FERNANDEZ, Carlos, Query&Reporting [en Línea]. Disponible: [\[http://www.dataprix.com/query-reporting-dwh\]](http://www.dataprix.com/query-reporting-dwh), [Consulta: 02 Agosto 2014].
- [12]** Pentaho BI- Software libre para la toma de decisiones, [en línea]. Disponible: [\[http://www.openred.es/index.php/pentaho\]](http://www.openred.es/index.php/pentaho), [Consulta: 05 Agosto 2014].
- [13]** Pentaho data integration, [en línea]. Disponible: [\[http://www.ecured.cu/index.php/Pentaho\\_Data\\_Integration?PageSpeed=noscript\]](http://www.ecured.cu/index.php/Pentaho_Data_Integration?PageSpeed=noscript), [Consulta: 07 Agosto 2014].
- [14]** BELTRÁN PASCUAL, Mauricio, Business Intelligence en Estadística [en línea]. Disponible:[\[http://www.jecas.org/ponencias/jueves/tarde/desarrollosII/businessintelligenceLaRioja.pdf\]](http://www.jecas.org/ponencias/jueves/tarde/desarrollosII/businessintelligenceLaRioja.pdf), [Consulta: 10 Agosto 2014].
- [15]** BAUTISTA, César, ¿Cómo usar Pentaho report design? [en línea]. Disponible: [\[http://www.bippr.com.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=57:tutorreportdesign&catid=56:pentaho&Itemid=114\]](http://www.bippr.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=57:tutorreportdesign&catid=56:pentaho&Itemid=114), [Consulta: 10 Agosto 2014].
- [16]** Creación soluciones pentaho, [en línea]. Disponible: [\[http://es.scribd.com/doc/3308847/CreacionSoluciones#scribd\]](http://es.scribd.com/doc/3308847/CreacionSoluciones#scribd), [Consulta: 11 Agosto 2014].
- [17]** MANOJ, R, Pentaho for big data analytics, [en línea]. Disponible: [\[https://www.packtpub.com/big-data-and-business-intelligence/pentaho-big-data-analytics\]](https://www.packtpub.com/big-data-and-business-intelligence/pentaho-big-data-analytics), [Consulta: 16 Agosto 2014].
- [18]** ROLDÁN, María Carina, Pentaho data integration, [en línea], [\[https://www.packtpub.com/hardware-and-creative/pentaho-data-integration-beginners-guide-second-edition\]](https://www.packtpub.com/hardware-and-creative/pentaho-data-integration-beginners-guide-second-edition), [Consulta: 25 Agosto 2014].
- [19]** MANTILLA HERNANDEZ, John Hernán. Metodología de diseño de cubo olap para inteligencia de negocios usando mondrian y jpivot a partir de una base de datos-transaccional,-[en-línea], [\[http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/2796/2/140927.pdf\]](http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/2796/2/140927.pdf), [Consulta: 28 Agosto 2014].
- [20]** Comparativa B.I. Open source, [en línea]. Disponible: [\[http://www.stratebi.es/todobi/jun10/Comparativa\\_OSBI.pdf\]](http://www.stratebi.es/todobi/jun10/Comparativa_OSBI.pdf), [Consulta: 03 Septiembre 2014].

- [21]** Pentaho Create Analysis, Interactive, Reports and DashBoards, [en línea].  
Disponible:  
[[http://infocenter.pentaho.com/help/topic/puc\\_user\\_guide/puc\\_user\\_guide.pdf](http://infocenter.pentaho.com/help/topic/puc_user_guide/puc_user_guide.pdf)],  
[Consulta: 07 Septiembre 2014].
- [22]** PERALTA, Verónica. Diseño lógico de Datawarehouse a partir de esquemas conceptuales multidimensionales, [en línea]. Disponible:  
[<http://www.fing.edu.uy/inco/grupos/csi/esp/Publicaciones/2001/tesis-vp.pdf>],  
[Consulta: 09 Septiembre 2014].
- [23]** YANNIS, Angelis; Data Mining using pentaho/weka [en línea].  
[[http://repository.ellak.gr/ellak/bitstream/11087/1471/1/eurobank-data\\_mining.pdf](http://repository.ellak.gr/ellak/bitstream/11087/1471/1/eurobank-data_mining.pdf)],  
[Consulta; 22 Julio 2014].
- [24]** LIANG, Daniel. Tutorial for Tomcat, [en línea].  
[<http://www.cs.armstrong.edu/liang/intro9e/supplement/Supplement9eTomcat5.5.9.pdf>], [Consulta: 22 Julio 2014].
- [25]** PAVON MESTRAS, Juan. Java EE Apache tomcat, [en línea],  
[<http://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/web/42-tomcat.pdf>] [Consulta: 26 Septiembre 2014].

