

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
EXTENSIÓN REGIÓN CENTRO SUR ANACO
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE SISTEMAS**



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN AUTOMATIZADO EN
AMBIENTE WEB PARA LA FORMULACIÓN Y CONTROL DE LOS
PRESUPUESTOS DE GASTO E INVERSIÓN GENERADOS POR
LA GERENCIA DE AUTOMATIZACIÓN, INFORMÁTICA Y
TELECOMUNICACIONES (AIT) DE PDVSA GAS ANACO**

Realizado por:

Santaella R., María A.

**Trabajo de Grado presentado en la Universidad de Oriente como requisito para
optar al título de:**

INGENIERO DE SISTEMAS

Anaco, Febrero de 2015

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
EXTENSIÓN REGIÓN CENTRO SUR ANACO
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE SISTEMAS**



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN AUTOMATIZADO EN
AMBIENTE WEB PARA LA FORMULACIÓN Y CONTROL DE LOS
PRESUPUESTOS DE GASTO E INVERSIÓN GENERADOS POR
LA GERENCIA DE AUTOMATIZACIÓN, INFORMÁTICA Y
TELECOMUNICACIONES (AIT) DE PDVSA GAS ANACO**

Asesor:

**Ing. Tovar, Dulmar
Asesor Académico**

Anaco, Febrero de 2015

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
EXTENSIÓN REGIÓN CENTRO SUR ANACO
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE SISTEMAS**



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN AUTOMATIZADO EN
AMBIENTE WEB PARA LA FORMULACIÓN Y CONTROL DE LOS
PRESUPUESTOS DE GASTO E INVERSIÓN GENERADOS POR
LA GERENCIA DE AUTOMATIZACIÓN, INFORMÁTICA Y
TELECOMUNICACIONES (AIT) DE PDVSA GAS ANACO**

Jurado Calificador:

El jurado hace constar que asignó a esta tesis la calificación de:

APROBADO

**Ing. Tovar, Dulmar
Asesor Académico**

**Ing. Requena, Luis
Jurado Principal**

**Ing. Campos, Jesús
Jurado Principal**

Anaco, Febrero de 2015

RESOLUCIÓN

De acuerdo al Artículo 41 del Reglamento de Trabajo de Pre-Grado:

“Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Concejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Concejo Universitario, para su autorización”.

DEDICATORIA

Primeramente a Jehová mi Dios todo poderoso, por haberme dado la vida y la dicha de crecer en una familia unida y llena de amor, por brindarme la salud, el conocimiento, la fuerza, la paciencia y la perseverancia necesaria para seguir adelante día tras día sin desfallecer en el intento, por ayudarme a levantarme cuando ha sido necesario, por haber puesto en mi camino a las personas idóneas que de una u otra forma me han ayudado alcanzar esta meta, por darme la satisfacción de haber alcanzado este logro en mi vida y por permitirme compartirla con mi familia.

María Alejandra Santaella Reyes

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecerle especialmente a Jehová Dios, mi Padre celestial por darme la vida, la salud, la fuerza, la paciencia, la motivación, el conocimiento, la sabiduría, la perseverancia y todos los recursos necesarios para poder culminar mi carrera profesional y obtener el tan anhelado título universitario. ¡GRACIAS PADRE!

A la Virgen María en su advocación de la Virgen del Valle y de la Candelaria, Gracias a ti Vallita por dirigir mi vida hacia tu casa de estudio, pues como patrona de la Universidad de Oriente siempre me dirigí a ti para que me abrieras las puertas y me facilitaras el transcurso del camino en esta institución. A ti Candelaria por brindarme la luz que ilumina mi camino y darme la claridad para seguir adelante. Gracias Maria por ser mi puente para llegar a tu hijo Jesucristo y por medio de él a Dios.

A mis padres Ramón Santaella y Susana Reyes de Santaella por ser los pilares que sostienen mi vida, por ser mi guía y mi ejemplo a seguir, por todo el apoyo que me han brindado a lo largo de mis estudios, por suministrarme todos los recursos necesarios para poder alcanzar mis metas, porque siempre han estado cuando los he necesitado y siempre me han impulsado a dar lo mejor de mí. Gracias Papá, Gracias Mamá, soy lo que soy gracias a ustedes. ¡Este logro es suyo!

A mi hermana Erika Santaella por ser un ejemplo de superación profesional para mí, por impulsarme a culminar mis metas, por toda la ayuda que me ha suministrado, por los consejos y por todo el apoyo que me ha brindado. ¡Gracias Hermana!

A toda mi familia, abuelos, tíos, primos, por el apoyo, por la ayuda, por siempre estar dispuestos a tenderme la mano en lo que necesite y por motivarme a seguir adelante. ¡Gracias Familia!

Al profesor Delio Ramos, por ayudarme en el inicio de esta etapa de mi vida, por enseñarme a comprender como eran las cosas en la universidad, por todo el conocimiento adquirido de su persona, por sus consejos y colaboración. ¡Gracias Profesor!

A mi amiga y compañera de estudio Sofhía Pino, por acompañarme a lo largo de esta carrera, por su ayuda, por su apoyo, por sus palabras de aliento, de ánimo, de motivación, porque siempre estuvo presente para hacerme entender que si podía, que lo superaría y que al final como siempre todo iba salir bien. ¡Gracias Amiga!

A todos mis compañeros de estudio, en especial a Javier Guipe, por todas las vivencias compartidas en este camino, por la ayuda, la paciencia y la disposición a compartir sus conocimientos. ¡Gracias Compañeros!

A mis amigas Mónica Salazar, Paola Rodríguez y Vanessa Valladares por brindarme su amistad, por estar en los buenos y malos momentos de mi vida, por motivarme a seguir adelante y por darme a entender que puedo contar con su ayuda y colaboración siempre que lo necesite. ¡Gracias Amigas las adoro!

A la Universidad de Oriente, mi casa de estudio y a los profesores que la conforman, por doto el conocimiento adquirido durante estos años, por haberme formado profesionalmente y darme la capacidad y el conocimiento necesario para dar lo mejor de mí en el ámbito laboral, como profesional y como ser humano. ¡Muchas Gracias!

A la profesora Dulmar Tovar, por aceptar ser mi tutor académico, por la colaboración y el conocimiento suministrado para el desarrollo de esta investigación. ¡Muchas Gracias!

Al personal de la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco, por darme la oportunidad de llevar acabo mi trabajo de grado en sus instalaciones, por la colaboración y el apoyo en el transcurso de esta investigación. ¡Gracias!

Mi éxito es el resultado del sacrificio de muchos no solo mío, por eso quiero agradecer de todo corazón a todas esas personas que de una u otra forma dieron algo de si para que hoy en día yo pueda estar donde estoy, ser lo que soy y pueda cumplir esta meta en mi vida. ¡GRACIAS A TODOS!

María Alejandra Santaella Reyes

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
EXTENSIÓN REGIÓN CENTRO SUR-ANACO
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN AUTOMATIZADO EN
AMBIENTE WEB PARA LA FORMULACIÓN Y CONTROL DE LOS
PRESUPUESTOS DE GASTO E INVERSIÓN GENERADOS POR LA
GERENCIA DE AUTOMATIZACIÓN, INFORMÁTICA Y
TELECOMUNICACIONES (AIT) DE PDVSA GAS ANACO**

Autor: Santaella R., María A.

Asesor: Ing. Dulmar Tovar

Línea de investigación: Sistema de Información
y Ciencias de la Computación

RESUMEN

El principal objetivo del presente trabajo de grado fue el diseño de un sistema de información automatizado en ambiente web para la formulación y control de los presupuestos de gasto e inversión generados por la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco. Como resultado de las deficiencias en el manejo de la información presupuestaria, nace la necesidad de automatizar estas operaciones, es por ello que a través del diseño del Sistema de Información para la Formulación y Control de Presupuestos (SIFCOP) se determinaron los aspectos necesarios para cubrir las necesidades de información de la gerencia. Para el diseño en ambiente web, se aplicó el Método Watch de Montilva, Barrios y Rivero (2008) y el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). El estudio se ubicó en la modalidad de investigación, siendo ésta de carácter descriptivo, por otra parte se aplicó el diseño de campo. Como técnicas de recolección de datos se emplearon: las entrevistas, la observación directa y la revisión documental. Dentro de los procedimientos realizados se llevó a cabo el análisis de los procesos de la gerencia a fin de determinar los requerimientos del sistema de información e inmediatamente se efectuó el diseño de la base de datos, de las interfaces gráficas del sistema y de los reportes propuestos, culminando con la verificación y validación del software.

Descriptores: diseño, presupuesto, AIT, PDVSA, Watch, UML.

