

**METODOLOGIA DE DESARROLLO DE BODEGAS DE DATOS PARA  
MIPYMES**

**ANEXOS**

**AURA LORENA DURAN MENESES  
NORMA CONSTANZA RIVERA ORTIZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS  
GRUPO DE I+D EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN  
POPAYÁN  
2010**

**METODOLOGIA DE DESARROLLO DE BODEGAS DE DATOS PARA  
MIPYMES**



Trabajo de grado para optar el título de Ingenieros de Sistemas

**Aura Lorena Durán Meneses**

**Norma Constanza Rivera Ortiz**

Director:

MSc. Martha Eliana Mendoza

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS  
GRUPO DE I+D EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN  
POPAYÁN  
2010**

## **AGRADECIMIENTOS**

Dios, en su infinita misericordia, permite que hoy uno de nuestros sueños se haga realidad. A Él, le debemos la vida, la fortaleza y la perseverancia que nos permitieron culminar esta etapa.

Nuestros agradecimientos a:

Cada uno de los docentes que participaron en nuestro desarrollo profesional durante la carrera, ya que sin sus conocimientos y su ayuda no podríamos haber alcanzado esta meta.

La Ingeniera Martha Eliana Mendoza, por su generosidad al brindarnos la oportunidad de contar con su capacidad y experiencia fundamentales para la elaboración y terminación de este trabajo, en un marco de confianza, afecto y amistad.

El Ingeniero Cristian Andrés Collazos, gerente de la empresa Drogas Piendamó, por su valiosa colaboración durante la realización de este trabajo.

Nuestras familias, por habernos brindado siempre su amor y apoyo incondicionales y por haber creído siempre en nosotras.

Nuestros compañeros y amigos, con quienes compartimos experiencias enriquecedoras y significativas por brindarnos siempre su cariño, alegría, apoyo y amistad, y por haber encontrado en ellos siempre una voz de aliento en los momentos de dificultad.

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA.....	1
A1. Descripción de la Metodología .....	1
A.1.1 CICLO DE VIDA.....	2
A.1.2 FASES PRINCIPALES .....	3
A.1.2.1 Iniciación .....	3
A.1.2.1.1 Actividades.....	4
A.1.2.1.1.1 Identificación de procesos de negocio.....	4
A.1.2.1.1.2 Priorización de procesos de negocio.....	6
A.1.2.1.1.3 Revisión y Aceptación del Usuario .....	7
A.1.2.2 Planeación .....	8
A.1.2.2.1 Actividades.....	9
A.1.2.2.1.1 Establecer la identidad del proyecto.....	9
A.1.2.2.1.2 Desarrollar el alcance del proyecto .....	9
A.1.2.2.1.3 Desarrollar la justificación del proyecto .....	11
A.1.2.2.1.4 Asignación de roles y responsabilidades.....	12
A.1.2.2.1.5 Elaboración del plan de proyecto .....	13
A.1.2.2.1.6 Reunión de iniciación del proyecto.....	13
A.1.2.2.1.7 Revisión y aceptación del usuario .....	14
A.1.2.3 Análisis y Diseño.....	14
A.1.2.3.1 Recolección de Requerimientos .....	14
A.1.2.3.1.1 Actividades.....	15
A.1.2.3.1.1.1 Preparación de entrevistas .....	15
A.1.2.3.1.1.2 Realizar las entrevistas.....	16
A.1.2.3.1.1.3 Documentación de los Requerimientos .....	17
A.1.2.3.1.1.4 Priorización de Requerimientos .....	17
A.1.2.3.1.1.5 Revisión y aceptación del usuario .....	18
A.1.2.3.2 Diseño .....	18
A.1.2.3.2.1 Actividades.....	19
A.1.2.3.2.1.1 Crear el modelo dimensional .....	19
A.1.2.3.2.1.2 Crear diseño físico de la base de datos .....	21
A.1.2.3.2.1.3 Diseñar el proceso ETL .....	21
A.1.2.3.2.1.4 Revisión y aceptación del usuario .....	22

A.1.2.4 Desarrollo.....	23
A.1.2.4.1 Definición de la Arquitectura.....	23
A.1.2.4.1.1 Actividades.....	24
A.1.2.4.1.1.1 Crear un grupo de trabajo para definir la arquitectura.....	24
A.1.2.4.1.1.2 Reunir y documentar los requerimientos técnicos.....	24
A.1.2.4.1.1.3 Definir la arquitectura.....	25
A.1.2.4.1.1.4 Crear un plan de seguridad .....	32
A.1.2.4.1.1.5 Selección e instalación de productos .....	35
A.1.2.4.2 Desarrollo del Back Room .....	36
A.1.2.4.2.1 Actividades.....	37
A.1.2.4.2.1.1 Diseño físico de la base de datos .....	37
A.1.2.4.2.1.2 Implementación de la base de datos .....	40
A.1.2.4.2.1.3 Desarrollar el ETL .....	40
A.1.2.4.2.1.4 Población y validación de datos .....	42
A.1.2.4.3 Desarrollo del Front Room.....	43
A.1.2.4.3.1 Actividades.....	44
A.1.2.4.3.1.1 Identificar y priorizar reportes candidatos.....	44
A.1.2.4.3.1.2 Diseñar la estrategia de navegación .....	44
A.1.2.4.3.1.3 Desarrollar estándares para las aplicaciones de usuario final .....	45
A.1.2.4.3.1.4 Seleccionar un enfoque de implementación.....	45
A.1.2.4.3.1.5 Desarrollar las aplicaciones de usuario final .....	46
A.1.2.4.3.1.6 Desarrollar procedimientos de mantenimiento de aplicaciones de usuario final.....	46
A.1.2.4.3.1.7 Desarrollar documentación de las aplicaciones de usuario final.....	46
A.1.2.4.4 Integración .....	47
A.1.2.4.4.1 Actividades.....	47
A.1.2.4.4.1.1 Integración de Front Room y Back Room.....	47
A.1.2.4.4.1.2 Realizar pruebas a los datos .....	48
A.1.2.4.4.1.3 Revisión y aceptación del usuario .....	48
A.1.2.4.5 Despliegue .....	49
A.1.2.4.5.1 Actividades.....	49
A.1.2.4.5.1.1 Verificar la preparación de los equipos para llevar a cabo la instalación .....	49
A.1.2.4.5.1.2 Diseñar una estrategia de capacitación de usuarios.....	50
A.1.2.4.5.1.3 Definir una estrategia de soporte a usuarios.....	51

A.1.2.4.5.1.4 Definir una estrategia de liberación .....	51
A.1.2.4.5.1.5 Evaluar la disposición para el despliegue.....	52
A.1.2.4.5.1.6 Capacitación de los usuarios .....	53
A.1.2.4.5.1.7 Revisión y aceptación del usuario .....	53
A.1.2.5 Mantenimiento y Crecimiento .....	53
A.1.2.5.1 Actividades.....	54
A.1.2.5.1.1 Proporcionar soporte y capacitación a los usuarios .....	54
A.1.2.5.1.2 Mantenimiento de la infraestructura técnica .....	55
A.1.2.5.1.3 Hacer seguimiento al rendimiento de la DW .....	55
A.1.2.5.1.4 Establecer un comité directivo .....	56
A.1.2.5.1.5 Priorizar oportunidades de crecimiento y evolución .....	56
A.1.2.5.1.6 Revisión y aceptación del usuario .....	56
A.1.2.6 Gestión del Proyecto.....	57
A.1.2.6.1 Actividades.....	58
A.1.2.6.1.1 Revisar el plan de proyecto .....	58
A.1.2.6.1.2 Administrar el alcance del proyecto.....	58
A.1.2.6.1.3 Controlar los cambios .....	59
A.1.2.6.1.4 Administrar el log de riesgos .....	59
A.1.2.6.1.5 Reunión de información del estado del proyecto .....	60
A.1.2.6.1.6 Crear un reporte de lecciones aprendidas.....	60
A.1.3 DEFINICIÓN DE ROLES .....	61
A.1.3.1 Gerente del Proyecto .....	61
A.1.3.2 Sponsor.....	62
A.1.3.3 Analista .....	62
A.1.3.4 Modelador .....	63
A.1.3.5 Arquitecto .....	63
A.1.3.6 Desarrollador de Back Room.....	63
A.1.3.7 Desarrollar de Front Room .....	64
A.1.3.8 Tester .....	64
A.1.3.9 Usuario Embajador .....	65
A.1.3.10 Usuario Final.....	65
A.1.4 PLANTILLAS DE ARTEFACTOS .....	67
A.1.4.1 Artefactos de Iniciación.....	67
A.1.4.1.1 Identificación y priorización de procesos de negocio .....	67

A.1.4.1.2 Aceptación del usuario.....	69
A.1.4.2 Artefactos de Planeación .....	70
A.1.4.2.1 Alcance del proyecto.....	70
A.1.4.2.2 Justificación del proyecto.....	71
A.1.4.2.3 Asignación de roles y responsabilidades.....	72
A.1.4.2.4 Plan de proyecto .....	73
A.1.4.3 Artefactos de Análisis y Diseño .....	74
A.1.4.3.1 Cuestionario para el gerente .....	74
A.1.4.3.2 Cuestionario para los administradores o analistas .....	75
A.1.4.3.3 Cuestionario para los responsables de los sistemas fuente .....	77
A.1.4.3.4 Documento final de requerimientos .....	78
A.1.4.3.5 Documento de modelado dimensional .....	79
A.1.4.3.6 Diseño físico de tablas.....	80
A.1.4.3.7 Mapa origen-destino .....	81
A.1.4.4 Artefactos de Desarrollo .....	82
A.1.4.4.1 Plan de arquitectura técnica .....	82
A.1.4.4.2 Plan de infraestructura.....	83
A.1.4.4.3 Matriz de comparación de productos.....	84
A.1.4.4.4 Estándares de nombrado de la base de datos.....	85
A.1.4.4.5 Lista de reportes priorizadas.....	86
A.1.4.4.6 Estándares de los reportes .....	87
A.1.4.4.7 Curso inicial de capacitación de usuarios.....	88
A.1.4.5 Artefactos de mantenimiento y crecimiento.....	89
A.1.4.5.1 Diagnóstico de funcionalidad de la DW .....	89
A.1.4.6 Artefactos de Gestión del proyecto.....	90
A.1.4.6.1 Log de control de cambios.....	90
A.1.4.6.2 Log de riesgos .....	91
A.1.4.6.3 Reporte de lecciones aprendidas .....	92
A.1.5 GLOSARIO .....	93
A.1.5.1 Agregación.....	93
A.1.5.2 Atributos .....	93
A.1.5.3 Back Room .....	93
A.1.5.4 Data Mart .....	93
A.1.5.5 Data staging.....	93

A.1.5.6 Dimensión .....	93
A.1.5.7 Dimensiones que cambian lentamente.....	93
A.1.5.8 Front Room .....	94
A.1.5.9 Fuentes de datos .....	94
A.1.5.10 Grano .....	94
A.1.5.11 Hechos .....	94
A.1.5.12 Hechos derivados .....	94
A.1.5.13 Indexación.....	94
A.1.5.14 Jerarquía .....	94
A.1.5.15 Particionamiento .....	94
A.1.5.16 Proceso de Negocio.....	95
A.1.5.17 Tabla de hechos .....	95
ANEXO B. TRANSFORMACIONES DEL PROCESO ETL .....	96
ANEXO C. ARTEFACTOS PRODUCIDOS DURANTE EL DESARROLLO DEL CASO DE ESTUDIO.....	101
C.1 ARTEFACTOS DE INICIACIÓN .....	101
C.1.1 Identificación y priorización de procesos de negocio .....	101
C.1.2 Aceptación del usuario .....	103
C.2 Artefactos de Planeación.....	104
C.2.1 Alcance del proyecto .....	104
C.2.2 Justificación del proyecto.....	105
C.2.3 Asignación de roles y responsabilidades .....	106
C.2.4 Plan de proyecto.....	107
C.2.5 Aceptación del usuario .....	111
C.3 Artefactos de Análisis y Diseño .....	112
C.3.1 Cuestionario para el gerente del proyecto.....	112
C.3.2 Cuestionario para los administradores o analistas.....	113
C.3.3 Cuestionario para los responsables de los sistemas fuente .....	114
C.3.4 Documento final de requerimientos.....	115
C.3.5 Documento de modelado dimensional .....	116
C.3.6 Diseño físico de tablas.....	122
C.3.7 Mapa origen destino de los datos.....	124
C.3.8 Aceptación del usuario .....	128
C.4 Artefactos de Desarrollo .....	130



C.4.1 Plan de arquitectura técnica .....	130
C.4.2 Plan de infraestructura.....	133
C.4.3 Matriz de comparación de productos .....	134
C.4.4 Estándares de nombrado de la base de datos.....	137
C.4.5 Lista de reportes priorizada .....	138
C.4.6 Estándares de los reportes.....	139
C.4.7 Curso inicial de capacitación de usuarios .....	140
C.4.8 Aceptación del usuario .....	145
C.5 Artefactos de gestión del proyecto .....	147
C.5.1 Log de riesgos .....	147
C.5.2 Reporte de lecciones aprendidas .....	148
ANEXO D. COMPARACIÓN DE METODOLOGIAS BASE .....	150
ANEXO E. CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA EMPRESA DROGAS PIENDAMO .....	157
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	158

## LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Ciclo de Vida .....	3
Figura 2. Actividades de la fase de iniciación .....	4
Figura 3. Tabla de priorización de procesos de negocio .....	6
Figura 4. Actividades de la fase de Planeación .....	9
Figura 5. Actividades de la subfase de Recolección de Requerimientos .....	15
Figura 6. Actividades de la subfase de Diseño .....	19
Figura 7. Actividades de la subfase de Definición de la Arquitectura .....	24
Figura 8. Componentes de la Arquitectura .....	26
Figura 9. Arquitectura de la DW .....	27
Figura 10. Actividades de la subfase de desarrollo del Back Room .....	37
Figura 11. Actividades de la subfase de desarrollo del Front Room .....	43
Figura 12. Actividades de la subfase de Integración .....	47
Figura 13. Actividades de la subfase de Despliegue .....	49
Figura 14. Actividades de la fase de Mantenimiento y Crecimiento .....	54
Figura 15. Actividades de la fase de Gestión del Proyecto .....	58
Figura 16. Proceso ETL de la dimensión afiliado.....	96
Figura 17. Proceso ETL de la dimensión Organización.....	97
Figura 18. Proceso ETL de la dimensión Producto.....	98
Figura 19. Proceso ETL de la dimensión Fecha .....	99
Figura 20. Proceso ETL de la Tabla de hechos Despacho .....	100
Figura 21. Artefacto de identificación y priorización de procesos de negocio, página 1 .....	101
Figura 22. Artefacto de identificación y priorización de procesos de negocio, página 2 .....	102
Figura 23. Artefacto de aceptación del usuario de la fase de iniciación .....	103
Figura 24. Artefacto de alcance del proyecto.....	104
Figura 25. Artefacto de justificación del proyecto .....	105
Figura 26. Artefacto de asignación de roles y responsabilidades.....	106
Figura 27. Artefacto de plan de proyecto, página 1 .....	107
Figura 28. Artefacto de plan de proyecto, página 2 .....	108
Figura 29. Artefacto de plan de proyecto, página 3 .....	109
Figura 30. Artefacto de plan de proyecto, página 4 .....	110
Figura 31. Artefacto de aceptación del usuario de la fase de planeación .....	111
Figura 32. Cuestionario para el gerente de la empresa.....	112
Figura 33. Cuestionario para los administradores o analistas .....	113
Figura 34. Cuestionario para los responsables de los sistemas fuente.....	114
Figura 35. Artefacto de Documento final de requerimientos.....	115
Figura 36. Artefacto de documento de modelado dimensional, página 1.....	116
Figura 37. Artefacto de documento de modelado dimensional, página 2.....	117
Figura 38. Artefacto de documento de modelado dimensional, página 3.....	118
Figura 39. Artefacto de documento de modelado dimensional, página 4.....	119
Figura 40. Artefacto de documento de modelado dimensional, página 5.....	120
Figura 41. Artefacto de documento de modelado dimensional, página 6.....	121
Figura 42. Artefacto de diseño físico de tablas, página 1 .....	122
Figura 43. Artefacto de diseño físico de tablas, página 2 .....	123
Figura 44. Artefacto de mapa origen destino de los datos, página 1.....	124
Figura 45. Artefacto de mapa origen destino de los datos, página 2.....	125
Figura 46. Artefacto de mapa origen destino de los datos, página 3.....	126
Figura 47. Artefacto de mapa origen destino de los datos, página 4.....	127
Figura 48. Artefacto de aceptación del usuario de la fase de análisis y diseño (documento final de requerimientos).....	128
Figura 49. Artefacto de aceptación del usuario de la fase de análisis y diseño (documento de modelado dimensional) .....	129

Figura 50. Artefacto de plan de arquitectura técnica, página 1 .....	130
Figura 51. Artefacto de plan de arquitectura técnica, página 2 .....	131
Figura 52. Artefacto de plan de arquitectura técnica, página 3 .....	132
Figura 53. Artefacto de plan de infraestructura .....	133
Figura 54. Artefacto de matriz de comparación de productos de modelado .....	134
Figura 55. Artefacto de matriz de comparación de productos para el SGBD .....	134
Figura 56. Artefacto de matriz de comparación de productos para la herramienta de data staging .....	135
Figura 57. Artefacto de matriz de comparación de productos para la creación del cubo.....	135
Figura 58. Artefacto de matriz de comparación de productos para la herramienta de acceso a datos .....	136
Figura 59. Artefacto de estándares de nombrado de la base de datos .....	137
Figura 60. Artefacto de lista de reportes priorizada .....	138
Figura 61. Artefacto de estándares de los reportes .....	139
Figura 62. Artefacto de curso inicial de capacitación de usuarios, página 1. ....	140
Figura 63. Artefacto de curso inicial de capacitación de usuarios, página 2. ....	141
Figura 64. Artefacto de curso inicial de capacitación de usuarios, página 3. ....	142
Figura 65. Artefacto de curso inicial de capacitación de usuarios, página 4. ....	143
Figura 66. Artefacto de curso inicial de capacitación de usuarios, página 5. ....	144
Figura 67. Artefacto de Aceptación del usuario de la fase de desarrollo (Data Mart). ....	145
Figura 68. Artefacto de Aceptación del usuario de la fase de desarrollo (Curso inicial de capacitación de usuarios).....	146
Figura 69. Artefacto de log de riesgos .....	147
Figura 70. Reporte de lecciones aprendidas, página 1. ....	148
Figura 71. Reporte de lecciones aprendidas, página 2. ....	149
Tabla 1. Comparación de las metodologías base por fases y actividades.....	150
Figura 72. Certificado de cumplimiento de la empresa Drogas Piendamó.....	157

## ANEXO A. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA

En el presente anexo se describe detalladamente la metodología propuesta en este trabajo.

### A1. Descripción de la Metodología

Las MiPymes constituyen la mayor parte de la totalidad de las empresas, sin embargo, cuentan con poco capital de trabajo y la mano de obra no es muy calificada, aspectos que han sido de gran influencia para que estas empresas no tomen iniciativas para emprender proyectos que les permitan mejorar su nivel tecnológico y que les permitan incrementar su competitividad, entre ellos se encuentran los proyectos de Bodegas de datos. La metodología presentada en este documento pretende brindar a las MiPymes una opción para el desarrollo de este tipo de proyectos de acuerdo con sus características específicas.

Teniendo en cuenta las características mencionadas anteriormente, es necesario que la metodología tenga solo las actividades más importantes que garanticen el desarrollo completo de la DW, ya que reduciendo la cantidad de actividades es posible reducir los costos, además, por la baja formación del talento humano de las MiPymes, es necesario que las actividades de la metodología sean bien detalladas con el fin de que el personal de la empresa pueda llevarlas a cabo.

Por otra parte, las MiPymes por contar con poco personal se adaptan a algunas características de las metodologías ágiles, como trabajar en grupos pequeños y definir pocos roles, por esto, se incluyeron algunos aspectos ágiles que por adaptarse a las condiciones de las MiPymes pueden beneficiar en gran medida el proceso de desarrollo de la DW.

Por lo anterior, la metodología propuesta presenta las principales características:

- **Iterativa:** Durante cada iteración se desarrolla un data mart para un proceso de negocio previamente seleccionado
- **Incremental:** Durante la etapa de desarrollo de cada iteración se construye un prototipo que se mejora incrementalmente teniendo en cuenta la realimentación del cliente.
- **Participación activa del cliente:** Durante todo el proyecto el cliente forma parte del equipo de desarrollo participando en las actividades en las que es primordial tener conocimientos acerca de las reglas del negocio.

- **Utiliza las actividades más básicas del desarrollo de DW:** Para el planteamiento de esta metodología además de tener en cuenta las características propias de las MiPymes, se tomaron elementos de las metodologías planteadas por Ralph Kimball [1] y DSDM DW [2], las cuales son ampliamente reconocidas y utilizadas para el desarrollo de DW, específicamente, las actividades más importantes que garanticen un desarrollo completo de una DW.

Gracias a estas características se pueden obtener los siguientes beneficios:

1. Debido a que cada iteración se centra en un proceso de negocio, se facilita la comprensión de los requerimientos evitando problemas que puedan provocar retrasos durante el desarrollo y la insatisfacción del cliente con el producto final.
2. El enfoque incremental permite que el producto final de cada una de las iteraciones satisfaga realmente las necesidades y expectativas de los usuarios gracias a su continua realimentación.
3. La participación activa del cliente en el equipo de desarrollo asegura que el producto final realmente satisface sus expectativas y evita invertir tiempo en desarrollos cuyos resultados no son los esperados.
4. El incluir solo las actividades más básicas en el desarrollo de DW y de una forma muy detallada facilitará la comprensión de las mismas y reducirá parcialmente el tiempo de desarrollo necesario para obtener un sistema de DW completo.

### A.1.1 CICLO DE VIDA

Esta metodología se compone de las siguientes fases principales, algunas de las cuales se dividen en sub-fases, como se nota en la figura1, a su vez, cada una de las fases y sub-fases se dividen en actividades:

- **Iniciación:** El ciclo de vida comienza con esta fase, la cual se lleva a cabo una sola vez durante la construcción de la DW ya que es donde se realiza una identificación inicial de las fuentes de datos y se identifican y priorizan las necesidades generales de la organización.
- **Planeación:** Esta fase se lleva a cabo por cada uno de los procesos de negocio identificados durante la fase de iniciación.
- **Análisis y diseño:** En esta fase se lleva a cabo la recolección de requerimientos del proceso de negocios seleccionado para cada iteración y el diseño que dará solución a las necesidades analíticas de dicho proceso.
- **Desarrollo:** Esta fase se divide en 5 subfases: arquitectura, desarrollo del Back Room, desarrollo del Front Room, integración y despliegue. Esta fase inicia con la definición de la arquitectura, posteriormente y de forma iterativa se llevan a cabo las actividades de desarrollo del Back Room, desarrollo del Front Room, e integración y

finalmente se realiza la fase de despliegue. Durante las fases de desarrollo del Back Room y desarrollo del Front Room, las cuales se llevan a cabo de forma paralela, se elabora un prototipo que será revisado por los usuarios finales en la fase de integración con el fin de obtener realimentación que permita mejorarlo incrementalmente de acuerdo con las observaciones obtenidas, una vez los usuarios han aprobado dicho prototipo, se lleva a cabo la etapa de despliegue en la cual se realizan pruebas al sistema, se brinda capacitación y soporte a los usuarios finales y se pasa el sistema a producción.

- **Mantenimiento y crecimiento:** Incluye tareas que garantizan la funcionalidad del sistema y facilitan su evolución.
- **Gestión del proyecto:** Esta fase se debe llevar a cabo durante todo el ciclo de vida, con el fin de verificar el desarrollo de cada una de las actividades y el estado general del proyecto.

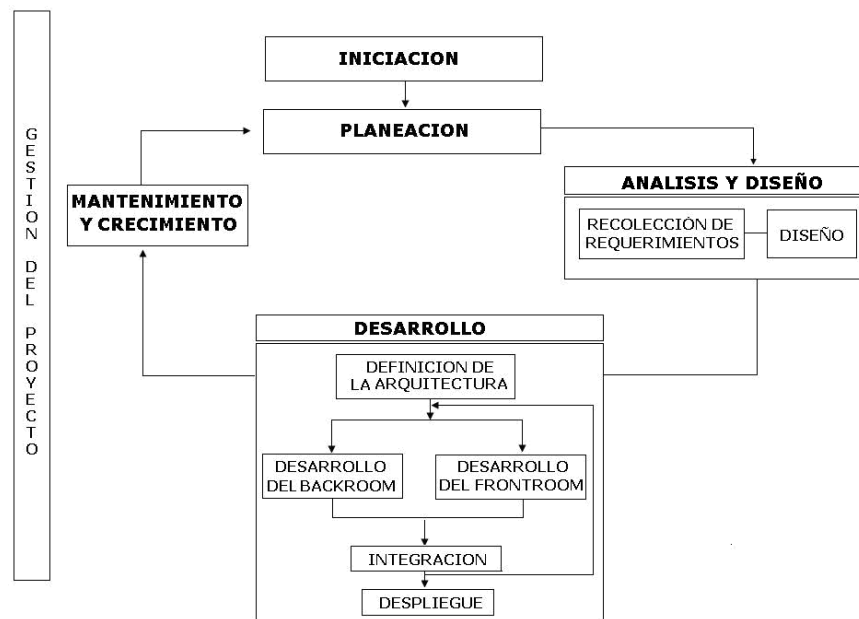


Figura 1. Ciclo de Vida

## A.1.2 FASES PRINCIPALES

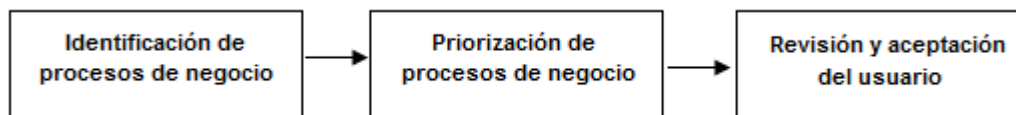
### A.1.2.1 Iniciación

El ciclo de vida inicia con esta fase, en la cual se identifican los procesos de negocio y para cada uno de ellos se analiza su viabilidad e impacto para la empresa. Una vez se haya completado este análisis, se debe elegir el proceso de negocio que presente mayor viabilidad e impacto para iniciar el desarrollo del proyecto. Si la empresa no cuenta con la

información necesaria para desarrollar el proyecto, es decir, el proyecto no es viable en términos de datos, se debe desistir de la idea de desarrollarlo hasta contar con los datos necesarios.

Iniciar el proyecto con el desarrollo de un solo proceso de negocios permite que el equipo se enfoque en un solo conjunto de requerimientos, haciendo más sencilla su comprensión y reduciendo el tiempo requerido para analizarlos. Además, al iniciar el desarrollo con el proceso de negocio con mayor impacto y viabilidad se tiene mayor probabilidad de éxito y será mucho más sencillo demostrar a los administrativos los beneficios que se obtienen gracias a la DW. Lo anterior es importante para cualquier tipo de empresa ya que invertir recursos en un proyecto que no es viable ocasiona que la organización pierda los recursos y el tiempo que se han invertido en el desarrollo del mismo, y en el caso de las MiPymes esto tiene un mayor impacto, ya que no cuentan con mucho capital de trabajo y su acceso a la financiación es muy limitado.

La figura 2 muestra las actividades de esta fase:



**Figura 2.** Actividades de la fase de iniciación

#### **A.1.2.1.1 Actividades**

##### **A.1.2.1.1.1 Identificación de procesos de negocio**

Se realiza un análisis inicial de los requerimientos generales de la empresa para lo cual se deben seguir cuatro pasos:

- **Preparar entrevistas:** Antes de llevar a cabo las entrevistas el equipo debe conocer un poco más la empresa, es decir, debe investigar acerca de la industria, los clientes, los proveedores, el plan estratégico, los reportes ejecutivos, los competidores, la terminología utilizada, los principales retos y toda la información que le ayude a estar al tanto de la forma en la que la empresa funciona, también es importante revisar la página Web de la empresa si ésta está disponible. Además, el equipo debe determinar junto con el sponsor las personas que serán entrevistadas, en este punto es importante tener en cuenta que es indispensable entrevistar al administrador de negocios y al experto en sistemas fuente.

Durante la entrevista con el administrador de negocios se busca establecer:

- Las iniciativas de negocio de la organización
- Los indicadores de rendimiento para cada una de las iniciativas de negocio
- Los principales procesos empresariales que se desean impactar con la DW

- Determinar el impacto potencial de un mejor acceso a la información sobre el rendimiento de los procesos.
- Durante la entrevista con el experto en sistemas fuente se debe establecer:
- Los sistemas fuente con los cuales se cuenta
- La información almacenada dentro de los sistemas fuente

Estas entrevistas deberían ser suficientes para obtener la información necesaria para identificar los procesos de negocio ya que las personas entrevistadas tienen un conocimiento global sobre la empresa, sin embargo, si el equipo tiene dudas, es necesario realizar entrevistas a otras personas de la empresa que puedan solucionarlas.

- **Llevar a cabo las entrevistas:** Las entrevistas deben llevarse a cabo de forma individual, ya que de esta forma cada uno de los entrevistados expresa su punto de vista y se facilita la comunicación entre las partes.
- **Extraer de la entrevista los temas de análisis:** Con base en las necesidades expresadas por los entrevistados, se deben extraer los temas de análisis que podrían impactar a la empresa, por ejemplo, cómo incrementar las ventas ó qué promociones se deben realizar.
- **Agrupar los temas de análisis en procesos de negocios:** Generalmente, las empresas tienen sistemas independientes para cada una de las áreas de la empresa, y los procesos de negocio frecuentemente se apoyan en un solo sistema, aunque hay excepciones. Debido a lo anterior, los temas analíticos se pueden agrupar teniendo en cuenta la fuente de la cual se puede obtener la información necesaria para realizar el análisis, cada una de esas agrupaciones representa un proceso de negocios.

Después de llevar a cabo estos cuatro pasos se debe generar una lista de los procesos de negocios identificados.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

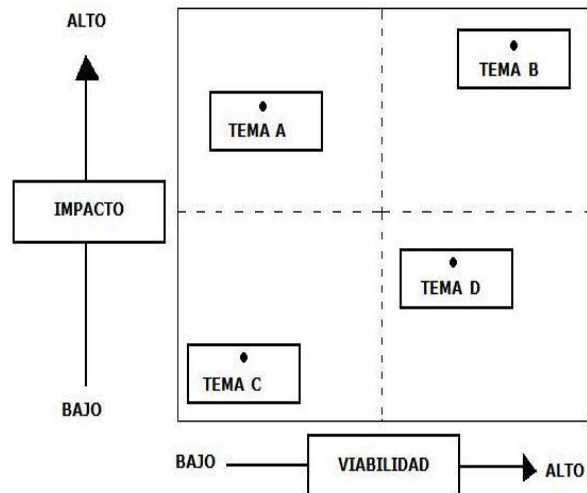
- **Gerente del proyecto, sponsor y analista:** Son los directos responsables de esta actividad, deben realizar las entrevistas, identificar los temas analíticos y agruparlos en procesos de negocio. Durante las entrevistas el sponsor debe facilitar la comunicación entre el cliente y el gerente del proyecto.
- **Usuario embajador:** Utilizando su conocimiento sobre la empresa, debe guiar al sponsor y al gerente de proyecto en la identificación de los procesos de negocio.



### A.1.2.1.2 Priorización de procesos de negocio

Para priorizar la lista producida en la actividad anterior, se lleva a cabo una reunión en la cual se describe cada uno de los procesos de negocio identificados en la fase anterior, y posteriormente se realiza un análisis del posible impacto que tendría la implementación de la DW sobre cada proceso de negocio, es decir los beneficios que se obtendrían. Por otra parte, es necesario evaluar la viabilidad de cada proceso de negocios en términos de datos, es decir, identificar los sistemas fuente que se encuentran disponibles y que contienen la información que se requiere para hacer los análisis que se necesitan para cada uno de ellos, para esto es necesario que los responsables de los sistemas fuente estén presentes.

Una vez se ha determinado el impacto y la viabilidad para cada uno de los procesos de negocio, se lleva a cabo la priorización y la identificación del proceso más apropiado para iniciar el desarrollo del proyecto, para esto se construye una tabla de priorización en la cual se ubicarán todos los procesos identificados de acuerdo con su impacto y viabilidad como se muestra en la figura 3:



**Figura 3.** Tabla de priorización de procesos de negocio

Una vez se han ubicado los procesos de negocio, esta tabla se convierte a una lista priorizada, para lo cual se debe iniciar por la parte superior derecha de la tabla, donde se ha ubicado el proceso con mayor impacto y viabilidad, en la figura ese proceso es el B, por lo cual es el más indicado para dar inicio al proyecto. Los ítems restantes de la lista deben organizarse teniendo en cuenta que si un proceso de negocio es de gran impacto para la empresa pero no es viable, no podrá implementarse, de igual forma, es posible que un proceso de negocio sea viable pero no de impacto para la empresa, por esto, es importante discutir con el sponsor, el cliente y los responsables de los sistemas fuente, cuál será la prioridad de esos procesos de negocio. El último lugar de

la lista priorizada será ocupado por el proceso que se ha ubicado en la parte inferior izquierda de la tabla.

Puede darse el caso en el que ninguno de los procesos de negocio sea viable en términos de datos, en ese caso, la empresa debe desistir de la idea de desarrollar el proyecto hasta contar con los datos necesarios.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es uno de los directos responsables de hacer el análisis para establecer la viabilidad e impacto de cada proceso de negocio y de priorizarlos, junto con el sponsor debe realizar la reunión para llevar a cabo el proceso de priorización. Además es el responsable de decidir si es o no conveniente seguir con el proyecto.
- **Sponsor:** Es uno de los directos responsables junto con el gerente del proyecto de analizar el impacto y viabilidad de cada uno de los procesos de negocio y de llevar a cabo la reunión para priorizarlos.
- **Usuario embajador:** Durante esta fase debe participar en la definición del impacto y la viabilidad de los procesos de negocio así como también en la construcción de la lista priorizada.

El artefacto que se describe a continuación resulta de las dos actividades anteriores:

- **Identificación y priorización de procesos de negocio:** En este artefacto se hace una descripción de cada uno de los procesos de negocio identificados mostrando el impacto potencial que tiene para la empresa y su viabilidad. Para explicar la viabilidad se debe especificar uno o más sistemas fuente a partir de los cuales se podrán obtener los datos necesarios para satisfacer las necesidades analíticas de cada proceso de negocio indicando la plataforma en la que se encuentran, el volumen de datos y su ubicación ó indicar si no se dispone de una fuente de datos. Posteriormente se debe mostrar la tabla de priorización y finalmente la lista priorizada de procesos de negocio.

#### **A.1.2.1.1.3 Revisión y Aceptación del Usuario**

Durante esta actividad el usuario embajador revisa y aprueba lo entregado por el gerente del proyecto, en caso de encontrarse en desacuerdo debe manifestárselo con el fin de que él pueda comunicar los problemas al resto del equipo y se puedan hacer las modificaciones necesarias. En esta fase se hace entrega del documento de identificación y priorización de procesos de negocio.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es el responsable de hacer las entregas al usuario embajador.

- **Usuario embajador:** Es el directo responsable de revisar y aceptar los productos entregados por el gerente del proyecto.

El siguiente artefacto se produce durante esta actividad:

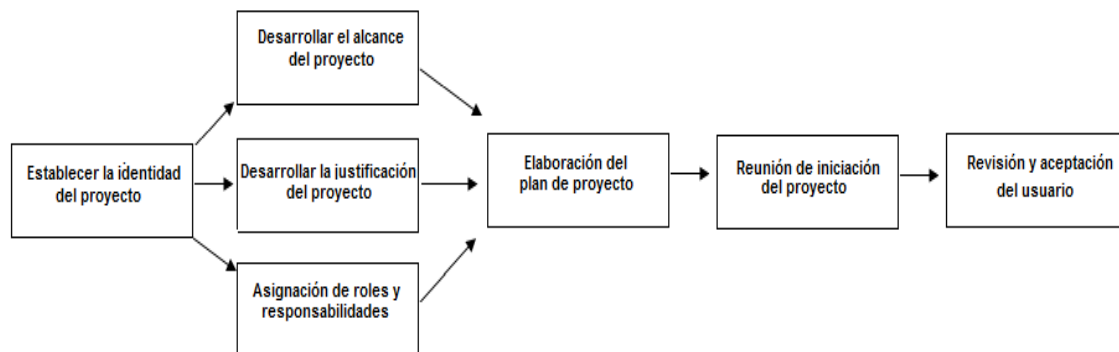
- **Aceptación del usuario:** En este artefacto se describe brevemente el producto que se le entrega al usuario y que él revisa y acepta. El usuario y el gerente del proyecto deben firmar el documento para constancia de que se ha llevado a cabo la entrega y que el usuario está conforme con ella. Este artefacto es igual en todas las fases en las que debe producirse, por lo tanto no será descrito en las siguientes fases.

### A.1.2.2 Planeación

Esta es la fase en la cual se da inicio al proyecto, ya que éste no puede iniciar hasta no establecer claramente si es viable, es decir, hasta no completar la fase de iniciación. En esta fase se definen las tareas que se llevarán a cabo durante el desarrollo del data mart que representa el proceso de negocio elegido en la fase de iniciación. Se definen también los responsables, cronogramas, costos y los riesgos iniciales del proyecto.

Es importante que durante un proyecto se organicen adecuadamente las actividades y la carga de trabajo dentro del equipo de desarrollo con el fin de que cada actividad sea asignada a la persona que se considere pueda llevarla a cabo de la mejor manera. Esta distribución de las tareas debe ser de conocimiento de todo el equipo con el fin de que cada uno de sus integrantes conozca sus responsabilidades y las fechas de finalización de las actividades en las que participan para así reducir la posibilidad de que se presenten retrasos que puedan generar un incremento en los costos. Para el caso de las MiPymes se debe tener mayor cuidado con la cantidad de actividades y la distribución de sus responsables, ya que no cuentan con mucho personal experimentado en el desarrollo de DW, ni tienen el capital suficiente para contratarlo. Por lo tanto es muy importante realizar las actividades principales de Planeación del proyecto, como son: establecer la identidad del proyecto, alcance, justificación, asignación de roles y responsabilidades, plan del proyecto y reunión inicial del proyecto.

La figura 4 muestra las actividades de esta fase:



**Figura 4.** Actividades de la fase de Planeación

#### **A.1.2.2.1 Actividades**

##### **A.1.2.2.1.1 Establecer la identidad del proyecto**

Se define un nombre para el proyecto y un logo que lo represente, el cual deberá estar presente en la documentación y las presentaciones que se lleven a cabo.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es el directo responsable de crear un nombre y un logo para el proyecto.

##### **A.1.2.2.1.2 Desarrollar el alcance del proyecto**

En esta actividad se delimita el alcance del proyecto, para esto, se define lo que se debe entregar al final de cada iteración así como también lo que no se espera obtener. El alcance definido debe ser manejable, es decir, no se debe prometer más de lo que realmente se puede obtener al final del proceso. Es importante especificar los criterios de éxito, es decir, aquello que los usuarios esperan de la DW al finalizar la iteración, deben ser medibles y realistas, algunas de las métricas para establecerlos son:

- **Métricas de implementación:** Estas incluyen la cantidad de usuarios capacitados, usuarios que cuentan con el software instalado. Se debe determinar un periodo de tiempo después del cual se le hará seguimiento a éstas métricas.
- **Actividad y métricas de uso:** Se debe hacer seguimiento al número de consultas, número de inicios de sesión, cantidad de inicios de sesión por minuto entre otras, durante un tiempo determinado.