# **k. Anexos**

## ANEXO 1: Encuestas realizadas a los usuarios

  
1859

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

La presente encuesta está dirigida al personal gerencial de la Cooperativa de Taxis "Benjamín Carrión" y tiene como finalidad conocer la aceptación del tema de tesis desarrollado como es: Elementos de inteligencia de negocio (BI) aplicada al análisis de datos en la Cooperativa de Taxis "Benjamín Carrión", respecto al funcionamiento de la misma. Por favor sírvase contestar las siguientes preguntas

¿El diseño visual del sistema informático es agradable a la vista y crea una primera impresión positiva?

Si () No ()

¿Por qué?

..... Se puede apreciar con facilidad los datos para poder tomar decisiones acorde a las necesidades.....

¿Cree usted que los componentes de análisis de datos (cubo OLAP) le permiten generar informes y gráficos comparativos que le ayuden a una mejor comprensión y toma de decisiones?

Si () No ()

¿Por qué?

..... Se evidencia que se puede comparar con los gráficos que se presentan.....

¿Las tablas, reportes y representaciones estadísticas que se utilizan, presentan los datos de manera clara, legible para una fácil interpretación y utilización?

Si () No ()

¿Por qué?

..... hasta el momento con los datos ingresados se muestran estadísticas.....

¿Las evaluaciones y los reportes de evaluación de Tesis que se visualizan en la aplicación son simples, claros, entendibles y representan la finalidad con la que fueron consultados?

Si (✓) No ( )

¿Por qué?

..... Son simples su manejo y se puede comparar.....  
.....

Luego del proceso de inteligencia de negocio desarrollado en su Empresa ¿cree usted que puede manejar los datos de una manera más ágil oportuna para determinar la toma de decisiones correctas?

Si (✓) No ( )

¿Por qué?

..... Básicamente para tomar decisiones y tenerlas a.....  
..... mano a cualquier momento.....

GRACIAS POR SU AYUDA

Figura 58. Encuesta

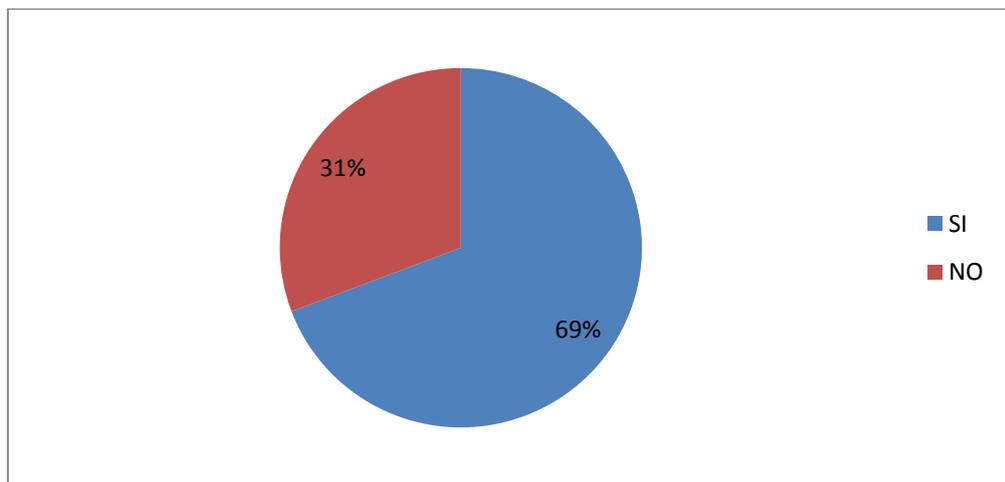
## ANÁLISIS DE LA ENCUESTA APLICADA

Para el análisis e interpretación de la encuesta aplicada a la Gerente de la Cooperativa de taxis. *Encuesta que se encuentra en el Anexo 1*, la cual representa el resultado obtenido por cada pregunta, que indique que el valor obtenido es el 100%, a continuación se detalla los resultados:

## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR CADA PREGUNTA

1.- **¿El diseño visual del sistema informático es agradable a la vista y crea una primera impresión positiva?**

### Análisis Cuantitativo



*Figura 59. Análisis del Diseño visual del sistema informático*

2.- ¿Cree usted que los componentes de análisis de datos (cubo Olap) le permiten generar informes y gráficos comparativos que le ayuden a una mejor comprensión y toma de decisiones?

#### Análisis Cuantitativo

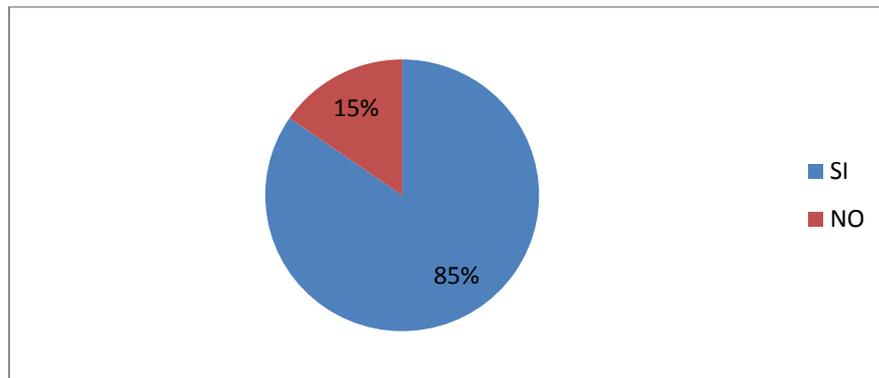


Figura 60. Análisis de componentes de datos

3.- ¿Las evaluaciones y los reportes de evaluación de tesis que se visualizan en la aplicación son simples, claros, entendibles y representan la finalidad con la que fueron consultados?