ÍNDICE GENERAL

RESOLUCIÓN.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTOS	ix
RESUMEN.....	x
ÍNDICE GENERAL.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xvi
ÍNDICE DE FIGURAS	20
INTRODUCCIÓN	23
CAPÍTULO I.....	23
EL PROBLEMA	23
1.1 Planteamiento del problema	23
1.2 Justificación de la investigación.....	28
1.3 Objetivos de la investigación	28
1.3.1 Objetivo general.....	28
1.3.2 Objetivos específicos.....	29
1.4 Alcance de la investigación.....	29
CAPÍTULO II	32
MARCO TEÓRICO	32
2.1 Antecedentes de la investigación	32
2.2 Bases teóricas	36
2.2.1 Sistemas.....	36
2.2.2 Sistema de información.....	37
2.2.3 Componentes de un sistema de información.....	38
2.2.4 Objetivos y características de un sistema de información.....	39
2.2.5 Tipos de sistemas de información	39
2.2.5.1 Sistemas transaccionales	40
2.2.5.2 Sistemas de apoyo de las decisiones	40
2.2.5.3 Sistemas estratégicos.....	42
2.2.5.4 En cuanto a su constitución, pueden ser físicos o abstractos:.....	42
2.2.5.5 En cuanto a su naturaleza, pueden ser cerrados o abiertos:	43
2.2.6 Sistemas web	44
2.2.7 Base de datos	44
2.2.8 Aplicaciones de software empresarial.....	45
2.2.9 Objetivos de una aplicación empresarial.....	46
2.2.10 Método Watch.....	47
2.2.10.1 Objetivos del método Watch.....	47
2.2.10.1.1 Características del método Watch.....	48
2.2.10.2 Componentes del método Watch.....	53
2.2.10.3 Estructura del método Watch	53

2.2.11 Lenguaje unificado de modelado (UML).....	61
2.2.11.1 Diagramas de clases	62
2.2.11.2 Diagramas de casos de uso	64
2.2.11.3 Diagramas de actividad	65
2.2.11.4 Diagramas de secuencia	67
2.2.12 Software libre	69
2.2.13 Herramientas de diseño del sistema	71
2.2.13.1 Wamp Server	71
2.2.13.2 Adobe Dreamweaver	74
2.2.13.3 Lenguaje de marcado de hipertexto (HTML)	75
2.3 Bases legales	76
2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela	77
2.3.2 Glosario de términos	81
CAPÍTULO III	84
MARCO METODOLÓGICO	84
3.1 Nivel de investigación.....	84
3.2 Diseño de investigación	84
3.2 Población y muestra	85
3.3 Técnicas de recolección de datos	87
3.3.1 La observación	87
3.3.2 La entrevista	88
3.4 Instrumentos de recolección de datos.....	89
3.4.1 El Cuestionario	89
3.5 Metodología	89
3.6 Cuadro Operativo	92
CAPÍTULO IV	98
ANÁLISIS DE RESULTADOS	98
4.1 Etapa I: Proceso de análisis	98
4.1.1 Enunciado del trabajo del proyecto	99
4.1.1.1 Aplicación que el proyecto debería desarrollar	100
4.1.1.2 Necesidad de implementar el sistema	100
4.1.1.3 Requisito general.....	101
4.1.1.4 Alcance de la aplicación.....	102
4.1.2 Inicio del proyecto.....	102
4.1.2.1 Objetivos y alcance del proyecto	103
4.1.2.1.1 Objetivos del proyecto	103
4.1.2.1.2 Alcance del proyecto	104
4.1.2.2 Características generales con las que deberá cumplir la aplicación ..	104
4.1.2.3 Requisitos iniciales.....	105
4.1.2.4 Sistema o proceso de negocio	106
4.1.2.5 Unidades organizacionales participantes en el proyecto	107
4.1.2.6 Necesidad de desarrollar el diseño del sistema propuesto	108
4.1.2.7 Productos entregables del proyecto.....	109

4.1.3 Proceso de instanciación del método	113
4.1.3.1 Procesos que se generan en el desarrollo del proyecto	114
4.1.3.2 Productos que se generan en el desarrollo del proyecto.....	116
4.1.4 Plan integral del proyecto.....	117
4.1.4.1 Propósito.....	118
4.1.4.2 Alcance	119
4.1.4.3 Recursos necesarios.....	119
4.1.4.4 Plan de gestión del alcance.....	121
4.1.4.5 Plan de gestión de tiempo.....	122
4.1.4.6 Estimación de costos	123
4.1.4.7 Plan de gestión de riesgo.....	125
4.1.5 Modelado del negocio	129
4.1.5.1 Modelo de jerarquía del sistema de negocio	130
4.1.5.2 Modelo de objetivos.....	130
4.1.5.3 Modelo de reglas	131
4.1.5.4 Modelo de procesos del negocio	132
4.1.5.5 Jerarquía de los procesos de negocio	133
4.1.5.6 Descripción de los procesos fundamentales tomados de la cadena de valor.....	133
4.1.5.7 Modelo de actores y roles.....	145
4.1.6 Documento de definición de requisitos	149
4.1.6.1 Requisitos funcionales.....	150
4.1.6.2 Requisitos no funcionales.....	153
4.1.7 Documento especificación de requisitos	155
4.1.7.1 Especificación de requisitos	156
4.2 Etapa II: Proceso de diseño	156
4.2.1 Documento diseño arquitectónico y detallado	157
4.2.1.1 Diseño arquitectónico.....	157
4.2.1.2 Diseño detallado.....	229
4.2.1.3 Verificación y validación	258
CAPÍTULO IV	272
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	272
5.1 Conclusiones	272
5.2 Recomendaciones	274
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	275
METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:.....	277

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Elementos de un diagrama de clase.	63
Tabla N° 2. Elementos de un diagrama de caso de uso.	65
Tabla N° 3. Elementos de un diagrama de actividades.	66
Tabla N° 4. Elementos de un diagrama de secuencia.	67
Tabla N° 5. Descomposición jerárquica de los procesos del Método Watch aplicados a la ejecución del proyecto.	94
Tabla N° 6. Productos que se generarán en el desarrollo del proyecto.	117
Tabla N° 7. Resumen de costos de material.	124
Tabla N° 8. Resumen de costos de equipos y herramientas.	124
Tabla N° 9. Resumen de capacitación y adiestramiento.	125
Tabla N° 10. Resumen de costos de recursos humanos.	125
Tabla N° 11. Plan de gestión de riesgos.	127
Tabla N° 12. Usuarios directos involucrados en el desarrollo del proyecto.	146
Tabla N° 13. Grupo de desarrollo del proyecto.	147
Tabla N° 14. Consultores o asesores del proyecto.	148
Tabla N° 15. Requisitos funcionales del Sistema de Información.	150
Tabla N° 16. Requisitos no-funcionales del Sistema de Información.	154
Tabla N° 17. Escenario de caso de uso: Validar usuario.	160
Tabla N° 18. Escenario de caso de uso: Administrar sistema.	162
Tabla N° 19. Escenario de caso de uso: Definir estructura organizacional.	163
Tabla N° 20. Escenario de caso de uso: Definir cuentas.	167
Tabla N° 21. Escenario de caso de uso: Establecer parámetros de costo.	169
Tabla N° 22. Escenario de caso de uso: Actualizar requerimiento.	173
Tabla N° 23. Escenario de caso de uso: Actualizar parámetros de contratación.	179
Tabla N° 24. Escenario de caso de uso: Actualizar directrices financieras.	181
Tabla N° 25. Escenario de caso de uso: Actualizar proyecto.	185
Tabla N° 26. Escenario de caso de uso: Actualizar estructura del proyecto.	186
Tabla N° 27. Escenario de caso de uso: Actualizar elementos del proyecto.	190
Tabla N° 28. Escenario de caso de uso: Actualizar jerarquía.	193
Tabla N° 29. Escenario de caso de uso: Actualizar ubicación.	196
Tabla N° 30. Escenario de caso de uso: Actualizar negocio.	199
Tabla N° 31. Escenario de caso de uso: Gestionar seguridad.	202
Tabla N° 32. Escenario de caso de uso: Formular presupuesto.	205
Tabla N° 33. Escenario de caso de uso: Visualizar formulación presupuestaria.	211
Tabla N° 34. Escenario de caso de uso: Validar presupuesto.	213
Tabla N° 35. Escenario de caso de uso: Ajustar presupuesto.	216
Tabla N° 36. Escenario de caso de uso: Generar solped.	221
Tabla N° 37. Escenario de caso de uso: Generar reporte de análisis.	224
Tabla N° 38. Descripción de entidad “c001t_proyecto”	231
Tabla N° 39. Descripción de entidad “c002t_detalle_proyecto_de_gasto”	232