- **Métricas de nivel de servicios:** Algunas empresas acuerdan el nivel de servicios con los usuarios con base en :
  - Tiempo en el que se encuentran disponibles las aplicaciones
  - Calidad de los datos con base en la cantidad de errores por cada gigabyte
  - Tiempo que tardan los datos en estar disponibles después de terminar las actividades
  - Tiempo promedio de respuesta de las consultas
- **Métricas de impacto en la empresa:** Por lo general es la métrica más importante, se refiere al impacto financiero relacionado con los costos ahorrados o los nuevos ingresos.
- **Rendimiento anterior a la DW:** Se refiere al tiempo que se necesita para generar un reporte comparado con el tiempo que se necesitaba antes de la DW.

Estos criterios de éxito deben ser establecidos con el cliente para manejar sus expectativas y deben ser revisados constantemente por el equipo con el fin de asegurarse de que se cumplan.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es el principal responsable de construir el alcance del proyecto definiendo lo que se espera y no se espera obtener del proyecto, y acordando con el cliente los criterios de éxito del proyecto.
- **Sponsor:** Debe participar en la construcción del alcance, y facilitar la comunicación con el cliente para definir los criterios de éxito.
- **Usuario embajador:** En esta actividad participa acordando con el gerente los criterios de éxito del proyecto.

En esta actividad se produce el siguiente artefacto:

- **Alcance del proyecto:** Este documento está conformado por las siguientes partes:
  - **Antecedentes del proyecto:** En esta parte se debe describir brevemente las iniciativas emprendidas anteriormente por la empresa para construir un sistema de DW o relacionado.
  - **Definición del alcance:** En esta sección se define lo que se conseguirá al finalizar la iteración.
  - **Excepciones:** En esta parte se define lo que no se espera obtener al final de esta iteración.

- *Criterios de éxito:* Es lo que espera obtener el cliente después de cada iteración para considerar que el proyecto ha tenido éxito.

#### **A.1.2.2.1.3 Desarrollar la justificación del proyecto**

La justificación del proyecto es un análisis de costo-beneficio del proyecto por medio del cual los administrativos podrán ver los beneficios económicos que obtendrán gracias a la DW. A continuación se dan algunos lineamientos para construirla:

**Costos:** Para llevar a cabo una estimación de costos se deben tener en cuenta todos los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto como se muestra a continuación:

- *Compra de licencias de SW:* Incluye la compra de licencias, sistema operativo, DBMS, herramienta de data staging y herramienta de reportes. Estos costos no aplican en caso de utilizar herramientas libres.
- *Gastos de compra o arrendamiento de HW:* Se debe contemplar la compra o arriendo de servidores, equipos de escritorio y otros equipos que se hagan necesarios. Para cada uno de los equipos, debe especificarse si se utilizará para desarrollo o producción. En caso de compra debe indicarse su costo total, en caso de arrendamiento se debe especificar el costo mensual, el tiempo requerido y el costo total.
- *Gastos de mantenimiento:* Es necesario invertir en el mantenimiento de la aplicación con el fin de que funcione bien permanentemente.
- *Costos de personal de desarrollo:* El personal de desarrollo puede ser interno o externo a la empresa, en caso de que el personal sea interno se debe estimar el número de personas que participarán, el costo mensual por persona, el tiempo que estarán trabajando y el costo total.
- *Costos de capacitación del equipo de desarrollo:* Si el personal que desarrollará el proyecto es interno, es necesario estimar los costos de capacitación del equipo en las herramientas que se utilizarán.
- *Costos de soporte a los usuarios:* Se debe tener en cuenta el costo del soporte a los usuarios ya que este debe ser permanente.
- *Costos de crecimiento de la DW:* Se deben tener en cuenta los costos asociados a los constantes cambios de requerimientos y cómo esto afecta el crecimiento en hardware de la organización.

**Beneficios:** Algunos de los beneficios que puede representar para una organización hacer un proyecto de DW son los siguientes:

- Obtención de reportes y consultas de forma más ágil y oportuna para apoyo a la toma de decisiones.
- Mejora de la competitividad gracias a que será posible tener información sobre la demanda de los productos y/o servicios ofrecidos por la empresa.

- Incremento en los ingresos gracias a nuevas ventas a clientes nuevos y antiguos.
- Creación de estrategias de mercadeo basadas en datos reales generados por los sistemas operacionales de la empresa.

**Calcular el retorno de la inversión (ROI):** Este cálculo es opcional, ya que pertenece a la parte financiera de la empresa y no pertenece al área de trabajo de este proyecto. Sin embargo, en [1] puede verse una descripción más completa sobre este cálculo.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es el principal responsable de construir la justificación del proyecto definiendo los costos y los beneficios que se pueden obtener con la DW.
- **Sponsor:** Debe participar en la construcción de la justificación del proyecto y facilitar la comunicación del gerente con el usuario embajador para mostrarle principalmente los beneficios que la empresa obtendrá gracias a la DW.
- **Usuario embajador:** En esta actividad debe revisar y aprobar los costos y beneficios especificados por el gerente y el sponsor.

En esta actividad se produce el siguiente artefacto:

- **Justificación del proyecto:** El documento de justificación se compone de una estimación de costos del proyecto y una especificación de los beneficios que se espera obtener con la DW.

#### **A.1.2.2.1.4 Asignación de roles y responsabilidades**

Se debe realizar una lista con los roles que serán necesarios para llevar a cabo el desarrollo, los cuales se explican en detalle en el ítem A.1.3 de este documento y asignar a cada uno de ellos un responsable que tenga las habilidades necesarias para asumirlo.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es el encargado de asignar roles y responsabilidades a cada uno de los integrantes del equipo de acuerdo con las habilidades que se requieren para desempeñar cada uno de los roles.
- **Sponsor:** Debe participar en la asignación de roles y responsabilidades discutiendo con el gerente del proyecto las habilidades de cada uno de los integrantes.

En esta actividad se produce el siguiente artefacto:

- **Asignación de roles y responsabilidades:** En este artefacto se especifican para cada uno de los roles las habilidades que se deben tener para desempeñarlo correctamente y se tiene una columna en la cual se debe definir el nombre de la persona que deberá hacerlo.

#### **A.1.2.2.1.5 Elaboración del plan de proyecto**

El plan de proyecto es un documento en el cual se especifica la programación de las actividades necesarias para completar el proyecto, para cada una de ellas se debe establecer su responsable, las fechas de inicio y finalización, el estado, tiempo restante (número de días necesarios para terminar la actividad) y la dependencia entre tareas (Actividades de las cuales depende la actividad para iniciar).

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Debe definir las tareas que se llevarán a cabo durante cada iteración y los responsables de ejecutarlas, además debe definir los plazos y las dependencias entre las tareas.

En esta actividad se produce el siguiente artefacto:

- **Plan de proyecto:** En el plan de proyecto deben definirse las tareas que se llevarán a cabo durante cada iteración, para cada una de ellas se deben definir duración, fecha de inicio, fecha de finalización original, fecha de finalización actual, estado, tiempo restante, dependencias entre tareas y responsable de la tarea.

#### **A.1.2.2.1.6 Reunión de iniciación del proyecto**

Para dar inicio al proyecto se lleva a cabo una reunión en la que el sponsor inicia describiendo los objetivos del proyecto, su impacto sobre el negocio y el alcance. Luego, el gerente de proyecto debe presentar al equipo de desarrollo junto con sus roles y responsabilidades, y presentar el plan de proyecto a alto nivel. Finalmente, se debe realizar una sesión de preguntas y respuestas y definir los pasos a seguir una vez se haya finalizado la reunión.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Sponsor:** Debe dar inicio a la reunión presentando los objetivos del proyecto, su alcance, y el impacto que tendrá sobre el negocio.
- **Gerente del proyecto:** Debe conducir esta reunión, presentar al equipo de desarrollo, sus roles y presentar el plan de alto nivel del proyecto.



#### **A.1.2.2.1.7 Revisión y aceptación del usuario**

Durante esta actividad el usuario embajador revisa y aprueba lo entregado por el gerente del proyecto, en caso de encontrarse en desacuerdo debe manifestarlo al gerente del proyecto con el fin de que él pueda comunicar los problemas al resto del equipo y se puedan hacer las modificaciones necesarias. En esta fase se hace entrega del documento de alcance, justificación y plan de proyecto.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es el responsable de hacer las entregas al usuario embajador.
- **Usuario embajador:** Es el directo responsable de revisar y aceptar los productos entregados por el gerente del proyecto.

#### **A.1.2.3 Análisis y Diseño**

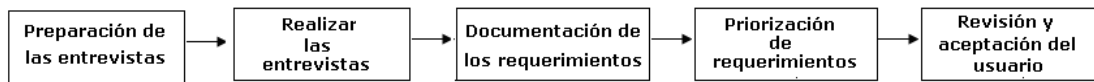
En esta fase se busca identificar las principales necesidades de la empresa relacionadas con el data mart que se está desarrollando con el fin de elaborar un modelo dimensional que consiga satisfacer dichas necesidades. Esta fase contiene 2 sub-fases: Recolección de requerimientos y modelado dimensional.

##### **A.1.2.3.1 Recolección de Requerimientos**

En esta fase se deben identificar los requerimientos del proceso de negocio elegido, por medio de entrevistas que permitan al equipo de desarrollo conocer las necesidades de los usuarios, una vez se lleven a cabo dichas entrevistas, el equipo debe resumir los hallazgos con el fin de producir un listado de requerimientos que posteriormente deberá ser priorizado junto con los clientes para asegurarse de que el equipo tiene claras las expectativas de los usuarios respecto al sistema.

Es muy importante asegurarse de comprender las necesidades reales de la empresa ya que una mala interpretación de los requerimientos puede ocasionar que la aplicación que se desarrolle no cumpla con las necesidades de los usuarios, lo que implica que la inversión hecha en el desarrollo del proyecto no se pueda utilizar. Debido a que las Mipymes cuentan con poco capital, el hecho de realizar una inversión para no obtener el resultado esperado puede impactar negativamente en la empresa a nivel económico. Por este motivo esta fase es necesario realizar actividades como: preparación de las entrevistas, realizar las entrevistas, documentación de los requerimientos y priorización de los mismos.

La figura 5 muestra las actividades de esta sub-fase:



**Figura 5.** Actividades de la subfase de Recolección de Requerimientos

### **A.1.2.3.1.1 Actividades**

#### **A.1.2.3.1.1.1 Preparación de entrevistas**

El principal objetivo de esta actividad es identificar y preparar un equipo de entrevistas y llevar a cabo una reunión con el fin de dar inicio al proceso de entrevistas. Para esto, se siguen estos pasos:

- **Identificar el equipo de entrevistas:** Se identifica a las personas que se encargarán de llevar a cabo las entrevistas y se les asigna un rol dentro de las mismas. Los roles dentro de la entrevista son los siguientes:
  - *Entrevistador:* Es el directo responsable de conducir la entrevista, debe ser una persona con grandes habilidades de comunicación y conocimientos del negocio.
  - *Escriba:* Es la persona encargada de tomar notas y aclarar aspectos que no hayan quedado claros durante la entrevista.
- **Seleccionar a los entrevistados:** En esta fase se identifica a las personas que serán entrevistadas para recolectar los requerimientos y se fija el horario en el cual será realizada cada una de las entrevistas. Teniendo en cuenta que la mayoría de las MiPymes tienen una estructura plana, es importante identificar a las personas más adecuadas para llevar a cabo las entrevistas, a continuación se presentan algunas recomendaciones para identificar a quienes deben ser entrevistados:
  - Es necesario entrevistar al gerente con el fin de entender la visión de la empresa, conocer las áreas que se desean impactar con la construcción de la DW, conocer los criterios de éxito de la empresa y las expectativas de los usuarios con respecto al sistema.
  - El administrador del área de negocios que se ha elegido puede brindar al equipo una visión muy acertada acerca de la forma en la que trabaja su área y el tipo de análisis que se necesita realizar.
  - El analista de negocios de cada área de la empresa proporcionará información más detallada sobre el tipo de análisis que se requiere para el área en la que trabaja.
  - Es necesario entrevistar al responsable de los sistemas fuente con el fin de conocer los datos que se almacenan en dichos sistemas, posibles problemas de calidad de los datos, frecuencia de actualización, volumen de datos, disponibilidad de datos históricos, reportes que se generan y lo que se espera obtener con la DW dentro de la organización. El objetivo primordial de esta entrevista es asegurarse de que se cuenta con los datos necesarios para cumplir los requerimientos.

- **Reunión de iniciación:** Antes de llevar a cabo las entrevistas se realiza una reunión con todo el equipo de desarrollo y los usuarios para animarlos cumplir su rol dentro del proyecto, explicar el objetivo general de las entrevistas, el alcance del proyecto, los roles y responsabilidades dentro de las entrevistas, y la forma en la que se llevarán a cabo. Además se acuerda con cada uno de los entrevistados el horario en el cual se realizarán las entrevistas.
- **Preparar las entrevistas:** Los integrantes del equipo de entrevistas deben realizar un estudio preliminar sobre el negocio, revisar el plan de negocios de la empresa, la página Web si está disponible y especialmente los reportes, ya que son estos los que le dan una idea al equipo de desarrollo sobre las necesidades analíticas del área de negocios seleccionada. Además se deben elaborar los cuestionarios de entrevistas tanto para los administrativos de la empresa como para los responsables de los sistemas fuente.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es el directo responsable de identificar tanto al equipo de entrevistas como a los entrevistados, realizar el estudio de la empresa previo a las entrevistas y de construir los cuestionarios. Además debe conducir la reunión de iniciación y solucionar las dudas que los asistentes puedan tener.
- **Analista:** Participa en esta actividad durante el estudio de la empresa y durante la formulación de las preguntas de cada uno de los cuestionarios.
- **Sponsor:** Participa durante la reunión de iniciación haciendo la introducción y explicando los objetivos de las entrevistas.

A continuación se muestran los artefactos que se producen durante esta actividad:

- **Cuestionario para el gerente:** Contiene preguntas encaminadas a obtener una visión general sobre la empresa y las expectativas de los usuarios con respecto a la DW.
- **Cuestionario para los administradores o analistas:** Contiene preguntas detalladas sobre los análisis que se requieren en cada una de las áreas de la empresa.
- **Cuestionario para los responsables de los sistemas fuente:** Contiene preguntas encaminadas a determinar si se dispone de los datos necesarios para soportar los análisis que requieren los usuarios.

#### **A.1.2.3.1.1.2 Realizar las entrevistas**

Se llevan a cabo las entrevistas de acuerdo a la programación establecida anteriormente.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Analista:** Es el directo responsable de realizar las entrevistas.
- **Usuario final:** Es la persona a quien se le realiza la entrevista.

#### **A.1.2.3.1.1.3 Documentación de los Requerimientos**

El equipo debe reunir los requerimientos expresados por los entrevistados y resumirlos en un documento de requerimientos.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Analista:** Es el directo responsable de analizar y resumir los requerimientos expresados por los entrevistados.
- **Usuario embajador:** Participa en la elaboración del resumen con el fin de facilitar la comprensión de los requerimientos gracias al conocimiento previo que tiene de la empresa.
- **Gerente del proyecto:** Participa en esta actividad revisando el resumen realizado por el analista con el fin de encontrar posibles inconsistencias, esto, gracias a la visión general que tiene de la empresa.
- **Usuario final:** Participa en esta actividad revisando el resumen realizado por el analista con el fin de verificar si realmente refleja las necesidades que expresó durante las entrevistas.

#### **A.1.2.3.1.1.4 Priorización de Requerimientos**

El equipo debe reunirse con el representante de los usuarios para revisar los requerimientos recolectados y a continuación asignar un valor (Este valor puede ser alto, medio o bajo) a cada uno de ellos para establecer los requerimientos que resultan de mayor importancia y realizar una lista de requerimientos priorizada.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Analista:** Es el directo responsable de crear una lista de requerimientos priorizada según las necesidades de la empresa.
- **Gerente del proyecto:** Participa en esta actividad ya que gracias a la visión que tiene sobre la empresa y su conocimiento sobre los requerimientos facilitará el proceso de priorización. Además, debe asegurarse de que los requerimientos de la lista no se estén fuera del alcance del proyecto.
- **Modelador:** Participa en esta actividad con el fin de conocer cuáles serán los requerimientos con mayor prioridad para la empresa.
- **Usuario embajador:** Gracias a su conocimiento sobre la empresa y sus necesidades facilitará la priorización de los requerimientos.

En esta actividad se produce el siguiente artefacto:

- **Documento final de requerimientos:** En este documento se plasman los objetivos de la empresa identificados durante las entrevistas y posteriormente la lista de los requerimientos junto con la prioridad que se le ha dado, la cual puede ser alto, medio o bajo. Además se debe hacer una descripción de alto nivel de la información que se encuentra almacenada en las fuentes de datos de las que se dispone para el proceso de negocios seleccionado.

#### ***A.1.2.3.1.1.5 Revisión y aceptación del usuario***

Durante esta actividad el usuario embajador revisa y aprueba lo entregado por el gerente del proyecto, en caso de encontrarse en desacuerdo debe manifestarlo al gerente del proyecto con el fin de que él pueda comunicar los problemas al resto del equipo y se puedan hacer las modificaciones necesarias. En esta fase se hace entrega del documento final de requerimientos

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

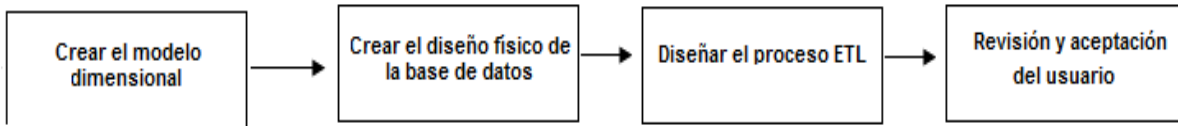
- **Gerente del proyecto:** Es el responsable de hacer las entregas al usuario embajador.
- **Usuario embajador:** Es el directo responsable de revisar y aceptar los productos entregados por el gerente del proyecto.

#### ***A.1.2.3.2 Diseño***

En esta fase, el equipo de desarrollo construye un modelo dimensional que satisfaga las necesidades identificadas en la fase anterior y elabora un mapa para realizar la carga de datos a la DW. El modelo dimensional es una herramienta fundamental, ya que es la base de la etapa de desarrollo y de él depende directamente la satisfacción de los requerimientos, por esto, en esta etapa es indispensable que el equipo concentre sus esfuerzos en la construcción de este modelo para garantizar la satisfacción de los requerimientos y que el equipo no inicie el desarrollo de una aplicación que no llene las expectativas del cliente.

Para realizar un diseño que satisfaga las necesidades de la empresa es necesario llevar a cabo las actividades con relacionadas con el modelado dimensional, diseño físico de la BD y el diseño del proceso ETL.

La figura 6 muestra las actividades de esta sub-fase:



**Figura 6.** Actividades de la subfase de Diseño

#### **A.1.2.3.2.1 Actividades**

##### **A.1.2.3.2.1.1 Crear el modelo dimensional**

El objetivo principal de esta actividad es crear y documentar un modelo dimensional que consiga satisfacer los requerimientos del negocio, para lo cual se siguen estos pasos:

- **Declarar el grano:** Para iniciar el desarrollo del modelo dimensional es necesario declarar primero el grano de la tabla de hechos, es decir, identificar lo que representará cada registro de la tabla de hechos, por ejemplo, una venta de un producto o servicio. Generalmente el grano de la tabla de hechos se escoge lo más bajo o granular como sea posible ya que de esa forma es más fácil dar respuesta a consultas que no se han considerado e incluir nueva información, ya que con un nivel alto de granularidad esto resultaría mucho más complicado.

Existen tres tipos de granularidad:

- **Transacción individual:** Se presenta cuando una tabla de hechos registra cada una de las transacciones que se realizan, de forma que en un periodo determinado (por ejemplo, un día o un mes), es posible medir el número de transacciones que se han realizado y que involucran un producto o servicio determinado. Por ejemplo, cuando en la tabla de hechos cada registro representa una venta individual.
- **Snapshot:** Se presenta cuando en una tabla de hechos se registra la actividad que ha ocurrido en un periodo de tiempo, por ejemplo, el total de ventas del día en un almacén determinado. Este tipo de granularidad permite tener medidas más complejas que en las transacciones individuales, tales como el total de ventas diarias para todos los almacenes o la cantidad de transacciones que se hicieron en un tiempo determinado.
- **Snapshot acumulativo:** Ocurre cuando en una tabla de hechos cada registro almacena las fechas en las cuales un producto o servicio pasa por diferentes procesos de negocio de la empresa. Por ejemplo, en un snapshot acumulativo que capture las diferentes fechas involucradas en una orden de pedido se puede registrar: fecha del pedido, fecha de envío solicitada, fecha de fabricación, fecha real de envío, fecha de facturación y fecha de pago.

Es importante anotar que la correcta elección de las dimensiones dependerá directamente de la correcta identificación del grano.

- **Escoger las dimensiones y los hechos:** Una vez se ha declarado el grano, se deben escoger las dimensiones teniendo en cuenta que el grano que se ha declarado debe coincidir con el grano de la dimensión y se deben agregar a la tabla de hechos la mayor cantidad de hechos que coincidan con el grano.
- **Desarrollar y documentar el modelo dimensional:** Una vez se han elegido las dimensiones y los hechos, es posible construir el modelo dimensional definiendo las relaciones que existirán entre la tabla de hechos y las dimensiones, así como también llaves primarias y foráneas. Luego de construir este modelo se crea un documento en el cual se describe tanto la tabla de hechos como las dimensiones, especificando para cada una de ellas:
  - **Tabla de hechos:** Se debe elaborar una lista de los hechos básicos y de los hechos derivados.
  - **Dimensiones:** Se debe mostrar los atributos de cada dimensión y especificar para cada una de ellas el grano y las jerarquías. Además se debe definir para cada atributo su nombre y descripción. Se deben definir también aspectos de modelado avanzados como dimensiones que cambian lentamente y relaciones muchos a muchos.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Modelador:** Es el responsable de construir y documentar un modelo dimensional que consiga satisfacer los requerimientos del negocio.
- **Analista:** Participa en esta actividad porque gracias a su conocimiento sobre los sistemas fuente y los requerimientos puede facilitar la elección del grano, las dimensiones y hechos

En esta actividad se produce el siguiente artefacto:

- **Documento de modelado dimensional:** Se compone de 4 partes:
  - *Modelo dimensional:* En esta parte se ubica el gráfico del modelo dimensional construido.
  - *Lista de hechos:* En esta sección se listan cada uno de los hechos del esquema junto con su descripción, es decir, lo que representa para el negocio. Además se debe especificar si es un hecho básico o derivado.
  - *Lista de dimensiones:* Se listan las dimensiones del esquema junto con una descripción de lo que representa.
  - *Detalle de las dimensiones:* Para cada una de las dimensiones se debe especificar el grano, las jerarquías y los atributos que la componen junto con su descripción. Si aplica, se deben especificar aspectos avanzados de modelado como dimensiones que cambian lentamente y relaciones muchos a muchos.

#### **A.1.2.3.2.1.2 Crear diseño físico de la base de datos**

Para construir la base de datos es necesario completar el diseño físico, en esta actividad se definen de forma preliminar las características que tendrá cada uno de los atributos que la compondrán. Además, luego de completar el modelado dimensional se realiza una identificación preliminar de las agregaciones que se crearán ya que en este momento se tienen frescos los requerimientos y las consultas más comunes y se crea una lista de agregaciones candidatas.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Modelador:** Es el principal responsable de construir junto con el desarrollador de Back Room el diseño lógico de la base de datos y de identificar las agregaciones que serán necesarias.
- **Desarrollador de Back Room:** Asiste al modelador en la construcción del diseño lógico con el fin de conocer la forma en la que se creará la base de datos.
- **Analista:** Debido a que tiene conocimiento sobre los requerimientos, conoce las consultas que tienen mayor prioridad, por lo cual asiste al modelador en esta actividad.

En esta actividad se produce el siguiente artefacto:

- **Diseño físico de tablas:** Es un documento donde se especifican los detalles de la base de datos especificando las características de cada uno de los campos que la componen. Para cada uno de ellos se debe especificar su nombre, la tabla a la cual pertenece, el tipo de dato, longitud, si admite o no nulos y si es llave primaria o foránea.

#### **A.1.2.3.2.1.3 Diseñar el proceso ETL**

El objetivo de esta actividad es identificar las fuentes de datos disponibles para diseñar la forma en la cual se cargarán los datos a la DW, para esto se deben seguir los siguientes pasos:

- **Identificar las fuentes de datos:** Es necesario identificar los sistemas fuente a partir de los cuales se extraerán los datos para la DW. Para cada una de las fuentes identificadas se debe especificar, la cantidad de registros, plataforma en la que se encuentra, ubicación y responsable.
- **Navegar por el contenido de las fuentes de datos:** Se realiza un estudio de las fuentes de datos con el fin de identificar los datos que en ellas se encuentran y la forma en la cual se encuentran almacenados. Además, esto facilitará la identificación de problemas en los datos para tener una idea preliminar de la forma en la cual se deberá llevar a cabo el proceso de limpieza. Para facilitar este proceso existen herramientas que permiten hacer un perfil de los datos y construir los procesos de limpieza, un ejemplo de este tipo de herramientas es DQGuru<sup>1</sup> la



cual es libre y permite identificar problemas, limpiar, validar y corregir datos antes de cargarlos a la DW.

- **Desarrollar el mapa origen-destino de los datos:** El mapa origen destino de los datos es una guía para establecer la forma en la cual los datos que se extraigan de los sistemas fuente serán cargados a la DW

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Modelador:** Es el directo responsable de identificar las fuentes de datos de las que se dispone, navegar por los sistemas fuente, y definir la forma en la cual se deberá llevar a cabo la carga de los datos.
- **Analista:** Debido a que participo en la etapa de recolección de requerimientos conoce los sistemas fuente disponibles, por lo cual asiste al modelador en esta actividad.
- **Desarrollador de Back Room:** Participa en esta actividad con el fin de conocer los datos disponibles en los sistemas fuente e identificar junto con el modelador, problemas de calidad de los datos.

En esta actividad se produce el siguiente artefacto:

- **Mapa origen-destino de los datos:** Este se divide en dos partes:
  - *Identificación de fuentes de datos:* En esta parte se registran los sistemas fuente que se encuentran disponibles para extraer los datos, para cada una de ellas se especifica su nombre, su responsable, la plataforma en la que se encuentra, su ubicación y su número aproximado de registros.
  - *Mapeo:* Se define la forma en la cual se deberán cargar los datos a la DW, especificando para cada atributo la tabla a la cual será cargado (tabla destino), la columna a la cual será cargado (columna destino), tipo de dato, longitud, descripción de la columna destino, sistema fuente, tabla o archivo fuente, columna o campo fuente, transformaciones requeridas.

#### **A.1.2.3.2.1.4 Revisión y aceptación del usuario**

Durante esta actividad el usuario embajador revisa y aprueba lo entregado por el gerente del proyecto, en caso de encontrarse en desacuerdo debe manifestarlo al gerente del proyecto con el fin de que él pueda comunicar los problemas al resto del equipo y se puedan hacer las modificaciones necesarias. En esta fase se hace entrega del documento de modelado.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es el responsable de hacer las entregas al usuario embajador.
- **Usuario embajador:** Es el directo responsable de revisar y aceptar los productos entregados por el gerente del proyecto.

#### **A.1.2.4 Desarrollo**

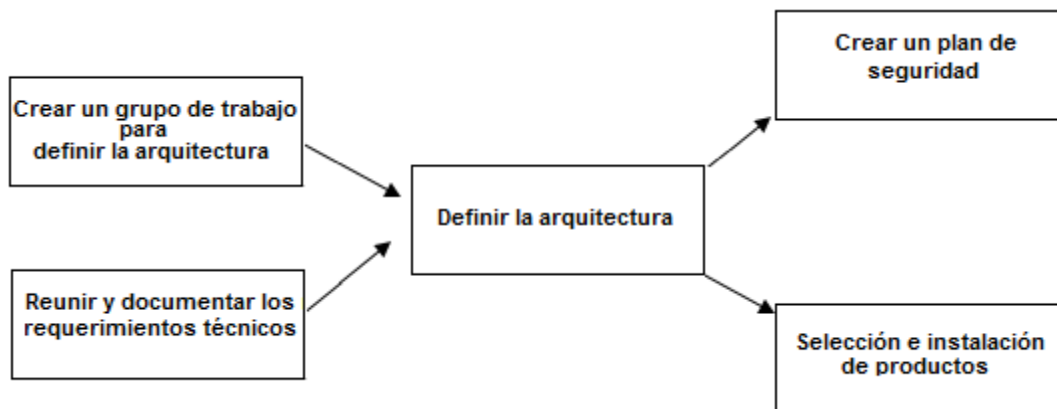
Durante esta fase se busca definir la arquitectura técnica sobre la cual se va a construir la DW de acuerdo a los requerimientos y el modelado producidos en la fase de análisis y diseño, así como también ponerla en producción y brindar capacitación a los usuarios sobre el manejo del sistema. Esta fase contiene 5 sub-fases: Definición de la arquitectura, desarrollo del Back-Room, desarrollo del Front Room, integración y despliegue.

Durante las fases de desarrollo del Back Room y Front Room, las cuales se llevan a cabo de forma iterativa y en paralelo, se desarrolla un prototipo que mejora de forma iterativa e incremental teniendo en cuenta la realimentación que proporciona el representante de los usuarios durante la fase de integración, una vez este prototipo ha sido aprobado, se pasa a la fase de despliegue.

##### ***A.1.2.4.1 Definición de la Arquitectura***

En esta fase se debe definir la arquitectura técnica e infraestructura que se utilizarán durante el desarrollo de la DW. La definición de una arquitectura técnica resulta indispensable ya que proporciona un marco general de trabajo que da claridad al equipo de desarrollo acerca de la forma en la cual cada uno de sus integrantes debe participar en el proyecto para obtener el producto final, de lo contrario, es posible que el equipo no trabaje de forma coordinada y sea necesaria la repetición de trabajo. En esta arquitectura se deben definir los productos y servicios que serán necesarios para construir la DW. Por otra parte, es necesario conocer la infraestructura actual de la empresa y definir los requerimientos de infraestructura para llevar a cabo el desarrollo de la DW. La definición del plan de arquitectura es una actividad muy importante especialmente para las MiPymes, debido a que el equipo no tiene experiencia previa en el desarrollo de DW y es indispensable que cada uno de los integrantes tenga claridad acerca de la forma en la cual se va a trabajar y como su trabajo aporta a la construcción del producto final. Para definir la arquitectura es necesario llevar a cabo las actividades relacionadas con la creación de la arquitectura técnica, la infraestructura, la selección de productos y el plan de seguridad.

La figura 7 muestra las actividades de esta sub-fase:



**Figura 7.** Actividades de la subfase de Definición de la Arquitectura

#### **A.1.2.4.1.1 Actividades**

##### **A.1.2.4.1.1.1 Crear un grupo de trabajo para definir la arquitectura**

Se crea un equipo de trabajo para definir la arquitectura, conformado por el desarrollador de Front Room, el desarrollador de Back Room y liderado por el arquitecto. Además, puede ser necesario contar con la colaboración del usuario embajador para solucionar dudas que puedan surgir durante la definición de la arquitectura.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es el encargado de conformar el grupo de trabajo.

##### **A.1.2.4.1.1.2 Reunir y documentar los requerimientos técnicos**

Durante el proceso de recolección de requerimientos el equipo debe asegurarse de preguntar aspectos relacionados con la arquitectura con el fin de identificar los requerimientos en cuanto a reportes estándar, reportes ad hoc, navegación, distribución del software, capacitación y comunicaciones, y los servicios de Back Room y Front Room que serán necesarios para poner los datos a disposición de los usuarios. A partir de esta revisión se crea un documento en el cual se especifican las necesidades identificadas. Posteriormente, se realiza una reunión del equipo para discutir los requerimientos identificados, priorizarlos y asegurarse de que se han incluido todas las necesidades.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Arquitecto:** Revisa las entrevistas define los requerimientos técnicos, además, debe conducir la reunión para discutirlos.
- **Usuario embajador:** Participa en esta actividad resolviendo dudas que se puedan presentar y que el equipo de definición de arquitectura no pueda resolver.

#### **A.1.2.4.1.1.3 Definir la arquitectura**

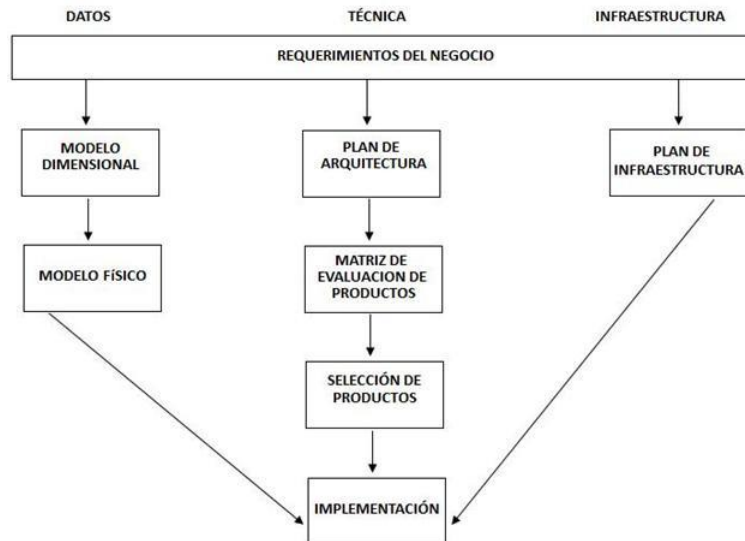
La arquitectura del sistema es uno de los aspectos más importantes durante la etapa de desarrollo ya que por medio de ella se favorecen los siguientes aspectos:

- **Comunicación:** La arquitectura es una herramienta de comunicación muy útil y ayuda a comprender la magnitud del proyecto.
- **Planeación:** La arquitectura define la forma en la que todo el equipo debe trabajar para alcanzar los objetivos del proyecto.
- **Flexibilidad y mantenimiento:** Por medio de la arquitectura es posible anticiparse a los problemas y manejarlos antes de que aparezcan.
- **Aprendizaje:** Debido a que es una documentación muy completa del sistema, es de gran ayuda para las personas que se integren al equipo de desarrollo.

La arquitectura de la DW se compone de tres elementos principales:

- **Datos:** Se refiere al contenido de la DW, es decir, la lista de los datos que son importantes para el negocio. Incluye también el diseño de los modelos físico y lógico, agregaciones y jerarquías, todo esto se define con base en las necesidades del negocio.
- **Arquitectura técnica:** Esta área incluye los procesos y herramientas que se aplican a los datos para ponerlos a disposición de los usuarios, se compone de dos elementos, el Back Room y el Front Room. El Back Room se encarga de recolectar y preparar los datos, mientras que el Front Room de presentar los datos a los usuarios.
- **Infraestructura:** Es la planta física de la DW, es decir, el hardware y el sistema operativo. En el caso de las DW, gran parte de la infraestructura ya está definida por los sistemas de información por lo cual es importante estudiarla para asegurarse de que se cubran las necesidades de la DW y de no asumir que se tienen cosas que en realidad no existen.

La figura 8 muestra los 3 componentes de la arquitectura y los aspectos que se tienen en cuenta para definirlos:



**Figura 8.** Componentes de la Arquitectura

La base principal para definir la arquitectura del sistema son los requerimientos del negocio, a partir de ellos es posible definir cada uno de los componentes de la arquitectura.

El área de datos se define a partir del modelo dimensional y el modelo físico, ya que es en estos modelos donde se definen los datos que serán necesarios para construir los reportes que se mostrarán a los usuarios.

El área de arquitectura técnica se define a partir del documento de requerimientos, la matriz de comparación de productos ya que en estos documentos se encuentran los requerimientos del negocio y las características de los productos que han sido evaluados, y con base en esto se seleccionan los productos que se utilizarán durante el desarrollo del proyecto. Durante la etapa de evaluación de productos es importante tener en cuenta que la herramienta de modelado que se elija, debe soportar las características del modelo dimensional que se ha elaborado previamente. Otro aspecto importante en esta etapa es tener en cuenta lo establecido en el plan de infraestructura, ya que es ahí donde se establecen los requerimientos de infraestructura que se deben cumplir para construir la DW.

El área de Infraestructura se define a partir del plan de infraestructura, ya que es ahí donde se establecen las características encontradas en la empresa y con base en ellas se definen los requerimientos de hardware y sistema operativo que se utilizarán para crear el sistema. A partir de las definiciones de los elementos mencionados es posible crear el plan a partir del cual se implementará la DW.

Para definir la arquitectura se deben seguir estos pasos:

1. **Crear el plan de la arquitectura técnica:** Por medio de la arquitectura técnica se describe la forma en la que los datos se pondrán a disposición de los usuarios, para esto, es necesario especificar cada uno de los servicios que serán necesarios. La forma más simple de mostrar cómo se construirá la DW es por medio de un gráfico de alto nivel, la figura 9 muestra de forma general los elementos que compondrán la arquitectura:

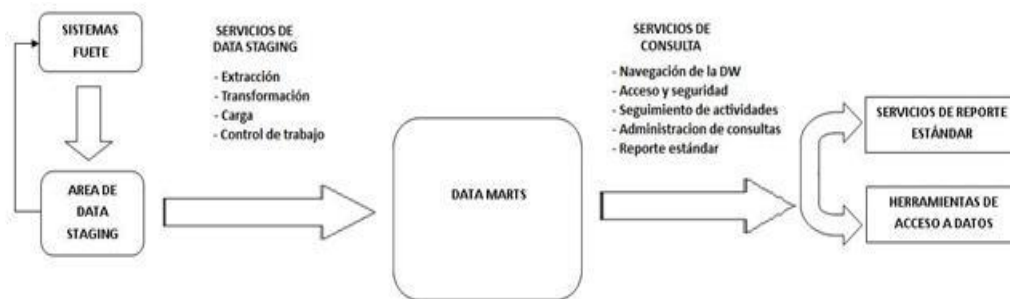


Figura 9. Arquitectura de la DW

Como se nota en la gráfica, la arquitectura técnica se divide en dos partes, Back Room y Front Room, para cada uno de ellos se definen los servicios que serán necesarios de acuerdo con los requerimientos del negocio. A continuación se describen los tipos de servicios que deben tenerse en cuenta en la definición de la arquitectura para cada uno de sus componentes:

### Servicios de Back Room

El área de Back Room es donde se lleva a cabo el proceso de ETL (extracción, transformación y carga de datos), esta área también es conocida como área de adquisición de datos.

- **Servicios de extracción:** Se refiere a los servicios que se necesitan para extraer los datos desde los sistemas fuente, es necesario tener en cuenta que muy seguramente será necesario realizar la carga desde varios sistemas fuente y que en algunos casos dependiendo de los productos elegidos, será indispensable desarrollar código para llevar a cabo la carga de los datos.

Existen tres tipos de extracción:

- **Cargas incrementales:** La mayoría de las DW realizan cargas incrementales ya que si esta crece mucho, no es muy eficiente cargar de nuevo todos los datos, esto se simplifica cargando solamente los datos que han cambiado y los que han sido agregados desde la última fecha de carga.
  - **Transacciones:** Algunas veces es necesario conocer los cambios que ha sufrido un registro, es decir si ha sido actualizado o incluso eliminado, por lo que es necesario crear una estrategia para conocer esos cambios.
  - **Actualización completa:** Cuando los sistemas fuente no cuentan con una estrategia para diferenciar los registros que han cambiado, no es posible identificarlos en el momento de realizar la carga de los datos, por lo tanto, es necesario cargar toda la dimensión nuevamente.
- **Servicios de transformación:** Una vez se han extraído los datos será necesario aplicarles una serie de procedimientos con el fin de convertirlos en datos presentables a los usuarios. Estas son algunas de las transformaciones que se usan generalmente en las DW:
    - **Mantenimiento de dimensiones que cambian lentamente:** Las dimensiones que cambian lentamente necesitan de un proceso de mantenimiento especial que dependiendo de la funcionalidad de la herramienta de data staging, se puede realizar automáticamente.
    - **Chequeo de integridad referencial:** Este servicio verifica que los datos de una tabla coincidan con los datos correspondientes en otra tabla.
    - **Limpieza y eliminación de duplicaciones:** Este servicio se encarga de limpiar los datos de forma que sean presentables al usuario y de eliminar datos duplicados.
    - **Conversión de tipos de datos:** Este servicio se encarga de transformar los tipos de datos obtenidos en datos compatibles con la base de datos de la DW.
    - **Agregación:** Por medio de este servicio es posible calcular atributos a partir de otros, esto, depende directamente de los requerimientos.
    - **Valores nulos:** Este servicio permite cambiar los posibles valores nulos que se encuentren en los sistemas fuente, por un valor por defecto con el fin de identificarlos fácilmente.
  - **Servicios de carga:** Algunos de los servicios de carga que se necesitan para cargar los datos a la DW, algunos de ellos son:
    - **Soporte para múltiples destinos:** Es posible que los diferentes data marts que componen la DW se encuentren en DBMS diferentes que tengan diferente sintaxis, es decir diferentes formas de interpretar una instrucción, este servicio se encarga de crear la sintaxis adecuada para cada DBMS.