#### Análisis Cuantitativo

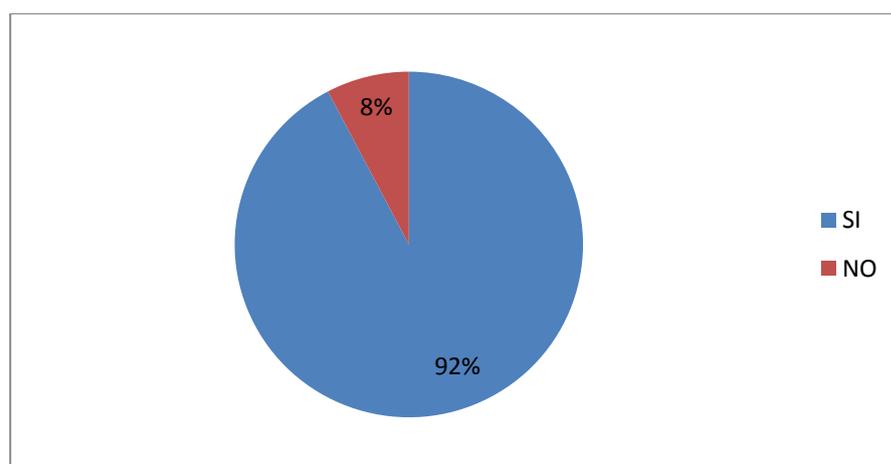


Figura 61. Análisis de la visualización de reportes

4.- Luego del proceso de inteligencia de negocio desarrollado en su Empresa ¿cree usted que puede manejar los datos de una manera más ágil oportuna para determinar la toma de decisiones correctas?

Interpretación de Resultados:

#### Análisis Cuantitativo

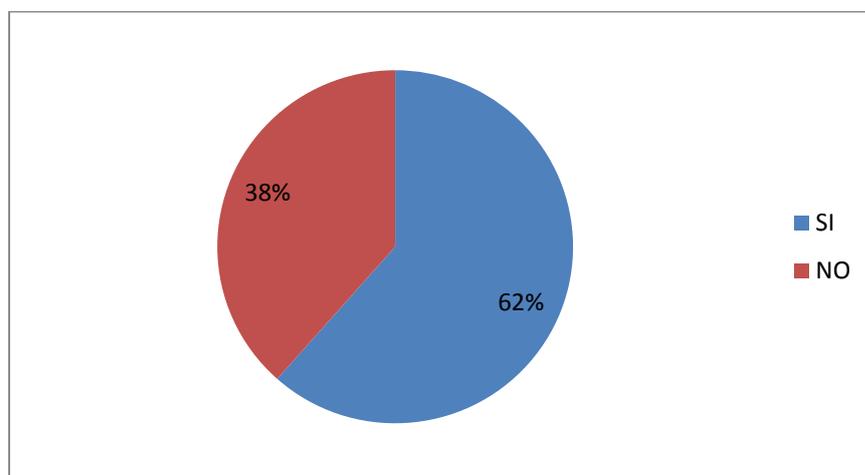


Figura 62. Manejo de datos

## ANEXO 2: Certificación Gerente Cooperativa de taxis “Benjamín Carrión”

Loja, 29 de Mayo del 2015

Ing. Juan Ochoa

GERENTE GENERAL DE LA COOPERATIVA DE TAXIS “BENJAMÍN CARRIÓN”

Ciudad.-

### **CERTIFICA:**

Que la Señorita Karina Jhanova Vásquez Villalta, portadora de la cédula Nro. 1104610124, egresada de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja, realizó la implantación y asesoramiento de la aplicación denominada: “Elementos de inteligencia de negocio (BI) aplicada al análisis de datos en la Cooperativa de taxis “Benjamín Carrión” de la ciudad de Loja” la misma que fue de gran ayuda para tomar las respectivas decisiones en un tiempo oportuno y minimizando recursos; por cuanto estamos satisfechos ya que se cumplió los objetivos propuestos beneficiando a nuestra Cooperativa.

Es todo cuanto puedo certificar autorizando a quien corresponda dar uso del mismo como a bien creyere conveniente.

Atentamente,

  
  
**ING. JUAN OCHOA**  
GERENTE GENERAL  
099 654 4523  
2584706  
Dir. Vía a Catamayo

Cooperativa de Taxis “Benjamín Carrión”. Dirección: Vía a Catamayo Sector Belén.