Tabla N° 40. Descripción de entidad “c003t_detalle_proyecto_de_inversion”	233
Tabla N° 41. Descripción de entidad “c004t_orden_interna”	233
Tabla N° 42. Descripción de entidad “c005t_presupuesto”	234
Tabla N° 43. Descripción de entidad “c006t_requerimiento_por_presupuesto”	234
Tabla N° 44. Descripción de entidad “c007t_unidad_requerida”	235
Tabla N° 46. Descripción de entidad “c009t_calendarizacion”	236
Tabla N° 47. Descripción de entidad “i001t_tipo_propuesta”	236
Tabla N° 48. Descripción de entidad “i002t_macro_proyecto”	237
Tabla N° 49. Descripción de entidad “i003t_tipo_recobro”	237
Tabla N° 50. Descripción de entidad “i004t_linea_de_servicio”	237
Tabla N° 51. Descripción de entidad “i005t_importancia_proyecto”	238
Tabla N° 52. Descripción de entidad “i006t_tipo_de_sector”	238
Tabla N° 53. Descripción de entidad “i007t_categorizacion_proy”	238
Tabla N° 54. Descripción de entidad “i008t_tipo_de_negocio”	239
Tabla N° 55. Descripción de entidad “i009t_filial_empresa”	239
Tabla N° 56. Descripción de entidad “i010t_fase_de_continuidad”	239
Tabla N° 57. Descripción de entidad “i011t_inflacion”	240
Tabla N° 58. Descripción de entidad “i012t_version”	240
Tabla N° 59. Descripción de entidad “i013t_tasa_de_cambio”	240
Tabla N° 60. Descripción de entidad “i014t_moneda”	241
Tabla N° 61. Descripción de entidad “i015t_region”	241
Tabla N° 62. Descripción de entidad “i016t_localidad”	241
Tabla N° 63. Descripción de entidad “i017t_gerencia”	242
Tabla N° 64. Descripción de entidad “i018t_area_tecnica”	242
Tabla N° 65. Descripción de entidad “i019t_centro_de_costo”	242
Tabla N° 66. Descripción de entidad “i020t_linea_ope_por_area_tec”	243
Tabla N° 67. Descripción de entidad “i021t_linea_operativa”	243
Tabla N° 68. Descripción de entidad “i022t_proceso”	243
Tabla N° 69. Descripción de entidad “i023t_personal”	244
Tabla N° 70. Descripción de entidad “i024t_usuario”	244
Tabla N° 71. Descripción de entidad “i025t_rol_usuario”	245
Tabla N° 72. Descripción de entidad “i026t_elemento_de_costo”	245
Tabla N° 73. Descripción de entidad “i027t_clase_de_costo”	245
Tabla N° 74. Descripción de entidad “i028t_implemento_rubro_clco”	246
Tabla N° 75. Descripción de entidad “i029t_imple_rubro_clco_proceso”	246
Tabla N° 76. Descripción de entidad “i030t_estatus_unidad”	247
Tabla N° 77. Descripción de entidad “i031t_unidad_generada”	247
Tabla N° 78. Descripción de entidad “i032t_estado_requerimiento”	247
Tabla N° 79. Descripción de entidad “i033t_jerarquia_requerimiento”	247
Tabla N° 80. Descripción de entidad “i034t_plan_procura”	248
Tabla N° 81. Descripción de entidad “i035t_modalidad_proceso”	248
Tabla N° 82. Descripción de entidad “i036t_plan_contratacion”	249
Tabla N° 83. Descripción de entidad “i037t_nivel_autorizacion_financiera”	249

Tabla N° 84. Descripción de entidad “i038t_categoria”	250
Tabla N° 85. Descripción de entidad “i039t_parametro”	250
Tabla N° 86. Descripción de entidad “i040t_implemento”	250
Tabla N° 87. Descripción de entidad “i041t_imple_por_rubro”	251
Tabla N° 89. Descripción de entidad “i043t_proveedor”	252
Tabla N° 90. Formato de evaluación del diseño del sistema.	259
Tabla N° 91. Cuestionario.	263

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Componentes del método Watch.	55
Figura N° 2. Tipos de productos del método Watch.	54
Figura N° 3. Clasificación de los Actores.	55
Figura N° 4. La cadena de valor del Método Watch.	56
Figura N° 5. Procesos del Método Watch.	57
Figura N° 6. Estructura del Modelo de Procesos.	60
Figura N° 7. Representación de una clase.	63
Figura N° 8. La Instanciación del Método WATCH.	114
Figura N° 9 Clasificación de los procesos del método Watch durante el desarrollo del proyecto.	114
Figura N° 10. Desglose del proyecto según la metodología.	122
Figura N° 11. Plan de gestión de tiempo. (1/2)	123
Figura N° 11. Plan de Gestión de Tiempo. (2/2)	123
Figura N° 12. Modelo de jerarquía del sistema de negocio (Gerencia de AIT).	130
Figura N° 13. Modelo de objetivos de los procesos fundamentales del sistema de negocio.	131
Figura N° 14. Modelo de reglas del sistema de negocio.	132
Figura N° 15. Cadena de valor del sistema de negocio.	133
Figura N° 16. Diagrama de Jerarquía de los procesos.	133
Figura N° 17. Diagrama del subproceso “Asignación de variables macro-económicas”.	134
Figura N° 18. Diagrama de actividad “Asignación de variables macro-económicas”.	135
Figura N° 19. Diagrama del subproceso “Recopilación de los requerimientos con sus respectivas especificaciones”.	136
Figura N° 20. Diagrama de actividad “Recopilación de los requerimientos con sus respectivas especificaciones”.	136
Figura N° 21. Diagrama del subproceso “Asignación de parámetros correspondientes”.	137
Figura N° 22. Diagrama de actividad “Asignación de parámetros correspondientes”.	138
Figura N° 23. Diagrama del subproceso “Elaboración del Plan de Procura”.	139
Figura N° 24. Diagrama de actividad “Elaboración del Plan de Procura”.	139
Figura N° 25. Diagrama del Subproceso “Elaboración del Plan de Contratación”..	140
Figura N° 26. Diagrama de actividad “Elaboración del plan de contratación”.	141
Figura N° 27. Diagrama del Subproceso “Realización del documento de formulación de presupuesto”.	142
Figura N° 28. Diagrama de actividad “Realización del documento de formulación de presupuesto”.	143

Figura N° 29. Diagrama del subproceso “Revisión y aprobación del ejercicio presupuestario”.....	144
Figura N° 30. Diagrama de actividad “Revisión y aprobación del ejercicio presupuestario”.....	145
Figura N° 31. Actores relacionados con el desarrollo de la aplicación.	149
Figura N° 32. Caso de uso general del sistema.	159
Figura N° 33. Caso de uso: Validar usuario.	160
Figura N° 34. Diagrama de actividad “Acceder al sistema”.	161
Figura N° 35. Diagrama de secuencia: Validar usuario.	161
Figura N° 36. Diagrama de clase: Validar usuario.	161
Figura N° 37. Caso de uso: Administrar sistema.	162
Figura N° 38. Caso de uso: Definir estructura organizacional.	163
Figura N° 39. Diagrama de actividad “Definir estructura organizacional”.....	165
Figura N° 40. Diagrama de secuencia: Definir estructura organizacional.	166
Figura N° 41. Diagrama de clase: Definir estructura organizacional.	166
Figura N° 42. Caso de uso: Definir cuentas.	167
Figura N° 43. Diagrama de actividad “Definir cuenta”.....	168
Figura N° 44. Diagrama de secuencia: Definir cuentas.	169
Figura N° 45. Diagrama de clase: Definir cuentas.	169
Figura N° 46. Caso de uso: Establecer parámetros de costo.	169
Figura N° 47. Diagrama de actividad “Establecer parámetros de costo”.....	171
Figura N° 48. Diagrama de secuencia: Establecer parámetros de costo.	172
Figura N° 49. Diagrama de clase: Establecer parámetros de costo.	173
Figura N° 50. Caso de uso: Actualizar requerimiento.	173
Figura N° 51. Diagrama de actividad “Actualizar requerimiento”.	176
Figura N° 52. Diagrama de secuencia: Actualizar requerimiento	177
Figura N° 53. Diagrama de clase: Actualizar requerimiento.	178
Figura N° 54. Caso de uso: Actualizar parámetros de contratación.	179
Figura N° 55. Diagrama de actividad “Actualizar parámetros de contratación”.	180
Figura N° 56. Diagrama de secuencia: Actualizar parámetros de contratación.	181
Figura N° 57. Diagrama de clase: Actualizar parámetros de contratación.	181
Figura N° 58. Caso de uso: Actualizar directrices financieras.	181
Figura N° 59. Diagrama de actividad “Actualizar directrices financieras”.....	183
Figura N° 60. Diagrama de secuencia: Actualizar directrices financieras.	184
Figura N° 61. Diagrama de clase: Actualizar directrices financieras.	184
Figura N° 62. Caso de uso: Actualizar proyecto.	185
Figura N° 63. Caso de uso: Actualizar estructura del proyecto.	186
Figura N° 64. Diagrama de actividad “Actualizar estructura del proyecto”.	188
Figura N° 65. Diagrama de secuencia: Actualizar estructura del proyecto.	189
Figura N° 66. Diagrama de clase: Actualizar estructura del proyecto.	189
Figura N° 67. Caso de uso: Actualizar elementos del proyecto.	189
Figura N° 68. Diagrama de actividad “Actualizar elementos del proyecto”.....	192
Figura N° 69. Diagrama de secuencia: Actualizar elementos del proyecto.	193