- **Optimización de carga:** Son los servicios que ofrecen los diferentes DBMS para ayudar a mejorar el rendimiento de la carga, ya sea por medio de carga masiva o la creación de índices y agregaciones al momento de carga.
- **Soporte al proceso completo de carga:** Estos servicios brindan soporte antes y después de cargar los datos, como eliminar y crear de nuevo los índices y particionar tablas.
- **Servicios de control de trabajo:** En lo posible, el proceso de data staging completo debe ser administrado, a través de un proceso de control de trabajo basado en metadatos que capture las estadísticas de trabajo diario. Esto se puede hacer por medio de un procedimiento almacenado SQL o incluso se puede crear una herramienta que ayude a administrar los procesos de extracción y carga. La creación de este proceso facilitará el mantenimiento de la DW. Los servicios de control de trabajo necesarios son:
  - **Definición de trabajo:** El primer paso para crear un proceso de operaciones es definir los trabajos, es decir conjuntos de operaciones y establecer relaciones entre ellos. En este proceso es donde se define el flujo de datos de la DW, en muchos casos la carga de una tabla puede afectar a otras tablas que dependan de ella. Por ejemplo, es posible que la empresa tenga nuevos clientes y la tabla cliente no se haya actualizado lo que ocasionaría que no se pueda cargar la tabla de hechos ventas por no encontrar a los clientes nuevos que han hecho alguna compra en la empresa.
  - **Programación de trabajo:** Se deben proporcionar al menos capacidades estándar basadas en tiempo y eventos. Las cargas a la DW se basan en eventos del sistema, como la finalización de algún proceso, por lo que será necesario realizar procedimientos para supervisar las banderas de las bases de datos, verificar la existencia de archivos, comparar fechas de creación entre otros.
  - **Seguimiento:** Las personas responsables de realizar las cargas desean saber que sucede en ese proceso, por eso debe proporcionarse información sobre lo que sucede en el proceso de carga como por ejemplo: cuando empezó y cuanto tardó. Esto se puede hacer haciendo que en cada paso se escriba un archivo de registro o una tabla.
  - **Registro:** Es necesario registrar información sobre el proceso de carga completo para apoyar los procesos de reinicio y recuperación en caso de errores durante el proceso de ejecución del trabajo. Una forma de hacer esto es registrarlo en un archivo de texto, pero es más recomendable registrarlo en una base de datos para facilitar la generación de reportes.
  - **Manejo de excepciones:** Es importante registrar cuando se encuentran datos incorrectos o si falla la integridad referencial. El sistema debe tener un lugar para ubicar los registros rechazados durante la carga y tener un proceso para manejarlos. Esto se puede hacer de forma manual revisando y corrigiendo el archivo y ejecutando el proceso de nuevo. En lo posible, los registros que se rechacen por errores en los datos como un carácter en un campo numérico, deben ser corregidos en los sistemas fuente.



- **Manejo de errores:** Es necesario hacer un plan de recuperación de errores durante la carga y proporcionar capacidades de recuperación, parada y reinicio. Sin embargo, se debe procurar minimizar el impacto de los errores cuando se diseñe el proceso de carga.
- **Notificación:** La importancia de esta capacidad depende del número de usuarios y su confianza en la DW, si no se tienen muchos usuarios y aún no usan mucho la DW se puede esperar hasta el día siguiente para revisar que fallo en la carga de la DW y reiniciar el proceso, pero cuando los usuarios están usando constantemente la DW, es necesario notificarles sobre lo ocurrido con la carga. Estas notificaciones pueden ser enviadas por consola, por e-mail o publicadas en una página.

### Servicios de Front Room

- **Navegación de la DW:** Es necesario brindar a los usuarios una forma sencilla de encontrar y tener acceso a la información que necesitan. Un usuario debe ser capaz de utilizar una herramienta de navegación para examinar la DW y encontrar la información que busca, para esto, se deben agrupar los reportes por temas, así el usuario podrá identificar su tema de interés y entonces seleccionar el reporte que necesita. Aunque esto puede representar bastante trabajo, es necesario si se espera llegar al punto en que los usuarios finales puedan utilizar el sistema sin ayuda.
- **Servicios de acceso y seguridad:** Se debe establecer un esquema adecuado de autenticación y autorización de usuarios dependiendo de la información a la que cada uno de ellos debe tener acceso.
- **Servicios de seguimiento de actividades:** Se refiere a la captura de información sobre el uso de la DW, esto se centra en cuatro aspectos principales:
  - **Rendimiento:** Por medio de la identificación de las consultas más frecuentes, las tablas más consultadas y otros aspectos de uso de la DW es posible identificar formas efectivas de mejorar el rendimiento ya sea por medio de índices, nuevas tablas de agregación o incluso cambios en el esquema dimensional.
  - **Soporte a usuarios:** El equipo debe hacer un seguimiento constante a la forma en la que los usuarios utilizan la DW para asegurarse de que tengan experiencias exitosas y para ayudarles a mejorar las consultas de forma que puedan hacer un mejor uso de la DW.
  - **Mercadeo:** La publicación de estadísticas de uso de la DW es una muy buena herramienta de mercadeo para que los administrativos sepan como se esta utilizando su inversión o para alentar al equipo a mejorar.
  - **Planeación:** Monitorear el crecimiento de uso, tiempo promedio de consultas, tamaño de la BD y tiempos de carga permite cuantificar la necesidad de incrementar las capacidades.
- **Servicios de administración de consultas:** Por medio de estos servicios es posible administrar la formulación de consultas, la ejecución de la consulta en la base de datos y el retorno de los resultados. Algunos de los servicios más importantes que se deben incluir son los siguientes:
  - **Simplificación de contenido:** Es importante tratar de proteger al usuario de la complejidad de los datos y el lenguaje de consultas en la formulación de una consulta específica.

- **Reformulación de consultas:** Este servicio se encarga de formular de nuevo una consulta para mejorar su rendimiento.
- **Redistribución de consultas y SQL multipasos:** Este servicio permite dividir una consulta y enviar la solicitud a servidores diferentes, de forma que se obtienen datos de varios data marts, los cuales deben ser unidos para presentarlos a los usuarios
- **Servicios de reporte estándar:** Permiten crear reportes fijos que limitan la interacción de los usuarios con la DW

Los servicios definidos de acuerdo con los requerimientos ayudan a la selección de los productos que se utilizarán para implementar la DW y una vez se lleve a cabo dicha selección, los productos elegidos se registran en la arquitectura.

**2. Crear el plan de infraestructura:** Antes de crear el plan de infraestructura es necesario hacer una evaluación de la infraestructura actual de la empresa, esto con el fin de identificar los recursos con los que se puede contar y a los que se debe ajustar la DW y teniendo en cuenta lo encontrado se crea un documento en el cual se especifican los requerimientos de infraestructura y se mantiene actualizado con el fin de que todo el equipo de desarrollo tenga conocimiento acerca de ellos. Se debe especificar:

- **Hardware servidor:** Plataforma de la DW, tanto hardware como software.
- **Red:** Volumen de datos y frecuencia con la cual se envían de un sistema a otro. Además cómo la seguridad de los sistemas afecta el flujo de datos.
- **Escritorio:** Se definen los tipos de usuario que tendrán acceso a la DW, y las características mínimas que deben tener los equipos de escritorio para que el sistema funcione correctamente

A continuación se muestran los roles involucrados en la actividad de definición de la arquitectura:

- **Arquitecto:** Es el responsable de crear y mantener actualizados los planes de arquitectura técnica e infraestructura de la DW.

Durante esta actividad se producen los siguientes artefactos:

- **Plan de Arquitectura técnica:** Este artefacto sirve como guía para todo el equipo, describe de forma general la forma en la cual se espera obtener el producto final. Se compone de cuatro partes:
  - **Desarrollo de la arquitectura a alto nivel:** En esta parte se debe agregar un gráfico con la descripción de la arquitectura general de la DW.
  - **Productos elegidos:** En esta parte se deben registrar los productos que se hayan elegido para desarrollar la DW, es decir, el DBMS, herramienta de data staging, etc. Si los productos no han sido seleccionados al momento de

construir la arquitectura técnica, esta parte se deja en blanco y una vez se seleccionen los productos debe ser diligenciada.

- **Elementos principales de la arquitectura:** Se deben describir los principales servicios con los que se debe contar para implementar la DW satisfactoriamente.
- **Plan de infraestructura:** Este artefacto debe definir la infraestructura actual de la empresa y las necesidades de infraestructura de la DW en cuanto a Hardware, red y escritorio.

#### **A.1.2.4.1.1.4 Crear un plan de seguridad**

Es necesario crear una estrategia para manejar la seguridad de la DW, cuyo principal responsable es el gerente del proyecto, ya que es quien conoce la información y sabe quiénes deben tener acceso a ella.

Los principales componentes de esta estrategia son:

- **Hacer conciencia:** Los usuarios deben ser conciente de la necesidad de seguridad, para esto es necesario crear un plan de educación constante que incluya carteles y reuniones.
- **Apoyo del gerente de la empresa:** El gerente debe conocer la importancia de la seguridad y sus principales elementos con el fin de que infunda respeto por las medidas de seguridad que se adopten y de un buen ejemplo a los demás usuarios.
- **Políticas:** Para implementar la seguridad se debe definir un conjunto de políticas justas que deben ser de conocimiento de los usuarios de forma que conozcan y aprecien la necesidad de seguridad.
- **Vigilancia:** Para que la seguridad sea efectiva debe ser continuamente revisada y actualizada.
- **Renovación continua:** La seguridad no debe ser estática, debe evolucionar constantemente ya que es de esperarse que con los avances de la tecnología será posible mejorar la seguridad de la DW, pero al mismo tiempo los intrusos podrían volverse más poderosos.

De forma general, algunas de las medidas que deben tomarse para manejar la seguridad son las siguientes:

- Instalar antivirus en todos los equipos de usuario final y actualizar constantemente la base de datos.
- Asignar contraseñas a los usuarios autorizados, teniendo en cuenta que estas deben estar bien construidas con el fin de incrementar el nivel de seguridad.
- Brindar capacitación a los usuarios para que aprendan a manejar y apreciar la seguridad de la información.
- Crear un esquema de seguridad en el cual cada usuario tenga asignada una contraseña y un nombre de usuario además de unos privilegios que le restrinjan o permitan el acceso a la información.

Es necesario crear un plan de seguridad para proteger los datos, el cual se compone de:

- **Asegurar el hardware:** Debido a que la mejor forma de tener acceso a la información valiosa que se encuentra en la DW es acceder directamente a los computadores donde el sistema se está ejecutando, es necesario tomar algunas medidas de seguridad con respecto a estos equipos:
  - Ubicar los servidores en un lugar seguro y si es posible bajo llave con acceso restringido.
  - Desactivar las unidades de CD-ROM y los puertos USB.
  - Crear cuentas de usuario.
- **Asegurar el sistema operativo:** Otra forma de proteger la información es hacer restricciones a nivel de sistema operativo, las siguientes medidas deben ser tomadas para los servidores de desarrollo y producción:
  - **Restringir el acceso:** Solo los administradores del sistema pueden iniciar sesión en los servidores, los demás usuarios pueden tener acceso a las aplicaciones por medio de la red. Se debe tener en cuenta lo siguiente:
    - ~ En los servidores no se debe permitir la creación de usuarios con privilegios de administrador a menos que se inicie sesión como administrador.
    - ~ La cuenta de administrador debe tener una contraseña segura, es decir, que contenga varios caracteres e incluya números y caracteres especiales.
    - ~ La cuenta de invitado debe estar desactivada en todos los servidores
  - **Restringir acceso por red:** Se deben deshabilitar servicios de acceso por red como telnet y FTP si no son necesarios.
  - **Asegure las carpetas:** Configure las carpetas de los datos para que sean de uso privado.
- **Asegurar el ambiente de desarrollo:** Es importante que sólo los desarrolladores puedan tener acceso a los equipos de desarrollo, por lo cual deben tomarse medidas aunque no tan rígidas como con los equipos de producción ya que de lo contrario tendrían problemas para hacer su trabajo. Por otra parte, los desarrolladores deben tener acceso de solo lectura a los sistemas transaccionales ya que es posible que accidentalmente se ejecute alguna consulta que destruya los datos.
- **Asegurar los datos:** En esta parte del plan de seguridad se hacen restricciones sobre los datos que se pondrán a disposición de los usuarios:
  - Los administrativos de la empresa deberían tener acceso a todos los datos y cualquier excepción debe tener una justificación, ya que es importante que los administrativos conozcan aspectos como el rendimiento de su área de trabajo y pueda compararlo con el rendimiento de otras áreas.
  - Lo ideal es no tener en la DW información sensible tal como los salarios de los empleados o su número de seguro social, en este caso se debe identificar esa información y justificar el motivo por el cual no se pone a disposición de los administrativos.
- **Especificar los datos sensibles:** Se debe tener en cuenta que no todos los usuarios pueden tener acceso la información detallada, es necesario configurar el acceso a los datos según el perfil de cada uno de los usuarios e identificar claramente la información a la cual no deberán tener acceso.

- **Asegurar los diferentes tipos de acceso a los datos:** Por medio de los reportes se limita el acceso a los datos para cada uno de los tipos de usuario. Los reportes generales pueden ser accedidos por todos los usuarios, mientras que para los reportes detallados es necesario limitar el acceso. A continuación se muestran los diferentes tipos de acceso seguro:
  - **Reportes sin restricciones:** Son los que se ponen a disposición de todos los usuarios, el único procedimiento de seguridad es que el usuario debe autenticarse
  - **Reportes restringidos:** Son reportes predefinidos a los cuales no todos los usuarios pueden tener acceso, pero quienes lo tienen siempre verán el mismo.
  - **Reportes filtrados:** Son reportes que muestran un conjunto de resultados diferente dependiendo de quién lo ejecute, esto, con el fin de restringir los datos sensibles que no todos los usuarios deben ver.
  - **Acceso ad hoc:** El acceso ad hoc permite crear nuevas consultas, reportes y análisis, pero este es un servicio que solo estará disponible para algunos usuarios los cuales deberán registrarse previamente en el sistema para utilizar este servicio.
  - **Reportes externos:** Son reportes del sistema de DW que se ponen a disposición de personas que no pertenecen a la organización, por ejemplo, a los proveedores se les puede mostrar el comportamiento de las ventas de la empresa. Para generar estos reportes no es necesario que alguien tenga acceso al sistema, el equipo controla directamente cuando ejecutar el reporte y a quienes se les debe entregar.

Algunas herramientas permiten implementar procedimientos para asegurar los datos, tales como:

- **Uso de roles:** Es posible crear roles para los usuarios y los administradores definiendo los permisos que tienen sobre la DW. La creación de estos roles es importantes ya que no todos los usuarios deben tener acceso a la misma información.
- **Seguridad de las dimensiones:** Hay dos formas de definir la seguridad de un atributo dentro de una dimensión, definir los atributos permitidos o definir los atributos denegados. En este caso se presenta un problema al momento de agregar un nuevo atributo, pues debe decidirse si por defecto será permitido o denegado. Para definir el conjunto de atributos que serán permitidos se utiliza MDX para crear una lista de miembros, algunas herramientas le ayudan a construir la expresión que restringe los datos que se desea denegar.
- **Seguridad de las celdas:** Es posible restringir las medidas que se mostrarán en un reporte dependiendo del rol que haya iniciado sesión. Si alguna de las medidas se calcula a partir de otros, y el usuario no tiene permiso para ver alguno de ellos, no podrá ver tampoco el resultado del cálculo realizado.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es el responsable directo de llevar a cabo esta actividad ya que es quien conoce la información y el acceso que debe tener a ella cada uno de los usuarios.
- **Desarrolladores de Front Room y Back Room:** Son los responsables de ejecutar el plan de seguridad definido por el gerente del proyecto.

#### ***A.1.2.4.1.1.5 Selección e instalación de productos***

Es necesario que el equipo de desarrollo investigue cuales son los productos que se encuentran disponibles en el mercado para las áreas de hardware, DBMS, herramienta de data staging y herramientas de acceso a datos.

Una vez se han identificado los productos, se debe hacer una evaluación de los mismos con el fin de seleccionar el que se adapte mejor a los requerimientos tanto técnicos como de negocios de la empresa. Para facilitar este proceso se puede utilizar una matriz de comparación de productos, por medio de ésta es posible comparar la forma en la cual cada uno de los productos cumple las características que se desea encontrar en cada uno de ellos. Dichas características dependerán directamente de los servicios que se han identificado como necesarios para desarrollar el sistema.

En ocasiones al comprar una herramienta, esta suele ser una extensión de una herramienta genérica creada previamente por el proveedor, por lo cual, este debe encargarse de ajustarla a las necesidades de cada empresa y brindarles soporte, por lo anterior, se establece una relación de trabajo entre el proveedor y la empresa, por lo que es importante evaluar algunos aspectos relacionados principalmente con el soporte que se puede esperar de él, dichos aspectos son los siguientes:

- **Soporte del proveedor:** Se refiere a los recursos con los que cuenta el proveedor para ayudar a que la empresa tenga éxito en la utilización de la herramienta, se debe tener en cuenta lo siguiente:
  - **Documentación:** Debe proporcionar material escrito y dirigido a cada uno de los tipos de usuario que utilizarán la herramienta, es decir, a los usuarios del negocio, usuarios avanzados, desarrolladores y al gerente. Dicho material debe estar disponible online y debe ser fácil de entender.
  - **Entrenamiento:** El proveedor debe prestar el servicio de entrenamiento a los usuarios por medio de clases en las cuales cada uno de los asistentes tendrá asignado un computador, además, el material debe ser muy práctico y debe estar disponible en línea. Los recursos necesarios para esta capacitación corren por cuenta del proveedor.
  - **Soporte técnico:** Este aspecto es muy difícil de evaluar con anterioridad, sin embargo, es posible pedir referencias a las empresas que han usado los servicios del proveedor. Es importante conocer si el proveedor realmente procura ayudarle a solucionar los problemas que se presenten.

- **Soporte externo:** Es importante saber si se tienen a disposición foros de soporte técnico en línea.
- **Relación de proveedores:** Es necesario conocer aspectos del proveedor tales como los precios que maneja, políticas de actualización, estabilidad financiera, entre otras, para esto, se debe evaluar:
  - **Antecedentes de la empresa:** Es importante conocer cuánto tiempo lleva la empresa, su rentabilidad, crecimiento y la historia de lanzamiento del producto.
  - **Referencias:** Es recomendable verificar las referencias del proveedor.

Luego de realizar la comparación de las herramientas y la evaluación del proveedor, se deben elegir e instalar los productos. Es necesario hacer pruebas al software y hardware instalados para garantizar que las capacidades que son necesarias para el desarrollo funcionen correctamente.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto y modelador:** Son los directos responsables de esta actividad, deben investigar, evaluar y seleccionar los productos que se utilizarán en el desarrollo del proyecto.
- **Desarrollador de Back Room:** Es el encargado de instalar y probar los productos, además de participar en la evaluación y selección de cada uno de ellos.

Durante esta actividad se produce el siguiente artefacto:

- **Matriz de comparación de productos:** En este artefacto se comparan cada uno de los productos candidatos para cada una de las áreas (ETL, DBMS, Modelado, etc.). Las filas representan cada una de las características que se evaluarán para cada uno de los productos, en la columna peso de la característica se debe asignar el porcentaje de importancia de la característica evaluada y la suma de esos pesos debe ser igual a 100. Las siguientes columnas representan cada uno de los productos a evaluar, en la celda de intersección de la característica con el producto se debe registrar un valor de 1 a 5 de acuerdo a la forma en la que el producto cumple con la característica. Finalmente, se debe totalizar el puntaje obtenido por cada una de las herramientas.

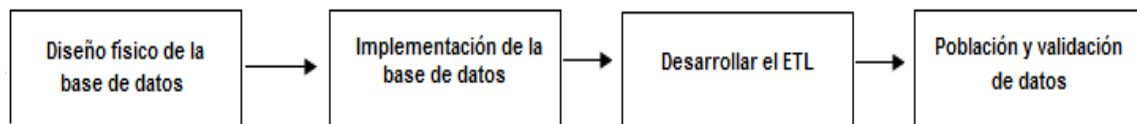
#### **A.1.2.4.2 Desarrollo del Back Room**

Durante esta fase se crea el diseño físico de la base de datos dimensional, esto incluye definir los estándares de nombrado a utilizar, crear el modelo físico de datos en una herramienta de modelado con el fin de facilitar la generación del script de creación de la base de datos, estimar el tamaño de la base de datos, y crear los planes de agregación, indexación y particionamiento. Posteriormente se crea la base de datos en el DBMS seleccionado en la fase anterior, se crean y ejecutan los procesos de extracción,

transformación y carga de los datos y se realizan pruebas de consistencia de los datos para asegurarse de que la bodega arroja resultados correctos y confiables antes de pasar a la etapa de integración.

Para desarrollar el Back Room es necesario llevar a cabo las actividades relacionadas con el diseño físico de la base de datos, la implementación de la base de datos relacional, el proceso ETL y la población y validación de datos.

La figura 10 muestra las actividades de esta sub-fase:



**Figura 10.** Actividades de la subfase de desarrollo del Back Room

#### **A.1.2.4.2.1 Actividades**

##### **A.1.2.4.2.1.1 Diseño físico de la base de datos**

El objetivo principal de esta actividad es crear el diseño físico de la base de datos antes de crearla en el DBMS seleccionado, para lo cual se deben seguir estos pasos:

- **Definir estándares de nombrado para la base de datos:** La definición de estándares de nombrado facilita la coordinación y el entendimiento entre el equipo de trabajo, ya que todos se deben acoger a dichos estándares de forma que sepan exactamente a que hace referencia un nombre determinado.
- **Desarrollar el modelo físico de datos:** A partir del modelo lógico y teniendo en cuenta los estándares de nombrado definidos, se debe crear el modelo físico, es importante tener en cuenta que según el DBMS elegido se presentarán algunos cambios sobre el modelo lógico, por lo que es posible que sea necesario incluir algunas tablas de mantenimiento o de data staging que no existían. La principal diferencia entre los modelos lógico y físico es que el modelo físico especifica detalladamente las características de la base de datos, como los tipos de datos y la forma en la que se almacenan.

Para crear el modelo físico se recomienda utilizar una herramienta de modelado ya que en su gran mayoría permiten generar el script de creación de la base de datos y la documentación del modelo. Para realizar el modelado de la base de datos y generar el script de creación, existen algunas herramientas libres, tales como: Rise, Umbrello y wwwsqldesigner de Google, Power architect entre otras.



- **Estimar el tamaño de la base de datos:** Es necesario hacer una estimación de los requerimientos de almacenamiento de la DW tanto a corto como a largo plazo. Existen algunas herramientas de modelado de datos que permiten hacer estimaciones de tamaño, sin embargo, es posible llevar a cabo dicha estimación realizando las siguientes tareas:
  - Estimar la longitud de cada registro, teniendo en cuenta que los tipos de dato varchar y los nulos por lo general son más cortos del máximo establecido.
  - Por cada tabla se debe estimar la cantidad de registros que se tendrán, teniendo en cuenta tanto la carga histórica como la carga incremental.
  - Contar los índices que ocuparán más espacio en la DW.
  - Los aspectos relacionados con el espacio de memoria temporal necesario para construir un índice o ejecutar una consulta depende directamente del DBMS seleccionado.

Es importante tener en cuenta que en la mayoría de las DW el tamaño de las dimensiones es insignificante en comparación con el tamaño de la tabla de hechos y sus índices.

- **Crear el plan de indexación inicial:** En esta etapa se debe hablar de un plan inicial ya que los índices se deben ir ajustando durante la vida de la DW, cuando se comprendan mejor los patrones de uso y de cambio. Para construir el plan de indexación se debe tener en cuenta:
  - **Índices de la tabla de hechos:** El primer índice que tendrá la tabla de hechos será un árbol B en la llave primaria, el cual se crea cuando se hace la restricción en la tabla. Debido a que la mayoría de las consultas de la DW serán restringidas por fechas, es importante crear un índice sobre la llave foránea de la fecha para hacer más rápidas las consultas. Como será necesario crear índices múltiples sobre la tabla de hechos para facilitar algunas consultas, al momento de elegir el DBMS se debe tener en cuenta que permita realizar este tipo de operaciones. El plan inicial no incluye la construcción de índices en campos diferentes a la llave primaria, ya que generalmente no son muy útiles y son relativamente raros.
  - **Índices de las dimensiones:** Las dimensiones tienen solamente una llave primaria, por lo que solamente tendrán un índice sobre ese campo. Para las dimensiones muy grandes, puede ser muy útil crear un índice multi-columna en los campos que son más frecuentemente consultados con el fin de mejorar el rendimiento de la consulta.
  - **Índices para la carga:** La mayoría de las DW necesitan que el tiempo de carga y mantenimiento sea lo más breve posible, por esto, se debe analizar las consultas que se utilizan en el proceso de mantenimiento de la DW y crear índices para hacer las consultas que toman más tiempo y así hacerlas más eficientes. Además, si en un proceso de carga se agrega más del 10% o 20% del tamaño de una tabla es más recomendable borrar el índice, agregar los datos y crear el índice de nuevo.

- **Crear el plan de agregación:** La forma más efectiva de mejorar el rendimiento de la DW es proporcionar un conjunto apropiado de agregaciones. Para decidir que agregaciones se deben crear se debe tener en cuenta:
  - Las agregaciones estarán cambiando periódicamente
  - Se deben construir algunas agregaciones, hacer pruebas y entonces decidir que agregaciones se usarán en la etapa de producción. Después de esto es necesario hacer seguimiento a las agregaciones y hacer los ajustes necesarios.
  - Revise detalladamente las dimensiones para determinar los atributos que mas se usan para agrupar los datos.
  - La cantidad de datos que se tiene en cada tabla, ya que si son demasiados no mejorara el rendimiento.
- **Crear el plan de particionamiento:** Si el DBMS soporta particionamiento de tablas, se debe hacer un plan para aprovechar esta capacidad si es posible. La mejor forma de particionar una tabla es por fechas definiendo segmentos de datos por día, por mes, por trimestre o por año en particiones separadas. Por lo general solo se particionan las tablas de hechos, las dimensiones muy grandes y los índices. El particionamiento de tablas tiene dos ventajas principales: para resolver una consulta solo será necesario acceder a las particiones necesarias, lo que mejora significativamente el rendimiento de la DW, y una partición puede ser agregada o borrada más fácilmente.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Desarrollador de Back Room:** Es el principal responsable de crear el diseño físico de la base de datos.
- **Modelador:** Asiste al desarrollador de Back Room en la creación del diseño físico, ya que es él quien crea el modelo dimensional.
- **Desarrollador de Front Room:** Participa en la definición de los estándares de nombrado de la base de datos
- **Usuario embajador:** Asiste al desarrollador de Back Room en la identificación de las consultas que serán más frecuentes y que por lo tanto deben tener un buen rendimiento.

Durante esta actividad se producen los siguientes artefactos:

- **Estándares de nombrado:** En este artefacto se especifica la forma en la que deben nombrarse cada uno de los elementos de la base de datos como las tablas y atributos, además se define la ubicación de archivos como código fuente, scripts y archivos de bases de datos.
- **Plan de indexación, agregación y particionamiento:** En este artefacto se deben especificar los atributos a los cuales se les debe crear un índice y de qué tipo, además se deben establecer las agregaciones que se crearán y la forma en la cual

se particionarán las tablas de la base de datos o especificar si no se harán particiones a las tablas.

#### **A.1.2.4.2.1.2 Implementación de la base de datos**

El objetivo principal es crear la estructura de almacenamiento físico de la DW. A continuación se muestran los pasos necesarios para completar esta actividad:

- **Calcular el tamaño de tablas e índices:** Para llevar a cabo este cálculo es necesario leer y seguir la documentación proporcionada por el proveedor del DBMS y usar la herramienta proporcionada por él que permita hacer un cálculo exacto. Generalmente este cálculo se hace para el tamaño de la carga inicial más seis meses de crecimiento.
- **Crear tablas e índices:** Se construye la base de datos relacional en el DBMS seleccionado, con sus tablas y sus respectivos índices utilizando el script generado por la herramienta de modelado que se utilizó anteriormente.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Desarrollador de Back Room:** Es el directo responsable de implementar la base de datos.

#### **A.1.2.4.2.1.3 Desarrollar el ETL**

Antes de realizar la carga de datos a la DW es necesario crear procesos para la limpieza de datos, con el fin de eliminar problemas que se hayan identificado con anterioridad, para esto, se presentan a continuación algunos pasos que ayudarán a solucionarlos:

- Cuando haya varias opciones, identificar el sistema fuente cuyos datos sean de mejor calidad para cargarlos a la DW.
- Examinar el sistema fuente para evaluar la calidad de los datos. Generalmente se hace un conteo de registros para identificar la existencia de datos nulos.
- Si es posible trabajar con los responsables de los sistemas fuente para arreglar problemas de calidad desde la fuente.
- Arreglar problemas durante el proceso de data staging, para esto se debe trabajar con los usuarios del negocio con el fin de determinar las reglas de negocio para arreglar los datos aplicando transformaciones.
- Use herramientas de limpieza de datos, y fuentes confiables para valores exactos como la dirección.
- Trabaje con los responsables de los sistemas fuente para ayudarlos a realizar un examen periódico a los datos y procedimientos de limpieza de los sistemas.
- Si es posible, haga que los responsables de los sistemas fuente se hagan responsables de que se extraigan datos limpios.

Teniendo en cuenta que ya se ha elaborado el mapa origen-destino de los datos y que por lo tanto ya se ha definido la forma en la cual se llevará a cabo el proceso ETL y se ha seleccionado la herramienta de data staging, deben seguirse estos pasos para desarrollar todos los procedimientos del proceso ETL:

- Se inicia con la construcción del proceso ETL para una dimensión simple, ya que éstas casi siempre dependen de una sola fuente de datos lo que facilita la creación de los procedimientos. Además se deben ejecutar las transformaciones que se definieron en el mapa origen-destino.
- Una vez se han creado los procedimientos para la primera dimensión, se crean para las dimensiones restantes, lo cual resultará un poco más sencillo para el equipo ya que con la primera dimensión se ha adquirido ya un poco de experiencia.
- Se debe tener en cuenta que al construir los procesos de extracción de las dimensiones, es preferible cargar solamente los datos nuevos o que han cambiado desde la última carga, esto teniendo en cuenta las reglas del negocio, si es necesario se puede utilizar la técnica de dimensiones que cambian lentamente, la cual maneja tres tipos de cambios en los atributos, éstos se explica a continuación:
  - **Tipo 1:** se sobrescribe el registro al que se le realizó el cambio.
  - **Tipo 2:** se crea un nuevo registro para la modificación del registro original, el cual se conserva.
  - **Tipo 3:** se crea un nuevo campo para la modificación realizada, conservando el valor antiguo.

Cada dimensión usará uno o dos o todos los tipos, ya que cada atributo puede necesitar un tipo de cambio diferente. El tipo dos es el más útil y el más difícil de manejar, porque se debe crear otra fila en la dimensión con una nueva llave cada vez que cambie el valor de un atributo para un registro específico.

- Una vez se han desarrollado los procedimientos para las dimensiones, se sigue con la tabla de hechos.
- Se debe llevar a cabo los procesos de carga inicial de datos. Es necesario tener en cuenta que la primera vez que se realiza la carga de datos es probable que no sea correcta ya que se pudo pasar por alto reglas del negocio, por lo cual se realiza una auditoría a los datos cargados comparando el conjunto de resultados que arroja la DW con los resultados de los reportes de los sistemas fuente de forma que sea posible identificar y corregir errores en el proceso de extracción.
- Se definen los procesos de extracción y carga incremental de la tabla de hechos con el fin de disminuir el tiempo del proceso de data staging. Estos procesos se aplican debido a que generalmente la tabla de hechos es muy grande y es mucho más sencillo extraer y cargar solamente los datos nuevos o los que han cambiado desde la última carga.
- Definir los procesos de mantenimiento de las agregaciones. Una tabla de agregaciones es fácil de construir ya que es simplemente el resultado de una gran consulta almacenada como una tabla y su mantenimiento es bastante sencillo. Generalmente, se actualizan semanal o mensualmente. Existen 2 casos generales para realizar dicha actualización:

- La tabla de agregación no incluye el mes en curso hasta que este termine, en este caso se define un proceso que se ejecuta al final del mes y que carga los datos desde la tabla de hechos y los agrega a la tabla de agregación.
- La tabla de agregación mantiene el mes en curso como “mes actual”. En este caso, se define un proceso que cada noche actualiza las filas existentes en la tabla de agregaciones y agrega los registros que todavía no existen.

Por último, se deben crear procesos para saber si los datos que serán cargados a la DW son correctos, para esto se tienen las siguientes opciones:

- **Cross-footing:** Cuando es posible identificar la fuente desde la que vienen los datos, se pueden ejecutar varias consultas en el sistema fuente y comparar los resultados con las mismas consultas pero ejecutadas sobre el conjunto de datos cargado.
- **Examen manual:** En algunos casos, no es posible hacer seguimiento a los datos hacia atrás y hasta un solo sistema fuente, ya que estos puede provenir desde muchos sistemas. En este caso, una alternativa puede ser identificar posibles rangos en los datos y buscar datos que no se encuentren dentro de esos rangos. Es necesario crear un conjunto de pruebas de datos con los usuarios del negocio. En este caso, los datos no pueden ser liberados hasta que se realicen todas las pruebas.
- **Validación de procesos:** En las etapas iniciales de la DW los usuarios toman datos de dos fuentes diferentes y los datos no coinciden, esto sucede porque en ocasiones se presentan excepciones que ocasionan diferencias entre los sistemas fuente y la DW. En este caso es necesario validar los procesos de extracción y los datos de la DW.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Desarrollador de Back Room:** Es el responsable directo de crear los procedimientos de ETL y limpieza de datos.
- **Tester y usuario embajador:** Son los encargados de construir los procesos de validación de datos.

#### **A.1.2.4.2.1.4 Población y validación de datos**

El objetivo de esta actividad es cargar los datos a la DW y validar su consistencia. Para esto se ejecutan los procesos de carga inicial de datos, los procedimientos de validación y aseguramiento de la calidad de los datos que fueron definidos en la actividad anterior (Desarrollar el ETL).

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Desarrollador de Back Room:** Es el encargado de ejecutar los procesos de limpieza y carga de datos.
- **Tester:** Es el encargado de ejecutar los procedimientos de validación de los datos.

#### A.1.2.4.3 Desarrollo del Front Room

El objetivo principal de esta fase es crear las aplicaciones para poner los datos a disposición de los usuarios. Inicialmente se deben identificar los reportes candidatos que necesitan los usuarios y luego se debe crear con ellos una lista priorizada, luego, se diseña una estrategia de navegación para facilitar a los usuarios encontrar fácilmente la información que necesitan. Antes de crear las aplicaciones se desarrollan estándares de presentación para los reportes, es decir, el contenido de los encabezados y la forma en la que se presenta el contenido, además, se elige un enfoque de implementación, el cual puede ser Web, de escritorio u otro. Posteriormente, se desarrollan las aplicaciones de usuario final, es decir los reportes que serán presentados a los usuarios, para esto existen herramientas de visualización de datos que facilitan la creación de dichos reportes. Una vez se hayan creado las aplicaciones, se deben desarrollar procedimientos de mantenimiento que permitan actualizar las plantillas e incluir fuentes de datos entre otras, además, se crea la documentación de las aplicaciones creadas

La figura 11 muestra las actividades de esta sub-fase:

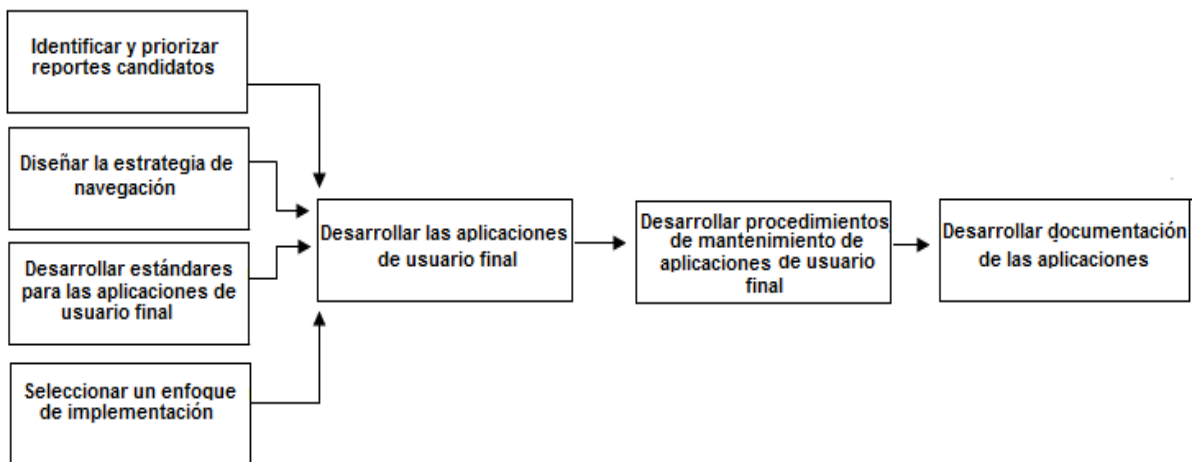


Figura 11. Actividades de la subfase de desarrollo del Front Room

#### **A.1.2.4.3.1 Actividades**

##### **A.1.2.4.3.1.1 Identificar y priorizar reportes candidatos**

La identificación de los reportes candidatos debe comenzar por el análisis del documento final de requerimientos, a partir de este, se debe crear una lista con los reportes que han solicitado los usuarios para posteriormente priorizarlos con la colaboración de un representante de los usuarios y de acuerdo a su importancia con respecto al negocio.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Desarrollador de Front Room:** Es el principal encargado de identificar los reportes candidatos y darles una prioridad.
- **Gerente del proyecto:** Debido a los conocimientos que tiene sobre los requerimientos, asiste al desarrollador en la identificación de los reportes más importantes.
- **Usuario embajador:** Participa en esta actividad durante la priorización de los reportes, esto, debido al conocimiento que tiene sobre la empresa.

Durante esta actividad se produce el siguiente artefacto:

- **Lista de reportes priorizada:** Para cada uno de los reportes de usuario final se define nombre, descripción, entradas del usuario y su prioridad, la cual puede ser alta, media o baja.

##### **A.1.2.4.3.1.2 Diseñar la estrategia de navegación**

Aunque la DW inicie con unos pocos reportes, en poco tiempo se incrementarán dificultando a los usuarios encontrar la información que necesitan, por esto, es necesario crear un diseño preliminar de una estrategia de navegación, es decir agrupar los reportes de forma que facilite a los usuarios encontrar rápidamente la información. No hay una forma específica de agrupar los reportes, pero es posible hacerlo según su contenido o los usuarios que las utilizarán, todo depende de las necesidades de la empresa.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Desarrollador de Front Room:** Es el responsable de definir la estrategia de navegación de las aplicaciones de usuario final.