Figura 63. Certificación Gerente

### ANEXO 3: Certificado de Traducción



THE NEW YORK ENGLISH LEARNING CENTER  
AV. PIO JARAMILLO ALVARADO  
LOJA  
CIUDAD.

27/05/2015

#### CERTIFICADO

Yo certifico que se ha realizado una traducción del resumen de la tesis denominada "ELEMENTOS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO (BI) APLICADA AL ANALISIS DE DATOS EN LA COOPERATIVA DE TAXIS "BENJAMIN CARRION" DE LA CIUDAD DE LOJA" por Karina Jhanova Vásquez Villalta, portador de cedula número 1104610124.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado hace uso del presente en lo que el creyere conveniente.

Atentamente

Gloria Benstead  
Gerente General  
New York English Learning Center



Ref: BK64HC University of Cambridge

Av. Pio Jaramillo Alvarado entre Chile y Cuba, Loja. Tel (07) 2583686. newyorkenglishlearningcenter@gmail.com

Figura 64. Certificado traducción de inglés

## ANEXO 4: LICENCIA

### Creative Commons del Informe Final del Proyecto Fin de Carrera



Elementos de inteligencia de negocio (BI) aplicada al análisis de datos en la Cooperativa de taxis "Benjamín Carrión" de la ciudad de Loja by Karina Jhanova Vásquez Villalta is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

## **ANEXO 5: ANTEPROYECTO**



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LOJA**



Área de la Energía Las Industrias y los Recursos Naturales No  
Renovables

---

Carrera de Ingeniería en Sistemas

# **“Elementos de Inteligencia de Negocio (BI) aplicada al análisis de datos en la Cooperativa de taxis “Benjamín Carrión” de la ciudad de Loja”**

ANTEPROYECTO DE TRABAJO DE  
TITULACIÓN

***Autora:***

- Vásquez-Villalta, Karina-Jhanova

***Asesor:***

- Ordoñez Ordoñez, Pablo Fernando Mg.Sc.

Loja-Ecuador  
2014

**A.TEMA:**

“Elementos de Inteligencia de Negocio (BI) aplicada al análisis de datos en la Cooperativa de taxis “Benjamín Carrión” de la ciudad de Loja”

## **B. PROBLEMÁTICA**

### **1. Situación Problemática**

Hoy en día, las organizaciones manejan un flujo de información el cual era inimaginable apenas unos años atrás. Gracias a que nuestro mundo es ahora mucho más instrumentado, la capacidad de recolectar datos es impresionante. Basta con observar la información tan valiosa que recolecta un supermercado por medio de las tarjetas de lealtad, por una cámara de seguridad en las calles o la forma en que los call centers recopilan información para entender el porqué de las quejas y el abandono de sus clientes. Lamentablemente para muchas empresas, este tipo de datos se han convertido a su vez en un peso con el cuál es difícil lidiar. Debido al gran volumen de información con el que se cuenta actualmente, lejos de ser útil, puede devenir en un fallido intento por darle un uso adecuado [1]

Es aquí en donde entra una de las herramientas más mencionadas últimamente en el área de TI: Business Intelligence. Se refiere directamente a la práctica y al conjunto de herramientas que pueden ayudar a las empresas a adquirir un mejor entendimiento de ellas mismas. Esto gracias a la capacidad de explotar su información, con la intención de poder manipularlos de una manera más sencilla y entender el porqué de nuestro desempeño o, mejor aún, plantear escenarios a futuro, lo cual nos ayudará a tomar mejores decisiones [2].

En nuestro país la necesidad de este tipo de aplicaciones está en crecimiento en función del crecimiento empresarial que estamos experimentando. El efecto que puede ocasionar una buena implementación de esta inteligencia de negocio es impresionante, por ejemplo, la cantidad de fuentes de información que seguramente tenemos dispersas en nuestra empresa. La habilidad de tener una vista única de información, además de poder tener reportes de datos dispersos en conjunto, datos de diferentes dimensiones y eventos en el tiempo; y el tener el poder para resolver preguntas que empiezan con "qué pasaría si..." son sólo algunas de las ventajas de contar con herramientas de BI. El tener la capacidad para explotar nuestra información de esta manera puede alimentar directamente

los sistemas y los procesos de planeación de nuestra empresa, ayudando a definir presupuestos, metas, etc. Nuestros datos históricos pueden contribuir en gran manera a tomar las mejores decisiones de negocio [3]

Las herramientas de BI dirigidas a empresas medianas permiten un reporte avanzado y el manejo de datos en un ambiente flexible. En este punto se hace necesaria la búsqueda de métodos que permitan que un usuario final, un gerente sin un mayor conocimiento de administración de base de datos y programación, el diseño de consultas y reportes que muestren la información necesaria para la toma de decisiones [4].