Figura N° 70. Diagrama de clase: Actualizar elementos del proyecto.	193
Figura N° 71. Caso de uso: Actualizar jerarquía.	193
Figura N° 72. Diagrama de actividad “Actualizar jerarquía”.	195
Figura N° 73. Diagrama de secuencia: Actualizar jerarquía.	195
Figura N° 74. Diagrama de clase: Actualizar elementos del proyecto.	196
Figura N° 75. Caso de uso: Actualizar ubicación.	196
Figura N° 76. Diagrama de actividad “Actualizar ubicación”.	198
Figura N° 77. Diagrama de secuencia: Actualizar ubicación.	198
Figura N° 78. Diagrama de clase: Actualizar ubicación.	199
Figura N° 79. Caso de uso: Actualizar negocio.	199
Figura N° 80. Diagrama de actividad “Actualizar negocio”.	201
Figura N° 81. Diagrama de secuencia: Actualizar negocio.	201
Figura N° 82. Diagrama de clase: Actualizar negocio.	202
Figura N° 83. Caso de uso: Gestionar seguridad.	202
Figura N° 84. Diagrama de actividad “Gestionar seguridad”.	204
Figura N° 85. Diagrama de secuencia: Gestionar seguridad.	204
Figura N° 86. Diagrama de clase: Gestionar seguridad.	205
Figura N° 87. Caso de uso: Formular presupuesto.	205
Figura N° 88. Diagrama de actividad “Nueva formulación”.	208
Figura N° 89. Diagrama de secuencia: Formular presupuesto.	209
Figura N° 90. Diagrama de clase: Formular presupuesto.	210
Figura N° 91. Caso de uso: Visualizar formulación presupuestaria.	211
Figura N° 92. Diagrama de actividad “Visualizar formulación presupuestaria”.	212
Figura N° 93. Diagrama de secuencia: Visualizar formulación presupuestaria.	212
Figura N° 94. Diagrama de clase: Visualizar formulación presupuestaria.	213
Figura N° 95. Caso de uso: Validar presupuesto.	213
Figura N° 96. Diagrama de actividad “Validar presupuesto”.	215
Figura N° 97. Diagrama de secuencia: Validar presupuesto.	215
Figura N° 98. Diagrama de clase: Validar presupuesto.	216
Figura N° 99. Caso de uso: Ajustar presupuesto.	216
Figura N° 100. Diagrama de actividad “Ajustar presupuesto”.	218
Figura N° 101. Diagrama de secuencia: Ajustar presupuesto. (1/3)	219
Figura N° 101. Diagrama de secuencia: Ajustar presupuesto. (2/3)	219
Figura N° 101. Diagrama de secuencia: Ajustar presupuesto. (3/3)	220
Figura N° 102. Diagrama de clase: Ajustar presupuesto.	220
Figura N° 103. Caso de uso: Generar solped.	221
Figura N° 104. Diagrama de actividad “Generar solped”.	222
Figura N° 105. Diagrama de secuencia: Generar solped.	223
Figura N° 106. Diagrama de clase: Generar solped.	224
Figura N° 107. Caso de uso: Generar reporte de análisis.	224
Figura N° 108. Diagrama de actividad “Generar reporte de análisis”.	225
Figura N° 109. Diagrama de secuencia: Generar reporte de análisis.	226
Figura N° 110. Diagrama de clase: Generar reporte de análisis.	227

Figura N° 111. Diagrama de despliegue “Especificación de la Arquitectura del Sistema”	229
Figura N° 112. Diagrama entidad relación de la base de datos SIFCOP.	230
Tabla N° 45. Descripción de entidad “c008_detalle_del_requerimiento”	235
Figura N° 189. Respuesta de los usuarios a la pregunta N°1 del cuestionario.	265
Figura N° 190. Respuesta de los usuarios a la pregunta N°2 del cuestionario.	266
Figura N° 191. Respuesta de los usuarios a la pregunta N°3 del cuestionario.	266
Figura N° 192. Respuesta de los usuarios a la pregunta N°4 del cuestionario.	267
Figura N° 194. Respuesta de los usuarios a la pregunta N°6 del cuestionario.	269
Figura N° 195. Respuesta de los usuarios a la pregunta N°7 del cuestionario.	270
Figura N° 196. Respuesta de los usuarios a la pregunta N°8 del cuestionario.	270

INTRODUCCIÓN

El rápido avance de las tecnologías de información ha permitido el desarrollo de sistemas que proporcionan una serie de ventajas para las empresas, entre ellas mayor facilidad y velocidad para el procesamiento y difusión de la información.

Según Castells (1999), la Tecnología de Información (TI):

Consiste en el conjunto convergente de tecnologías de la microelectrónica, la informática, las telecomunicaciones / televisión / radio y la optoelectrónica. Estas tecnologías han avanzado rápidamente (Internet, telefonía móvil, satélites, entre otros), lo cual no sólo ha producido cambios en la economía mundial, sino que ha modificado a las organizaciones y su forma de trabajar, ya que no sólo ha permitido la automatización de los procesos, sino que ha facilitado la innovación y el cambio. (p. 56)

Al respecto O'Brien (2001), señala que “los sistemas de información, mediante el uso de las tecnologías de información y comunicaciones, pueden ayudar a desarrollar armas competitivas que permitan enfrentar los desafíos del entorno”; motivo por el cual en la actualidad los líderes de las organizaciones deben procurar una adecuada articulación entre los sistemas de información, las tecnologías de información disponibles y las estrategias empresariales, ya que al contar con sistemas apoyados en TI que suministren información veraz, pertinente y oportuna, estarán en mejores condiciones para responder los desafíos de un mercado globalizado y tomar decisiones adecuadas, estrategia que proporcionaría a las empresas una ventaja sobre sus competidores.

Con la aparición de la web, se tuvo la oportunidad de usar un portal para difundir la información que se quería suministrar de la organización, pero en un paso posterior los usuarios, clientes o ciudadanos tuvieron la oportunidad de tramitar ciertos servicios a través del portal. La web permitió igualmente el acceso más fácil a los sistemas y la integración entre los mismos. Es por ello que hoy en día, la utilización de redes de información, tales como Internet, Intranet y Extranet, permiten el rápido acceso y divulgación de la información interna y externamente, lo que ha posibilitado y potenciado la expansión global de la empresa a otros mercados, aunado a una reducción de costos y tiempo en las comunicaciones.

Por lo antes señalado la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco, solicitó la realización del diseño de un sistema de información en ambiente web, que ayude a solventar la problemática existente al momento de llevar a cabo la formulación y control de los presupuestos de gasto e inversión manejados por la misma e impulsando el desempeño y desarrollo eficiente de las actividades presupuestarias. Tomando en cuenta tal necesidad, se presenta el diseño de un sistema de información para la Gerencia de AIT, el cual pretende cumplir con el requerimiento de la información presentada en el proceso de formulación y control del presupuesto. Como herramientas principales para el desarrollo de la investigación se emplean: el Método Watch de Montilva, Barrios y Rivero (2008) y el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Dicho estudio se encuentra estructurado en cinco (05) capítulos que se describen brevemente, a continuación:

Capítulo I: El problema. En este capítulo se especifica una breve reseña de la empresa donde se llevó a cabo el proyecto de diseño, el problema y sus causas, la justificación de la investigación, los objetivos propuestos y el alcance del proyecto.

Capítulo II: Bases teóricas. En esta sección se detallan los antecedentes de la investigación basados en investigaciones similares que sustentan y guían el proyecto propuesto. Por otra parte, se definen los conceptos y términos relacionados con el tema del proyecto y se puntualizan las bases legales que apoyan el desarrollo del mismo.

Capítulo III: Marco metodológico. En este capítulo se puntualizan el tipo y nivel de investigación de este proyecto, la población y muestra que fue objeto de estudio, las técnicas de recolección de datos utilizadas para llevar a cabo el levantamiento de información, así como la metodología y sus procesos a desarrollar.

Capítulo IV: Análisis de resultados. Muestra cómo se aplicaron las herramientas de diseño, desde el proceso de análisis hasta el proceso de diseño arquitectónico y detallado, exponiendo así los requerimientos del sistema, la base de datos y la interfaz usuario-sistema. Es decir, aquí se describen cada una de las actividades que se realizaron para el logro de los objetivos propuestos.