#### **A.1.2.4.3.1.3 Desarrollar estándares para las aplicaciones de usuario final**

Se debe definir un conjunto de estándares para el formato y el nombrado de los reportes de usuario final. Todos los reportes deben tener un formato común, se debe definir lo que debe ir tanto en las cabeceras como al pie de los informes, por lo general se incluye: nombre de la DW, nombre del reporte, nombre del grupo o división que creó el reporte, fecha y hora en que se ejecutó el reporte, número de página. Además se debe mostrar un esquema de los reportes, es decir una representación gráfica de cómo se deberá ver el cuerpo de los reportes, es decir, el área en la que se presentan los datos dentro del reporte.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Desarrollador de Front Room:** Es el directo responsable de definir el formato que tendrán las aplicaciones de usuario final.
- **Gerente del proyecto y usuario embajador:** Son los encargados de revisar y aprobar el formato que define el desarrollador de Front Room para las aplicaciones.

Durante esta actividad se produce el siguiente artefacto:

- **Estándares de los reportes:** Este artefacto incluye las especificaciones sobre los estándares de los reportes, en cuanto a encabezados, pié de página y la forma en la que se deben presentar los datos.

#### **A.1.2.4.3.1.4 Seleccionar un enfoque de implementación**

Es necesario elegir un enfoque de implementación para proporcionar acceso a los datos, las principales opciones son:

- **Basado en Web:** Los usuarios pueden ver los reportes por medio de Internet o intranet
- **Herramientas directas:** Se crean las plantillas y se ponen a disposición de los usuarios de forma directa usando la interfaz de la herramienta de acceso a datos.
- **Herramienta basada en un administrador de interfaces:** Funciona mediante un conjunto de pantallas que permiten el acceso a las plantillas.
- **Código de interfaz personalizado:** Por medio de una API proporcionada por las herramientas de acceso a datos es posible desarrollar una interfaz propia.



A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto y desarrollador de Front Room:** Son los directos responsables de seleccionar el enfoque de implementación de las aplicaciones.

#### ***A.1.2.4.3.1.5 Desarrollar las aplicaciones de usuario final***

Para desarrollar las plantillas de usuario final se debe tener un conjunto de datos de prueba sobre el cual trabajar y entonces crear las plantillas que se definieron anteriormente.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Desarrollador de Front Room:** Es el directo responsable de construir las aplicaciones de usuario final.

#### ***A.1.2.4.3.1.6 Desarrollar procedimientos de mantenimiento de aplicaciones de usuario final***

Se deben realizar procedimientos para realizar mantenimiento a las plantillas de usuario final, estos procedimientos pueden ser:

- Incluir nuevas fuentes de datos o cambiar las fuentes
- Actualizar las plantillas para incluir nuevas fuentes de datos o cambiar las existentes
- Hacer seguimiento al rendimiento de las plantillas
- Eliminar las plantillas que no estén siendo utilizadas

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Desarrollador de Front Room:** Es el directo responsable de crear los procedimientos de mantenimiento de la aplicaciones.

#### ***A.1.2.4.3.1.7 Desarrollar documentación de las aplicaciones de usuario final***

Se debe documentar las aplicaciones de usuario final, esta incluye los estándares de nombrado de las plantillas, información sobre donde se almacenan las plantillas maestras y quien es el responsable del sistema.

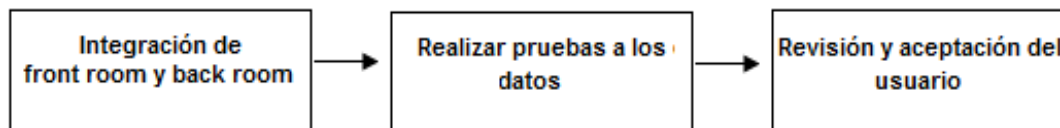
A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Desarrollador de Front Room:** Es el encargado de construir la documentación de la aplicaciones.

#### **A.1.2.4.4 Integración**

En esta fase se integran el Front Room y el Back Room de la DW con el fin de obtener un data mart completo, realizar pruebas a los datos para verificar su consistencia y posteriormente hacer entrega del data mart al representante de los usuarios para obtener la realimentación necesaria para mejorarlo. Si con base en las observaciones del usuario es necesario realizar ajustes al prototipo, es necesario realizar otra iteración para incrementar el prototipo, lo que significa regresar a las fases de desarrollo de Back Room y Front Room para incluir al prototipo las características solicitadas por el usuario, de modo que al finalizar la iteración se vean reflejados sus aportes en los resultados finales, si por el contrario, el usuario aprueba el prototipo, se pasa a la fase de despliegue.

La figura 12 muestra las actividades de esta sub-fase:



**Figura 12.** Actividades de la subfase de Integración

#### **A.1.2.4.4.1 Actividades**

##### **A.1.2.4.4.1.1 Integración de Front Room y Back Room**

Cuando se han terminado las fases de desarrollo de Front Room y back Room es necesario integrar estas áreas para obtener un data mart completo, esto se logra configurando las aplicaciones de usuario final para que puedan acceder a los datos que han sido cargados a la DW de forma que sea posible presentar los reportes a los usuarios finales.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Desarrolladores de Back Room y Front Room:** Son los responsables de llevar a cabo esta actividad.

#### **A.1.2.4.4.1.2 Realizar pruebas a los datos**

Una vez se han desarrollado las aplicaciones se deben realizar pruebas a los datos con el fin de identificar problemas de lógica y consistencia. Lo primero que debe probarse es la lógica ejecutando una consulta y copiando los resultados para luego compararlos con cálculos hechos a mano mediante una hoja de cálculo, luego ingrese valores basura para los parámetros y ejecútela de nuevo hasta estar seguro de que arroja los resultados correctos y haga que alguien más pruebe la consulta.

Usando herramientas de acceso a datos es posible identificar problemas en los datos, tales como:

- **Descripciones sin significado:** Es posible que la descripción de una plantilla no proporcione suficiente información como para que el usuario tenga una idea de lo que el reporte le mostrará.
- **Información de dimensión duplicada:** Durante el proceso de data staging se hacen pruebas para asegurarse de que no hay llaves duplicadas, sin embargo, puede haber llaves diferentes que representen lo mismo, esto, debido a que se cargan datos desde varios sistemas fuente.
- **Relaciones dimensionales incorrectas:** Asegúrese de que la información en la que navegará el usuario sea la correcta, ya que de lo contrario se obtendrán resultados inesperados en las consultas.
- **Datos no balanceados:** En algunos casos los resultados de las consultas que arroja la DW son diferentes a los arrojados por los sistemas operacionales, esto, puede suceder porque alguna medida del negocio se calcula de forma diferente o incorrecta, pero en muchos casos el problema se encuentra en los sistemas fuente y no en la DW.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Desarrollador de Front Room:** Es el directo responsable de dar solución a los problemas encontrados.
- **Desarrollador de Back Room:** Participa en la resolución de los problemas encontrados.
- **Tester:** Participa realizando las pruebas a las aplicaciones para encontrar inconsistencias

#### **A.1.2.4.4.1.3 Revisión y aceptación del usuario**

Durante esta actividad el usuario embajador revisa y aprueba lo entregado por el gerente del proyecto, en caso de encontrarse en desacuerdo debe manifestarlo al gerente del proyecto con el fin de que él pueda comunicar los problemas al resto del equipo y se puedan hacer las modificaciones necesarias. En esta fase se hace entrega del sistema del data mart desarrollado.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es el responsable de hacer las entregas al usuario embajador.
- **Usuario embajador:** Es el directo responsable de revisar y aceptar los productos entregados por el gerente del proyecto.
- **Usuario final:** Deben verificar si los resultados obtenidos satisfacen los requerimientos que manifestaron durante las entrevistas.

#### A.1.2.4.5 Despliegue

El objetivo principal de esta fase es poner la bodega a disposición de los usuarios. Inicialmente, se verifica si los equipos de escritorio están listos para llevar a cabo la instalación del sistema, además, se diseña una estrategia de capacitación y soporte a usuarios y un plan de liberación del sistema. A continuación se realiza una evaluación para conocer si se cumplen todas las condiciones necesarias para llevar a cabo el despliegue y se lleva a cabo la capacitación de los usuarios.

La figura 13 muestra las actividades de esta sub-fase:

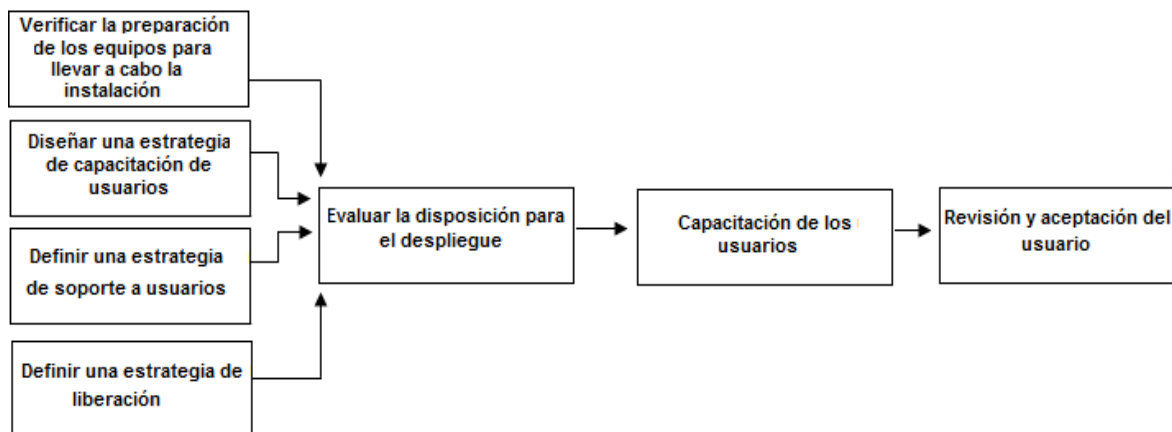


Figura 13. Actividades de la subfase de Despliegue

##### A.1.2.4.5.1 Actividades

###### A.1.2.4.5.1.1 Verificar la preparación de los equipos para llevar a cabo la instalación

Antes de llevar a cabo la instalación de las aplicaciones es necesario revisar la configuración actual de cada uno de los equipos para estar seguros de que la instalación será exitosa. Para esto se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Determinar los requerimientos de configuración del cliente para soportar el software de acceso a datos incluyendo configuraciones de hardware, conexiones ODBC y conectividad de Internet e intranet.
- Determine direcciones IP para identificar los usuarios objetivo si no están utilizando asignación dinámica.
- Realice una auditoría de la tecnología instalada actualmente en los escritorios de los usuarios y compárelos con los requerimientos de configuración.
- Realice los procedimientos necesarios para adquirir cualquier software, hardware y/o actualizaciones.
- Estime el tiempo necesario para adquirir software, hardware y/o actualizaciones.
- Estime el tiempo requerido para adquirir login de usuarios y autorizaciones de seguridad.
- Asegúrese de tener procedimientos de mantenimiento de seguridad como forzar cambios en las contraseñas con una frecuencia específica.
- Pruebe procedimientos de instalación en varias máquinas.
- Programe la instalación con los usuarios para alinearla con la capacitación
- Instale el hardware y/o software y realice pruebas de instalación. Es importante verificar que la instalación de los productos no afectó otras aplicaciones y que la conectividad se ha establecido correctamente.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Desarrolladores de Back Room y Front Room:** Son los responsables de realizar esta verificación.

#### **A.1.2.4.5.1.2 Diseñar una estrategia de capacitación de usuarios**

Una vez la DW está lista para pasar a producción, es necesario diseñar una estrategia de capacitación para los usuarios finales, esta debe tener en cuenta el contenido de los datos, las aplicaciones de usuario final y la herramienta de acceso a datos. En esta etapa no es suficiente ofrecer a los usuarios un manual de uso de la DW, es necesario ofrecer clases, ya que todos los usuarios no tienen la misma experiencia ni los mismos conocimientos. La capacitación a los usuarios debe llevarse a cabo una vez esté todo listo para hacer el despliegue, de forma que ellos puedan tener acceso a la DW después de las clases.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Desarrolladores de Back Room y Front Room:** Son los encargados de diseñar el plan de capacitación de los usuarios.

Durante esta fase se produce el siguiente artefacto:

- **Curso inicial de capacitación de usuarios:** Este curso debe iniciar con una introducción a la DW y continuar con la forma en la que deben interactuar los usuarios con el sistema, una exploración de los datos disponibles, una presentación de los reportes disponibles y finalmente una prueba de aprendizaje para verificar que los usuarios hayan asimilado los conocimientos acerca de la DW.

#### **A.1.2.4.5.1.3 Definir una estrategia de soporte a usuarios**

Es necesario crear una estrategia para brindar soporte a los usuarios acerca del uso de la DW ya que a medida que los usuarios utilicen el sistema tendrán preguntas que deben ser resueltas por el equipo de desarrollo. La comunicación con los usuarios debe ser continua, y como mínimo se les proporciona información básica sobre la DW y las actualizaciones que se lleven a cabo. Se debe responder lo más pronto posible a las solicitudes de mejora de los usuarios y a los requerimientos de solución de problemas. A los usuarios se les debe proporcionar una documentación que incluya una descripción de cada una de las aplicaciones de usuario final que se encuentran disponibles junto con lineamientos de uso de las mismas, pero para que esta documentación sea realmente útil, debe actualizarse constantemente. Una buena estrategia de soporte es la creación del sitio Web de la DW, en esta se debe dar información sobre la estructura de navegación del sistema, los datos que se encuentran disponibles, noticias sobre actualizaciones del sistema, y foros de discusión. Otra alternativa es generar un boletín de actualización que complemente la documentación de soporte y por medio del cual se informe a los usuarios los cambios que se han realizado. Este boletín deberá emitirse periódicamente, la frecuencia con la cual se emitirá será acordada por el equipo de desarrollo y los usuarios del negocio.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Desarrolladores de Back Room y Front Room:** Son los encargados de diseñar el plan de soporte a usuarios.

#### **A.1.2.4.5.1.4 Definir una estrategia de liberación**

Antes de poner la DW en producción se debe definir una estrategia de liberación que permita identificar problemas con respecto al funcionamiento del sistema.

Para esto se suelen llevar a cabo dos etapas:

- **Liberación Alfa:** En esta etapa el equipo realiza pruebas de extremo a extremo, es decir, se deben probar todos los componentes de la DW incluyendo proceso ETL, calidad de los datos, documentación, rendimiento del sistema, etc. Este

proceso de pruebas es iterativo, debe llevarse a cabo cuantas veces sea necesario hasta que el equipo esté seguro de que la calidad de la DW es aceptable.

- **Liberación Beta:** En esta etapa se llevan a cabo pruebas de extremo a extremo con un grupo limitado de usuarios finales, pero se centra más en la visión de los usuarios, es decir, en aspectos como rendimiento de los reportes, calidad y completitud de los datos, material de capacitación, soporte a los usuarios etc. El resultado de estas pruebas permitirá identificar la disposición que se tiene para liberar el sistema.

Durante esta fase se produce el siguiente artefacto:

- **Gerente del proyecto y Desarrolladores de Back Room y Front Room:** Son los encargados de diseñar el plan de liberación.
- **Tester:** Es el encargado de realizar pruebas a la DW.

#### **A.1.2.4.5.1.5 Evaluar la disposición para el despliegue**

Antes de poner la DW en producción, se realiza una evaluación para conocer si se cumplen todas las condiciones necesarias para llevar a cabo el despliegue. Para esto se utiliza una lista de chequeo, si no se cumple alguno de los ítems no se debe llevar a cabo el despliegue hasta que éste se cumpla, a continuación se muestran los ítems que componen esta lista:

- **Instalación de escritorio**
  - La tecnología necesaria para que los usuarios del negocio puedan acceder a la DW está instalada.
  - Los inicios de sesión de usuarios y autorizaciones de seguridad han sido obtenidas.
- **Verificación y conciliación de la calidad de los datos**
  - Las pruebas de aseguramiento de la calidad de los datos han sido realizadas.
  - Las inconsistencias con los datos históricos que han sido reportadas, han sido investigadas, resueltas e investigadas.
- **Aplicaciones de usuario final**
  - Las aplicaciones de usuario final han sido desarrolladas y probadas.
- **Capacitación de usuarios finales**
  - Se desarrollo material introductorio para la capacitación de los usuarios del negocio sobre el contenido de los datos, las plantillas de aplicación y utilización de herramientas de acceso a datos.
  - Se manejó la logística para llevar a cabo la capacitación.
  - Los usuarios finales se registraron para la capacitación con la aprobación del administrador del área para la que trabajan.
- **Soporte a usuarios finales**
  - Se ha conformado un grupo de soporte y está bien entrenado
  - La comunicación, el reporte de fallos y el seguimiento a los procedimientos de solicitud de cambios han sido probados durante el periodo beta.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Desarrollador de Front Room:** Es el encargado de verificar que se cumplan todas las condiciones necesarias para llevar a cabo el despliegue.

#### **A.1.2.4.5.1.6 Capacitación de los usuarios**

Se debe ejecutar la estrategia de capacitación de los usuarios que fue diseñado anteriormente.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Desarrollador de Front Room:** Es el encargado de realizar las sesiones de capacitación a los usuarios.
- **Usuario final:** Es la persona que recibe la capacitación

#### **A.1.2.4.5.1.7 Revisión y aceptación del usuario**

Durante esta actividad el usuario embajador revisa y aprueba lo entregado por el gerente del proyecto, en caso de encontrarse en desacuerdo debe manifestarlo al gerente del proyecto con el fin de que él pueda comunicar los problemas al resto del equipo y se puedan hacer las modificaciones necesarias. En esta fase se hace entrega del curso inicial de capacitación de usuarios.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es el responsable de hacer las entregas al usuario embajador.
- **Usuario embajador:** Es el directo responsable de revisar y aceptar los productos entregados por el gerente del proyecto.

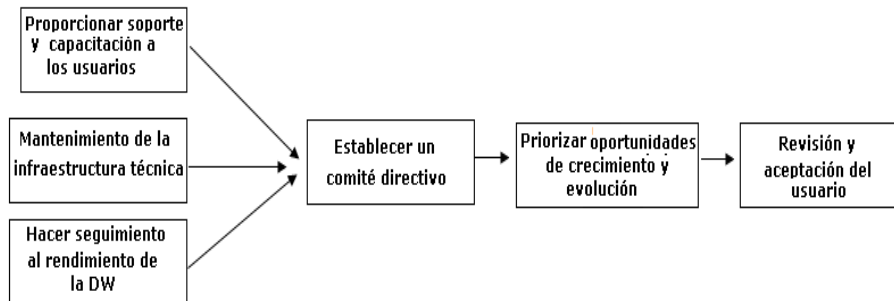
#### **A.1.2.5 Mantenimiento y Crecimiento**

Durante esta fase se busca continuar la capacitación de los usuarios y brindarles soporte, además, es necesario hacerle mantenimiento continuo a toda la infraestructura de la bodega, es decir, a los equipos de escritorio, servidores, equipos de red etc., con el fin de que el sistema se mantenga funcionando. Además, es necesario hacer un seguimiento al rendimiento de las consultas con el fin de detectar problemas que puedan afectar los resultados. A continuación, se realiza un diagnóstico de la funcionalidad de la bodega con el fin de identificar en que áreas se están presentando fallos que puedan afectar el funcionamiento del sistema. Por otra parte, es importante medir el éxito de la bodega y comercializarla para comparar su desempeño con los criterios de éxito definidos al inicio del proyecto, determinar si está trabajando bien o no y por qué y conocer el nivel de



satisfacción general de los usuarios, además, en esta fase se crea un comité directivo que se encarga de priorizar las oportunidades de crecimiento y evolución del sistema. Es indispensable invertir en el mantenimiento de la bodega con el fin de que permanezca en uso y evolucione, de forma que se puedan obtener de ella grandes beneficios que justifiquen la inversión realizada.

La figura 14 muestra las actividades de esta fase:



**Figura 14.** Actividades de la fase de Mantenimiento y Crecimiento

#### **A.1.2.5.1 Actividades**

##### **A.1.2.5.1.1 Proporcionar soporte y capacitación a los usuarios**

Una vez la DW se encuentra en producción no debe dejarse de lado el soporte a los usuarios, por el contrario, debe seguirse ofreciendo y mejorar continuamente la comunicación entre los usuarios y el equipo de desarrollo. Además es necesario continuar brindando capacitación a los usuarios, por medio de cursos de repaso a los usuarios que asistieron a la capacitación inicial y seminarios de capacitación para los nuevos empleados para que también puedan hacer un buen uso de la DW

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Desarrollador de Front Room:** Es el principal responsable de brindar soporte y capacitación a los usuarios una vez el sistema está en producción
- **Usuario final:** Es la persona que solicita el soporte y recibe la capacitación
- **Usuario embajador:** Asiste al desarrollador de Front Room en la capacitación de los usuarios para garantizar que el material de capacitación es entendible para todos los usuarios.

#### **A.1.2.5.1.2 Mantenimiento de la infraestructura técnica**

Es importante hacer mantenimiento continuo a toda la infraestructura de la DW, es decir, a los equipos de escritorio, servidores, equipos de red etc., esto con el fin de que el sistema se mantenga funcionando correctamente y se minimice la posibilidad de que se presenten fallas físicas que puedan detener el uso de la DW.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Desarrollador de Back Room:** Es el principal responsable de llevar a cabo el mantenimiento a la infraestructura de la DW.

#### **A.1.2.5.1.3 Hacer seguimiento al rendimiento de la DW**

Es necesario hacer un seguimiento al rendimiento de toda la DW, lo cual incluye:

- **Seguimiento al rendimiento de las consultas:** Debido a que la DW se está actualizando y son cargados nuevos datos es necesario hacer un seguimiento al rendimiento de las consultas con el fin de detectar problemas que puedan afectar los resultados. Los servicios necesarios para llevar a cabo este seguimiento se explican en la fase de desarrollo, en la sub-fase de definición de la arquitectura, ítem A.1.2.3.1.1.3 en la sección de servicios de Front Room en el ítem servicios de seguimiento de actividades.
- **Diagnosticar la funcionalidad de la DW:** Es importante conocer cuáles han sido los resultados de la DW después de su despliegue, por esto, se sugiere hacer un estudio acerca del desempeño general de la DW con el fin de identificar en qué áreas se están presentando fallos que estén afectando el funcionamiento del sistema
- **Medir el éxito de la DW y comercializarla:** Es necesario comparar el desempeño de la DW con los criterios de éxito definidos al inicio del proyecto, determinar si la DW está trabajando bien o no, por qué y conocer el nivel de satisfacción general de los usuarios. Además, es necesario hacer un plan de comercialización, esto, mostrando a la comunidad empresarial los resultados y beneficios obtenidos a partir del uso del sistema.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Desarrollador de Back Room:** Es el encargado de hacer un seguimiento permanente al rendimiento de las consultas y participa durante el diagnóstico de la funcionalidad de la bodega y la solución de los problemas presentados.
- **Usuario embajador:** Participa monitoreando constantemente el rendimiento de las consultas y reportando cualquier problema al desarrollador de Back Room.
- **Desarrollador de Front Room:** Participa durante el diagnóstico de la funcionalidad de la bodega y en la detección y solución de problemas.

- **Gerente del proyecto:** Es el responsable de hacer el diagnóstico a la funcionalidad de la DW y detectar y solucionar los problemas que pueden estar presentando y de medir el éxito de la DW y comercializarla.

Durante esta fase se produce el siguiente artefacto:

- **Diagnóstico de una DW disfuncional:** Este artefacto contiene preguntas que deben ser resueltas por los evaluadores con el fin de identificar las fallas que se pueden estar presentando en la DW.

#### **A.1.2.5.1.4 Establecer un comité directivo**

Se debe conformar un comité que se encargue de decidir la forma en la cual la DW debe evolucionar, este comité debe estar conformado por representantes del negocio y responsables de los sistemas fuente.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es el directo responsable de crear el comité directivo y definir los estatutos.
- **Sponsor:** Asiste al gerente del proyecto en la identificación de las personas que deben conformar el comité y en la definición de los estatutos.

#### **A.1.2.5.1.5 Priorizar oportunidades de crecimiento y evolución**

La evaluación y priorización de las oportunidades de crecimiento de la DW deben ser realizadas por el comité directivo, dicha priorización debe hacerse teniendo en cuenta el impacto y viabilidad de cada iniciativa. Luego de realizar esta priorización, se debe decidir cuál será el siguiente proceso de negocios a implementar.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto y sponsor:** Son los directos responsables llevar a cabo esta actividad.
- **Usuario embajador:** Revisa y aprueba los resultados de esta actividad.

#### **A.1.2.5.1.6 Revisión y aceptación del usuario**

Durante esta actividad el usuario embajador revisa y aprueba lo entregado por el gerente del proyecto, en caso de encontrarse en desacuerdo debe manifestarlo al gerente del proyecto con el fin de que él pueda comunicar los problemas al resto del equipo y se

puedan hacer las modificaciones necesarias. En esta fase se hace entrega del diagnóstico de funcionalidad de la DW.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es el responsable de hacer las entregas al usuario embajador.
- **Usuario embajador:** Es el directo responsable de revisar y aceptar los productos entregados por el gerente del proyecto.

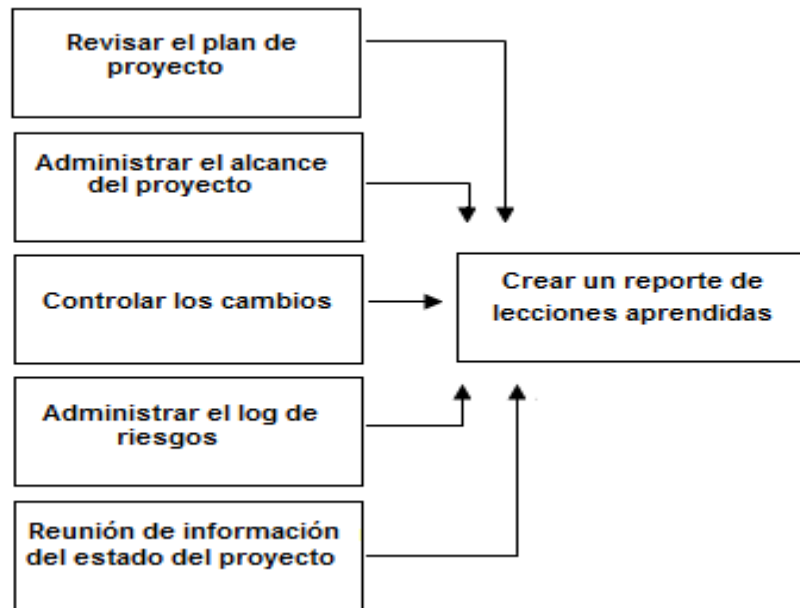
#### **A.1.2.6 Gestión del Proyecto**

Se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto y busca gestionar cada una de las actividades que se llevan a cabo durante el desarrollo del mismo. Se realiza un seguimiento constante al plan de proyecto con el fin de saber si se está cumpliendo o si es necesario hacer algunos ajustes. Por otra parte, se gestiona el alcance y se hace un control de los cambios que sobre él se realicen. Un aspecto importante en la gestión de cualquier proyecto es mantener un registro de los riesgos que se puedan llegar a presentar durante el desarrollo con el fin de diseñar una estrategia de mitigación que permita manejarlos en caso de presentarse. Es necesario que las actividades de gestión del proyecto se lleven a cabo rigurosamente, ya que este control permitirá identificar los aspectos que ponen en riesgo la vida del proyecto y solucionar oportunamente los problemas que se presenten durante su desarrollo incrementando sus posibilidades de éxito.

Periódicamente se debe llevar a cabo una reunión de información del estado del proyecto con el fin de revisar con el usuario los avances obtenidos y que el equipo manifieste los problemas presentados y se busque una solución. Al finalizar esta fase, se crea un reporte de lecciones aprendidas en el cual se registran los problemas que se presentaron, la forma en la cual se solucionaron, además de aspectos importantes que se hayan observado durante el desarrollo y que puedan resultar útiles en una siguiente iteración.

Esta fase permite hacer un seguimiento constante al estado del proyecto y detectar y solucionar oportunamente problemas que se puedan presentar, lo cual es de gran importancia para cualquier empresa, ya que gran parte de los problemas presentados durante el proyecto pueden comprometer el presupuesto del proyecto por lo que es importante que se tomen a tiempo medidas que permitan mitigar el impacto que esos problemas tendrían sobre el proyecto. Por lo anterior, es importante llevar a cabo las actividades más importantes para esta fase, tales como: revisar el plan de proyecto, administrar el alcance del proyecto, controlar los cambios, administrar el log de riesgos, reunión de información del estado del proyecto y crear un reporte de lecciones aprendidas

La figura 15 muestra las actividades de esta fase:



**Figura 15.** Actividades de la fase de Gestión del Proyecto

#### **A.1.2.6.1 Actividades**

##### **A.1.2.6.1.1 Revisar el plan de proyecto**

Durante todo el desarrollo del proyecto resulta imprescindible revisar constantemente el plan de proyecto con el fin de verificar el cumplimiento de las actividades y tomar acciones en caso de presentarse retrasos.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es el principal responsable de llevar a cabo esta actividad

##### **A.1.2.6.1.2 Administrar el alcance del proyecto**

Durante el proyecto es posible que se deseen hacer modificaciones al alcance del proyecto, es necesario entonces analizar los cambios solicitados y evaluar los que se pueden y los que no se pueden llevar a cabo.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es el encargado de evaluar los cambios que se soliciten con respecto al alcance.
- **Usuario embajador:** Revisa y acepta los cambios que se hagan al alcance.

#### **A.1.2.6.1.3 Controlar los cambios**

Es importante controlar los cambios que soliciten los usuarios sobre el alcance del proyecto, ya que es posible que alguno de los cambios solicitados no esté dentro del alcance definido, por lo cual será necesario negociar con la persona que solicita el cambio y decidir si es posible o no realizar el cambio o si es preferible realizarlo en una próxima iteración. Cada uno de los cambios solicitados y realizados se registran en el log de control de cambios.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es el encargado de controlar los cambios que se realizan durante el proyecto.
- **Usuario embajador:** Revisa y acepta los cambios realizados.

Durante esta actividad se produce el siguiente artefacto:

- **Log de control de cambios:** Este artefacto debe registrar la descripción de todos los cambios solicitados, la persona que los solicita, la fecha de solicitud, la prioridad y el responsable de realizar el cambio.

#### **A.1.2.6.1.4 Administrar el log de riesgos**

Es importante llevar un registro de los riesgos que se identifiquen en cualquier punto del ciclo de vida, actualizarlos constantemente y diseñar una estrategia de mitigación en caso de presentarse

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es el responsable de registrar todos los riesgos que se identifiquen durante el proyecto.

Durante esta actividad se produce el siguiente artefacto:

- **Log de riesgos:** En este artefacto se debe registrar la descripción de todos los riesgos identificados junto con la probabilidad de que ocurra y una estrategia para mitigar su impacto.

#### **A.1.2.6.1.5 Reunión de información del estado del proyecto**

Esta actividad deberá llevarse a cabo al finalizar cada una de las fases. Durante esta actividad se informa a todo el equipo acerca del estado actual del proyecto y se revisan con el cliente los avances que se hayan realizado a partir de la reunión inmediatamente anterior. Durante esta reunión los integrantes del equipo pueden manifestar los problemas que se estén presentando para plantear soluciones a dichos problemas.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es el responsable de dirigir la reunión.

#### **A.1.2.6.1.6 Crear un reporte de lecciones aprendidas**

Después de terminar cada iteración del proyecto es importante crear un documento en el cual se registren los problemas que se presentaron, la forma en la cual se solucionaron, además de aspectos importantes que se hayan observado durante el desarrollo y que puedan resultar útiles para la siguiente iteración.

A continuación se muestran los roles involucrados en esta actividad:

- **Gerente del proyecto:** Es el responsable directo de construir el reporte de lecciones aprendidas.
- **Todos los demás roles:** Participan en la actividad aportando sus experiencias durante el proyecto.

Durante esta actividad se produce el siguiente artefacto:

- **Reporte de lecciones aprendidas:** En este artefacto, los integrantes del equipo de desarrollo deben analizar los siguientes aspectos:
  - Cumplimiento de los objetivos de tiempo y alcance
  - Cumplimiento de los criterios de éxito
  - Principales lecciones aprendidas en cuando a la administración del proyecto
  - Aspectos que se hicieron bien y mal durante el proyecto
  - Aspectos que deben hacerse de forma diferente en la siguiente iteración

### **A.1.3 DEFINICIÓN DE ROLES**

#### **A.1.3.1 Gerente del Proyecto**

Es la persona encargada de coordinar todas las actividades del proyecto, así como también de administrar todos los recursos y de comunicar al equipo los avances logrados y problemas presentados. Debe contar con el respeto de toda la organización, poseer grandes capacidades de comunicación, debe ser hábil en la resolución de problemas que se presenten durante el desarrollo del proyecto y ser un líder capaz de guiar al equipo

#### **Responsabilidades:**

- Llevar a cabo las entrevistas para identificar los procesos de negocio de la empresa
- Priorizar los procesos de negocio de la empresa y seleccionar el que presente mayor impacto y viabilidad para iniciar el proyecto
- Decidir si es conveniente o no seguir adelante con el proyecto
- Hacer las entregas al usuario embajador
- Crear una identidad para el proyecto
- Construir el alcance del proyecto
- Acordar con los usuarios los criterios de éxito
- Construir la justificación del proyecto
- Asignar roles y responsabilidades dentro del equipo
- Definir las tareas que se llevarán a cabo durante el proyecto junto con sus plazos y responsables
- Conducir la reunión de iniciación del proyecto
- Seleccionar el equipo de entrevistas
- Seleccionar a los entrevistados
- Establecer el horario de entrevistas
- Conducir la reunión de iniciación de las entrevistas
- Preparar las entrevistas y construir los cuestionarios
- Revisar el documento de requerimientos
- Facilitar la comprensión y priorización de los requerimientos
- Seleccionar el grupo de trabajo que se encargará de la definición de la arquitectura
- Desarrollar un plan de seguridad para la DW
- Seleccionar los productos
- Identificar y priorizar los reportes candidatos
- Revisar y aprobar el estándar de las aplicaciones de usuario final
- Seleccionar el enfoque de implementación de las aplicaciones
- Diseñar el plan de liberación de la DW
- Hacer el diagnóstico de la funcionalidad de la DW
- Medir el éxito de la DW y comercializarla
- Crear el comité directivo y definir sus estatutos
- Revisar el plan de proyecto
- Evaluar los cambios que se soliciten con respecto al alcance



- Mantener actualizado el log de riesgos
- Dirigir las reuniones de información del estado del proyecto
- Participar en la creación del reporte de lecciones aprendidas

#### **A.1.3.2 Sponsor**

Es la persona que dentro de la empresa apoya el proyecto y es su directo responsable, debe garantizar que los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto se encuentren disponibles. Debe ser una persona altamente respetada por toda la organización y tener un cargo alto dentro de ella, además, debe tener habilidades para resolver los problemas que puedan presentarse y conocer bien las reglas del negocio.

##### **Responsabilidades:**

- Llevar a cabo las entrevistas para identificar los procesos de negocio de la empresa
- Participar en la priorización de los procesos de negocio de la empresa y en la selección de uno de ellos para iniciar el proyecto
- Facilitar la comunicación entre el gerente del proyecto y el cliente
- Organizar la reunión de priorización de los procesos de negocio
- Participa en la construcción del alcance
- Facilita la comunicación con el cliente para establecer los criterios de éxito
- Participar en la construcción de la justificación del proyecto
- Participar en la asignación de roles y responsabilidades
- Dar inicio a las reuniones de iniciación del proyecto y de entrevistas.
- Crear el comité y definir los estatutos
- Priorizar oportunidades de crecimiento y evolución

#### **A.1.3.3 Analista**

Es la persona encargada de coordinar las actividades relacionadas con la recolección de requerimientos y llevar a cabo el análisis correspondiente para llevar a cabo la priorización de los mismos. Debe tener habilidades de comunicación con el fin de identificar correctamente las necesidades de los usuarios y buena capacidad de analizar y sintetizar la información

##### **Responsabilidades:**

- Participar en la priorización de los procesos de negocio de la empresa y en la selección de uno de ellos para iniciar el proyecto
- Participa en la reunión de iniciación de las entrevistas
- Participa en la construcción de los cuestionarios
- Realizar un estudio preliminar de la empresa
- Llevar a cabo las entrevistas de identificación de los requerimientos
- Analizar y resumir los requerimientos expresados por los usuarios

- Crear una lista de requerimientos priorizada
- Participar en la identificación del grano
- Participar en el diseño físico preliminar de la base de datos
- Asistir a modelador durante el diseño del proceso ETL en la identificación de las fuentes de datos

#### **A.1.3.4 Modelador**

Es el encargado de crear y documentar el modelo dimensional, debe tener conocimientos sobre el negocio. Debe tener capacidad de comunicación y conocer el área de negocios en la que se está trabajando

##### **Responsabilidades:**

- Participar en la priorización de requerimientos
- Construir y documentar el modelo dimensional
- Construir el diseño lógico de la base de datos
- Identificar las agregaciones
- Identificar las fuentes de datos disponibles
- Navegar por el contenido de las fuentes de datos
- Crear el mapa origen-destino de los datos
- Seleccionar los productos
- Facilitar la creación del diseño físico de la base de datos

#### **A.1.3.5 Arquitecto**

Es quien se encarga de definir la arquitectura técnica y la infraestructura. Debe tener conocimiento sobre la infraestructura actual de la empresa y el área de negocios

##### **Responsabilidades:**

- Revisar las entrevistas para identificar los requerimientos técnicos
- Conducir la reunión para discutir los requerimientos técnicos
- Crear el documento de requerimientos técnicos
- Crear y mantener actualizado el plan de arquitectura técnica e infraestructura de la DW

#### **A.1.3.6 Desarrollador de Back Room**

Es la persona encargada de construir el Back Room de la DW, debe tener claros los requerimientos del negocio y tener conocimiento sobre los sistemas fuente, además debe tener conocimientos en bases de datos.

##### **Responsabilidades:**

- Participar en la construcción del modelo lógico
- Participa en la construcción del mapa origen–destino de los datos

- Asistir al gerente del proyecto y el modelador durante la selección de productos
- Instalar y probar los productos seleccionados
- Crear el diseño físico de la base de datos
- Construir la base de datos
- Crear los procedimientos de ETL
- Crear los procedimientos de limpieza de datos
- Participar en la resolución de los problemas encontrados durante las pruebas
- Mantenimiento de la infraestructura técnica
- Llevar a cabo los procedimientos de mantenimiento de la infraestructura técnica
- Hacer un seguimiento permanente del rendimiento de las consultas

#### **A.1.3.7 Desarrollar de Front Room**

Es la persona encargada de crear y mantener las aplicaciones de usuario final, debe tener claridad en los requerimientos y habilidades de comunicación.

##### **Responsabilidades:**

- Crear estándares de nombrado para la base de datos
- Identificar y priorizar reportes candidatos
- Definir una estrategia de navegación
- Desarrollar los estándares de las aplicaciones de usuario final
- Seleccionar el enfoque de implementación
- Construir las aplicaciones de usuario final
- Crear procedimientos de mantenimiento de las aplicaciones de usuario final
- Construir la documentación de las aplicaciones de usuario final
- Solucionar los problemas encontrados durante las pruebas
- Verificar la preparación de los equipos para llevar a cabo la instalación
- Llevar a cabo las sesiones de capacitación de usuarios
- Proporcionar soporte a los usuarios
- Diagnosticar la funcionalidad de la DW

#### **A.1.3.8 Tester**

Es la persona encargada de hacer las pruebas al sistema, tanto en la parte funcional como a la coherencia de los datos. Debe tener conocimiento previo de los tipos de pruebas que se realizan generalmente a un sistema, así como también de los sistemas fuente y los requerimientos del negocio.