La Cooperativa de Taxis Benjamín Carrión es una institución privada ubicada en el kilómetro 4 vía Catamayo. Posee una planta administrativa de 8 personas, y una planta operativa de 135 unidades activas. Por su naturaleza la misma es controlada por el GAD de Loja el mismo que para autorizar su normal funcionamiento requiere informes de estado de las unidades, satisfacción del usuario, carreras realizadas, rastreo satelital de las unidades, servicio de localización por radio, taxímetro, call center entre otros; razón por la cual el 23 de noviembre del 2006 los directivos de la cooperativa resuelven adquirir el paquete de software Zoom<sup>1</sup> de la empresa quiteña Pc servicios, así como también la infraestructura de hardware que este sistema requiere. Desde su instalación hasta la fecha este sistema registra los datos de las actividades realizadas en la institución, con un volumen cada vez mayor.

Para realizar un estudio de la institución dentro del contexto de nuestra investigación se ha realizado un sondeo utilizado como instrumento una encuesta dirigida (ANEXO A) a los directivos y el técnico encargado de Sistemas de la misma, encontrando como resultado las siguientes problemáticas:

- La institución almacena información en bases de datos relacionales, únicamente como respaldo de la misma, sin que esta represente un medio mediante el cual se pueda obtener información oportuna para la toma de decisiones.

---

<sup>1</sup> Zoom: Paquete de software que maneja la flota de taxis

- Los directivos manifiestan que deben adaptarse a los reportes por defectos previamente implementados en el sistema informático, debiendo realizar nuevos informes en herramientas auxiliares (hojas de cálculo) para poder realizar toma de decisiones.
- Elevado costo de implementación de sistemas de reportes estáticos por parte de la empresa proveedora, además del hecho de que los mismos no presentan la información requerida de manera oportuna.
- Gran volumen en la base de datos, requiere mantenimiento periódico por parte de la empresa proveedora.

## **C. Problema de Investigación**

**Como resultado se plantea como problema objeto de estudio la siguiente problemática:**

**“¿Cómo influye la implementación de los elementos de Inteligencia de Negocio (BI) para la generación oportuna de reportes y estadísticas para la toma de decisiones en cooperativa de taxis Benjamín Carrión de la ciudad de Loja?”**

## **D. Justificación**

El presente proyecto se justifica académicamente en el hecho de que la aplicabilidad de la inteligencia de negocio (BI) y las herramientas que la implementan son un campo poco investigado en nuestro medio por lo que los conocimientos generados en el presente proyecto resultan importantes para posteriores proyectos en nuestra carrera.

Dentro del aspecto técnico el autor cuenta con el equipamiento y las herramientas necesarias para su desarrollo, así como los conocimientos técnicos que le permitirán cumplir con el mismo.

Desde el punto de vista tecnológico el presente proyecto se desarrollara empleando tecnologías de software libre modernas, altamente recomendadas por empresas desarrolladoras a nivel mundial.

El impacto ambiental del presente proyecto se justifica en el mejor manejo de recursos tanto en el aspecto de ahorro de energía, consumo de papel, impresiones y demás materiales consumidos en la generación de informes pertinentes para la toma de decisiones.

El desarrollo del presente proyecto se constituye en un requisito previo la obtención del título de Ingeniera En Sistemas es por ello que los gastos que involucren el desarrollo del mismo serán solventados en su totalidad por la misma, justificando económicamente este desarrollo.

## **E. Objetivos**

### **1. Objetivo General**

Utilizar los elementos de Inteligencia de Negocio (BI) aplicada al análisis de datos de la cooperativa de taxis Benjamín Carrión de la ciudad de Loja.

### **2. Objetivos Específicos**

- Proponer una solución de Inteligencia de Negocio (BI) seleccionando componentes y estrategias óptimas de implementación.
- Diseño y desarrollo del componente de software de Inteligencia de Negocio (BI) para la recuperación, estructuración y análisis de las bases de datos de cooperativa de taxis Benjamín Carrión de la ciudad de Loja.
- Emplear procesamiento y análisis en línea OLAP para el análisis y la generación de informes para la toma de decisiones gerenciales.

## **F. Alcance**

El tiempo estimado para el desarrollo 400 horas, para lo cual se ha determinado las fases y actividades estimadas que permitirán el cumplimiento de los objetivos planteados.

El presente proyecto se desarrollará en la cooperativa de taxis Benjamín Carrión de la ciudad de Loja.

### **Fase 1. Proponer una solución de Inteligencia de Negocio (BI) seleccionando componentes y estrategias óptimas de implementación.**

#### **Tareas:**

Investigación bibliográfica acerca de inteligencia de negocio. (“Metodologías”)

Estudio de los principales componentes de una solución de inteligencia de negocio, prácticas y técnicas tomadas de proyectos de éxito similares.

Estudio y selección de tecnologías de software recomendadas para implementación de sistemas de inteligencia de negocio.

Análisis de requerimientos de hardware necesarias para la implementación del sistema.