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones. En este capítulo se enumeran las conclusiones a las que se llegó y las recomendaciones aportadas a la Gerencia de AIT que servirán como base para el mejoramiento continuo de la misma.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Petróleos de Venezuela, S.A. y sus filiales (PDVSA) es una corporación propiedad de la República Bolivariana de Venezuela, creada por el Estado venezolano en el año 1975, en cumplimiento de la Ley Orgánica que Reserva al Estado, la Industria y el Comercio de Hidrocarburos (Ley de Nacionalización), siendo sus operaciones supervisadas y controladas por el Ministerio del Poder Popular de Petróleo y Minería (MPETROMIN). Esta empresa se dedica a la exploración, producción, manufactura, transporte y mercadeo de los hidrocarburos en Venezuela, así como también operaciones de refinación y mercadeo en el Caribe, Europa y Estados Unidos. Sus principales funciones son: planificar, coordinar, supervisar y controlar las actividades de sus empresas tanto en Venezuela como en el exterior.

PDVSA Gas, S.A., constituida en el año 1998, se concibe como la filial de Petróleos de Venezuela, S.A., la cual se dedica a la exploración y explotación de gas no asociado, así como a la extracción y fraccionamiento de Líquidos del Gas Natural (LGN), el transporte, distribución y comercialización del metano. Dada su importancia, esta industria está presente en casi todo el país, puesto que las reservas de gas en Venezuela se encuentran en las zonas norte, noroeste, occidente y oriental, razón por la cual en el año 2005 y por resolución de la Junta Directiva de Petróleos de Venezuela S.A., se acordó la Integración de los Negocios de Gas, a nivel nacional, con base en un plan de acción que consiente en la integración a PDVSA GAS del Distrito de producción Anaco y de los procesos de Extracción y Fraccionamiento del LGN en Oriente y Occidente, así como la unificación de los procesos de Producción de Gas Libre (Bloque E Sur del Lago) además de las operaciones de transporte y

distribución de gas de Occidente.

En la sede de PDVSA Gas ubicada en la ciudad de Anaco del Estado Anzoátegui, se encuentran las áreas operacionales más importantes del Negocio del Gas en Venezuela. Ésta se encarga de llevar el control de toda la cadena de valor de la industria del gas, lo cual va desde la producción, procesamiento, transporte y distribución hasta la comercialización del mismo. De esta manera, PDVSA Gas como empresa integral en todos sus procesos se expande y participa en función del Desarrollo Endógeno y de las Líneas Generales del Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación, con la finalidad de profundizar de manera eficiente los planes de Negocio de la Corporación y, específicamente, los nuevos desarrollos de gas a nivel nacional.

Por lo anteriormente expuesto, la administración del tiempo, al igual que la agilización de las actividades, representan para la corporación la optimización de sus procesos, es por ello que los grandes archivos que anteriormente se utilizaban para almacenar la información, así como la documentación generada de forma manual, con el paso del tiempo han sido reemplazados por los sistemas automatizados con el fin de lograr objetivos específicos, como brindar la rapidez y eficacia requerida por los usuarios de la empresa.

Cabe resaltar que en la actualidad, a pesar de los avances tecnológicos, aún se puede evidenciar un sinnúmero de procesos que son llevados a cabo de forma manual, los cuales no cuentan con los estándares de veracidad y calidad esenciales en el desarrollo de cualquier información, como es lo ocurrido en la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT), en lo que respecta a los lineamientos, premisas y criterios emitidos por la Directiva de PDVSA y el Ministerio de Economía, Finanzas y Banca Pública (MEFBP) para la elaboración del presupuesto.

La formulación y planificación del ejercicio presupuestario manejado por la Gerencia se desarrollan en un formato denominado “Base Cero”, el cual es efectuado por los líderes de proyecto mediante la utilización de herramientas de cálculo como Microsoft Excel, donde se crea un documento para precisar el desembolso que se efectuará de forma mensual, así como el monto total del presupuesto para el año siguiente. Posteriormente, mediante la preparación de una presentación en Microsoft Power Point, se indica el monto calculado en la formulación, especificando detalles, así como estableciendo la explicación y justificación necesaria para someter y/o solicitar ante la Gerencia de Planificación, Presupuesto y Gestión de la localidad, la correspondiente asignación y aprobación del monto presupuestario.

Por este motivo, es indispensable que la información generada por los líderes de proyecto y suministrada a la Gerencia de Planificación, Presupuesto y Gestión, cuente con la calidad requerida en cuanto a la veracidad de los datos y la estructuración concreta de los formatos de presentación, a fin de que se puedan llevar a cabo los análisis concernientes y dar respuesta de forma rápida y oportuna a la solicitud realizada. Este proceso produce una gran cantidad de información que, al ser desarrollada de forma manual y sin contar con un formato único para su formulación, da origen a una serie de inconvenientes al momento de totalizar los costos, puesto que la documentación carece de confiabilidad y estructura en los campos que la conforman.

Es importante señalar que la gestión presupuestaria realizada por la Gerencia se encuentra almacenada en archivos físicos, de los cuales no se lleva un control efectivo, debido a que la documentación no es resguardada de forma segura en una base de datos, lo que da origen a una serie de inconvenientes como lo son: el riesgo de perder los datos, la duplicidad de esfuerzo, las demoras y retrasos en la entrega oportuna de la información presupuestaria a los supervisores y Gerentes de AIT, así como a la Gerencia de Planificación, Presupuesto y Gestión.

Por tales debilidades, surge la necesidad de automatizar los procesos concernientes a la formulación del ejercicio presupuestario, a fin de atender la problemática existente en la Gerencia de AIT en lo que respecta al uso de Microsoft Excel como herramienta de control y seguimiento de la información, mediante el uso de un sistema de información en ambiente web que permita la carga, descarga, así como el almacenamiento de los registros, el cual actuará a su vez como una herramienta de control para las distintas versiones de los documentos, de forma tal que se permita a los líderes de proyecto optimizar el tiempo, al igual que la eficacia en el manejo de la información al poder acceder al sistema desde cualquier computador a través de la intranet de la empresa.

Cabe resaltar que los sistemas web se consideran una gran tendencia en el futuro de todas las organizaciones ya que permiten la comunicación y el intercambio de información entre los diferentes componentes de una corporación, es por ello que Petróleos de Venezuela, S.A. (PDVSA) ha optado por usar esta herramienta, puesto que le brinda múltiples ventajas y le permite llevar el control de todas las actividades que se realizan a diario en la empresa, motivo por la cual el diseño del sistema propuesto se realizó empleando este tipo de tecnología a fin de que pueda ser ejecutado e implementado el desarrollo del mismo posteriormente por parte de la empresa.

Para el diseño de esta aplicación se empleó el método Watch de Montilva, Barrios y Rivero (2008), el cual está orientado al desarrollo de un tipo particular de software denominado “aplicación empresarial”. Mediante la ejecución de este método se utilizaron los primordiales ejercicios, modelos y principios de varias disciplinas, principalmente la ingeniería de métodos, la ingeniería de software, la gestión de proyectos y el análisis y diseño de sistemas de información, lo que da origen a un método fundamentado en las mejores prácticas de la Ingeniería de Software, el cual cubre todo el ciclo de vida de las aplicaciones, iniciando con el modelado del dominio

de la aplicación, pasando por la definición de los requerimientos de los usuarios y culminando con la puesta en marcha de la aplicación.

Cabe resaltar que el proyecto propuesto abarcó lo concerniente al diseño de una aplicación basada en tecnologías web que permita llevar a cabo la formulación y control de los presupuestos de la Gerencia de AIT de PDVSA Gas Anaco, razón por la cual se utilizó la metodología hasta la etapa de diseño, dejando abierta la posibilidad de efectuar el desarrollo del sistema en el futuro por parte de la empresa.

Conjuntamente con el método Watch se empleó el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), el cual permitió efectuar la representación gráfica o visual de la aplicación desde diferentes perspectivas mediante el uso de los distintos diagramas manejados por el lenguaje, como lo son: diagrama de caso de uso, diagrama de clase y diagrama de secuencia.

Cabe destacar que esta investigación representa el primer proyecto diseñado para optimizar y controlar la información referente a la formulación del ejercicio presupuestario asociado a los proyectos de gasto e inversión manejados por la Gerencia de AIT de PDVSA Gas Anaco. Este diseño constituye una base fundamental para la posterior ejecución del desarrollo e implementación del software en ambiente web, permitiendo así cubrir la necesidad de consolidar bajo una misma plataforma de base de datos, criterios de costos unitarios y base cero, para que de esta forma el presupuesto que se formula en las distintas instancias de la Gerencia, contribuyan en función de ésta información, y se puedan generar planes de compras estratégicas de contratación y compras globales, logrando de esta forma ser empleado por múltiples usuarios los cuales podrán ingresar a él de forma rápida y segura a través de la intranet de la corporación y acceder a la información requerida, siempre y cuando el usuario se encuentre autorizado.