##### **Responsabilidades:**

- Construir y ejecutar los procesos de validación de datos
- Realizar pruebas a las aplicaciones de usuario final

- Hacer pruebas completas a la DW
- Documentar las pruebas realizadas
- Reportar los errores encontrados durante las pruebas

#### **A.1.3.9 Usuario Embajador**

Es un representante de los usuarios que debe acompañar constantemente el proceso de desarrollo, debe tener buenas habilidades de comunicación y conocimiento sobre la forma en la que trabaja la empresa y los objetivos del área de negocio en la que se está trabajando.

#### **Responsabilidades:**

- Verificar que se estén cumpliendo los objetivos del proyecto
- Estar a disposición para solucionar las inquietudes que el equipo de desarrollo tenga con respecto al negocio
- Facilitar la comunicación entre los usuarios y el equipo de desarrollo
- Servir como guía durante la identificación de los procesos de negocio
- Participar en la definición del impacto potencial de cada proceso de negocio
- Revisar y aceptar los productos entregados por el gerente del proyecto
- Acordar con el gerente del proyecto los criterios de éxito
- Revisar y aceptar los costos y beneficios especificados por el gerente y el sponsor.
- Facilitar la comprensión de los requerimientos recolectados
- Participar en la priorización de los requerimientos
- Asiste al desarrollador de Back Room en la identificación de las consultas más frecuentes.
- Construir procesos de validación de datos.
- Priorizar los reportes candidatos
- Revisar y aprobar el formato de las aplicaciones de usuario final
- Participar en las sesiones de capacitación de usuarios
- Monitorear el rendimiento de las consultas y reportar cualquier problema al desarrollador de Back Room.

#### **A.1.3.10 Usuario Final**

Son las personas que harán uso de la DW una vez esta se encuentre en etapa de producción.

#### **Responsabilidades:**

- Participar en el proceso de entrevistas
- Revisar el resumen de requerimientos

- Participar en las sesiones de capacitación
- Hacer uso de la documentación y otras estrategias de soporte creadas por el equipo de desarrollo.
- Revisar los resultados finales

## A.1.4 PLANTILLAS DE ARTEFACTOS

### A.1.4.1 Artefactos de Iniciación

#### A.1.4.1.1 Identificación y priorización de procesos de negocio

### IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO

**I. Procesos de Negocio Identificados:** Para cada proceso de negocio identificado se debe hacer una descripción y su impacto potencial.

1. **Proceso** <Nombre del proceso> (Repetir para cada proceso)

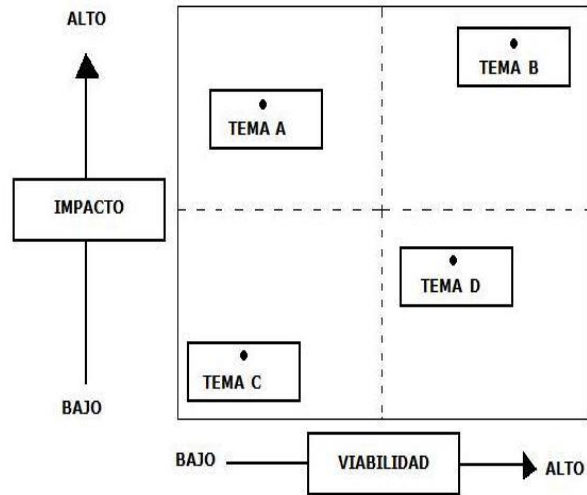
**Descripción:** Se describe de forma general el proceso de negocio.

**Impacto potencial:** Se describe la forma en la que se espera que la implementación del proceso de negocio impacte la empresa.

**II. Viabilidad de los procesos de negocio:** En la tabla se debe registrar la información de cada uno de los sistemas fuente, es decir: el nombre, la plataforma en la que se encuentra, donde está ubicado físicamente y la cantidad de registros que contiene.

Nombre del sistema	Plataforma (SO)	Ubicación	Volumen de datos (numero de registros)

**III. Tabla de priorización:** En esta tabla se deben ubicar los procesos de negocio de acuerdo con el impacto y viabilidad definidos anteriormente



**IV. Lista priorizada:** Una vez se hayan ubicado los procesos en la tabla se debe crear una lista de los procesos de negocio en el orden de prioridad que se le haya asignado a cada uno de ellos.

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...

#### **A.1.4.1.2 Aceptación del usuario**

Este artefacto es igual en todas las fases en las que se produce, por lo tanto solo se muestra una vez en esta fase.

### **ACEPTACIÓN DEL USUARIO**

**Proyecto:** <Nombre del proyecto>

**Gerente del Proyecto:** <Nombre del gerente de proyecto>

**Nombre del entregable:** <Nombre del entregable>

**Descripción del Entregable:** Se describe detalladamente lo que se le entrega al usuario

**Aceptado:**

\_\_\_\_\_  
Firma de Aprobación

\_\_\_\_\_  
Firma de Gerente del Proyecto

\_\_\_\_\_  
Fecha



## **A.1.4.2 Artefactos de Planeación**

### **A.1.4.2.1 Alcance del proyecto**

#### **ALCANCE DEL PROYECTO**

##### **Antecedentes del Proyecto**

Cuál es la situación actual de la empresa por la cual surge la necesidad de llevar a cabo el proyecto?

Qué se busca solucionar con el proyecto?

##### **Definición del alcance (iteración 1)**

Que se espera obtener al final de la iteración.

##### **Excepciones de la iteración 1**

Que NO se obtendrá al final de la iteración.

##### **Criterios de éxito**

Se definen de acuerdo con las métricas de rendimiento que se definen en el ítem A.1.2.2.1.2 Desarrollar el alcance del proyecto

#### **A.1.4.2.2 Justificación del proyecto**

### **JUSTIFICACIÓN**

**Estimación de costos del proyecto:** Se deben especificar los costos del proyecto según los criterios indicados en el ítem A.1.2.2.1.3 Desarrollar la justificación del proyecto.

**Estimación de beneficios del proyecto:** Se deben especificar los beneficios que se espera obtener con el proyecto teniendo en cuenta los lineamientos que se presentan en el ítem A.1.2.2.1.3 Desarrollar la justificación del proyecto.

### A.1.4.2.3 Asignación de roles y responsabilidades

#### ASIGNACIÓN DE ROLES Y RESPONSABILIDADES

En la columna responsable, registre el nombre de la persona que desempeñará el rol de acuerdo a las habilidades definidas para cada uno de ellos.

Nombre del Rol	Habilidades	Responsable
Gerente del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Liderazgo</li> <li>– Buena comunicación</li> <li>– Facilidad para la resolución de problemas</li> </ul>	
Sponsor	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Facilidad para la resolución de problemas</li> <li>– Conocimiento de las reglas de negocio</li> </ul>	
Analista	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Buena comunicación</li> <li>– Capacidad de análisis y síntesis</li> </ul>	
Modelador	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Buena comunicación</li> <li>– Conocimiento del área de negocios elegida</li> </ul>	
Arquitecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Conocimiento sobre la infraestructura actual de la empresa</li> <li>– Conocimiento del área de negocios elegida</li> </ul>	
Desarrollador de Back Room	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Conocimientos en bases de datos</li> <li>– Conocimiento del área de negocios elegida</li> </ul>	
Desarrollador de Front Room	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Buena comunicación</li> <li>– Conocimiento del área de negocios elegida</li> </ul>	
Tester	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Conocimiento previo sobre los tipos de prueba que se realizan a un sistema</li> <li>– Conocimiento del área de negocios elegida</li> </ul>	
Usuario embajador	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Buena comunicación</li> <li>– Conocimientos generales sobre la empresa</li> <li>– Conocimiento de los objetivos del área de negocios elegida</li> </ul>	

**A.1.4.2.4 Plan de proyecto**

**PLAN DE PROYECTO**

En la tabla deben definirse las tareas que se llevarán a cabo durante cada iteración, para cada una de ellas se deben definir duración, fecha de inicio, fecha de finalización original, fecha de finalización actual, estado (En caso de que la actividad se encuentre retrasada se debe especificar el tiempo de retraso), tiempo restante, dependencias entre tareas y responsable de la tarea.

Num	Actividad	Responsable	Duración	Fecha de inicio	Fecha de finalización original	Nueva Fecha de finalización	Estado	Tiempo Restante	Dependencias
							En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input type="checkbox"/> Días ____	
							En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input type="checkbox"/> Días ____	
							En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input type="checkbox"/> Días ____	
							En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input type="checkbox"/> Días ____	

### **A.1.4.3 Artefactos de Análisis y Diseño**

#### **A.1.4.3.1 Cuestionario para el gerente**

## **CUESTIONARIO PARA EL GERENTE DE LA EMPRESA**

### **INTRODUCCION**

- Discutir los objetivos del proyecto.
- Informar los objetivos de la entrevista (discutir lo que se quiere hacer y por qué, hablar del trabajo que desempeña el entrevistado, tratar los requerimientos del negocio).
- Presentar el equipo de entrevista y sus roles

### **RESPONSABILIDADES**

- Describa lo que se hace dentro de su área de trabajo y como se relaciona con el resto de la organización
- Cuáles son sus principales responsabilidades?

### **OBJETIVOS Y TEMAS DEL NEGOCIO**

- Cuáles son los principales objetivos de la empresa?
- Cuáles son las medidas de éxito?
- Cuáles son los problemas a los que se enfrentan en la actualidad?
- Qué aspectos le impiden conseguir los objetivos del negocio?
- Cuáles son los principales departamentos de la empresa? Cómo interactúan estos departamentos?
- Cómo se identifican los problemas dentro de la empresa?
- Qué oportunidades cree que tiene la organización para obtener nuevos beneficios?
- En comparación con la competencia, como se encuentra la organización en cuanto a uso de tecnología?

### **ANALISIS DE LOS REQUERIMIENTOS**

- De qué forma se utiliza el análisis de los datos para tomar decisiones sobre el negocio?
- Cuáles con los análisis de rutina que se llevan a cabo actualmente? Que datos se utilizan para este análisis? Como obtiene esos datos? Como se utiliza esa información?
- Qué análisis desearía realizar? Como se podría mejorar la forma en la que se hacen los análisis?
- Qué otro tipo de reportes le gustaría tener?

- Si usted tuviera un mejor acceso a la información, cómo cree que mejoraría el negocio? Qué beneficios económicos obtendría?

#### **A.1.4.3.2 Cuestionario para los administradores o analistas**

### **CUESTIONARIO PARA LOS ADMINISTRADORES O ANALISTAS**

#### **INTRODUCCION**

- Discutir los objetivos del proyecto.
- Informar los objetivos de la entrevista (discutir lo que se quiere hacer y por qué, hablar del trabajo que desempeña el entrevistado, tratar los requerimientos del negocio).
- Presentar el equipo de entrevista y sus roles

#### **RESPONSABILIDADES**

- Describa lo que se hace dentro de su área de trabajo y como se relaciona con el resto de la organización
- Cuáles son sus principales responsabilidades?

#### **PROBLEMAS Y OBJETIVOS DEL NEGOCIO**

- Cuáles son los principales objetivos de la empresa?
- Cuáles son las medidas de éxito?
- Cuáles son los problemas a los que se enfrentan en la actualidad?
- Que aspectos le impiden conseguir los objetivos del negocio?
- Cómo se identifican los problemas dentro de la empresa?
- Describa los productos que ofrece la empresa (pueden ser los productos u otras dimensiones como cliente, proveedor, etc), existen categorías para seleccionar los productos? Con que frecuencia cambian esas categorías? Cómo cambian los análisis de información después de un cambio en las categorías?

#### **ANALISIS DE LOS REQUERIMIENTOS**

- Cuáles son los análisis de rutina que se llevan a cabo actualmente? Que datos se utilizan para este análisis? Como obtiene esos datos? Como se utiliza esa información?
- Qué análisis desearía realizar? Como se podría mejorar la forma en la que se hacen los análisis?
- Qué otro tipo de análisis se realizan? Quién solicita esos análisis? Que se hace con esos análisis?
- Qué reportes se utilizan actualmente? Cuáles son los datos más importantes de esos reportes? Como se utiliza esa información?

- Qué otro tipo de reportes le gustaría tener?
- En ocasiones se presentan problemas de acceso a la información?
- Qué información histórica se requiere para llevar a cabo los análisis?
- Si usted tuviera un mejor acceso a la información, cómo cree que mejoraría el negocio? Qué beneficios económicos obtendría?

### **A.1.4.3.3 Cuestionario para los responsables de los sistemas fuente**

## **CUESTIONARIO PARA LOS RESPONSABLES DE LOS SISTEMAS FUENTE**

### **A. INTRODUCCION**

- Discutir los objetivos del proyecto.
- Informar los objetivos de la entrevista (discutir lo que se quiere hacer y por qué, hablar del trabajo que desempeña el entrevistado, tratar los requerimientos del negocio).
- Presentar el equipo de entrevista y sus roles

### **B. RESPONSABILIDADES**

- Describa lo que se hace dentro de su área de trabajo y como se relaciona con el resto de la organización
- Cuáles son sus principales responsabilidades?Cuál es su rol dentro del proyecto de la DW?

### **C. SOPORTE A LOS USUARIOS / ANÁLISIS Y REQUERIMIENTOS DE DATOS**

- De qué forma se divulga la información dentro de la empresa?
- Que herramientas se utilizan para tener acceso a la información? Quien usa esas herramientas?
- Que análisis de rutina se solicitan? Se hace uso de reportes estándar?
- Se utilizan reportes personalizados? Cuanto tiempo toma generarlos?
- Quienes solicitan con mayor frecuencia análisis o datos?
- De qué forma se le brinda soporte a los usuarios? Expertos localizados en los departamentos ó de forma centralizada?
- Cuál es el principal cuello de botella en el acceso a los datos?
- Las solicitudes de reportes y/o datos que hacen los usuarios son atendidas oportunamente?

### **D. DISPONIBILIDAD Y CALIDAD DE LOS DATOS**

- Cuáles son los sistemas fuente que más se utilizan para obtener la información?
- Que sistemas transaccionales se relacionan entre sí? Cuál es la granularidad? Que tan frecuentemente se actualiza la información? Que tanta información histórica se tiene disponible?
- Con que datos se debe tener cuidado dentro de los sistemas fuente? Que datos pueden ser nulos? Hay campos que se utilizan con más de un propósito?

### **E. PREGUNTAS ADICIONALES**

- Qué más debemos saber sobre su organización y / o sistemas?
- Que se espera obtener de este proyecto para considerarlo exitoso?



#### **A.1.4.3.4 Documento final de requerimientos**

### **DOCUMENTO FINAL DE REQUERIMIENTOS**

**Objetivos del negocio:** Se hace una descripción de los objetivos generales del negocio.

**Requerimientos analíticos:** En la tabla, se registran cada uno de los requerimientos identificados asignándoles nivel de prioridad (alto, medio, bajo)

<b>Descripción</b>	<b>Prioridad</b>

**Descripción de las fuentes de datos disponibles:** Se describe de forma general el contenido de cada una de las fuentes de datos de las que se dispone para el proceso de negocios identificado.

**A.1.4.3.5 Documento de modelado dimensional**

**DOCUMENTO DE MODELADO DIMENSIONAL**

- I. **Modelo dimensional:** Se debe mostrar el esquema estrella del proceso de negocio elegido.
- II. **Lista de hechos:** Se deben registrar en la tabla los hechos elegidos junto con su descripción y marcar con una X la casilla del tipo de hecho, según sea básico o derivado.

Nombre	Descripción	Tipo de hecho	
		Básico <input type="checkbox"/>	Derivado <input type="checkbox"/>
		Básico <input type="checkbox"/>	Derivado <input type="checkbox"/>
		Básico <input type="checkbox"/>	Derivado <input type="checkbox"/>
		Básico <input type="checkbox"/>	Derivado <input type="checkbox"/>

- III. **Lista de dimensiones:** Se deben registrar en la tabla, las dimensiones escogidas junto con la descripción de lo que representa.

Nombre	Descripción

**IV. Detalle de las dimensiones**

- 1. **Dimensión [Nombre de la dimensión]** (Repetir para cada una de las dimensiones)

**Grano:** Se debe especificar el grano de la dimensión.

**Jerarquías:** Se deben definir las jerarquías de la dimensión.

En la siguiente tabla, se deben registrar cada uno de los atributos de la dimensión junto con su descripción y un ejemplo de los valores que puede tomar en la columna valores de ejemplo.

Nombre del atributo	Descripción	Valores de ejemplo

#### **A.1.4.3.6 Diseño físico de tablas**

### **DISEÑO FISICO DE TABLAS**

En la siguiente tabla se deben registrar cada uno de los atributos que conformarán las tablas de la base de datos, junto con la tabla a la que pertenece, el tipo de dato y su longitud, si permite o no valores nulos y finalmente señalar con una X las casillas PK ó FK en caso de que el atributo sea una llave primaria o foránea.

<b>Nombre Atributo</b>	<b>Tabla</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Nulos?</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>

### **LISTA INICIAL DE AGREGACIONES**

En esta sección se debe hacer una lista inicial de las agregaciones que se consideran necesarias de acuerdo con los requerimientos recolectados

#### **A.1.4.3.7 Mapa origen-destino**

### **MAPA ORIGEN-DESTINO DE LOS DATOS**

#### **Identificación de fuentes de datos:**

En esta tabla se deben registrar las fuentes de datos identificadas para realizar la carga de los datos del proceso de negocio seleccionado, junto con el responsable, la plataforma en la que se encuentra, su ubicación física y la cantidad de registros que contiene.

<b>Fuente</b>	<b>Responsable del sistema fuente</b>	<b>Plataforma</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Volumen de datos</b>

#### **Mapeo:**

En la siguiente tabla se deben registrar el origen y destino de los datos junto con su tipo de dato y longitud, y las transformaciones requeridas para llevar a cabo la carga de datos.

<b>Tabla destino</b>	<b>Columna destino</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción de la columna destino</b>	<b>Sistema fuente</b>	<b>Tabla o archivo fuente</b>	<b>Columna o campo fuente</b>	<b>Transformaciones requeridas</b>

#### **A.1.4.4 Artefactos de Desarrollo**

##### **A.1.4.4.1 Plan de arquitectura técnica**

### **PLAN DE ARQUITECTURA TECNICA**

1. **Desarrollo de la arquitectura a alto nivel:** Grafico de la arquitectura a alto nivel
  
2. **Productos elegidos:** Una vez se haya llevado a cabo la selección de productos se deben registrar los que han sido elegidos para cada una de las áreas (DBMS, Data staging)
  
3. **Resumen de los requerimientos del negocio**
  - a. **Procesos de Negocio:** Se deben listar los procesos de negocio identificados.
  - b. **Reportes Ad Hoc:** Se hace una lista de los reportes ad hoc requeridos para el proceso de negocios seleccionado.
  - c. **Reportes estándar:** Se listan los reportes estándar requeridos para los análisis del proceso de negocios seleccionado.
  - d. **Navegación:** Se debe registrar la estrategia de navegación que se ha diseñado anteriormente.
  - e. **Distribución del software:** Se debe describir la forma en la que el software será distribuido entre los diferentes usuarios.
  - f. **Capacitación:** Se hace una descripción sobre la forma en la cual se llevará a cabo la capacitación a los usuarios.
  - g. **Comunicaciones:** Se describe brevemente la forma en la cual se harán las comunicaciones entre los miembros del equipo así como también del equipo con los usuarios y los administrativos.
  
4. **Elementos principales de la arquitectura**
  - a. **Servicios de Back Room:** Se deben describir los servicios de data staging que serán necesarios para poner los datos a disposición de los usuarios.
  - b. **Servicios de Front Room:** Se deben describir los servicios que serán necesarios para que los usuarios puedan tener acceso a los datos.

#### **A.1.4.4.2 Plan de infraestructura**

### **PLAN DE INFRAESTRUCTURA**

**Infraestructura Actual de la empresa:** En esta sección se describe el hardware y software con el que cuenta actualmente la empresa.

**Necesidades de la empresa:** En esta sección se describe la infraestructura que será necesaria para construir la DW.

- **Hardware Servidor:** Se deben especificar las necesidades de la DW con respecto al hardware servidor.
- **Red:** Se especifican las necesidades en cuanto a red del sistema.
- **Escritorio:** Se muestran las necesidades en cuanto a equipos de escritorio necesarios para producción y desarrollo.

#### **A.1.4.4.3 Matriz de comparación de productos**

### **Matriz de comparación de productos**

<b>Característica</b>	<b>Peso de la Característica</b>	<b>Producto 1</b>	<b>Producto 2</b>	<b>Producto 3</b>
Puntaje Total	0	0	0	0

Nota: En la columna peso de la característica se debe asignar el porcentaje de importancia que tiene la característica y en las siguientes columnas se debe asignar un valor de 1 a 5 según la forma en la cual la herramienta cumple la característica evaluada

#### **A.1.4.4.4 Estándares de nombrado de la base de datos**

### **ESTÁNDARES DE NOMBRADO**

**Objetos de la Base de datos:** En este documento se deben especificar los estándares de nombrado de la base de datos que debe seguir todo el equipo de desarrollo durante el proyecto.

**Tablas:**

...

...

**Atributos:**

...

...

**Sinónimos:**

...

...

**Otros Elementos:**

...

...

**Estándar de ubicación de archivos físicos:** Se debe especificar la ubicación física de los diferentes archivos que serán utilizados.



#### **A.1.4.4.5 Lista de reportes priorizadas**

### **LISTA DE REPORTES PRIORIZADA**

En este artefacto se deben definir para cada uno de los reportes, su nombre, una descripción general de lo que debe mostrar, las entradas que debe ingresar el usuario, y su prioridad la cual puede ser alta, media o baja.

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Entradas de usuario</b>	<b>Prioridad</b>

#### **A.1.4.4.6 Estándares de los reportes**

### **ESTANDARES DE LOS REPORTES**

**Cabecera:** En esta sección se deben especificar los elementos que deben ir en la cabecera de los reportes

**Pie de página:** En esta sección se debe definir el contenido del pie de página de los reportes

**Esquema:** Se debe incluir una representación gráfica de la forma en la cual se verá el cuerpo de los reportes.

#### **A.1.4.4.7 Curso inicial de capacitación de usuarios**

### **CURSO INICIAL DE CAPACITACIÓN DE USUARIOS**

1. Introducción a la DW
2. Interacción con la DW.
  - a. Como empezar.
  - b. Explorar el sitio Web de la DW.
3. Exploración y navegación de los datos.
  - a. Conocer las dimensiones.
  - b. Explorar las dimensiones.
  - c. Explorar los hechos.
4. Aplicaciones de usuario final.
  - a. Presentación de los reportes estándar.
  - b. ¿Cómo acceder a los reportes que deseo?
  - c. ¿Cómo utilizar los reportes?
5. Test de aprendizaje
  - a. Aplicar lo que se aprendió en una situación real.

### **A.1.4.5 Artefactos de mantenimiento y crecimiento**

#### ***A.1.4.5.1 Diagnóstico de funcionalidad de la DW***

##### **DIAGNÓSTICO DE FUNCIONALIDAD DE LA DW**

1. Los administradores son concientes de los beneficios que trae la DW para la toma de decisiones?
2. Como ha sido la comunicación entre los usuarios y el equipo de la DW
3. Los datos mostrados por la aplicación son correctos? El equipo es capaz de identificar problemas de incoherencias en los datos?
4. Se actualizan los datos en forma oportuna?
5. Los usuarios han recibido la capacitación requerida?
6. Los usuarios conocen el significado de los datos?
7. Los usuarios del negocio saben a quién llamar en caso de presentarse problemas con la DW? Hay alguien responsable de atender a esos llamados?

#### **A.1.4.6 Artefactos de Gestión del proyecto**

##### **A.1.4.6.1 Log de control de cambios**

### **LOG DE CONTROL DE CAMBIOS**

En esta tabla se deben registrar los cambios que se solicitan durante el desarrollo de todo el proyecto, se debe hacer una descripción del cambio solicitado y registrar quien hizo la solicitud, la fecha en la que la hizo, la prioridad del cambio solicitado y el responsable de ejecutarlo.

<b>Nº Cambio</b>	<b>Solicitud de Cambio</b>	<b>Solicitado por</b>	<b>Fecha de Solicitud</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Responsable</b>

#### A.1.4.6.2 Log de riesgos

### LOG DE RIESGOS

En esta tabla se deben registrar todos los riesgos que se identifiquen durante todo el proyecto, para esto, se hace una descripción, se selecciona la probabilidad de que ocurra el riesgo (alta, media, baja) y se debe registrar la estrategia con la cual se planea mitigar el impacto del riesgo en caso de presentarse.

Descripción	Probabilidad			Estrategia de mitigación
	Alta <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Baja <input type="checkbox"/>	
	Alta <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Baja <input type="checkbox"/>	
	Alta <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Baja <input type="checkbox"/>	
	Alta <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Baja <input type="checkbox"/>	
	Alta <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Baja <input type="checkbox"/>	

**A.1.4.6.3 Reporte de lecciones aprendidas**

**REPORTE DE LECCIONES APRENDIDAS**

**Preparado por:**

**Fecha:**

**Nombre del proyecto:**

**Gerente del proyecto:**

**Fechas del Proyecto:**

**Iniciación:**

**Finalización:**

1. El proyecto cumplió con los objetivos de alcance y tiempo?  
...  
...  
...
2. Se cumplieron los criterios de éxito listados en el documento de alcance?  
...  
...  
...
3. En términos de la administración del proyecto, cuáles fueron las principales lecciones aprendidas por su equipo?  
...  
...  
...
4. Que se hizo bien en este proyecto?  
...  
...  
...
5. Que se hizo mal en este proyecto?  
...  
...  
...
6. Teniendo en cuenta su experiencia durante este proyecto, qué hará diferente en la próxima iteración?  
...  
...  
...

## **A.1.5 GLOSARIO**

### **A.1.5.1 Agregación**

Es un servicio por el que es posible almacenar las consultas que se utilizan más frecuentemente con el fin de mejorar el rendimiento de la DW gracias a que no se debe ejecutar la consulta sino acceder directamente a la agregación.

### **A.1.5.2 Atributos**

Por lo general, son campos de texto que se conocen de antemano y describen una característica de algo tangible. Se ubican en las dimensiones y permiten ver la información de cada una de ellas con el fin de analizarla.

### **A.1.5.3 Back Room**

Es la parte interna de la bodega que se encarga de recolectar y preparar los datos.

### **A.1.5.4 Data Mart**

Es un subconjunto de una bodega de datos que soporta los requerimientos analíticos de uno de los temas de un área de negocio de una organización. Una bodega de datos es la unión de todos los data marts.

### **A.1.5.5 Data staging**

Es el proceso de extracción, transformación y carga.

### **A.1.5.6 Dimensión**

Una dimensión es un conjunto de atributos que la describen y que guardan una estrecha relación entre sí. Los atributos de una dimensión permiten agrupar y restringir datos para realizar consultas que permitan resolver dudas acerca del comportamiento del negocio. Una dimensión puede ser utilizada en varios data marts.

### **A.1.5.7 Dimensiones que cambian lentamente**

Son cambios mínimos de los atributos de los registros de las dimensiones; hay tres tipos de análisis para manejar dichos cambios:

- Tipo1: se sobre escribe el registro, perdiendo la historia de dicho registro.
- Tipo2: se crea un nuevo registro dentro de la dimensión con los nuevos valores manteniendo así la historia de dicho registro.



- Tipo3: se crea un nuevo campo dentro del registro de la dimensión para almacenar el valor del atributo viejo.

#### **A.1.5.8 Front Room**

Es la parte pública de la bodega que se encarga de mostrar los datos a los usuarios.

#### **A.1.5.9 Fuentes de datos**

Son los sistemas operacionales o archivos que maneja la organización en los que se encuentran almacenada la información de la empresa.

#### **A.1.5.10 Grano**

Es el detalle más pequeño que se tiene en una tabla de hechos además de ser el nivel más detallado de una consulta.

#### **A.1.5.11 Hechos**

Son regularmente valores numéricos que miden algún aspecto del negocio y que no se conocen de antemano. Se ubican en la tabla de hechos y pueden ser llamadas también medidas.

#### **A.1.5.12 Hechos derivados**

Son hechos que resumen otros datos o se calculan a partir de otros hechos.

#### **A.1.5.13 Indexación**

Es un servicio por el que es posible crear índices para hacer las consultas que toman más tiempo de forma más eficiente mejorando el rendimiento de la consulta.

#### **A.1.5.14 Jerarquía**

Son los niveles que tiene una dimensión.

#### **A.1.5.15 Particionamiento**

Es un servicio por el cual se pueden particionar las tablas de hechos, las dimensiones muy grandes y los índices almacenándolas en diferentes ubicaciones para mejorar el rendimiento de la DW.

#### **A.1.5.16 Proceso de Negocio**

Conjunto o colección de actividades que cumplen con una objetivo de la organización.

#### **A.1.5.17 Tabla de hechos**

Es la tabla principal del modelo dimensional y está destinada a almacenar las medidas asociadas a un tema de negocio de la organización, y las llaves foráneas de las dimensiones con las que está directamente relacionada.

## ANEXO B. TRANSFORMACIONES DEL PROCESO ETL

En el presente anexo se muestra cada una de las transformaciones creadas para cargar los datos a la base de datos:

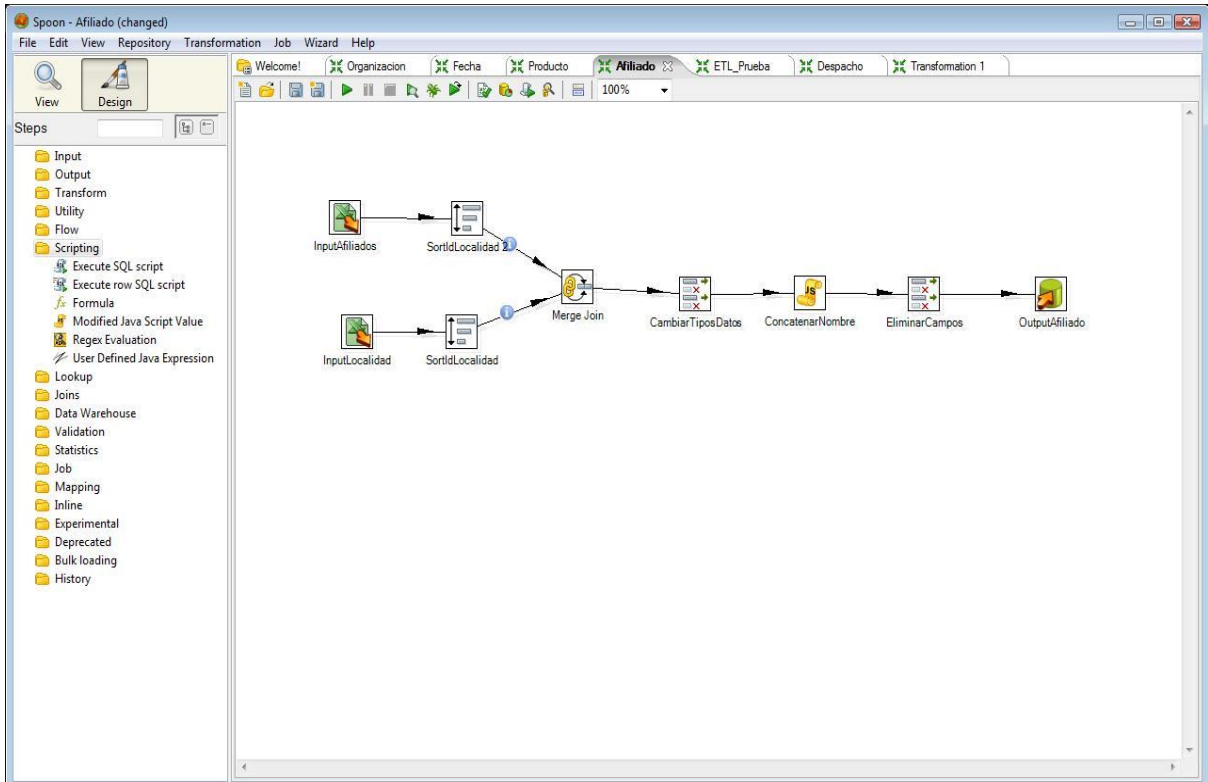
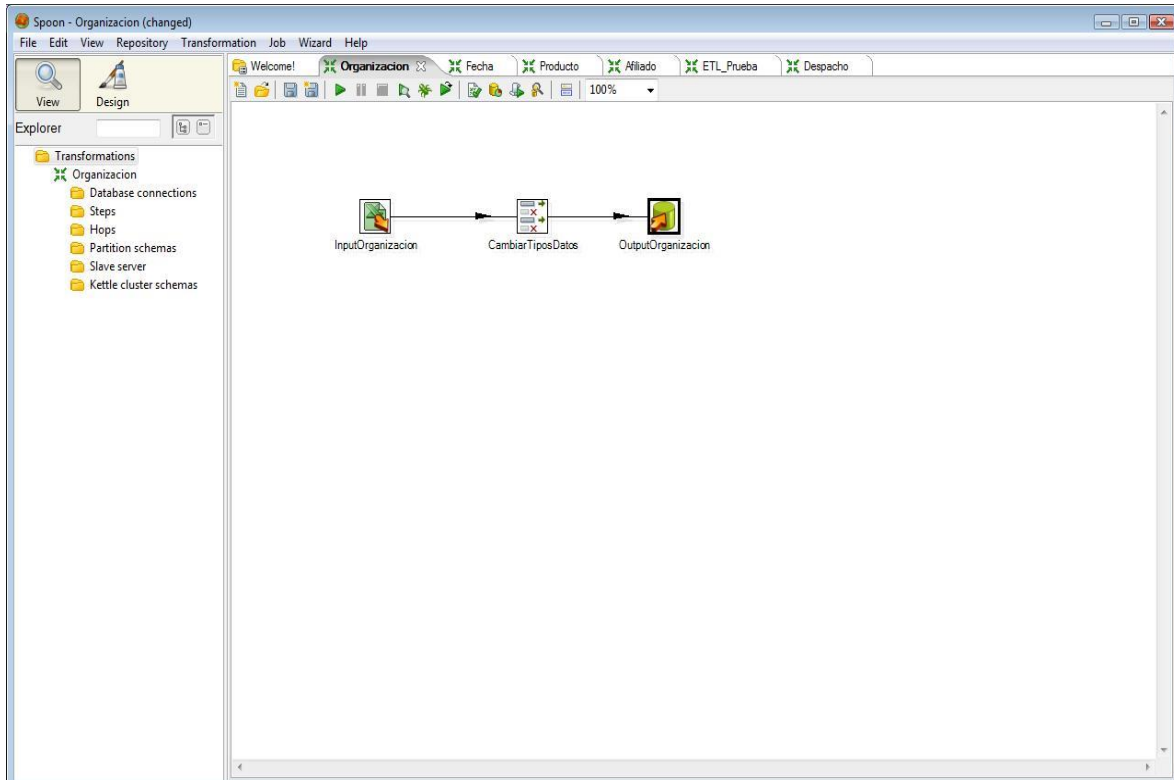
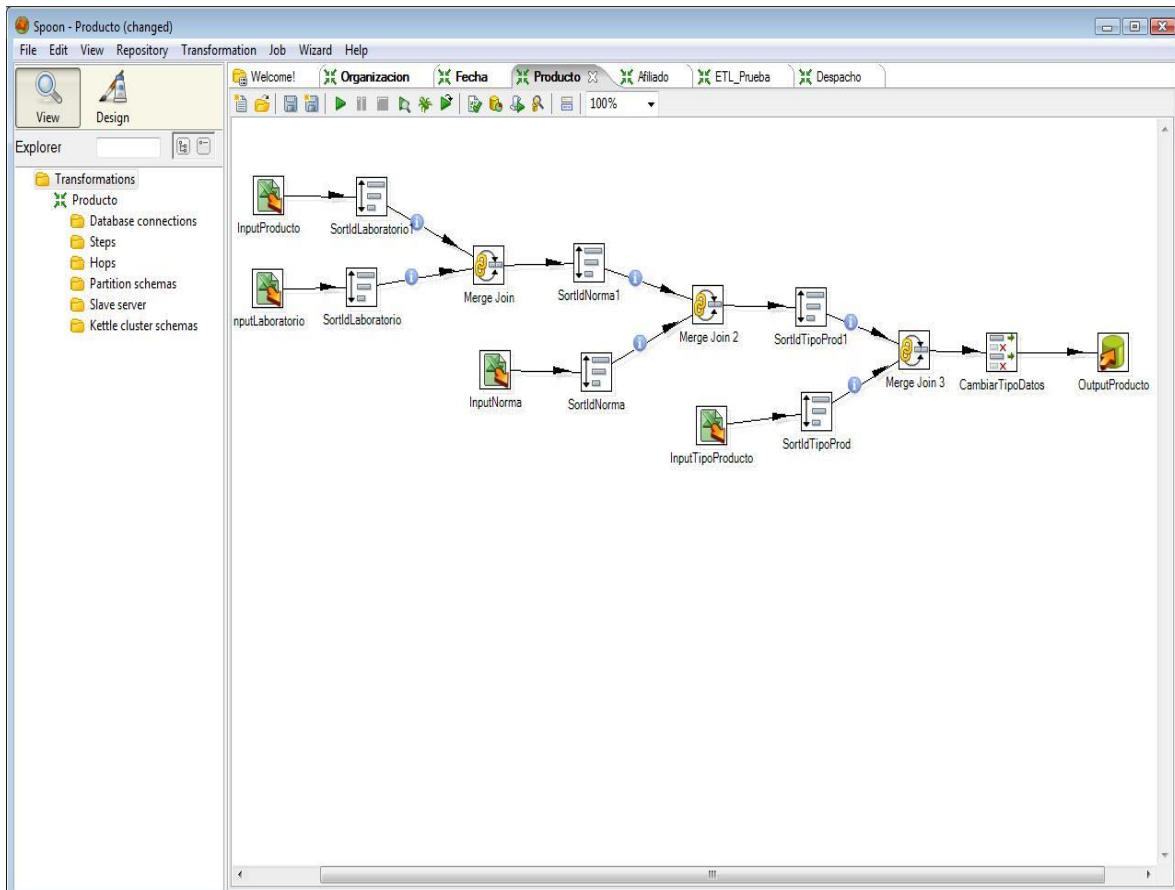


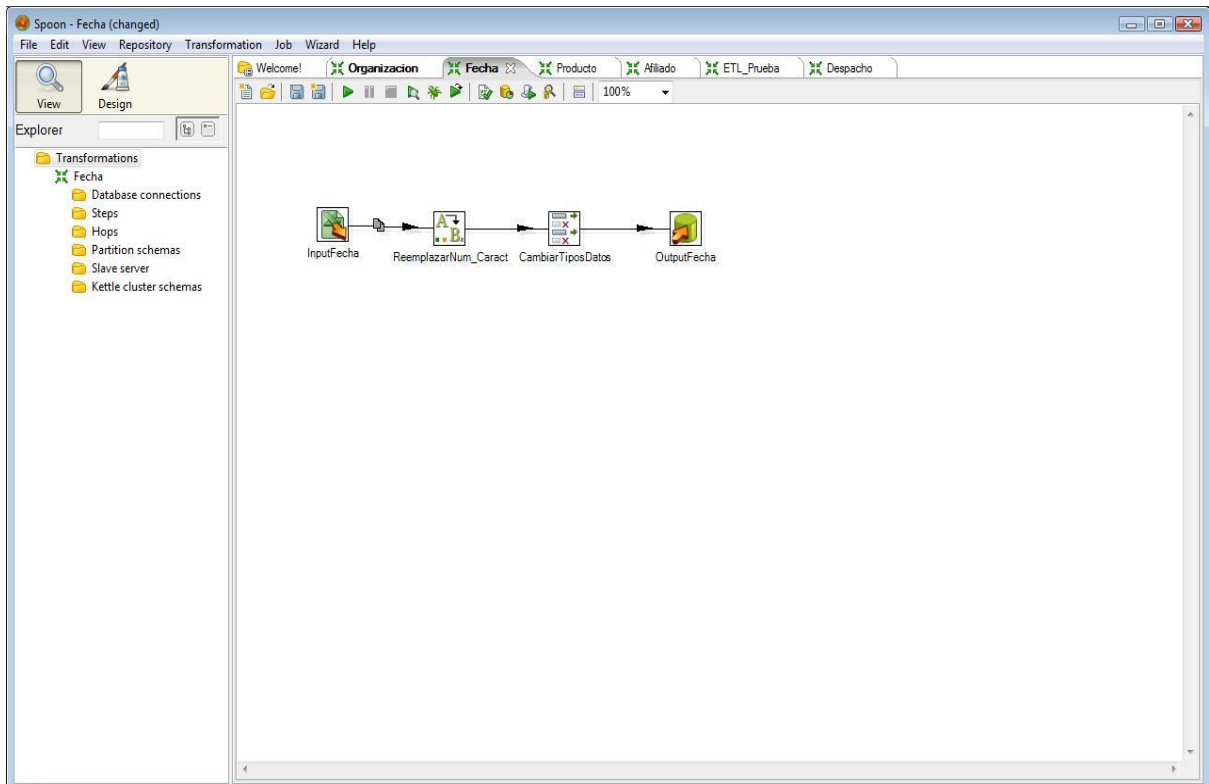
Figura 16. Proceso ETL de la dimensión afiliado