Elaboración de propuesta metodológica de inteligencia de negocio válida (BI) para el desarrollo del proyecto compuesta por las metodologías a ser empleadas, la arquitectura de la solución de BI propuesta, las tecnologías de software elegidas así como también el despliegue del hardware requerido.

### **Fase2. Diseño y desarrollo del componente de software de Inteligencia de Negocio (BI) para la recuperación, estructuración y análisis de las bases de datos de cooperativa de taxis Benjamín Carrión de la ciudad de Loja.**

#### **Tareas:**

- Determinación de requerimientos funcionales del sistema.

- Análisis de las bases de datos operativas actualmente en la institución.
- Acondicionamiento de un ambiente para desarrollo del sistema.
- Ejecución de la propuesta metodológica desarrollada en la fase 1 para el desarrollo del proyecto.

**Fase 3 Emplear procesamiento y análisis en línea OLAP para el análisis y la generación de informes para la toma de decisiones gerenciales.**

**Tareas:**

- Análisis de las ventajas e impacto de emplear la propuesta de análisis OLAP para generación de reportes.
- Implementación del modelo OLAP a la solución BI desarrollada

**Fase 4 Pruebas de validación**

- Diseño de un plan de pruebas válidos para el sistema
- Montaje de un entorno real necesario para la ejecución del plan.
- Estructuración de informe de depuración y validación del sistema

## G. Metodología

Los resultados obtenidos de los diversos estudios realizados a distintos proyectos de desarrollo de software apuntan hacia la necesidad de emplear metodologías ágiles de desarrollo, las cuales se componen de un determinado número de procesos, encaminados hacia una mejora continua del modelo del sistema, una documentación minuciosa de cada uno de los componentes, configuraciones y manuales que permitirán al sistema ser mantenible y escalable.

### Métodos

Los métodos utilizados para la presente investigación son los siguientes:

**Ø Método Científico:** Se utilizará como guía principal en toda la investigación, ya que a través de este se planteó el problema, los objetivos: general y específico, además permite la organización, procesamiento, análisis, e interpretación de la información obtenida para el proyecto.

**Ø Método Inductivo-Deductivo:** A través de los cuales se sigue un proceso analítico sintético que satisfacen los requerimientos propios de las ciencias informáticas (recolección de datos, análisis de la información e interpretación de los hechos y descubrimiento de nuevos procedimientos) así como determinar nuevas propuestas en procedimientos.

**Ø Método Ciclo de Vida de un Sistema:** Comprende las diferentes etapas por la que tiene que pasar un sistema, éste método permite establecer los principales elementos que intervendrán en el desarrollo, las mejores guías para implementar y las tácticas que tomamos en las diferentes etapas:

**Análisis:** Se trata de utilizar las diferentes técnicas para recoger la información, seleccionar y categorizar para poder utilizar en la siguiente etapa de la planificación sin tener dificultad en futuro.

**Diseño:** Con la información seleccionada se elabora un prototipo que permitirá definir la apariencia principal que tomará el Software y hacemos una breve idea de las prestaciones que dará.

**Desarrollo:** Para poder empezar con la codificación es necesario seguir las especificaciones del prototipo final que se realizó en la etapa de diseño, de esta manera disminuimos conflictos no esperados.

Pruebas: Una vez terminada la codificación de la aplicación, realizamos las respectivas pruebas para comprobar que el Software esté realizando lo deseado y que los resultados sean los correctos.

Implementación: Comprobado ya el Software implantamos la Aplicación en el lugar que se lo necesita o para lo que fue creado, teniendo en cuenta ciertos requerimientos como Recursos de Hardware y Software.

Mantenimiento: Luego de un tiempo prudencial (2-3 meses) se comprueba si el Software sigue realizando las tareas correctas, caso contrario se harán las modificaciones correspondientes, cabe destacar que además el software puede tener actualizaciones periódicas denominadas mantenimiento.

### **Técnicas**

Para la recolección de información se utilizarán las siguientes técnicas:

Ø La Entrevista: Es la técnica más significativa y productiva de que dispone el analista para recabar datos, la utilizamos para obtener la información en forma verbal, a través de preguntas a personas con experiencia en el reconocimiento de imágenes por ordenador.

Ø Encuesta: Esta técnica es utilizada para las pruebas de validación del software, obteniendo información necesaria por parte de los usuarios del sistema para conocer si existe algún tipo de inconveniente al manipular el sistema o si faltan requerimientos que deben cubrirse, así como también la validación de los resultados obtenidos producto del proyecto.