1.2 Justificación de la investigación

Como resultado de la ineficacia en el manejo de la información relacionada con la elaboración y almacenamiento adecuado del ejercicio presupuestario, surge la necesidad de automatizar los procesos, así como las actividades concernientes a la formulación y control de los presupuestos de gastos e inversión generados por la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco, mediante el diseño de un sistema en ambiente web, que cuente con la información requerida para la elaboración del ejercicio presupuestario y la generación de reportes asociados a las operaciones realizadas; a fin de que se pueda brindar mayor seguridad, confiabilidad y respaldo de los datos manejados.

Mediante la ejecución de este proyecto se busca satisfacer los requerimientos de información de la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) relacionados con la formulación y control de los presupuestos de gasto e inversión elaborados por la misma, lo que contribuye a un mejor manejo de la información, permitiendo así un alto desempeño del personal y un rendimiento óptimo de sus actividades.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Diseñar un sistema de información automatizado en ambiente web para la formulación y control de los presupuestos de gasto e inversión generados por la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco.

1.3.2 Objetivos específicos

- Describir el proceso actual de formulación y control de los presupuestos de gastos e inversión generados por la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones de PDVSA Gas Anaco.
- Identificar los requerimientos del sistema de acuerdo a las necesidades y solicitudes efectuadas por la Gerencia y los líderes de proyecto para la elaboración del sistema propuesto.
- Plantear la arquitectura de software del sistema de formulación y control de presupuestos.
- Diseñar los componentes arquitectónicos relacionados con la interfaz gráfica de la aplicación, sus componentes de software y su base de datos.
- Validar el diseño propuesto.

1.4 Alcance de la investigación

El alcance de este trabajo de grado estuvo demarcado por el diseño de un sistema de información bajo ambiente web para la formulación y control de los presupuestos de gasto e inversión generados por la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco. Cabe destacar que en esta Gerencia no se ha ejecutado ningún proyecto destinado a optimizar y controlar la información referente a la formulación del ejercicio presupuestario asociado a los proyectos de gasto e inversión manejados por la misma, por lo tanto, éste es el primer sistema diseñado para alcanzar el cumplimiento de los objetivos presupuestarios en esta organización.

Este proyecto está basado en los lineamientos de desarrollo de software empresarial, cuya visión es obtener un sistema web que contribuya al control de las

operaciones correspondientes a la formulación y control del ejercicio presupuestario, con el fin de facilitar el trabajo y disminuir los posibles errores existentes al momento de efectuar la formulación, aumentando así su eficiencia y productividad.

El desarrollo de esta investigación se estableció bajo los criterios del software libre implementados en Venezuela en conformidad con la Ley de Infogobierno, la cual reza en su primer artículo, que la misma tiene por objeto "establecer las normas, principios y lineamientos que rigen el uso de las tecnologías de información en el Poder Público y el Poder Popular, para mejorar la gestión y los servicios que se prestan a las personas." (p. 1)

Entendiéndose por software libre a todo:

"programa de computación en cuya licencia el autor o desarrollador garantiza al usuario el acceso al código fuente y lo autoriza a usar el programa con cualquier propósito, copiarlo, modificarlo y redistribuirlo con o sin modificaciones preservando en todo caso el derecho moral al reconocimiento de autoría" (p. 2).

Por tal razón la Ley establece que todo programa informático que se desarrolle, adquiera o implemente en el Poder Público deberá ser de software libre y con estándares abiertos, salvo las excepciones expresamente establecidas y previa autorización del ente competente, a fin de promover el desarrollo nacional y garantizar la soberanía tecnológica.

Conjuntamente con los criterios de software libre se utilizaron herramientas de software licenciados las cuales permitieron la elaboración eficiente y eficaz del diseño del sistema web, permitiendo además la ejecución de documentos en cada una de las etapas de la metodología utilizada.

El desarrollo del proyecto contempló las fases de análisis y diseño de la metodología Gray Watch, las cuales permitieron obtener un diseño óptimo del sistema propuesto, por lo que sus módulos tendrán la capacidad de controlar las operaciones referentes a la formulación de los presupuestos emitidos por la Gerencia, facilitando así el cumplimiento de sus labores.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Para el desarrollo de esta investigación se tomó en cuenta una serie de proyectos que guardan estrecha relación con el tema bajo estudio, los cuales sirvieron de guía puesto que se enfocan en temas comunes como: el análisis y diseño de sistemas de información en ambiente web; del mismo modo emplean metodologías y herramientas de sumo interés y relevancia para el diseño de la aplicación, destacando además que algunas de estas investigaciones han sido desarrolladas bajo estándares libres. En función de lo antes mencionado, se citan como base para el sustento y corroboración de la investigación los siguientes trabajos de grado:

Rondón (2013) desarrolló el Trabajo de Grado titulado: “Diseño de un sistema de información automatizado bajo ambiente web, para la elaboración y control de Certificados de Calidad de la Gerencia de Gestión de la Calidad de Venezolana de Flujos, C.A. (Veneflu, C.A).” presentado en la Universidad de Oriente, Extensión Región Centro – Sur Anaco, como requisito para optar por el título de Ingeniero de Sistemas. El desarrollo de esta investigación se puede resumir como se indica a continuación:

Como resultado de las deficiencias en el manejo de la información relacionada con la emisión de los certificados de calidad, nace la necesidad de automatizar estos procedimientos, es por ello que a través del diseño del Sistema de Información para Certificación de VENEFLU, C.A (SISCEVEN) se determinaron los aspectos necesarios para cubrir las necesidades de información de la gerencia. Para el diseño del sistema de información en ambiente web, se aplicó el Método Watch de

Montilva y Barrios (2007) y UML (Lenguaje Unificado de Modelado). Como herramientas de diseño se utilizaron: HTML, PHP, Adobe Dreamweaver CS5 y Microsoft Office Visio para la elaboración de los diagramas de UML. (p. 4)

El proyecto antes citado guarda estrecha relación con el presente trabajo, ya que el diseño del sistema planteado se llevó a cabo mediante la aplicación del Método Watch y el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), razón por la cual sirvió de apoyo y guía para adquirir los conocimientos requeridos en relación a la implementación de sistemas en ambiente web, así como de las herramientas de diseño necesarias para cumplir a cabalidad con el diseño de la aplicación, ya que como se pudo evidenciar mediante la utilización de las técnicas y metodologías adecuadas se logró determinar los aspectos necesarios para cubrir las necesidades de información demandadas por la gerencia.

Mota (2012) desarrolló el Trabajo de Grado titulado: “Diseño de un sistema de información bajo ambiente web para el apoyo a la toma de decisiones en la planificación financiera del Proyecto Gas Anaco” como requisito para optar por el título de Ingeniero de Sistemas, en la Universidad de Oriente, Extensión Región Centro – Sur Anaco. La intención de este proyecto se puede resumir como se indica:

La aplicación permitirá el registro, almacenamiento y manejo de la información financiera del Proyecto. Para la ejecución del trabajo se empleó la metodología de “Proceso Unificado para el Desarrollo de Software” (RUP) y el “Lenguaje Unificado para el Modelado” (UML), que proporciona un conjunto de diagramas para modelar los diferentes aspectos del sistema. (p. 8)

En este ámbito, el trabajo citado sirvió de referencia para el desarrollo del modelado gráfico o visual de la aplicación, puesto que se emplearon los diagramas UML con la finalidad de obtener de manera clara los requerimientos, al igual que las

acciones del sistema, facilitando así la representación de la aplicación desde diferentes perspectivas, de manera tal que permita mejorar la comunicación además del entendimiento entre el analista de sistemas y los usuarios. 14

García (2012) desarrolló el Trabajo de Grado titulado: “Desarrollo de un sistema web bajo estándares de software libre para el control de operaciones en la Planta de Tratamiento de Agua, Gerencia de Servicios Logísticos, Distrito Morichal, PDVSA.” como requisito para optar por el título de Ingeniero de Sistemas en la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas. Para alcanzar el objetivo de este proyecto:

(...) fue necesario estudiar el funcionamiento actual de dicha área y determinar las problemáticas que se presentaban en cuanto a las operaciones que se realizan en la planta; para luego definir los requerimientos de información del sistema en base a dicho problema y a las necesidades del personal que labora en la planta; procediéndose después a diseñar una arquitectura sólida que cumpliera con todos los requerimientos establecidos, hasta finalmente obtener el prototipo inicial de la aplicación. (...) El desarrollo del sistema se fundamentó en la metodología Gray Wacht conjuntamente con el Lenguaje Unificado UML, usando herramientas de software de código abierto (Software Libre), tales como PHP, JavaScript y HTML, como manejador de base de datos PostgreSQL y el servidor web Apache 2.0, tomando como base el decreto 3390. (p. 6)

De manera similar al proyecto citado, se llevó a cabo el diseño de un sistema de información automatizado en ambiente web para la formulación y control de los presupuestos de gasto e inversión generados por la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco, de forma tal que mantenga la confiabilidad de la información, y permita reducir el tiempo de trabajo así como prevenir el riesgo de pérdida de la información. En este sentido, el trabajo

mencionado anteriormente, aportó información de provecho referente a los pasos a seguir para el diseño de un sistema seguro, del mismo modo suministró el conocimiento previo para el uso óptimo de la metodología Wacht así como del Lenguaje Unificado de Modelado (UML), destacando además el uso de las herramientas de software libre necesarias para el diseño del sistema.