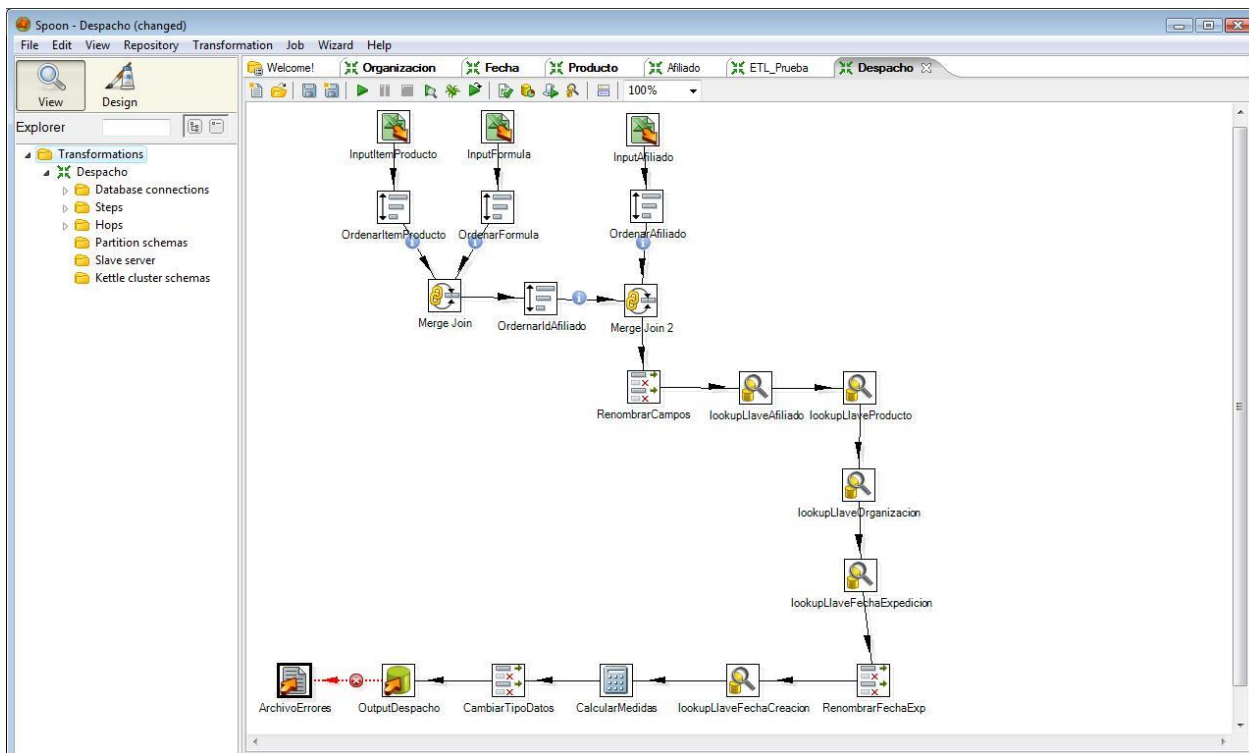
**Figura 17.** Proceso ETL de la dimensión Organización



**Figura 18.** Proceso ETL de la dimensión Producto



**Figura 19.** Proceso ETL de la dimensión Fecha



**Figura 20.** Proceso ETL de la Tabla de hechos Despacho

## ANEXO C. ARTEFACTOS PRODUCIDOS DURANTE EL DESARROLLO DEL CASO DE ESTUDIO

### C.1 ARTEFACTOS DE INICIACIÓN

#### C.1.1 Identificación y priorización de procesos de negocio

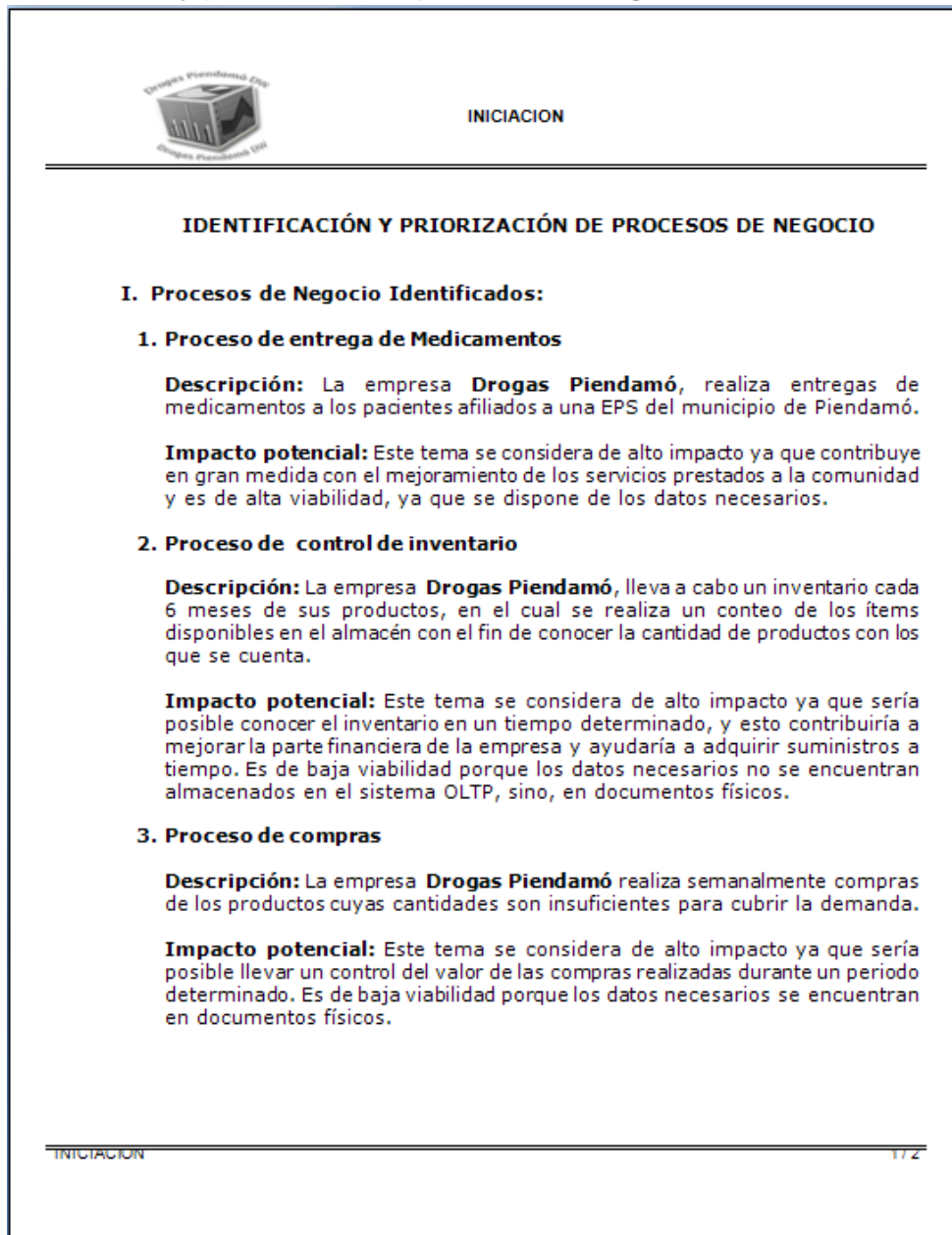
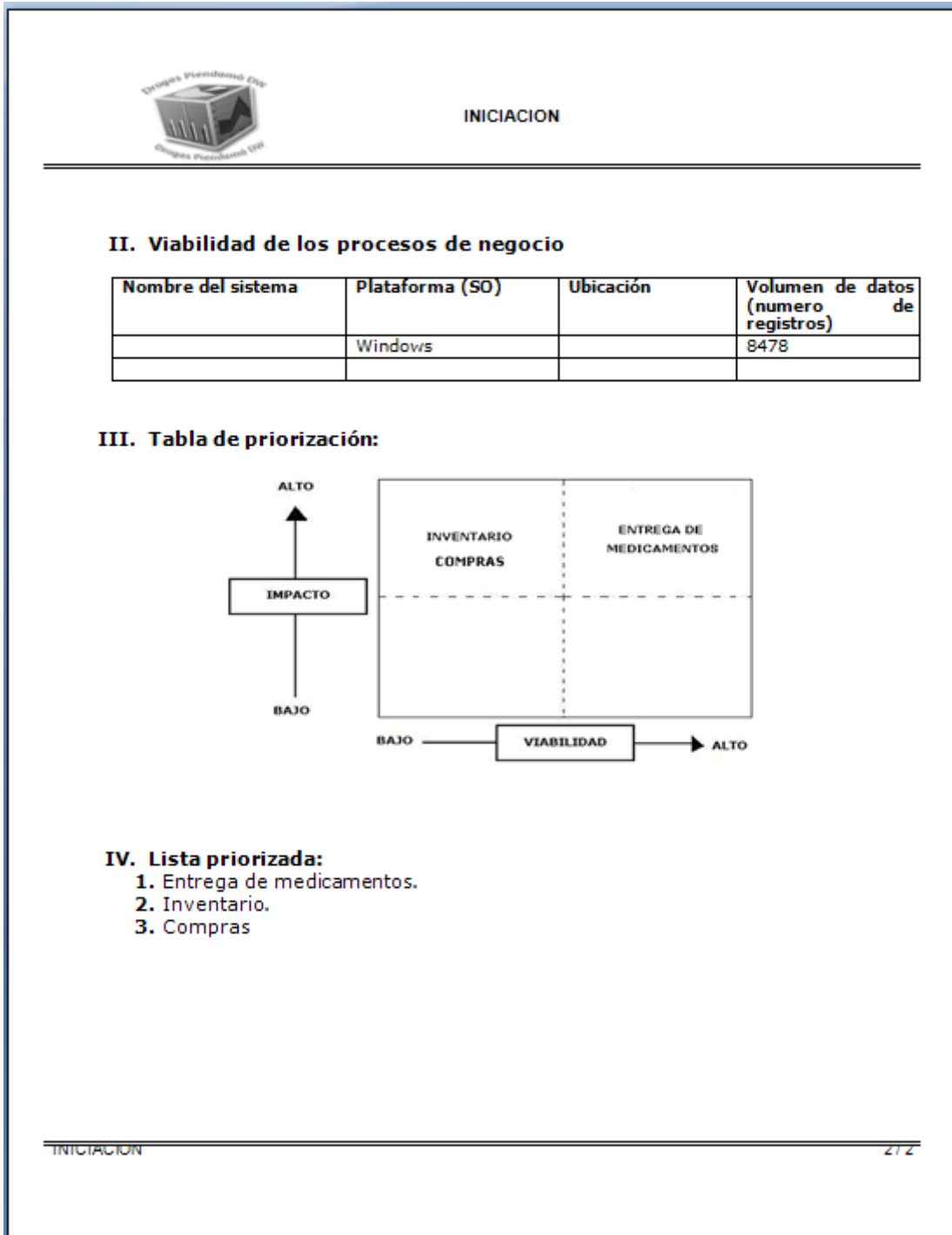


Figura 21. Artefacto de identificación y priorización de procesos de negocio, página 1





**Figura 22.** Artefacto de identificación y priorización de procesos de negocio, página 2

### C.1.2 Aceptación del usuario

The form is titled "INICIACION" and "ACEPTACIÓN DEL USUARIO". It includes a logo for "Drogas Piendamó DW" at the top left. The project details are as follows:

- Proyecto:** Drogas Piendamó DW
- Gerente del Proyecto:** Norma Rivera
- Nombre del entregable:** Identificación y priorización de procesos de negocio
- Descripción del Entregable:** Se entrega al usuario el documento de identificación y priorización de procesos de negocio.

The "Aceptado:" section contains two signatures and their respective roles:

- Cristian Colusso:** Firma de Aprobación, Representante de los usuarios
- Norma Rivera:** Norma Rivera, Gerente del proyecto


The date "29 noviembre - 2009." is written below the signatures, with "Fecha" printed underneath.

At the bottom left, the word "INICIACIÓN" is printed, and at the bottom right, the page number "1 / 1" is displayed.

**Figura 23.** Artefacto de aceptación del usuario de la fase de iniciación

## C.2 Artefactos de Planeación

### C.2.1 Alcance del proyecto

PLANEACION

---

**ALCANCE DEL PROYECTO**

**Antecedentes del Proyecto**

La empresa **Drogas Piendamó** cuenta con un sistema OLTP para soportar el despacho de medicamentos a los pacientes de una EPS del municipio de piendamó, sin embargo no cuentan con un sistema que permita generar reportes que cubran las necesidades analíticas de la empresa. Con la ejecución de este proyecto se busca crear un sistema basado en DW que consiga satisfacer dichas necesidades para el proceso de negocio mencionado.

**Definición del alcance (iteración 1)**

Al finalizar la primera iteración se espera obtener una primera versión del sistema **Drogas Piendamó DW**, el cual satisfaga los requerimientos analíticos de mayor prioridad del proceso de negocio de despacho de medicamentos de la empresa **Drogas Piendamó**. Esta primera versión debe contener los datos relacionados con el proceso de negocio mencionado y debe proporcionar a los usuarios los reportes que se consideren de mayor prioridad de forma matricial y gráfica.

Además se espera brindar capacitación y soporte a los usuarios finales con el fin de que conozcan el funcionamiento de la primera versión del sistema y puedan utilizarla correctamente.

**Excepciones de la iteración 1**

Al finalizar esta iteración no se espera obtener un sistema completo que soporte todos los procesos de la empresa ni poner a disposición de los usuarios todos los reportes solicitados por ellos durante el proceso de entrevistas que se llevará a cabo durante el proceso de desarrollo del sistema.

**Criterios de éxito**

**Métricas de implementación:** Debido a que solo el administrador de la empresa tendrá acceso al sistema, solo a él se le brindará capacitación.

**Métricas de nivel de servicios:**


- El sistema quedará instalado en el único equipo que se utiliza en la empresa.
- El sistema debe estar disponible durante toda la jornada laboral de la empresa (12 horas al día)
- La carga de los datos deberá llevarse a cabo al final de cada mes
- El tiempo promedio de respuesta de las consultas debe ser de 3 segundos
- Gracias a que se podrá conocer los productos que más se entregan en la empresa, será posible mejorar la gestión de los recursos que en ella se invierten.

---

PLANEACION1 / 1

Figura 24. Artefacto de alcance del proyecto

## C.2.2 Justificación del proyecto

PLANEACION

---

### JUSTIFICACIÓN

**Estimación de costos del proyecto:**

- **Compra de licencias de software:** Para la realización de este proyecto no será necesario realizar ninguna inversión para adquirir licencias de software, ya que todas las herramientas que se utilizarán durante el desarrollo del proyecto serán libres.
- **Gastos de compra o arrendamiento de HW:** Durante este proyecto no será necesaria la compra o alquiler de equipos HW ya que se tienen a disposición los necesarios tanto para la parte de desarrollo como para producción.
- **Gastos de mantenimiento:** Teniendo en cuenta que el volumen de los datos estará en constante crecimiento será necesario mantener un control constante de la capacidad de almacenamiento del hardware, con esto, se evitará incurrir en gastos adicionales en equipos HW para mantener la DW en funcionamiento.
- **Costos de personal de desarrollo:** Durante este proyecto no será necesario invertir en costos de mano de obra, ya que se trata de un proyecto académico.
- **Costos de capacitación del equipo de desarrollo:** Para el desarrollo de este proyecto no se invertirá en la capacitación para los desarrolladores.

**Estimación de beneficios del proyecto:**

Con el desarrollo del proyecto será posible:


- Obtener información detallada, sobre los despachos que se realizan en la empresa, tal como tipo de medicamento, tipo de paciente que lo solicita entre otros.
- Mejorar el servicio al cliente gracias a que será más fácil identificar los productos con mayor rotación en la empresa. Además, con esto es posible incrementar la satisfacción de los clientes con los servicios prestados.
- Optimizar la inversión de la empresa en cuanto a productos gracias a que será posible identificar productos que no están siendo solicitados frecuentemente por los pacientes.

---

PLANEACION1 / 1

Figura 25. Artefacto de justificación del proyecto

### C.2.3 Asignación de roles y responsabilidades



**PLANEACION**

---

**ASIGNACIÓN DE ROLES Y RESPONSABILIDADES**

En la columna responsable, registre el nombre de la persona que desempeñará el rol de acuerdo a las habilidades definidas para cada uno de ellos.

Nombre del Rol	Habilidades	Responsable
Gerente del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liderazgo</li> <li>- Buena comunicación</li> <li>- Facilidad para la resolución de problemas</li> </ul>	Norma Rivera
Sponsor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilidad para la resolución de problemas</li> <li>- Conocimiento de las reglas de negocio</li> </ul>	Cristian Collazos
Analista	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buena comunicación</li> <li>- Capacidad de análisis y síntesis</li> </ul>	Norma Rivera
Modelador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buena comunicación</li> <li>- Conocimiento del área de negocios elegida</li> </ul>	Lorena Durán
Arquitecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimiento sobre la infraestructura actual de la empresa</li> <li>- Conocimiento del área de negocios elegida</li> </ul>	Norma Rivera
Desarrollador de Back Room	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimientos en bases de datos</li> <li>- Conocimiento del área de negocios elegida</li> </ul>	Lorena Durán
Desarrollador de Front Room	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buena comunicación</li> <li>- Conocimiento del área de negocios elegida</li> </ul>	Norma Rivera
Tester	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimiento previo sobre los tipos de prueba que se realizan a un sistema</li> <li>- Conocimiento del área de negocios elegida</li> </ul>	Lorena Durán
Usuario embajador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buena comunicación</li> <li>- Conocimientos generales sobre la empresa</li> <li>- Conocimiento de los objetivos del área de negocios elegida</li> </ul>	Cristian Collazos

PLANEACION

1/1

**Figura 26.** Artefacto de asignación de roles y responsabilidades

**C.2.4 Plan de proyecto**



**PLANEACION**

**PLAN DE PROYECTO**

Num	Actividad	Responsable	Duración (Días)	Fecha de inicio	Fecha de finalización original	Nueva Fecha de finalización	Estado	Tiempo restante	Dependencias
<b>RECOLECCION DE REQUERIMIENTOS</b>									
1	Preparación de las entrevistas	Norma Rivera (Gerente de proyecto)	2	02/12/09	03/12/09		En proceso <input type="checkbox"/> Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/> Días ____		
2	Realizar las entrevistas	Norma Rivera (Analista)	1	04/12/09	04/12/09		En proceso <input type="checkbox"/> Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/> Días ____		1
3	Documentación de los requerimientos	Norma Rivera (Analista)	0.5	05/12/09	05/12/09		En proceso <input type="checkbox"/> Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/> Días ____		2
4	Priorización de requerimientos	Norma Rivera (Analista)	0.5	05/12/09	05/12/09		En proceso <input type="checkbox"/> Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/> Días ____		3
5	Revisión y aceptación del usuario	Norma Rivera (Gerente de proyecto)	0.5	06/12/09	06/12/09		En proceso <input type="checkbox"/> Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/> Días ____		1,2,3,4
<b>DISEÑO</b>									
6	Crear el modelo dimensional	Lorena Durán (Modelador)	3	06/12/09	08/12/09		En proceso <input type="checkbox"/> Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/> Días ____		
7	Crear el diseño físico de la base de datos	Lorena Durán (Modelador)	2	09/12/09	10/12/09		En proceso <input type="checkbox"/> Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/> Días ____		6
8	Diseñar el proceso ETL	Lorena Durán (Modelador)	2	11/12/09	12/12/09		En proceso <input type="checkbox"/> Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/> Días ____		7
9	Revisión y aceptación del usuario	Norma Rivera (Gerente de proyecto)	0.5	13/12/09	13/12/09		En proceso <input type="checkbox"/> Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/> Días ____		7,8
<b>DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA</b>									
10	Crear un grupo de trabajo para	Norma Rivera (Gerente de	0.5	13/12/09	13/12/09		En proceso <input type="checkbox"/> Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/> Días ____		

PLANEACION

1/4

**Figura 27.** Artefacto de plan de proyecto, página 1



**PLANEACION**

11	definir arquitectura y documentar los requerimientos técnicos	Norma Rivera (Arquitecto)	1	13/12/09	13/12/09	En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ___	10
12	Definir la arquitectura	Norma Rivera (Arquitecto)	2	14/12/09	15/12/09	En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ___	11
13	Crear un plan de seguridad	Norma Rivera (Gerente de proyecto)	2	16/12/09	17/12/09	En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ___	
14	Selección e instalación de productos	Norma Rivera (Gerente de proyecto), Lorena Durán (Modelador)	2	18/12/09	19/12/09	En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ___	12
<b>DESARROLLO DEL BACK ROOM</b>								
15	Diseño físico de la base de datos	Lorena Durán (Desarrollador de back room)	1	18/12/09	18/12/09	En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ___	7
16	Implementación de la base de datos	Lorena Durán (Desarrollador de back room)	1	19/12/09	19/12/09	En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ___	15
17	Desarrollar el ETL	Lorena Durán (Desarrollador de back room y tester)	3	20/12/09	22/12/09	En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ___	16
18	Población y validación de datos	Lorena Durán (Desarrollador de back room y tester)	2	23/12/09	24/12/09	En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ___	17
<b>DESARROLLO DEL FRONT ROOM</b>								
19	Identificar y priorizar reportes candidatos	Norma Rivera (Desarrollador de front room)	1	18/12/09	18/12/09	En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ___	
20	Diseñar la estrategia de navegación	Norma Rivera (Desarrollador de front room)	0.5	19/12/09	19/12/09	En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ___	19

PLANEACION

2 / 4

Figura 28. Artefacto de plan de proyecto, página 2



PLANEACION


21	Desarrollar estándares para las aplicaciones de usuario final	Norma Rivera (Gerente de proyecto y Desarrollador de front room)	0.5	19/12/09	19/12/09	En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/> Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ____			
22	Seleccionar un enfoque de implementación	Norma Rivera (Gerente de proyecto y Desarrollador de front room)	1	20/12/09	20/12/09	En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/> Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ____			
23	Desarrollar las aplicaciones de usuario final	Norma Rivera (Desarrollador de front room)	2	21/12/09	22/12/09	En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/> Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ____		19,20,21,22	
24	Desarrollar procedimientos de mantenimiento de aplicaciones de usuario final	Norma Rivera (Desarrollador de front room)	2	23/12/09	24/12/09	En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/> Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ____		23	
25	Desarrollar documentación de las aplicaciones	Norma Rivera (Desarrollador de front room)	1.5	21/12/09	22/12/09	En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/> Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ____			
<b>INTEGRACIÓN</b>									
26	Integración de front room y back room	Lorena Durán (Desarrollador de back room), Norma Rivera (Desarrollador de front room)	3	26/12/09	28/12/09	En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/> Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ____		18,25	
27	Realizar pruebas a los datos	Lorena Durán (Desarrollador de back room y tester), Norma Rivera (Desarrollador de front room)	2	29/12/09	30/12/09	En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/> Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ____		26	
28	Revisión y aceptación del usuario	Norma Rivera (Gerente de proyecto)	0.5	30/12/09	30/12/09	En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/> Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ____		27	

PLANEACION

3 / 4

Figura 29. Artefacto de plan de proyecto, página 3






**PLANEACION**

DESPLIEGUE										
29	Verificar la preparación de los equipos para llevar a cabo la instalación	Lorena Durán (Desarrollador de back room), Norma Rivera (Desarrollador de front room)	1	31/12/09	31/12/09		En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ____		
30	Diseñar una estrategia de capacitación de usuarios	Lorena Durán (Desarrollador de back room), Norma Rivera (Desarrollador de front room)	1	02/01/10	02/01/10		En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ____		
31	Definir una estrategia de soporte a usuarios	Lorena Durán (Desarrollador de back room), Norma Rivera (Desarrollador de front room)	1	03/01/10	03/01/10		En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ____		
32	Definir una estrategia de liberación	Lorena Durán (Desarrollador de back room), Norma Rivera (Desarrollador de front room y gerente de proyecto)	1	04/01/10	04/01/10		En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ____		
33	Evaluar la disposición para el despliegue	Norma Rivera (Desarrollador de front room)	1	05/01/10	05/01/10		En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ____		
34	Capacitación de los usuarios	Norma Rivera (Desarrollador de front room)	2	06/01/10	07/01/10		En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ____		30,31,32,33
35	Revisión y aceptación del usuario	Norma Rivera (Gerente del proyecto)	0.5	07/01/10	07/01/10		En proceso <input type="checkbox"/> Retrasada <input type="checkbox"/>	Finalizada <input checked="" type="checkbox"/> Días ____		34

PLANEACION 4 / 4

Figura 30. Artefacto de plan de proyecto, página 4

### C.2.5 Aceptación del usuario

 PLANEACION

---

**ACEPTACIÓN DEL USUARIO**

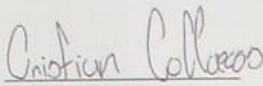
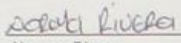
**Proyecto:** Drogas Piendamó DW

**Gerente del Proyecto:** Norma Rivera

**Nombre del entregable:** Alcance, justificación y plan de proyecto

**Descripción del Entregable:** Se entregan al usuario los documentos de alcance, justificación y plan de proyecto.

**Aceptado:**

 Cristian Collazos Representante de los usuarios	 Norma Rivera Gerente del proyecto
---	---

2-Diciembre-2009  
Fecha


---

PLANEACIÓN 1 / 1

**Figura 31.** Artefacto de aceptación del usuario de la fase de planeación

### C.3 Artefactos de Análisis y Diseño

#### C.3.1 Cuestionario para el gerente del proyecto



**ANALISIS Y DISENO**

---

**CUESTIONARIO PARA EL GERENTE DE LA EMPRESA**

**INTRODUCCION**

- o Discutir los objetivos del proyecto.
- o Informar los objetivos de la entrevista (discutir lo que se quiere hacer y por qué, hablar del trabajo que desempeña el entrevistado, tratar los requerimientos del negocio).
- o Presentar el equipo de entrevista y sus roles

**RESPONSABILIDADES**

- o Describa lo que se hace en el área de gerencia.
- o Cuáles son sus principales responsabilidades?

**OBJETIVOS Y TEMAS DEL NEGOCIO**

- o Cuáles son los principales objetivos de la empresa?
- o Cuáles son los problemas a los que se enfrentan en la actualidad?
- o Qué aspectos le impiden conseguir los objetivos del negocio?
- o Cuáles son los principales departamentos de la empresa? Cómo interactúan estos departamentos?
- o Cómo se identifican los problemas dentro de la empresa?
- o Qué oportunidades cree que tiene la organización para obtener nuevos beneficios?
- o En comparación con la competencia, como se encuentra la organización en cuanto a uso de tecnología?

**ANALISIS DE LOS REQUERIMIENTOS**


- o De qué forma se utiliza el análisis de los datos para tomar decisiones sobre el negocio?
- o Cuáles son los análisis de rutina que se llevan a cabo actualmente? Que datos se utilizan para este análisis? Cómo obtiene esos datos? Como se utiliza esa información?
- o Qué análisis desearía realizar? Cómo se podría mejorar la forma en la que se hacen los análisis?
- o Qué otro tipo de reportes le gustaría tener?
- o Si usted tuviera un mejor acceso a la información, cómo cree que mejoraría el negocio? Qué beneficios económicos obtendría?

---

ANALISIS Y DISENO1 / 1

Figura 32. Cuestionario para el gerente de la empresa

### C.3.2 Cuestionario para los administradores o analistas



**ANÁLISIS Y DISEÑO**

---

**CUESTIONARIO PARA LOS ADMINISTRADORES O ANALISTAS**

**INTRODUCCION**

- o Discutir los objetivos del proyecto.
- o Informar los objetivos de la entrevista (discutir lo que se quiere hacer y por qué, hablar del trabajo que desempeña el entrevistado, tratar los requerimientos del negocio).
- o Presentar el equipo de entrevista y sus roles

**RESPONSABILIDADES**

- o Describa lo que se hace dentro de su área de trabajo y como se relaciona con el resto de la organización
- o Cuáles son sus principales responsabilidades?

**PROBLEMAS Y OBJETIVOS DEL NEGOCIO**

- o Describa los productos que ofrece la empresa (pueden ser los productos u otras dimensiones como cliente, proveedor, etc), existen categorías para seleccionar los productos? Con qué frecuencia cambian esas categorías? Cómo cambian los análisis de información después de un cambio en las categorías?

**ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS**


- o En ocasiones se presentan problemas de acceso a la información?
- o Qué información histórica se requiere para llevar a cabo los análisis?

---

ANÁLISIS Y DISEÑO1 / 1

**Figura 33.** Cuestionario para los administradores o analistas

### C.3.3 Cuestionario para los responsables de los sistemas fuente



## ANALISIS Y DISENO

---

### CUESTIONARIO PARA LOS RESPONSABLES DE LOS SISTEMAS FUENTE

**A. INTRODUCCION**

- o Discutir los objetivos del proyecto.
- o Informar los objetivos de la entrevista (discutir lo que se quiere hacer y por qué, hablar del trabajo que desempeña el entrevistado, tratar los requerimientos del negocio).
- o Presentar el equipo de entrevista y sus roles

**B. RESPONSABILIDADES**

- o Describa lo que se hace dentro de su área de trabajo y como se relaciona con el resto de la organización
- o Cuáles son sus principales responsabilidades?Cuál es su rol dentro del proyecto de la.DW?

**C. SOPORTE A LOS USUARIOS / ANÁLISIS Y REQUERIMIENTOS DE DATOS**

- o De qué forma se divulga la información dentro de la empresa?
- o Quiénes solicitan con mayor frecuencia análisis o datos?
- o Las solicitudes de reportes y/o datos que hacen los usuarios son atendidas oportunamente?

**D. DISPONIBILIDAD Y CALIDAD DE LOS DATOS**

- o Cuáles son los sistemas fuente que más se utilizan para obtener la información?
- o Qué sistemas transaccionales se relacionan entre si? Qué tan frecuentemente se actualiza la información? Qué tanta información histórica se tiene disponible?
- o Con qué datos se debe tener cuidado dentro de los sistemas fuente? Qué datos pueden ser nulos? Hay campos que se utilizan con más de un propósito?

**E. PREGUNTAS ADICIONALES**


- o Qué más debemos saber sobre su organización y / o sistemas?
- o Qué se espera obtener de este proyecto para considerarlo exitoso?

---

ANALISIS Y DISENO1 / 1

Figura 34. Cuestionario para los responsables de los sistemas fuente

### C.3.4 Documento final de requerimientos



## ANALISIS Y DISENO

---

### DOCUMENTO FINAL DE REQUERIMIENTOS

**Objetivos del negocio:** Prestar el servicio de entrega de medicamentos a la comunidad del municipio de Piendamó de forma oportuna y eficaz.

**Requerimientos analíticos:** A continuación se lista la información que la empresa requiere conocer:

Descripción	Prioridad
Se desea obtener un comparativo de los valores de venta durante un periodo determinado	Alta
Cantidad de productos que se entregan diariamente	Baja
Cantidad de formulas despachadas por día	Media
Cantidad de productos entregados por mes	Media
Afiliado que más recibe medicamentos	Baja
Valor de compra de medicamentos por cada día	Alta
Valor de compra de medicamentos por cada mes, se debe tener información sobre todos los meses	Alta
Valor de compra de medicamentos en un año	Alta
Valor de venta de medicamentos por cada día	Alta
Valor de venta de medicamentos por cada mes	Alta
Valor de venta de medicamentos por cada año	Alta
El laboratorio al cual se le compran más medicamentos	Baja
Total de medicamentos entregados por tipo de producto	Alta

**Descripción de las fuentes de datos disponibles:** Para la implementación de este sistema se cuenta con un solo sistema fuente, el cual se encuentra en la plataforma Windows y que almacena datos de los últimos 3 años. En este sistema se registra cada una de las entregas de formulas médicas que se realizan en la empresa, junto con los datos del afiliado, los productos entregados, la fecha de creación de la fórmula y la fecha de expedición. Además, se tiene información sobre la .EPS que autoriza la entrega y la localidad a la que pertenece el afiliado.

---

ANALISIS Y DISENO
1 / 1

Figura 35. Artefacto de Documento final de requerimientos

### C.3.5 Documento de modelado dimensional

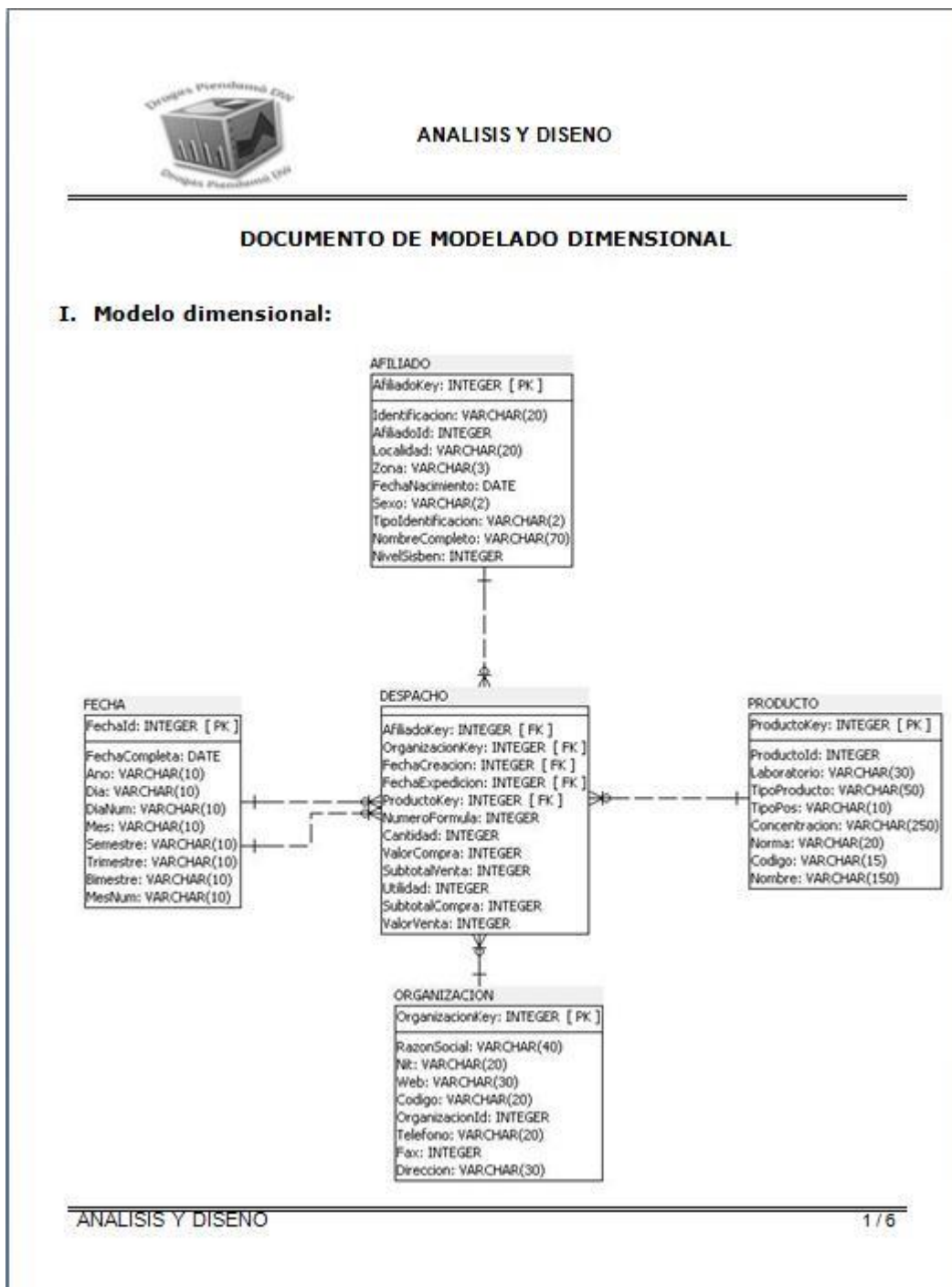


Figura 36. Artefacto de documento de modelado dimensional, página 1



**ANALISIS Y DISEÑO**

**II. Lista de hechos:**

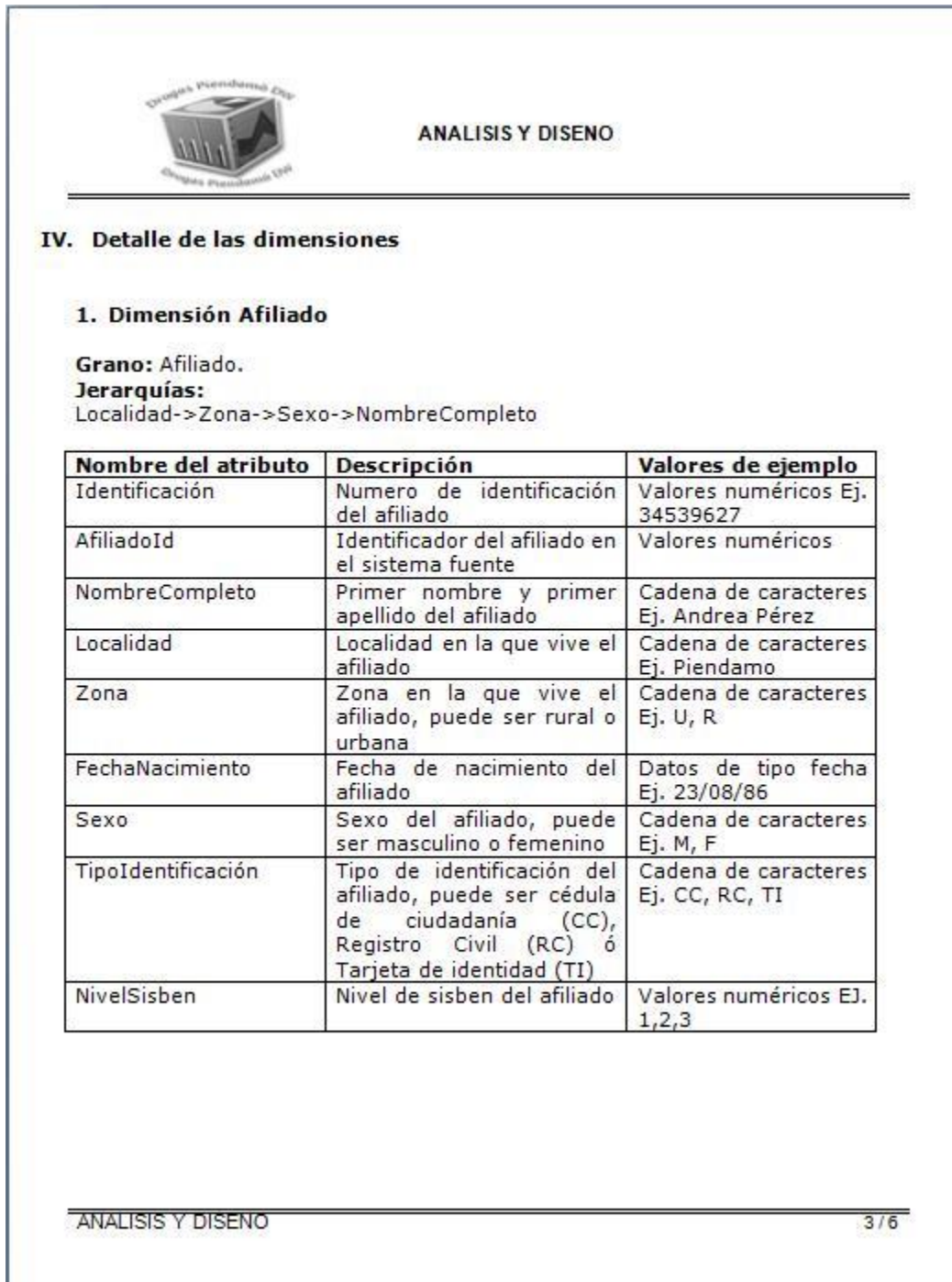
Nombre	Descripción	Tipo de hecho	
Cantidad	Cantidad de ítems despachados por producto	Básico <input checked="" type="checkbox"/>	Derivado <input type="checkbox"/>
ValorCompra	Valor de compra por unidad de producto	Básico <input checked="" type="checkbox"/>	Derivado <input type="checkbox"/>
ValorVenta	Valor de venta por unidad de producto	Básico <input checked="" type="checkbox"/>	Derivado <input type="checkbox"/>
Utilidad	Utilidad obtenida por la venta de cada producto	Básico <input type="checkbox"/>	Derivado <input checked="" type="checkbox"/>
SubtotalCompra	Subtotal de la compra de cada producto	Básico <input type="checkbox"/>	Derivado <input checked="" type="checkbox"/>
SubtotalVenta	Subtotal de venta de cada producto	Básico <input type="checkbox"/>	Derivado <input checked="" type="checkbox"/>

**III. Lista de dimensiones:**

Nombre	Descripción
Afiliado	En esta dimensión se almacena la información correspondiente a cada uno de los afiliados a la.EPS a la cual se le realizan los despachos
Producto	En esta dimensión se almacena la información de los productos que se han despachado a los afiliados
Organización	En esta dimensión se guardan los datos sobre las organizaciones que solicitan el despacho de una fórmula
Fecha	En esta dimensión se almacenan las fechas en las cuales se han realizado despachos de fórmulas médicas.