### **Metodología para el Desarrollo del Software**

Para el desarrollo del componente de software del presente proyecto se ha seleccionado la metodología de desarrollo ICONIX, la cual permitirá analizar, modelar, diseñar e implementar la misma, ya que es una metodología flexible, iterativa e incremental. Cabe mencionar que esta metodología utiliza el uso de la herramienta UML, (Lenguaje Unificado de Modelado) que sirve para modelar la interacción del sistema

## H. Cronograma

| Id | Nombre de tarea  | Comienzo     |
|----|--|--------------|
| 1  | Elementos de Inteligencia de Negocio (BI) aplicada al análisis de datos en la cooperativa de taxis Benjamín Carrión de la ciudad de Loja.        | dom 04/05/14 |
| 2  | Fase 1 Propuesta de solución de Inteligencia de Negocio (BI)   | lun 19/05/14 |
| 3  | Investigación bibliográfica acerca de inteligencia de negocio  | lun 19/05/14 |
| 4  | Estudio de los principales componentes de una solución de inteligencia de negocio, prácticas y técnicas tomadas de proyectos de éxito similares. | vie 23/05/14 |
| 5  | Estudio y selección de tecnologías de software recomendadas para implementación de sistemas de inteligencia de negocio.                          | mar 27/05/14 |
| 6  | Análisis de requerimientos de hardware necesarias para la implementación del sistema   | mié 28/05/14 |
| 7  | Elaboración de propuesta metodológica de inteligencia de negocio   | vie 30/05/14 |
| 8  | Fase 2 Diseño y desarrollo del componente de software de Inteligencia de Negocio (BI)  | vie 13/06/14 |
| 9  | Determinación de requerimientos funcionales del sistema.   | vie 13/06/14 |
| 10 | Elaboración de diagramas de casos de uso, despliegue   | lun 16/06/14 |
| 11 | Análisis de las bases de datos operativas actualmente en la institución  | jue 19/06/14 |
| 12 | Acondicionamiento de un ambiente para desarrollo del sistema   | lun 23/06/14 |
| 13 | Ejecución de la propuesta metodológica desarrollada en la fase 1 para el desarrollo del proyecto   | jue 26/06/14 |
| 14 | Fase 3 Emplear procesamiento y análisis en línea OLAP para el análisis y la generación de informes para la toma de decisiones gerenciales        | jue 24/07/14 |
| 15 | Análisis de las ventajas e impacto de emplear la propuesta de análisis OLAP para generación de reportes.   | mié 21/05/14 |
| 16 | Implementación del modelo OLAP a la solución BI desarrollada   | lun 28/07/14 |
| 17 | Fase 4 Pruebas y validación  | mar 05/08/14 |
| 18 | Diseño de un plan de pruebas válidos para el sistema   | mar 05/08/14 |
| 19 | Montaje de un entorno real necesario para la ejecución del plan  | jue 07/08/14 |
| 20 | Estructuración de informe de depuración y validación del sistema   | lun 11/08/14 |
| 21 | Elaboración y documentación de manuales  | jue 14/08/14 |

## I. Presupuesto

### 1. Talento Humanos:

**TABLA 2: TALENTO HUMANOS A DISPONER PARA EL DESARROLLO DEL TT**

| <b>Rol</b>         | <b>Número de</b> | <b>Número de</b> | <b>Valor Total (\$)</b> |
|--------------------|------------------|------------------|-------------------------|
| Director de Tesis  | --               | --               | --                      |
| Desarrollador      | 400              | 2.50             | 1000.00                 |
| Consultorías       | 8                | 40.00            | 320.00                  |
| <b>Total (\$):</b> |                  |                  | <b>1320.00</b>          |

### 2. Recursos Técnicos:

**TABLA 3: RECURSOS TECNICOS A DISPONER PARA EL DESARROLLO DEL TT**

| <b>Descripción</b>       | <b>Cantidad</b> | <b>Valor Unitario</b> | <b>Valor Total</b> |
|--------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|
| <b>Hardware</b>          |                 |                       |                    |
| Computador               | 2               | 1500.00               | 3000.00            |
| Impresora                | 1               | 375.00                | 375.00             |
| <b>Software</b>          |                 |                       |                    |
| Latex                    | 1               | 0.0                   | 0.0                |
| JSE 1.7                  | 1               | 0.0                   | 0.0                |
| Wnterprice Architect 3.6 | 1               | 0.0                   | 0.0                |
| Open Office V3.0         | 1               | 0.0                   | 0.0                |
| Grand Proyect            | 1               | 0.0                   | 0.0                |
| Pentaho Business         | 1               | 0.0                   | 0.0                |
| <b>Total (\$):</b>       |                 |                       | <b>3375.00</b>     |

**. Recursos Materiales:**

**TABLA 4: RECURSOS MATERIALES A DISPONER PARA EL DESARROLLO DEL TT**

| <b>Descripción</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Valor Unitario</b> | <b>Valor Total</b> |
|--------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|
| Cartuchos de tinta | 5               | 20.00                 | 100.00             |
| Resma de papel     | 5               | 3.80                  | 19.00              |
| Internet           | 300 h           | 1.00                  | 300.00             |
| Varios             |                 | 15.00                 | 30.00              |
| <b>Total (\$):</b> |                 |                       | <b>449.00</b>      |