Sánchez (2010), realizó el Trabajo de Grado titulado: “Implantación de la aplicación web para el control de documentos del Sistema de Gestión de la Calidad de la Gerencia AIT de PDVSA División Oriente, bajo técnicas de ingeniería de 15 software y estándares abiertos”, presentado ante la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, como requisito para optar al título de Ingeniero de Sistemas. El propósito de este proyecto se puede resumir tal como se indica:

La aplicación permite la carga, descarga y almacenamiento de documentos y registros, y a su vez, actúa como una herramienta de control de versiones de los documentos facilitando la búsqueda de los mismos. La aplicación Web se desarrolló en el marco del uso de estándares abiertos y de software libre, tomando como base el decreto 3390 (...) Los resultados obtenidos con el desarrollo de la herramienta fueron la reducción en los tiempos de búsqueda y localización de documentos, como también en el flujo de trabajo y costos en cuanto al gran volumen de papel que genera un Sistema de Calidad y la centralización del mismo en un único ambiente, a la cual se puede acceder desde cualquier lugar y en cualquier momento, a través, de la intranet de PDVSA. (p.17)

La investigación anteriormente citada suministró el apoyo necesario en función al diseño de la aplicación, ya que posee características con las cuales debe contar el sistema bajo estudio como lo son: la carga, descarga y almacenamiento de información, además de proporcionar el control de las distintas versiones de los documentos, permitiendo así la búsqueda rápida y oportuna de los mismos por parte

de los usuarios. Cabe destacar, que el sistema fue desarrollado en condiciones muy similares a las del sistema propuesto, ya que se hace referencia a los lineamientos que se deben cumplir en la empresa; como lo es el uso de software libre, la apariencia visual con la que debe contar la interfaz gráfica del sistema y la disponibilidad que debe tener la aplicación de poder acceder a ella desde cualquier lugar y momento por medio de la intranet existente en la corporación.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Sistemas

Un sistema es un conjunto de elementos que interactúan entre sí de una manera ordenada, para lograr un objetivo común. Desde este punto de vista, toda organización es un sistema, ya que todos sus componentes (Dirección, Marketing, Producción, Personal, etc.) se relacionan para crear utilidades que beneficien a todos los usuarios de la compañía (desde los empleados a los accionistas). A su vez, cada uno de estos componentes conforman un sistema, y pueden ser entendidos también como subsistemas, englobados en el sistema más general de la organización. De la misma manera que podemos pensar en el cuerpo humano como un sistema constituido, a su vez, por distintos subsistemas: sistema digestivo, circulatorio, respiratorio, etc.

Dentro del mismo orden de ideas el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española define el vocablo sistema como “un conjunto de cosas que ordenadamente relacionadas entre sí contribuyen a un determinado objetivo.” (DRAE, 1992, 859). Por su parte, Heredero, López, Romo y Medina (2004), por sistema entienden “un conjunto de elementos en interacción dinámica organizados para la consecución de un objetivo.” (p. 34).

A partir de aquí se puede establecer que los principales elementos integrantes o intervinientes en un sistema son: sus componentes, sus interacciones (la estructura del sistema), su objetivo, su entorno y sus límites.

2.2.2 Sistema de información

Un sistema de información es una combinación organizada de personas, hardware, software, redes de comunicaciones y recursos de datos que reúne, transforma y diseña información en una organización. Las personas han dependido de los sistemas de información para comunicarse entre sí, utilizando una variedad de organismos físicos (hardware), procedimientos e instrucciones de procesamiento de información (software), canales de comunicaciones (redes) y datos almacenados (recursos de datos) desde los inicios de la civilización. Nevado (2010), indica que un sistema de información; “es un conjunto formal de procesos, que recopilan, elaboran y distribuyen la información o parte de ella, para poder realizar las operaciones propias de una empresa, sus actividades de control y dirección según su estrategia de negocio.” (p. 17).

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas:

- Entrada de información: proceso en el cual el sistema toma los datos que requiere.
- Almacenamiento de información: puede hacerse por computadora o archivos físicos para conservar la información.
- Procesamiento de la información: permite la transformación de los datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones
- Salida de información: es la capacidad del sistema para producir la información procesada o sacar los datos de entrada al exterior.

Los sistemas de información fueron diseñados para satisfacer las necesidades existentes de gestionar la información. Toman datos, tanto internos como externos a la organización a la que pertenecen para, una vez manipulados y analizados convenientemente, producir información útil que contribuya a mejorar la capacidad de tomar decisiones. Puede decirse, entonces, que las entradas del sistema son los datos en sí mismos, mientras que la salida, el producto final resultante consiste en nueva información. Los datos utilizados, en lugar de destruirse, permanecen almacenados de una manera estructurada en una base de datos, para que puedan estar disponibles en consultas y estudios posteriores.

2.2.3 Componentes de un sistema de información

Un sistema de información puede considerarse formado por los siguientes componentes:

- Los datos, que son las entradas introducidas en el sistema, necesarias para generar la información.
- El usuario, la persona que interactúa con el sistema de información, quien lo alimenta con datos, maneja la información y/o utiliza los resultados.
- El hardware, necesario para que el sistema de información pueda comunicarse, procesar y almacenar la información.
- Los procedimientos, que se ejecutan sobre los datos y producen diferentes tipos de resultados. Forman parte del software del sistema de información y su objetivo es que las entradas sean procesadas correctamente y generen los resultados esperados.

Las relaciones que se establecen entre estos elementos pueden ser más o menos complicadas dependiendo de la complejidad de la organización, del propio sistema, etc. En cualquier caso todos ellos colaboran para que el sistema de información pueda

desempeñar sus actividades básicas de entrada, almacenamiento, procesado y salida de información.

2.2.4 Objetivos y características de un sistema de información

Para gestionar adecuadamente el sistema de información de una compañía deben tenerse presente los objetivos básicos para los que se constituye e implementa:

- Suministrar a los distintos niveles de dirección la información necesaria para la planificación, el control y el proceso de toma de decisiones.
- Colaborar en la consecución de los objetivos de la organización, apoyando la realización y coordinación de las tareas operativas.
- Obtener ventajas competitivas de su entorno.

Para cumplir eficientemente con los objetivos expuestos, todo sistema de información deberá tener como mínimo las siguientes características:

- Ser fiable, facilitando información de calidad y sin errores.
- Selectivo, suministrando solo la información necesaria para el objetivo asignado.
- Relevante, proporcionando información de interés para el usuario.
- Oportuno, entregando la información en el momento necesario.
- Flexible, facilitando su propia modificación para ajustarlo a las necesidades cambiantes de la organización.

2.2.5 Tipos de sistemas de información

Los Sistemas de Información que logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización, son llamados frecuentemente Sistemas Transaccionales, ya que su función primordial consiste en procesar transacciones

tales como pagos, cobros, pólizas, entradas, salidas, etc. Por otra parte, los Sistemas de Información que apoyan el proceso de toma de decisiones son los Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones, Sistemas para la Toma de Decisión de Grupo, Sistemas Expertos de Soporte a la Toma de Decisiones y Sistema de Información para Ejecutivos. El tercer tipo de sistema, de acuerdo con su uso u objetivos que cumplen, es el de los Sistemas Estratégicos, los cuales se desarrollan en las organizaciones con el fin de lograr ventajas competitivas, a través del uso de la tecnología de información.

2.2.5.1 Sistemas transaccionales

Sus principales características son:

- A través de éstos suelen lograrse ahorros significativos de mano de obra, debido a que automatizan tareas operativas de la organización.
- Con frecuencia son el primer tipo de Sistemas de Información que se implanta en las organizaciones. Se empieza apoyando las tareas a nivel operativo de la organización.
- Son intensivos en entrada y salida de información; sus cálculos y procesos suelen ser simples y poco sofisticados.
- Tienen la propiedad de ser recolectores de información, es decir, a través de estos sistemas se cargan las grandes bases de información para su explotación posterior.
- Son fáciles de justificar ante la dirección general, ya que sus beneficios son visibles y palpables.