**Figura 37.** Artefacto de documento de modelado dimensional, página 2





**Figura 38.** Artefacto de documento de modelado dimensional, página 3



**ANALISIS Y DISENO**

**2. Dimensión Producto**

**Grano:** Producto.

**Jerarquías:**

Laboratorio->TipoProducto->Nombre

<b>Nombre del atributo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valores de ejemplo</b>
ProductoID	Identificador del producto en el sistema fuente	Valores numéricos
Laboratorio	Nombre del laboratorio que produce el medicamento	Cadena de caracteres Ej. GenFar, Bayer
TipoProducto	Tipo de uso del medicamento.	Cadena de caracteres Ej. Anovulatorios, hipertensos, diabéticos
TipoPos	Pertenece el producto al POS o no	Cadena de caracteres Ej. POS, NOPOS
Concentración	Concentración del medicamento	Cadena de caracteres, Ej. Tabletas de 200mg
Norma	Norma a la que pertenece el producto	Cadena de caracteres Ej. Acuerdo 228
Nombre	Nombre del producto	Cadena de caracteres Ej. Acido Acetilsalicilico
Codigo	Codigo que identifica al producto	Cadena de caracteres Ej. S01GC041601

**Figura 39.** Artefacto de documento de modelado dimensional, página 4



**ANALISIS Y DISENO**

**3. Dimensión Organización**

**Grano:** Organización

Nombre del atributo	Descripción	Valores de ejemplo
RazonSocial	Razón social de la organización	Cadena de caracteres Ej. Emsanar
Nit	Nit de la organización	Cadena de caracteres
Web	Dirección de la página Web de la organización	Cadena de caracteres Ej. www.emsanar.com
Codigo	Codigo de la organización	Cadena de caracteres Ej. 1
Telefono	Telefono de la organización	Cadena de caracteres Ej. 8215456 Ext 2145
Fax	Fax de la organización	Valores numéricos Ej. 9999999
Dirección	Dirección de la organización	Cadena de caracteres Ej. Cra 6 # 25-08

**4. Dimensión Fecha**


**Grano:** Día

**Jerarquías:**

Año->Mes->Día

Nombre del atributo	Descripción	Valores de ejemplo
FechaCompleta	Fecha completa en números	Ej. 25/09/84
Año	Número del año	Valores numéricos
Dia	Numero del día en letras	Cadena de caracteres Ej. Quince
DiaNum	Numero del día	Valores numéricos Ej. 15
MesNum	Numero del mes	Valores numéricos Ej. 8

**Figura 40.** Artefacto de documento de modelado dimensional, página 5



**ANALISIS Y DISENO**

---


Mes	Numero del mes en letras	Cadena de caracteres Ej. Agosto
Semestre	Numero de semestre, puede ser 1 o 2	Valores numéricos Ej. 2
Trimestre	Numero de trimestre, puede ser un valor de 1.a 4	Valores numéricos Ej. 3
Bimestre	Numero de bimestre, puede ser un valor de 1.a 6	Valores numéricos Ej. 5

---

ANALISIS Y DISENO 6 / 6

**Figura 41.** Artefacto de documento de modelado dimensional, página 6

### C.3.6 Diseño físico de tablas



ANÁLISIS Y DISEÑO


---

**DISEÑO DE TABLAS**

NOMBRE ATRIBUTO	TABLA	TIPO DE DATO	LONGITUD	NULOS?	PK	FK
AfiliadoKey	AFILIADO	INTEGER		No	X	
Identificacion	AFILIADO	INTEGER		No		
AfiliadoId	AFILIADO	INTEGER		No		
NombreCompleto	AFILIADO	VARCHAR	70	No		
Localidad	AFILIADO	VARCHAR	20	No		
Zona	AFILIADO	VARCHAR	3	No		
FechaNacimiento	AFILIADO	DATE		No		
Sexo	AFILIADO	VARCHAR	2	No		
TipoIdentificacion	AFILIADO	VARCHAR	2	No		
NivelSisben	AFILIADO	INTEGER		No		
FechaId	FECHA	INTEGER		No	X	
FechaCompleta	FECHA	DATE		No		
Ano	FECHA	VARCHAR	10	No		
Dia	FECHA	VARCHAR	10	No		
DiaNum	FECHA	VARCHAR	10	No		
Mes	FECHA	VARCHAR	10	No		
Semestre	FECHA	VARCHAR	10	No		
Trimestre	FECHA	VARCHAR	10	No		
Bimestre	FECHA	VARCHAR	10	No		
MesNum	FECHA	VARCHAR	10	No		
ProductoKey	PRODUCTO	INTEGER		No	X	
ProductoId	PRODUCTO	INTEGER		No		
Laboratorio	PRODUCTO	VARCHAR	30	No		
TipoProducto	PRODUCTO	VARCHAR	50	No		
TipoPos	PRODUCTO	VARCHAR	10	No		
Concentracion	PRODUCTO	VARCHAR	250	No		
Norma	PRODUCTO	VARCHAR	20	No		
Codigo	PRODUCTO	VARCHAR	15	No		

ANÁLISIS Y DISEÑO 1 / 2

Figura 42. Artefacto de diseño físico de tablas, página 1



**ANÁLISIS Y DISEÑO**

Nombre	PRODUCTO	VARCHAR	150	No		
OrganizacionKey	ORGANIZACION	INTEGER		No	X	
OrganizacionId	ORGANIZACION	INTEGER		No		
RazonSocial	ORGANIZACION	VARCHAR	40	No		
Nit	ORGANIZACION	VARCHAR	20	No		
Web	ORGANIZACION	VARCHAR	30	No		
Código	ORGANIZACION	VARCHAR	20	No		
Telefono	ORGANIZACION	VARCHAR	20	Si		
Fax	ORGANIZACION	INTEGER		Si		
Direccion	ORGANIZACION	VARCHAR	30	No		
FormulaId	DESPACHO	INTEGER		No		
AfiliadoKey	DESPACHO	INTEGER		No		X
OrganizacionKey	DESPACHO	INTEGER		No		X
FechaId	DESPACHO	INTEGER		No		X
ProductoKey	DESPACHO	INTEGER		No		X
NumeroFormula	DESPACHO	INTEGER		No		
Cantidad	DESPACHO	INTEGER		No		
ValorCompra	DESPACHO	INTEGER		No		
SubtotalVenta	DESPACHO	INTEGER		No		
Utilidad	DESPACHO	INTEGER		No		
SubtotalCompra	DESPACHO	INTEGER		No		
ValorVenta	DESPACHO	INTEGER		No		

**LISTA INICIAL DE AGREGACIONES**

Debido a que el volumen de datos no es muy grande no se considera necesario crear agregaciones para mejorar el rendimiento.

---

ANÁLISIS Y DISEÑO
2 / 2

**Figura 43.** Artefacto de diseño físico de tablas, página 2

### C.3.7 Mapa origen destino de los datos

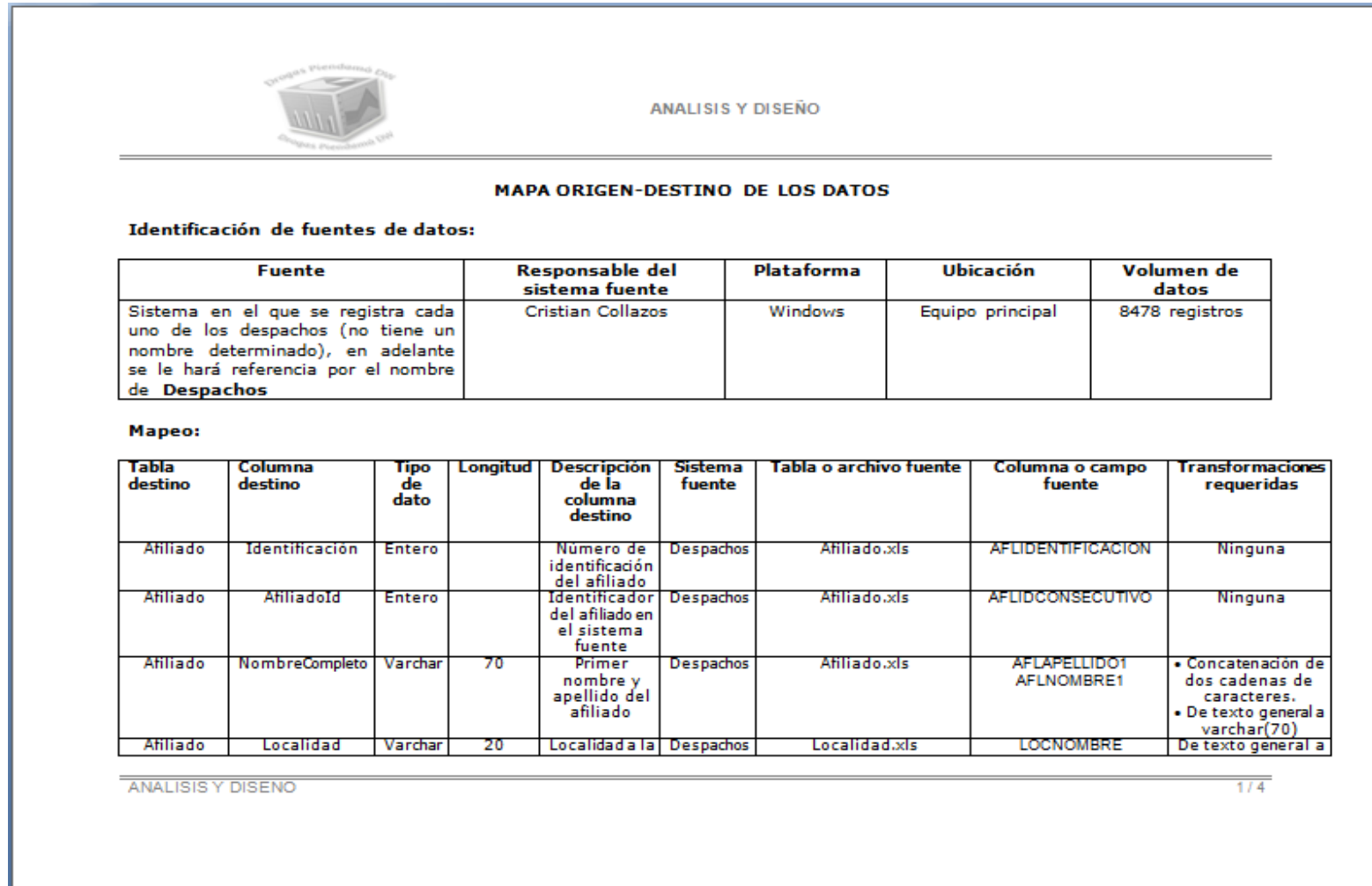



Figura 44. Artefacto de mapa origen destino de los datos, página 1




ANÁLISIS Y DISEÑO

				que pertenece el afiliado				varchar(10)
Afiliado	Zona	Varchar	3	Zona rural o urbana	Despachos	Afiliado.xls	AFL_ZONA	De texto general a varchar(3)
Afiliado	FechaNacimiento	Date		Fecha de nacimiento del afiliado	Despachos	Afiliado.xls	AFLFECHANACIM	De texto general a date
Afiliado	Sexo	Varchar	2	Sexo del afiliado	Despachos	Afiliado.xls	AFLSEXO	De texto general a varchar(2)
Afiliado	TipoIdentificacion	Varchar	3	Zona rural o urbana	Despachos	Afiliado.xls	AFL_ZONA	De texto general a varchar(3)
Afiliado	NivelSisben	Varchar	3	Zona rural o urbana	Despachos	Afiliado.xls	AFL_ZONA	De texto general a varchar(3)
fecha	FechaCompleta	Date		Fecha completa en números	Despachos	Fechas.xls	FechaCompleta	Ninguna
fecha	Año	Varchar	10	Número del año	Despachos	Fechas.xls	Año	De texto general a varchar(10)
fecha	Día	Varchar	10	Día en letras	Despachos	Fechas.xls	Día	De texto general a varchar(10)
fecha	DíaNum	Varchar	10	Día en números	Despachos	Fechas.xls	NumeroDia	De texto general a varchar(10)
fecha	Mes	Varchar	10	Mes en letras	Despachos	Fechas.xls	Mes	De texto general a varchar(10)
fecha	Semestre	Varchar	10	Numero del semestre	Despachos	Fechas.xls	Semestre	De texto general a varchar(10)
fecha	Trimestre	Varchar	10	Numero del trimestre	Despachos	Fechas.xls	Trimestre	De texto general a varchar(10)
fecha	Bimestre	Varchar	10	Numero del bimestre	Despachos	Fechas.xls	Bimestre	De texto general a varchar(10)
fecha	MesNum	Varchar	10	Numero del mes	Despachos	Fechas.xls	NumeroMes	De texto general a varchar(10)
producto	ProductoId	integer		Identificador	Despachos	Producto.xls	PDTIDCONSECUTIVO	Ninguna

Figura 45. Artefacto de mapa origen destino de los datos, página 2






ANÁLISIS Y DISEÑO

producto	Laboratorio	varchar	30	Nombre del laboratorio	Despachos	Producto.xls	LABNOMBRE	De texto general a varchar(30)
producto	TipoProducto	varchar	50	Tipo de producto	Despachos	Producto.xls	TPDNOMBRE	De texto general a varchar(50)
producto	TipoPos	varchar	10	Pertenece el producto o no al POS	Despachos	Producto.xls	PDTTIPOPOS	De texto general a varchar(10)
producto	Concentracion	varchar	250	Concentración del producto	Despachos	Producto.xls	PDTCONCENTRACION	De texto general a varchar(250)
producto	Norma	varchar	20	Norma del producto	Despachos	Producto.xls	NMANOMBRE	De texto general a varchar(20)
producto	Codigo	varchar	15	Código del producto	Despachos	Producto.xls	PDTCODIGO	De texto general a varchar(15)
producto	Nombre	varchar	150	Nombre del producto	Despachos	Producto.xls	PDTNOMBRE	De texto general a varchar(150)
organización	OrganizacionId	integer		Identificador de la organización en el sistema fuente	Despachos	OrganizaciónSolicitante.xls	ORGIDORGANIZACION	Ninguna
organización	RazonSocial	varchar	40	Razón social de la organización	Despachos	OrganizaciónSolicitante.xls	ORGRAZONSOC	De texto general a varchar(40)
organización	Nit	varchar	20	Nit de la organización	Despachos	OrganizaciónSolicitante.xls	ORGNIT	De texto general a varchar(20)
organización	Web	varchar	30	Página Web de la organización	Despachos	OrganizaciónSolicitante.xls	ORGWEB	De texto general a varchar(30)
organización	Código	varchar	20	Código de la organización	Despachos	OrganizaciónSolicitante.xls	ORSCODIGO	De texto general a varchar(20)
organización	Telefono	varchar	20	Teléfono de la	Despachos	OrganizaciónSolicitante.xls	ORGTELEFONOS	De texto general a

ANÁLISIS Y DISEÑO
3 / 4

Figura 46. Artefacto de mapa origen destino de los datos, página 3



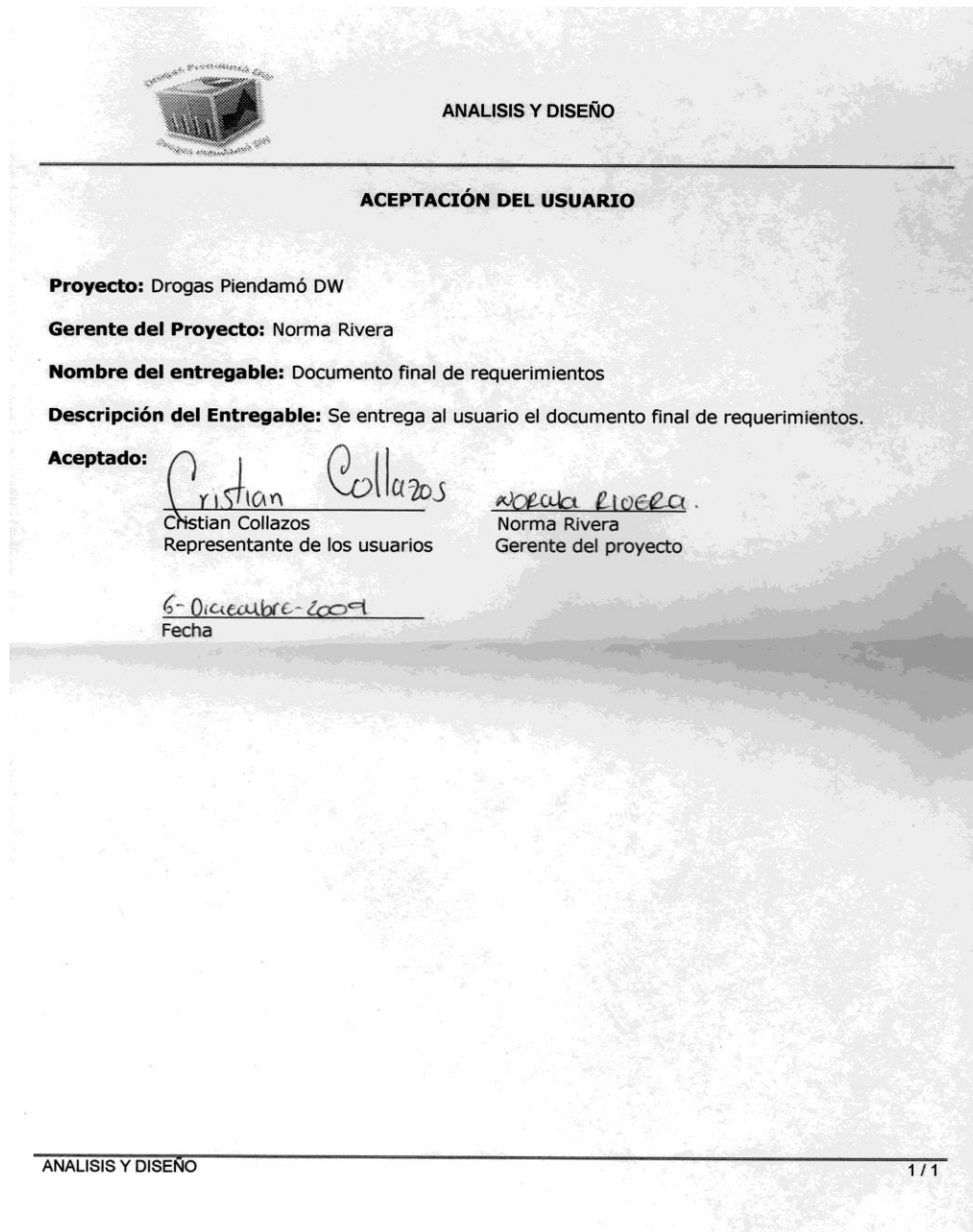
**ANÁLISIS Y DISEÑO**

organización	Fax	integer		organización Fax de la organización	Despachos	OrganizaciónSolicitante.xls	ORGFAX	varchar(20) Ninguna
organización	Direccion	varchar	30	Dirección	Despachos	OrganizaciónSolicitante.xls	ORGDIRECCION	De texto general a varchar(30)
despacho	NumeroFormula	integer		Numero de formula	Despachos	Formula.xls	FMLIDFORMULA	Ninguna
despacho	Cantidad	integer		Cantidad del producto	Despachos	ItemProductos.xls	IPDCANTIDAD	Ninguna
despacho	ValorCompra	integer		Valor de compra por unidad de producto	Despachos	ItemProductos.xls	IPDVALORCOMPRA	Ninguna
despacho	ValorVenta	integer		Valor de compra por unidad de producto	Despachos	ItemProductos.xls	IPDVALORVENTA	Ninguna


ANÁLISIS Y DISEÑO 4 / 4

**Figura 47.** Artefacto de mapa origen destino de los datos, página 4

### C.3.8 Aceptación del usuario



**Figura 48.** Artefacto de aceptación del usuario de la fase de análisis y diseño (documento final de requerimientos)



**ANÁLISIS Y DISEÑO**

---

**ACEPTACIÓN DEL USUARIO**

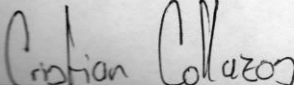
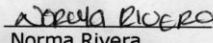
**Proyecto:** Drogas Piendamó DW

**Gerente del Proyecto:** Norma Rivera

**Nombre del entregable:** Documento de modelado dimensional

**Descripción del Entregable:** Se entrega al usuario el documento de modelado dimensional procesos de negocio.

**Aceptado:**

 Firma de Aprobación Representante de los usuarios	 Norma Rivera Gerente del proyecto
---	---

13-Diciembre-2009  
Fecha

---

ANÁLISIS Y DISEÑO 1/1

**Figura 49.** Artefacto de aceptación del usuario de la fase de análisis y diseño (documento de modelado dimensional)

## C.4 Artefactos de Desarrollo

### C.4.1 Plan de arquitectura técnica

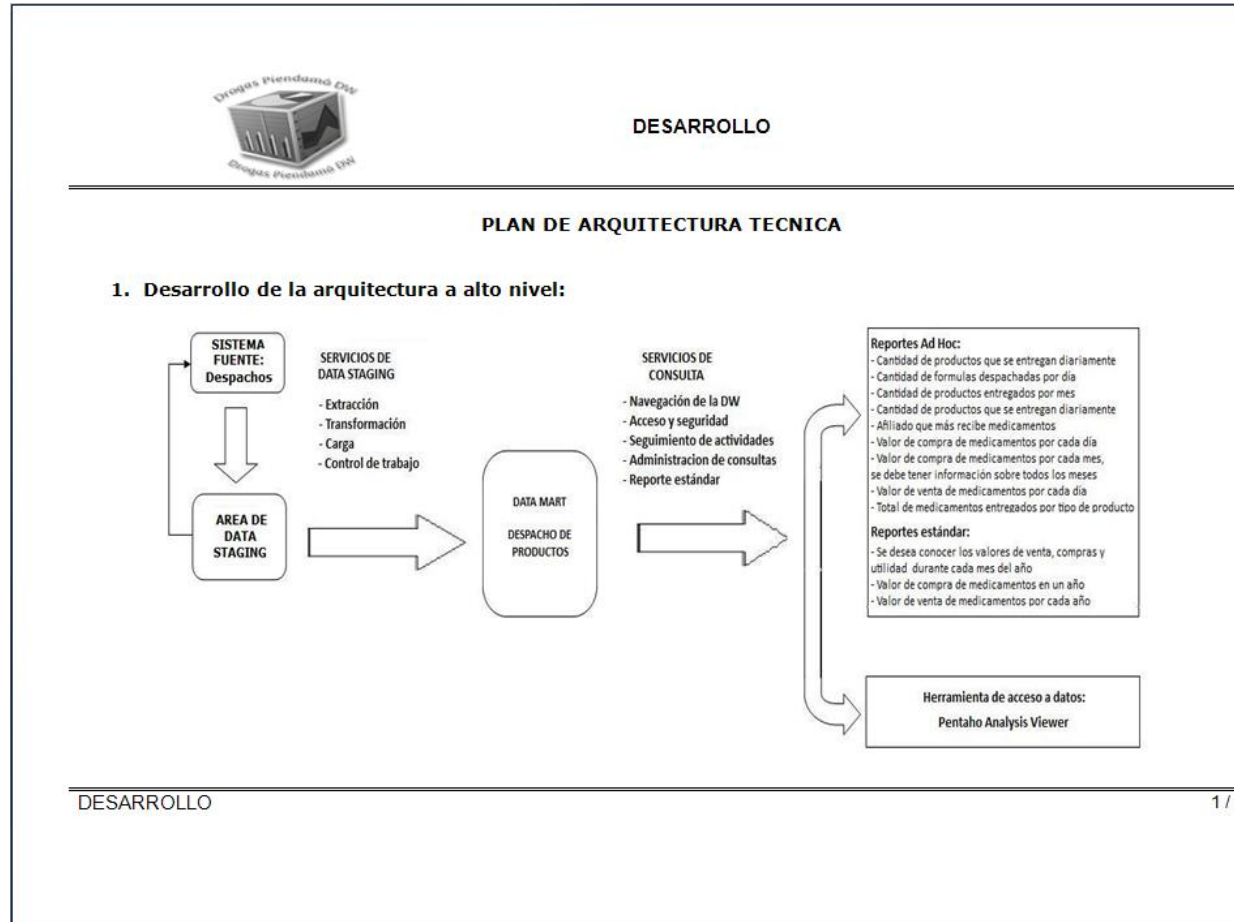



Figura 50. Artefacto de plan de arquitectura técnica, página 1



## DESARROLLO

---

**2. Productos elegidos:** Todas las herramientas que se utilizarán para el desarrollo del proyecto son de carácter libre.

**Herramienta de modelado:** Power Architect  
**Motor de bases de datos:** Mysql  
**Herramienta para el proceso ETL:** Kettle de pentaho  
**Herramienta para generar el cubo:** Workbench de pentaho  
**Herramienta OLAP para reportes:** Pentaho report designer para los reportes estándar y pentaho analysis viewer para la navegación OLAP.

**3. Resumen de los requerimientos del negocio**

- a. Procesos de Negocio:**
  - Entrega de medicamentos
  - Control de inventario
  - Compras
- b. Reportes Ad Hoc:**
  - Cantidad de productos que se entregan diariamente
  - Cantidad de formulas despachadas por día
  - Cantidad de productos entregados por mes
  - Cantidad de productos que se entregan diariamente
  - Afiliado que más recibe medicamentos
  - Valor de compra de medicamentos por cada día
  - Valor de compra de medicamentos por cada mes, se debe tener información sobre todos los meses
  - Valor de venta de medicamentos por cada día
  - Total de medicamentos entregados por tipo de producto
- c. Reportes estándar:**
  - Se desea conocer los valores de venta, compras y utilidad durante cada mes del año
  - Valor de compra de medicamentos en un año
  - Valor de venta de medicamentos por cada año
- d. Navegación:** Se deben mantener en carpetas separadas los reportes estándar y los reportes Ad hoc.
- e. Distribución del software:** Debido a que la DW tendrá un solo usuario, la instalación solo se llevará a cabo en el equipo principal de la empresa.
- f. Capacitación:** Teniendo en cuenta que solo se tendrá un usuario, la capacitación se llevará a cabo de forma personalizada mediante las sesiones de capacitación que se consideren suficientes para que el usuario pueda hacer un buen uso del sistema.

---

DESARROLLO2 / 3

Figura 51. Artefacto de plan de arquitectura técnica, página 2

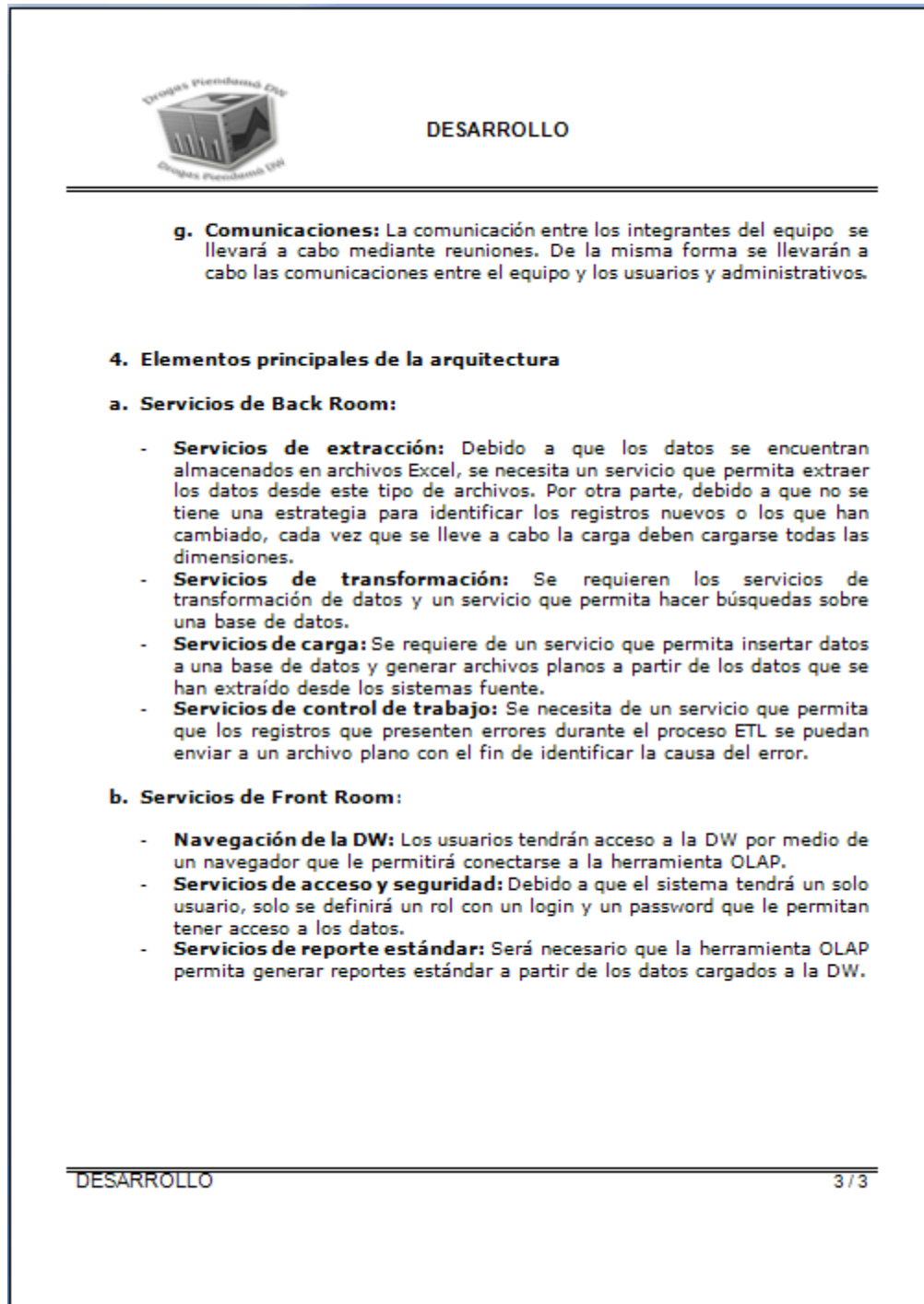


Figura 52. Artefacto de plan de arquitectura técnica, página 3

### C.4.2 Plan de infraestructura

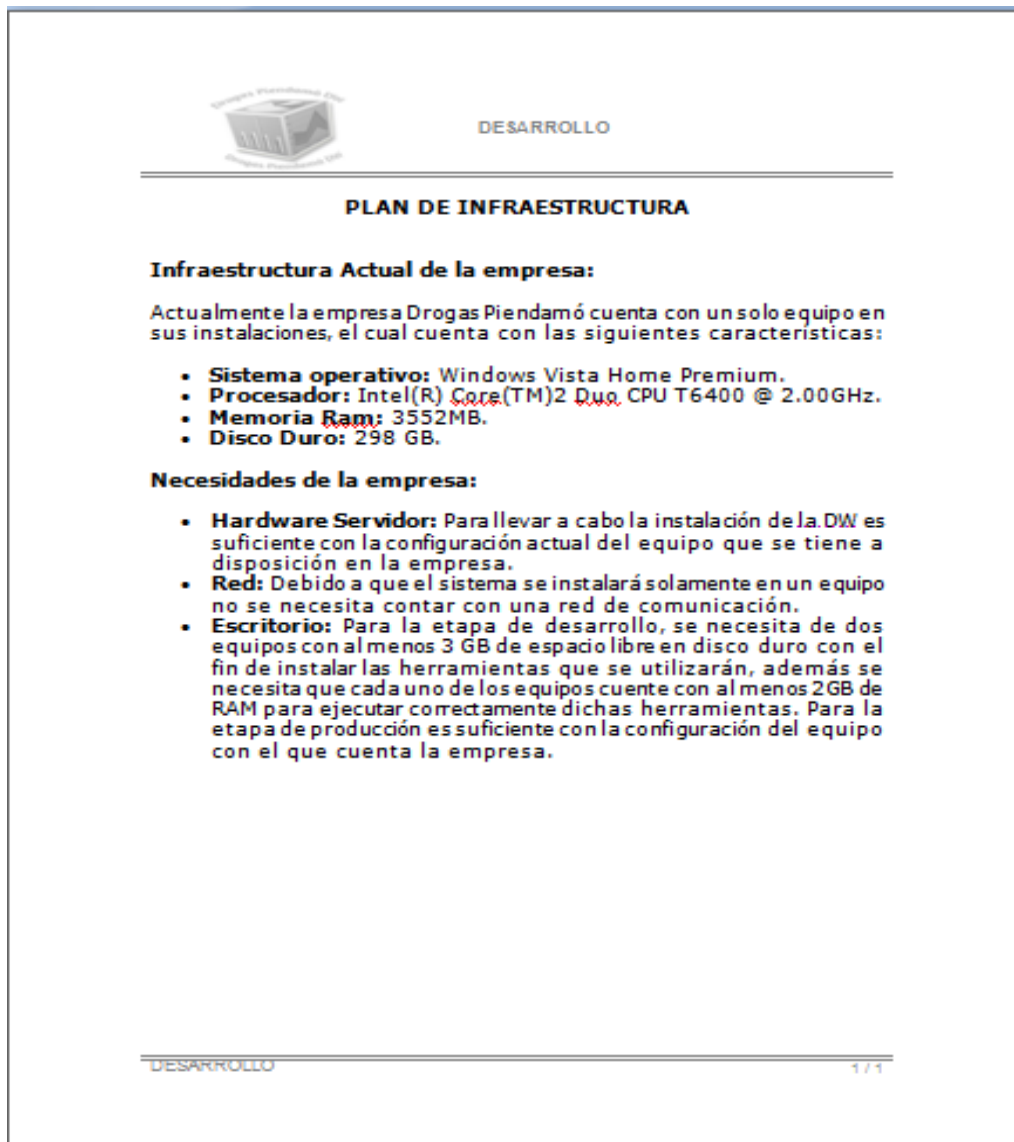


Figura 53. Artefacto de plan de infraestructura



### C.4.3 Matriz de comparación de productos

	A	B	C	D	E
1	<b>Matriz de comparación de productos</b>				
2					
3					
4	<b>Característica</b>	<b>Peso de la Característica</b>	<b>Umbrello</b>	<b>DB designer Fork</b>	<b>Power Architect</b>
5	Documentación	10	2	3	3
6	Facilidad de instalación	30	3	4	4
7	Open source	30	5	5	5
8	Facilidad de Uso	30	3	4	5
9	Puntaje Total	100	350	420	450
10					
11	Nota: En la columna peso de la característica se debe asignar el porcentaje de importancia que				
12	tiene la característica y en las siguientes columnas se debe asignar un valor de 1 a 5 según la				
13	forma en la cual la herramienta cumple la característica evaluada.				
14					

Figura 54. Artefacto de matriz de comparación de productos de modelado

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Matriz de comparación de productos</b>					
2						
3						
4	<b>Característica</b>	<b>Peso de la Característica</b>	<b>MySQL</b>	<b>PostgreSQL</b>		
5	Documentación	10	5	3		
6	Facilidad de instalación	30	5	4		
7	Open source	30	5	5		
8	Facilidad de Uso	30	5	3		
9	Puntaje Total	100	500	390		
10						
11	Nota: En la columna peso de la característica se debe asignar el porcentaje de importancia que					
12	tiene la característica y en las siguientes columnas se debe asignar un valor de 1 a 5 según la					
13	forma en la cual la herramienta cumple la característica evaluada.					

Figura 55. Artefacto de matriz de comparación de productos para el SGBD

	A	B	C	D	E
1	<b>Matriz de comparación de productos</b>				
2					
3					
4	<b>Característica</b>	<b>Peso de la Característica</b>	<b>Kettle</b>	<b>SQL Power Loader ETL Tool</b>	
5	Documentación	10	3	2	
6	Facilidad de instalación	30	4	0	
7	Open source	20	5	0	
8	Facilidad de Uso	20	3	0	
9	Proporciona las transformaciones requeridas	20	5	5	
10	Puntaje Total	100	310	20	
11					
12	Nota: En la columna peso de la característica se debe asignar el porcentaje de importancia que				
13	tiene la característica y en las siguientes columnas se debe asignar un valor de 1 a 5 según la				
14	forma en la cual la herramienta cumpla la característica evaluada.				

**Figura 56.** Artefacto de matriz de comparación de productos para la herramienta de data staging

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Matriz de comparación de productos</b>					
2						
3						
4	<b>Característica</b>	<b>Peso de la Característica</b>	<b>Pentaho Workbench</b>	<b>OlapXapp</b>		
5	Documentación	10	3	1		
6	Facilidad de instalación	30	3	4		
7	Open source	30	5	0		
8	Facilidad de Uso	30	4	1		
9	Puntaje Total	100	390	160		
10						
11	Nota: En la columna peso de la característica se debe asignar el porcentaje de importancia que					
12	tiene la característica y en las siguientes columnas se debe asignar un valor de 1 a 5 según la					
13	forma en la cual la herramienta cumpla la característica evaluada.					

**Figura 57.** Artefacto de matriz de comparación de productos para la creación del cubo

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Matriz de comparación de productos</b>					
2						
3						
4	<b>Característica</b>	<b>Peso de la Característica</b>	<b>Pentaho Report Designer</b>	<b>Wabit</b>	<b>Palo Web Client</b>	<b>Jmagallanes</b>
5	Documentación	10	3	4	3	2
6	Facilidad de instalación	10	5	5	4	4
7	Open source	15	5	5	5	5
8	Permite crear reportes estándar	15	5	5	5	5
9	Permite crear reportes ad hoc	15	5	5	5	5
10	Proporciona una interfaz web de usuario final	15	5	0	0	0
11	Facilidad de Uso	20	3	4	3	3
12	Puntaje Total	100	440	395	355	345
13						
14	Nota: En la columna peso de la característica se debe asignar el porcentaje de importancia que					
15	tiene la característica y en las siguientes columnas se debe asignar un valor de 1 a 5 según la					
16	forma en la cual la herramienta cumpla la característica evaluada.					