**4. Total de Recursos:**

**TABLA 5: PRESUPUESTO GENERAL A DISPONER PARA EL DESARROLLO DEL TT**

| <b>Recurso</b>        | <b>Subtotal (\$)</b> |
|-----------------------|----------------------|
| R. Humano             | 1320.00              |
| R. Técnico            | 3375.00              |
| R. Material           | 449.00               |
| <b>Subtotal (\$):</b> | <b>5144.00</b>       |
| Imprevistos 30%       | 1543.20              |
| <b>TOTAL</b>          | <b>6687.20</b>       |

## J. Bibliografía

### Referencias

- [1] Dawson W. Quetglas G. "El proyecto fin de carrera en Ingeniería Informática: Una guía para el estudiante", Madrid - España, Pearson Educacion, 2002.
- [2] HERNÁNDEZ, J.O; RAMÍREZ, M.J.Q; FERRI, C.R: "Introducción a la Minería de Datos", Editorial Pearson, 2004.
- [3] THOMSEN, E., Olap Solutions: "Building Multidimensional Information Systems", 2nd Edition. Wiley. 2002.
- [4] VITT, Elisabeth,"Técnicas de análisis para la toma de decisiones estratégicas", disponible en [ McGraw Hill Interamericana, 2002]
- [5] WILLIAMS, S. AND WILLIAMS, N., "The Profit Impact of Business Intelligence", Morgan Kaufmann, December 2006.
- [6] SINNEXUS "Arquitectura de una solución de Business Intelligence", disponible en: [http://www.sinnexus.com/business\_intelligence/arquitectura.aspx.]
- [7] "Bill-Inmonvs.Ralph.Kimball",disponible en:[http://www.1keydata.com/datawarehousing/ inmon-kimball.htm.]
- [8] "Business-Intelligence: Conceptos Y Actualidad", disponible en: [http://www.gestiopolis.com.]
- [9] "Datawarehouse",disponible\_en:[http://www.sinnexus.com/business\_intelligence/d atawarehouse.aspx.]
- [10] "Inteligencia de negocio", disponible en [http://www.ibermatica/publicaciones/Bussines Intelligence.pdf]

- [11] Oracle Corp. "Business Intelligence", disponible en [[http://www.cimait.com.ec/soluciones-servicios/inteligencia-negocios/?gclid=CNvVzv\\_Wpr0CFe99OgodpCQA1w](http://www.cimait.com.ec/soluciones-servicios/inteligencia-negocios/?gclid=CNvVzv_Wpr0CFe99OgodpCQA1w)]
- [12] "Pentaho Data Mining", disponible en: [[http://www.pentaho.com/products/data\\_mining/](http://www.pentaho.com/products/data_mining/)].
- [13] "PENTAHO: Creación de un cubo con Mondrian", disponible en: [<http://www.gravitar.biz/index.php/herramientas-bi/>.]
- [14] "R-OLAP vs. M-OLAP", disponible en: [<http://businessintelligence.ittoolbox.com/documents/popular-q-and-a/molap-vs-rolap-1990#>.]
- [15] "Transformación gráfica ETL con Spoon – un componente de Pentaho Data Integration (Kettle)", disponible en: [<http://www.gravitar.biz/index.php/bi/introduccion-pentaho-parte-1/#comment-46>.]

## K. Anexos

### 1. Anexo A

1. ¿Su institución maneja un sistema de información para el registro de datos?

SI(x) NO( )

2. ¿Hace cuánto se realizó la implementación de dicho sistema, qué áreas de su Institución controla?

La implementación se realizó en el año 2006 hace 8 años y maneja las siguientes áreas:

- ADMINISTRACION DE FLOTA
- ADMINISTRACION DE CLIENTES
- ADMINSTRACION DE CARRERAS
- RASTREO SATELITAL SALETITAL
- HISTORIAL DE CARRERAS Y RASTREO
- REPORTES ESTATICOS

3. Información técnica del sistema

**Nombre:** Zoom Admón. Flota de taxis.

**Proveedor:** Pc Servicios Quito Ecuador

**Tecnología:** Visual fox pro

**Arquitectura:** cliente pesado. Servidor Linux ip publica

**Base de datos:** mysql

**Mantenimiento:** mensual base de datos

**Servicio de rastre:** basado en skypepatrol 6545tu

4. ¿Cuántos clientes aproximadamente maneja actualmente este sistema?

Mantenimiento 12 de marzo de 2014 se registraron 11500 registros de clientes

5. ¿Este sistema satisface las necesidades de su institución?

Si ( ) No (x)

No es flexible en cuanto a reportes dinámicos, no nos permite realizar comparativas de las carreras en varios meses para poder constatar el estado actual de registro.

## 6. ¿La interface que maneja el sistema para generar de reportes es intuitiva?

Es muy básica, hemos contactado con el proveedor y nos ha manifestado que se requiere implementaciones a medida, cotizando el costo de desarrollo adicional y el tiempo de hacerlo tarda demasiado.

## 2. Anexo B: Licencia



Anteproyecto de Trabajo de Titulación. by Vásquez Karina, is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).