**Figura 58.** Artefacto de matriz de comparación de productos para la herramienta de acceso a datos

#### C.4.4 Estándares de nombrado de la base de datos

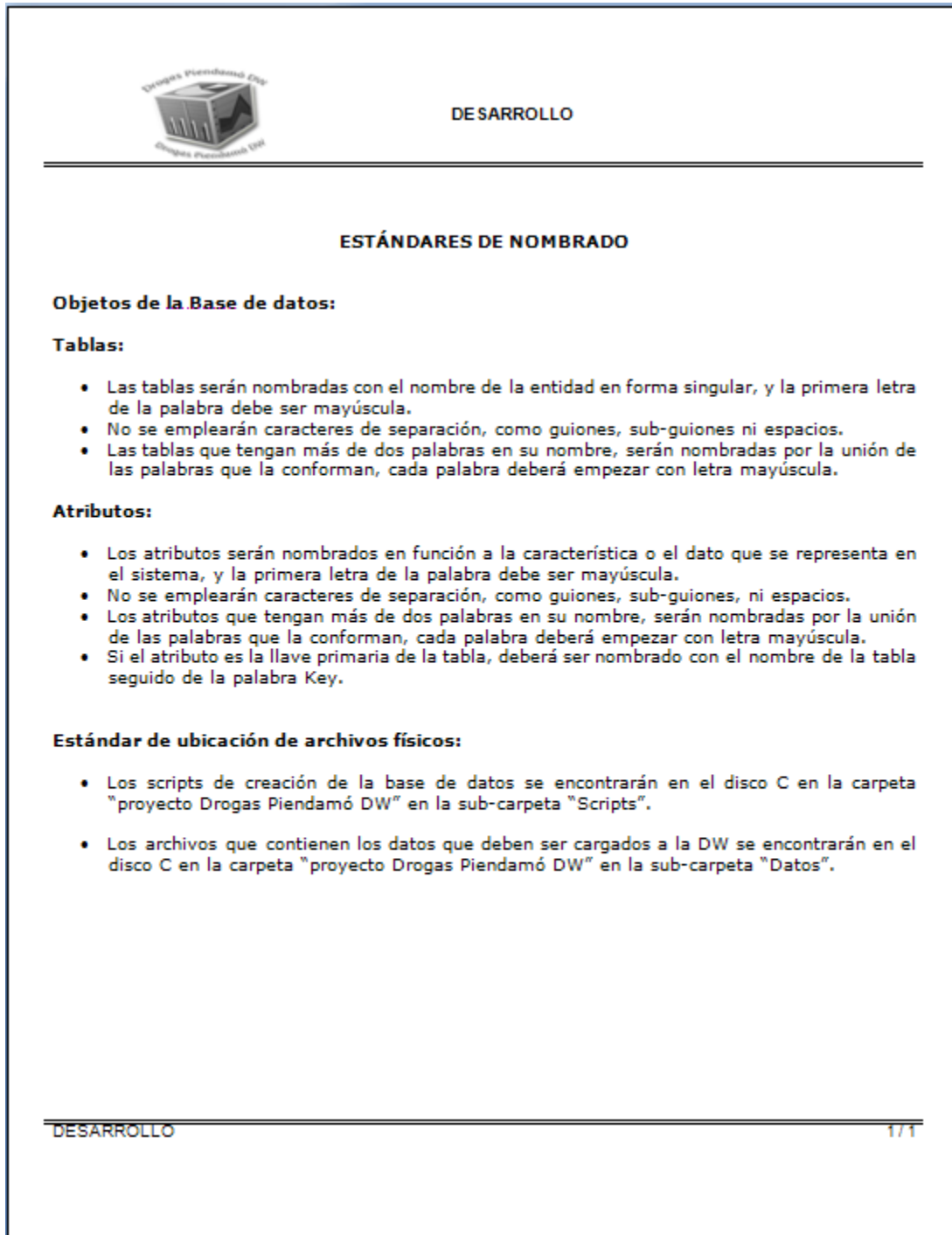



Figura 59. Artefacto de estándares de nombrado de la base de datos

**C.4.5 Lista de reportes priorizada**



**DESARROLLO**

---

**LISTA DE REPORTES PRIORIZADA**

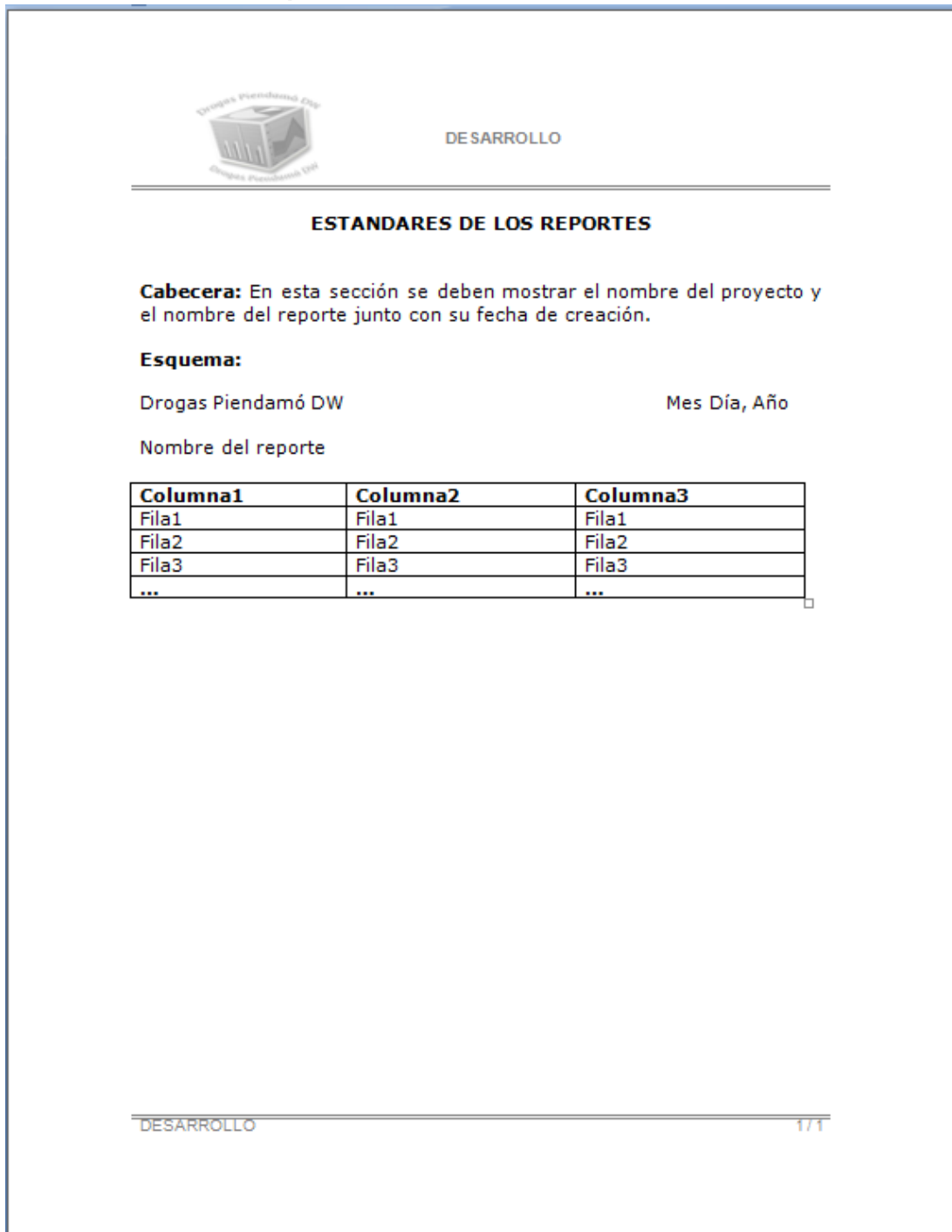
Nombre	Descripción	Entradas de usuario	Prioridad
Utilidad obtenida por mes.	Debe indicar la utilidad obtenida por cada mes del año.	Ninguna	Alta
Valor de compras anuales.	Debe mostrar el valor de compras por cada año.	Ninguna	Alta
Valor de ventas anuales.	Debe mostrar el valor de ventas por cada año.	Ninguna	Alta
Cantidad de productos despachados por laboratorio.	Debe indicar la cantidad de productos que se han despachado a cada usuario	Ninguna	Media
Productos despachados por afiliado	Debe mostrar los productos que se han despachado por cada afiliado.	Ninguna	Media
Valor de compras por fecha	Debe indicar el valor de compra por año, mes y día.	Ninguna	Alta
Valor de ventas por fecha	Debe indicar el valor de ventas por año, mes y día.	Ninguna	Alta

---

DESARROLLO
1/1

**Figura 60.** Artefacto de lista de reportes priorizada

### C.4.6 Estándares de los reportes



Logo de la Universidad del Cauca con el texto "Universidad del Cauca" y "Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas".

DE SARROLLO

---

**ESTANDARES DE LOS REPORTES**

**Cabecera:** En esta sección se deben mostrar el nombre del proyecto y el nombre del reporte junto con su fecha de creación.

**Esquema:**

Drogas Piendamó DW Mes Día, Año

Nombre del reporte


Columna1	Columna2	Columna3
Fila1	Fila1	Fila1
Fila2	Fila2	Fila2
Fila3	Fila3	Fila3
...	...	...

---

DE SARROLLO 1/1

Figura 61. Artefacto de estándares de los reportes

### C.4.7 Curso inicial de capacitación de usuarios



DESARROLLO

---


#### CURSO INICIAL DE CAPACITACIÓN DE USUARIOS

**1. INTRODUCCION**

Este sistema se basa en DW, el cual implementa el proceso de negocio de despacho de productos de la empresa Drogas Piendamó, además de proporcionar reportes de forma matricial y gráfica de los datos correspondientes a dicho proceso.

**2. INSTRUCCIONES**

- Inicialmente el usuario debe digitar <http://localhost:8080/> en la URL del explorador que esté utilizando.  
Seguidamente se le muestra al usuario una página en la que deberá digitar user, en los campos usuario y contraseña y luego dar clic en el botón Ingresar.




- Después de que el sistema verifique que el usuario y la contraseña son correctos, deberá dar clic en la carpeta DrogasPiendamóDW en la sección **Navegar**, la cual se encuentra en la parte izquierda de la página, e inmediatamente se le mostrarán al

---

DESARROLLO 1 / 5


Figura 62. Artefacto de curso inicial de capacitación de usuarios, página 1.





## DESARROLLO

---

usuario los reportes Ad Hoc y estándar que se encuentran disponibles en la sección **Archivos**.




- Para poder visualizar los reportes Ad Hoc, que se identifican con el icono , y/o estándar que se identifican con el icono , basta con dar clic sobre el reporte que el usuario desea observar. Seguidamente se le mostrará de la siguiente forma el reporte que seleccionó.

---

DESARROLLO 2 / 5

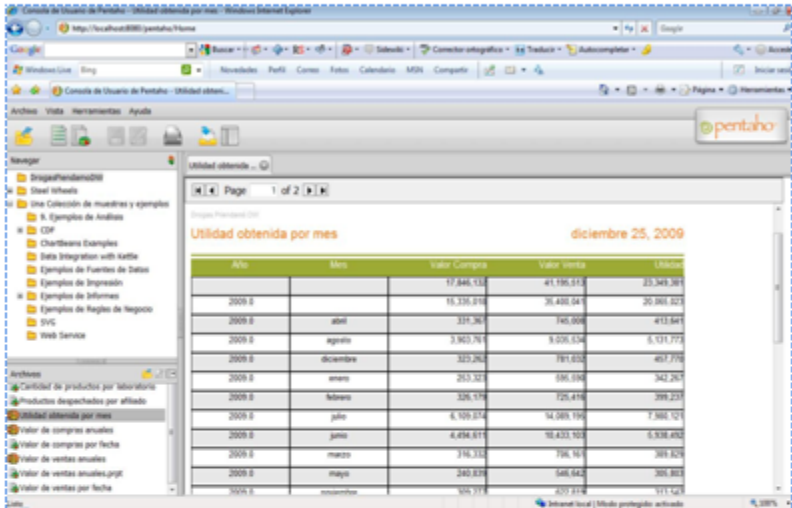
Figura 63. Artefacto de curso inicial de capacitación de usuarios, página 2.





## DESARROLLO

---



Utilidad obtenida por mes diciembre 25, 2009


Año	Mes	Valor Compra	Valor venta	Utilidad
2009		17.846.532	41.196.513	23.349.981
2009		18.335.016	36.400.044	20.065.027
2009	abril	237.363	745.006	413.644
2009	agosto	3.903.761	9.026.334	5.131.572
2009	diciembre	325.262	781.032	457.770
2009	enero	293.321	686.092	392.771
2009	febrero	326.374	725.478	399.104
2009	junio	6.109.074	14.265.795	7.956.721
2009	junio	4.494.811	10.433.103	5.938.292
2009	marzo	316.332	736.161	419.829
2009	mayo	340.038	648.642	308.604
2009	septiembre	524.373	1.017.814	493.441

- Si el usuario seleccionó un reporte Ad Hoc, y desea conocer la información más detallada basta con clic en los símbolos + como se muestra a continuación:

---

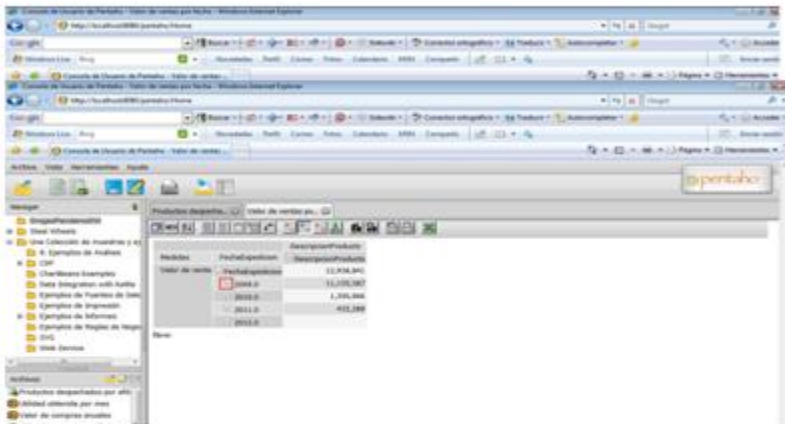
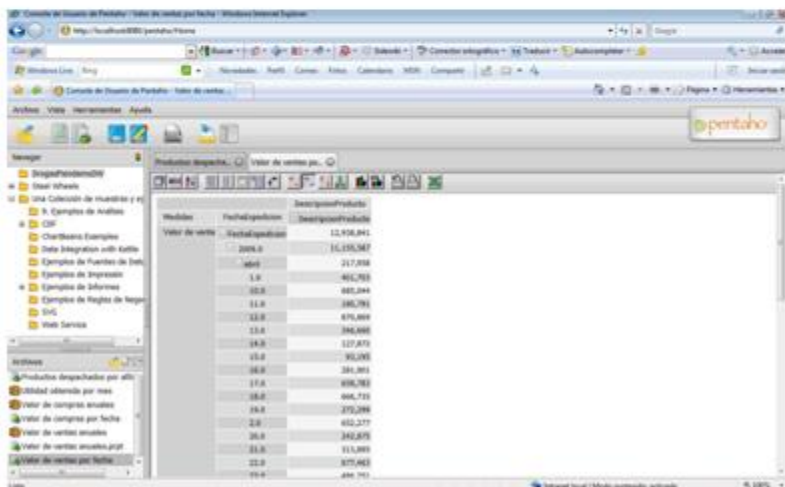
DESARROLLO 3 / 5

Figura 64. Artefacto de curso inicial de capacitación de usuarios, página 3.




## DESARROLLO

---


DESARROLLO
4 / 5

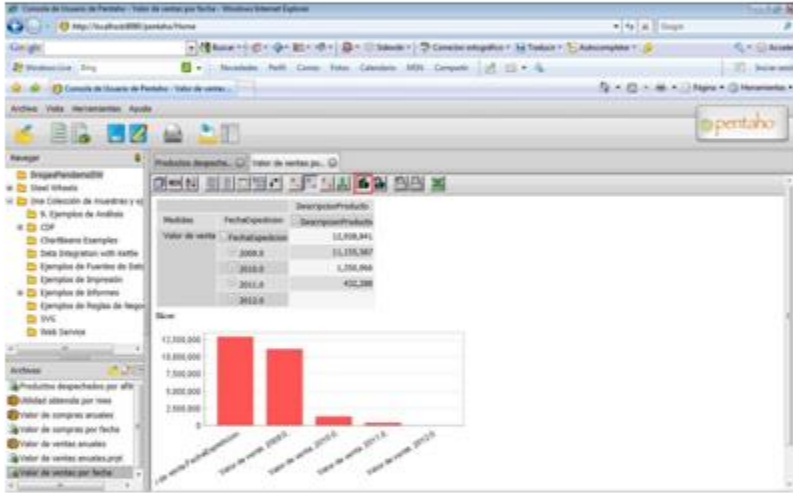
Figura 65. Artefacto de curso inicial de capacitación de usuarios, página 4.



## DESARROLLO

---

- Si el usuario desea ver los datos por medio de graficas, deberá dar clic en el icono  y seguidamente se le mostrará la información representada en un diagrama de barras.



Meses	FechaApertura	DescripcionProducto
Valor de venta		11,898,841
2009.8		11,135,567
2010.8		1,750,000
2011.8		432,288

Bar chart showing sales values for different months. The Y-axis represents sales value, ranging from 0 to 12,000,000. The X-axis shows months: Valor de venta 2009.8, Valor de venta 2010.8, Valor de venta 2011.8, Valor de venta 2012.8.

Figura 66. Artefacto de curso inicial de capacitación de usuarios, página 5.

### C.4.8 Aceptación del usuario

**DESGARROLLO**

---

**ACEPTACIÓN DEL USUARIO**

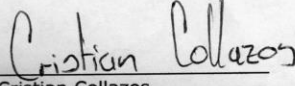
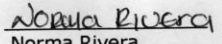
**Proyecto:** Drogas Piendamó DW

**Gerente del Proyecto:** Norma Rivera

**Nombre del entregable:** Data mart desarrollado.

**Descripción del Entregable:** Se entrega al usuario el data mart desarrollado.

**Aceptado:**


 Cristian Collazos Representante de los usuarios	 Norma Rivera Gerente del proyecto
---	--

30-Diciembre-2009  
Fecha

---

DESGARROLLO 1/1

Figura 67. Artefacto de Aceptación del usuario de la fase de desarrollo (Data Mart).

 **DESARROLLO**

---

**ACEPTACIÓN DEL USUARIO**

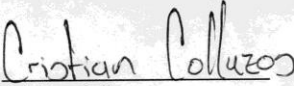
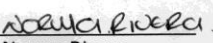
**Proyecto:** Drogas Piendamó DW

**Gerente del Proyecto:** Norma Rivera

**Nombre del entregable:** curso inicial de capacitación de usuarios.

**Descripción del Entregable:** Se entrega al usuario el curso inicial de capacitación de usuarios.

**Aceptado:**

 Cristian Collazos Representante de los usuarios	 Norma Rivera Gerente del proyecto
---	---

7-Enero-2010  
Fecha


---

DESARROLLO 1/1

**Figura 68.** Artefacto de Aceptación del usuario de la fase de desarrollo (Curso inicial de capacitación de usuarios).

## C.5 Artefactos de gestión del proyecto

### C.5.1 Log de riesgos



**ADMINISTRACION**

---

**LOG DE RIESGOS**


Descripción	Probabilidad	Estrategia de mitigación
No poder contar con la participación activa del cliente.	Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	-Realizar reuniones con el cliente del proyecto en horas donde se encuentre disponible.
El cliente no transmitió claramente sus necesidades.	Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	- Realizar reuniones con el cliente del proyecto. - Especificar los requerimientos. - Determinar los objetivos del proyecto. - Determinar el alcance inicial y el tiempo estimado para el proyecto. - Documentar los resultados de cada una de las reuniones, hasta asegurarse de haber identificado correctamente las necesidades.
Recolección de requerimientos deficiente y clasificación de estos de manera inadecuada.	Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	-Realizar reuniones con el cliente del proyecto en horas donde se encuentre disponible.
Mala estimación de tiempo, ocasionando retrasos en las entregas.	Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	- Realizar un ajuste al plan del proyecto.
Los cambios aprobados pueden afectar con gran impacto el alcance del proyecto.	Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	- Revisión de solicitudes de cambio. - Aprobación o rechazo de solicitudes de cambios. - Documentar los cambios aprobados y/o rechazados
El equipo de desarrollo no cuenta con los conocimientos suficientes sobre las herramientas elegidas, lo que podría ocasionar retrasos en el cronograma.	Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	- Determinar que tecnologías son las más apropiadas para utilizar en el desarrollo del proyecto.
Identificación incompleta de riesgos, mala priorización de riesgos y mala definición de las estrategias de mitigación.	Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	- Identificar los posibles riesgos. - Priorizar la lista de riesgos. - Describir los riesgos. - Definir estrategias de mitigación para cada uno de los riesgos. - Determinar la fuente de cada riesgo.

---

ADMINISTRACION 1 / 1

Figura 69. Artefacto de log de riesgos

### C.5.2 Reporte de lecciones aprendidas



**ADMINISTRACION**

---

**REPORTE DE LECCIONES APRENDIDAS**

**Preparado por:** Lorena Durán                      **Fecha:** Enero 10 de 2010

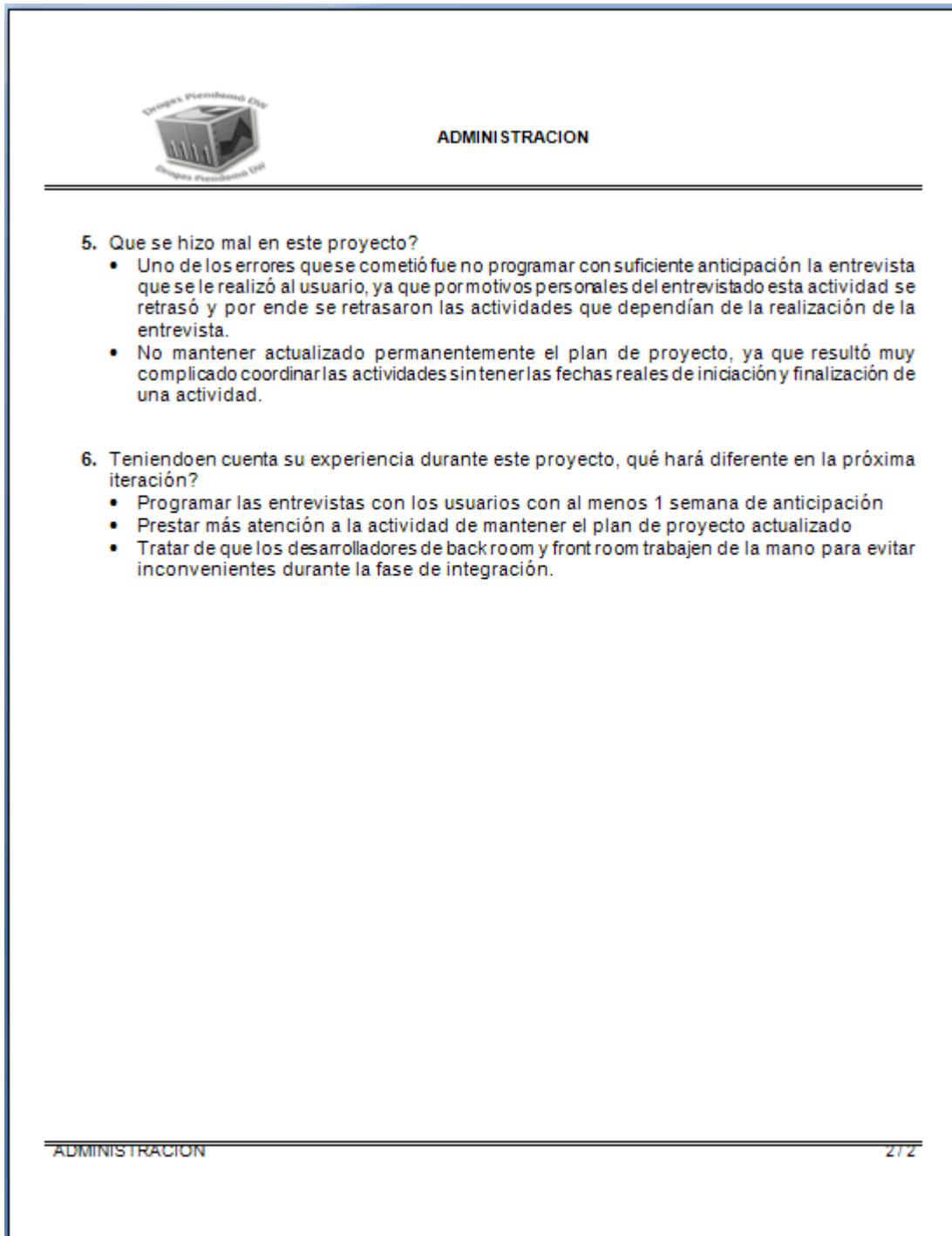
**Nombre del proyecto:** Drogas Piendamó DW  
**Gerente del proyecto:** Norma Rivera  
**Fechas del Proyecto:** Iniciación: Diciembre 2 de 2009    Finalización: Enero 10 de 2010

1. El proyecto cumplió con los objetivos de alcance y tiempo?  
Si, el proyecto consiguió satisfacer los requerimientos y expectativas de los usuarios del negocio y las actividades se desarrollaron durante el tiempo estimado inicialmente.
2. Se cumplieron los criterios de éxito listados en el documento de alcance?  
Los reportes se ejecutan en un tiempo menor a los 3 segundos que se establecieron como meta inicial y el sistema se encuentra disponible en el equipo principal de la empresa. Las otras métricas que se establecieron no pueden ser medidas al momento de escribir este reporte ya que requieren que el sistema sea usado por un periodo de tiempo más largo.
3. En términos de la administración del proyecto, cuales fueron las principales lecciones aprendidas por su equipo?
  - Es muy importante plantear un alcance manejable para conseguir la satisfacción de los usuarios con el producto final.
  - Es indispensable mantener el log de riesgos continuamente actualizado para que el equipo esté preparado en caso de que un riesgo se presente y sepa cómo afrontarlo.
  - Las reuniones periódicas de todo el equipo de desarrollo permiten mantener una buena comunicación entre sus integrantes, lo cual facilita la resolución de los problemas presentados.
4. Que se hizo bien en este proyecto?
  - El proceso de selección de productos que se llevó a cabo en la fase de desarrollo fue muy positivo, ya que permitió que los desarrolladores conocieran nuevas herramientas para después elegir la que mejor se adaptaba a las necesidades de la empresa y así muy posiblemente en una próxima iteración no sería necesario llevar a cabo esta actividad.
  - Llevar a cabo todas las reuniones planeadas contando con la asistencia de todos los integrantes del equipo de desarrollo, ya que esto permitió crear un ambiente de trabajo agradable en el que los integrantes se sintieron a gusto desempeñando cada uno de sus roles.

---

ADMINISTRACION172

Figura 70. Reporte de lecciones aprendidas, página 1.



**Figura 71.** Reporte de lecciones aprendidas, página 2.



## ANEXO D. COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS BASE

La tabla 1 muestra la forma en la cual se identificaron las actividades comunes de las metodologías que se tomaron como base.

**Tabla 1.** Comparación de las metodologías base por fases y actividades

Fase	Actividad	DSDM DW	Kimball
Establecimiento del alcance inicial del proyecto (Kimball)	Definir el alcance inicial del proyecto	X	X
Recolectar requerimientos a nivel empresarial (Kimball)	Preparar las entrevistas		X
	Realizar las entrevistas		X
	Resumir las entrevistas		X
	Identificación de sistemas fuente	X	X
	Identificar procesos de negocio	X	X
	Construir matriz bus		X
Priorización de requerimientos (Kimball)	Priorización de requerimientos		X
	Documentación de requerimientos		X
Estudio de viabilidad del programa (DSDM DW)	Estudio de viabilidad	X	X
Definición de programa (DSDM DW)	Análisis del contexto de negocios	X	X
	Realizar un inventario de sistemas fuente	X	X
	Definición de una estrategia técnica	X	
Estudio de viabilidad del proyecto y puesta en marcha (DSDM DW)	Crear el reporte de viabilidad del proyecto	X	X
	Crear el plan de proyecto preliminar	X	X
	Crear un log de riesgos	X	X
	Desarrollar un prototipo inicial	Opcional	Opcional
Estudio del negocio (DSDM DW)	Seleccionar un proceso de negocios	X	X
	Priorizar la lista de requerimientos	X	X
	Definir un plan de proyecto	X	X
	Asignar roles y responsabilidades	X	
	Definir la arquitectura funcional	X	X

	Actualizar el log de riesgos	X	X
	Realizar un modelo de datos	X	X
Evolución del ambiente de suscripción (DSDM DW)	Construir y probar las aplicaciones de usuario final	X	X
	Ampliar la lista de requerimientos no funcionales	X	
Evolución del ambiente de publicación (DSDM DW)	Crear el diseño físico	X	X
	Crear el ETL	X	X
	Realizar un prototipo de diseño	X	X
	Realizar un registro de revisión de prototipo	X	
	Realizar pruebas al sistema	X	X
	Realizar registros de prueba para demostrar la calidad del producto	X	
Integración e implementación (DSDM DW)	Realizar documentación para el usuario	X	X
	Capacitar a los usuarios	X	X
	Poner la DW en uso operativo	X	X
	Realizar la carga de datos	X	X
	Realizar el documento de revisión de incremento	X	
Planeación del proyecto (Kimball)	Evaluar la disposición de la empresa para construir la DW		X
	Crear el alcance del proyecto	X	X
	Crear la justificación del proyecto	X	X
	Establecer la identidad del proyecto	X	X
	Definición de roles y responsabilidades	X	X
	Crear el plan de proyecto	X	X
	Realizar una reunión de iniciación del proyecto		X
Definición de requerimientos (Kimball)	Identificar el equipo de entrevistas		X
	Hacer una investigación sobre la organización		X

	Seleccionar a los entrevistados		X
	Desarrollar cuestionarios de entrevistas		X
	Establecer programación de entrevistas		X
	Realizar una reunión de iniciación de entrevistas		X
	Realizar las entrevistas	X	X
	Establecer criterios de éxito del proyecto		X
	Revisar las entrevistas		X
	Resumir las entrevistas		X
	Realizar una sesión de facilitación		X
Modelado dimensional (Kimball)	Elaborar la matriz bus		X
	Seleccionar el data mart inicial		X
	Declarar el grano		X
	Elegir las dimensiones		X
	Desarrollar el modelo dimensional	X	X
	Crear documentación detallada de la tabla de hechos		X
	Crear diseño detallado de las dimensiones		X
	Desarrollar los hechos derivados		X
	Crear el diseño lógico de la base de datos		X
	Identificar las agregaciones candidatas		X
	Se debe desarrollar una estrategia de diseño de la tabla de agregaciones		X
	Identificar las fuentes de datos	X	X
	Seleccionar una fuente de datos		X
Navegar por el contenido de los datos		X	

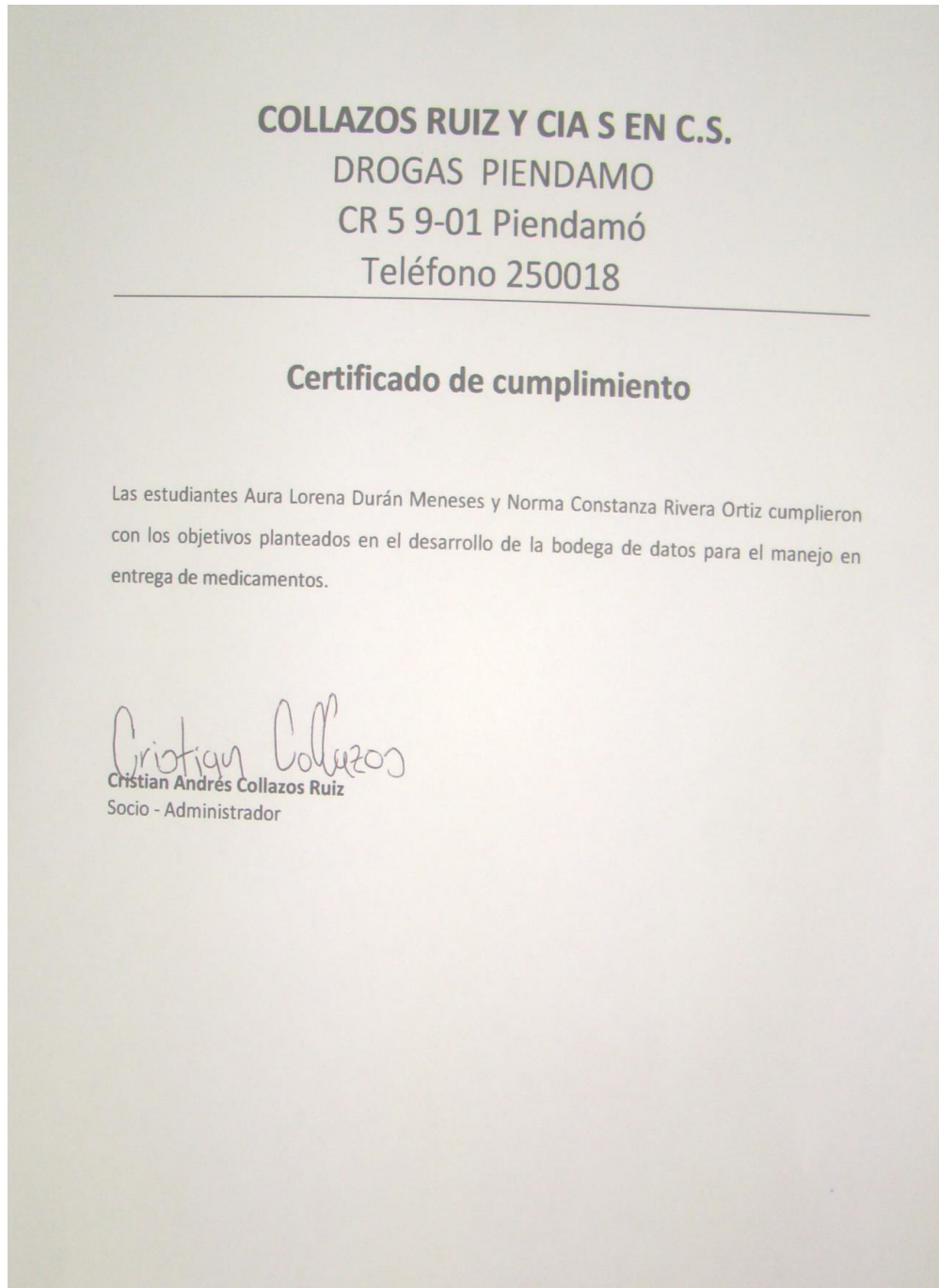
	Desarrollar el mapa origen destino de los datos		X
Diseño físico (Kimball)	Establecer un estándar de nombrado		X
	Diseñar la estructura física de datos	X	X
	Hacer una estimación inicial del tamaño de la base de datos		X
	Crear un plan de indexación inicial		X
	Desarrollar un plan de agregación inicial		X
	Desarrollar un plan de particionamiento		X
	Instalar el DBMS		X
	Generar script de creación de la base de datos		X
	Construir la estructura física de almacenamiento		X
	Crear tablas e índices		X
	Hacer seguimiento al funcionamiento del sistema		X
Data staging (Kimball)	Crear un plan de alto nivel de ETL		X
	Crear plan de data staging		X
	Definir metadatos de staging		X
	Desarrollar el proceso ETL de una dimensión estática		X
	Desarrollar procesos de mantenimiento de la primera dimensión		X
	Desarrollar procesos ETL para las dimensiones restantes		X
	Desarrollar el proceso ETL para la tabla de hechos		X
	Desarrollar el proceso de carga incremental de la tabla de hechos		X
	Diseñar e implementar procesos de carga y mantenimiento de la tabla de agregaciones		X

	Crear programas para automatizar el proceso de carga		X
	Crear procesos de aseguramiento de la calidad de los datos		X
	Implementar procesos de administración de la base de datos		X
	Configurar el ambiente de producción		X
	Carga inicial de datos de prueba		X
	Validación inicial de los datos de prueba		X
	Carga histórica de datos		X
	Realizar una nueva validación de datos		X
Arquitectura (Kimball) técnica	Crear un grupo para definir la arquitectura		X
	Recolectar requerimientos técnicos		X
	Revisar el ambiente técnico actual		X
	Crear el plan de arquitectura	X	X
	Crear un plan de infraestructura	X	X
	Desarrollar un plan de seguridad		X
	Crear un plan de back up y recuperación de datos		X
Selección de productos	Evaluar herramientas		X
	Investigar productos candidatos	X	X
	Evaluar opciones de productos		X
	Construir un prototipo		Opcional
	Crear un plan de instalación de productos		X
	Instalar hardware y software necesarios	X	X
	Probar los productos instalados		X
Especificación de aplicaciones de usuario final (Kimball)	Determinar conjunto de reportes preliminar		X
	Desarrollar una estrategia de		X

	navegación		
	Definir estándares de los reportes		X
	Priorizar lista de reportes		X
Desarrollo de aplicaciones de usuario final (Kimball)	Elegir un enfoque de implementación		X
	Revisar especificaciones y estándares de las aplicaciones		X
	Definir una herramienta de metadatos		X
	Desarrollar aplicaciones de usuario final	X	X
	Desarrollar una estructura de navegación		X
	Hacer pruebas a los datos	X	X
	Documentar aplicaciones de usuario final		X
	Desarrollar procedimientos de mantenimiento de las aplicaciones		X
Despliegue (Kimball)	Preparar la infraestructura para la instalación		X
	Desarrollar una estrategia de capacitación inicial		X
	Desarrollar una estrategia de soporte a los usuarios		X
	Crear un plan de liberación	X	X
	Crear material de capacitación de usuarios	X	X
	Desarrollar procedimientos de soporte		X
	Ejecutar proceso de ETL	X	X
	Ejecutar procedimientos de aseguramiento de la calidad		X
	Ejecutar aplicaciones de usuario final		X
	Evaluar la disposición para el despliegue		X
	Configurar privilegios de seguridad		X

	Realizar la capacitación de usuarios	X	X
Mantenimiento y crecimiento (Kimball)	Continuar el soporte a usuarios		X
	Continuar la capacitación de usuarios		X
	Evaluar el rendimiento de la DW		X
	Gestionar la infraestructura técnica		X
	Mantener metadatos de administración de procesos		X
	Seguimiento al rendimiento de las consultas		X
	Seguimiento al proceso de ETL		X
	Comercializar la DW		X
	Crear un comité para definir la forma en que crecerá la DW		X
	Priorizar oportunidades de crecimiento y evolución de la DW		X
	Administración del proyecto (Kimball)	Hacer seguimiento continuo al estado del proyecto	X
Mantener el plan y la documentación del proyecto			X
Crear procesos para gestionar el alcance			X
Mantener un log de riesgos		X	
Desarrollar un plan de comunicaciones para administrar las expectativas			X
Realizar un programa para medir el éxito			X

## ANEXO E. CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA EMPRESA DROGAS PIENDAMO



**Figura 72.** Certificado de cumplimiento de la empresa Drogas Piendamó.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Kimball, R., Reeves, L., Ross, M., & Thornthwaite, W. (1998). *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit* (First Edition ed.). New York, New York, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- [2] DSDM consortium. “DSDM and data warehousing” [en línea], 2004, Disponible en: [http://www.dsdm.org/knowledgebase/download/54/dsdm\\_and\\_data\\_warehousing.pdf](http://www.dsdm.org/knowledgebase/download/54/dsdm_and_data_warehousing.pdf), [Consultado mayo 6 de 2008]