2.2.5.2 Sistemas de apoyo de las decisiones

Las principales características de estos son:

- Suelen introducirse después de haber implantado los Sistemas Transaccionales más relevantes de la empresa, ya que estos últimos constituyen su plataforma de información.
- La información que generan sirve de apoyo a los mandos intermedios y a la alta administración en el proceso de toma de decisiones.
- Suelen ser intensivos en cálculos y escasos en entradas y salidas de información. Así, por ejemplo, un modelo de planeación financiera requiere poca información de entrada, genera poca información como resultado, pero puede realizar muchos cálculos durante su proceso.
- No suelen ahorrar mano de obra. Debido a ello, la justificación económica para el desarrollo de estos sistemas es difícil, ya que no se conocen los ingresos del proyecto de inversión.
- Suelen ser Sistemas de Información interactivos y amigables, con altos estándares de diseño gráfico y visual, ya que están dirigidos al usuario final.
- Apoyan la toma de decisiones que, por su misma naturaleza son repetitivos y de decisiones no estructuradas que no suelen repetirse. Por ejemplo, un Sistema de Compra de Materiales que indique cuándo debe hacerse un pedido al proveedor o un Sistema de Simulación de Negocios que apoye la decisión de introducir un nuevo producto al mercado.
- Estos sistemas pueden ser desarrollados directamente por el usuario final sin la participación operativa de los analistas y programadores del área de informática.

Este tipo de sistemas puede incluir la programación de la producción, compra de materiales, flujo de fondos, proyecciones financieras, modelos de simulación de negocios, modelos de inventarios, entre otros.

2.2.5.3 Sistemas estratégicos

Sus principales características son:

- Su función primordial no es apoyar la automatización de procesos operativos ni proporcionar información para apoyar la toma de decisiones.
- Suelen desarrollarse in house, es decir, dentro de la organización, por lo tanto no pueden adaptarse fácilmente a paquetes disponibles en el mercado.
- Típicamente su forma de desarrollo es a base de incrementos y a través de su evolución dentro de la organización. Se inicia con un proceso o función en particular y a partir de ahí se van agregando nuevas funciones o procesos.
- Su función es lograr ventajas que los competidores no posean, tales como ventajas en costos y servicios diferenciados con clientes y proveedores. En este contexto, los Sistema Estratégicos son creadores de barreras de entrada al negocio. Por ejemplo, el uso de cajeros automáticos en los bancos es un Sistema Estratégico, ya que brinda ventaja sobre un banco que no posee tal servicio. Si un banco nuevo decide abrir sus puertas al público, tendrá que dar este servicio para tener un nivel similar al de sus competidores.
- Apoyan el proceso de innovación de productos y proceso dentro de la empresa debido a que buscan ventajas respecto a los competidores y una forma de hacerlo en innovando o creando productos y procesos.

2.2.5.4 En cuanto a su constitución, pueden ser físicos o abstractos:

- Sistemas físicos o concretos: compuestos por equipos, maquinaria, objetos y cosas reales. El hardware.
- Sistemas abstractos: compuestos por conceptos, planes, hipótesis e ideas. Muchas veces solo existen en el pensamiento de las personas. Es el software.

2.2.5.5 En cuanto a su naturaleza, pueden ser cerrados o abiertos:

- **Sistemas cerrados:** no presentan intercambio con el medio ambiente que los rodea, son hermicos a cualquier influencia ambiental. No reciben ningún recurso externo y nada producen que sea enviado hacia fuera. En rigor, no existen sistemas cerrados. Se da el nombre de sistema cerrado a aquellos sistemas cuyo comportamiento es determinístico y programado y que opera con muy pequeño intercambio de energía y materia con el ambiente. Se aplica el término a los sistemas completamente estructurados, donde los elementos y relaciones se combinan de una manera peculiar y rígida produciendo una salida invariable, como las máquinas.
- **Sistemas abiertos:** presentan intercambio con el ambiente, a través de entradas y salidas. Intercambian energía y materia con el ambiente. Son adaptativos para sobrevivir. Su estructura es óptima cuando el conjunto de elementos del sistema se organiza, aproximándose a una operación adaptativa. La adaptabilidad es un continuo proceso de aprendizaje y de auto-organización.

Los sistemas abiertos no pueden vivir aislados. Los sistemas cerrados, cumplen con el segundo principio de la termodinámica que dice que “una cierta cantidad llamada entropía, tiende a aumentar al máximo”.

Existe una tendencia general de los eventos en la naturaleza física en dirección a un estado de máximo desorden. Los sistemas abiertos evitan el aumento de la entropía y pueden desarrollarse en dirección a un estado de creciente orden y organización (entropía negativa). Los sistemas abiertos restauran su propia energía y reparan pérdidas en su propia organización. El concepto de sistema abierto se puede aplicar a diversos niveles de enfoque: al nivel del individuo, del grupo, de la organización y de la sociedad.

2.2.6 Sistemas web

Los Sistemas Web o también conocido como Aplicaciones Web son aquellos que están creados e instalados no sobre una plataforma o sistemas operativos (Windows, Linux). Sino que se alojan en un servidor en Internet o sobre una intranet (red local). Su aspecto es muy similar al de las páginas Web, pero en realidad los Sistemas Web tienen funcionalidades muy potentes que brindan respuestas a casos particulares. Los Sistemas Web se pueden utilizar en cualquier navegador Web (Chrome, Firefox, Internet Explorer, etc.) sin importar el sistema operativo. Para utilizar las Aplicaciones Web no es necesario instalarlas en cada computadora ya que los usuarios se conectan a un servidor donde se aloja el sistema.

Las Aplicaciones Web trabajan con bases de datos que permiten procesar y mostrar información de forma dinámica para el usuario. Es por ello que los sistemas desarrollados en plataformas Web, tienen marcadas diferencias con otros tipos de sistemas, lo que lo hacen muy beneficioso tanto para las empresas que lo utilizan, como para los usuarios que operan en el sistema.

2.2.7 Base de datos

Una base de datos es una colección de datos organizados y estructurados según un determinado modelo de información que refleja no sólo los datos en sí mismos, sino también las relaciones que existen entre ellos. Senn (2001) indica que: “una base de datos es una colección integrada de datos almacenados en distintos tipos de registros, de forma que sean accesibles para múltiples aplicaciones” (p. 599). Esta es diseñada con un propósito específico y debe ser organizada con una lógica coherente. Los datos podrán ser compartidos por distintos usuarios y aplicaciones, pero deben conservar su integridad y seguridad al margen de las interacciones de ambos. La

definición y descripción de los datos han de ser únicas para minimizar la redundancia y maximizar la independencia en su utilización.

Uno de los objetivos fundamentales de un sistema de información es contar no sólo con recursos de información, sino también con los mecanismos necesarios para poder encontrar y recuperar estos recursos. De esta forma, las bases de datos se han convertido en un elemento indispensable no sólo para el funcionamiento de los grandes motores de búsqueda y la recuperación de información a lo largo y ancho de la Web, sino también para la creación de sedes web, Intranets y otros sistemas de información en los que se precisa manejar grandes o pequeños volúmenes de información. La creación de una base de datos a la que puedan acudir los usuarios para hacer consultas y acceder a la información que les interese es, pues, una herramienta imprescindible de cualquier sistema informativo sea en red o fuera de ella.

2.2.8 Aplicaciones de software empresarial

El término software empresarial, se refiere a todas aquellas aplicaciones informáticas o software de aplicación que administran datos de una empresa, automatizan uno o más procesos de ella y proporcionan información empresarial actualizada, oportuna y confiable a las unidades organizativas de la empresa que así lo requieran.

En esta categoría de software se enmarcan, entre otros, los siguientes tipos de aplicaciones empresariales:

- Aplicaciones de bases de datos.
- Sistemas de información operacional, gerencial, estratégica y/o corporativa.
- Aplicaciones de comercio, negocio y/o gobierno electrónico.

- Aplicaciones de gestión de flujo de trabajo (Workflow Management Systems).
- Sistemas de automatización industrial.
- Sistemas de simulación de procesos industriales.
- Sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP – Enterprise Resource Planning).
- Sistemas de gestión de relaciones con el cliente (CRM – Customer Relationship Management).
- Sistemas de gestión de la cadena de proveedores (SCM – Supply Chain Management).
- Sistemas de información especializada: geoespacial, médica, documental, bancaria, educativa, etc.

2.2.9 Objetivos de una aplicación empresarial

Los autores Montilva, Barrios y Rivero (op.cit), señalan que:

Una aplicación de software empresarial o aplicación empresarial, persigue generalmente tres objetivos: administrar los datos de uno o más procesos de una empresa como activos o recursos empresariales, automatizar uno o más procesos de la empresa y proveer la información que requieran sus usuarios, es decir, todos aquellos actores de la empresa que demanden información para realizar sus procesos de negocio. (p. 5)

La importancia de las aplicaciones empresariales radica en la posibilidad de gestionar datos de la empresa como recursos estratégicos, a partir de los cuales se puede generar la información empresarial que las diferentes unidades de la empresa necesitan para operar eficaz y eficientemente.

2.2.10 Método Watch

Para producir una aplicación empresarial es necesario disponer de un método de desarrollo del software que esté bien definido y documentado. Este debe establecer las actividades, los procesos, las prácticas, las técnicas, los estándares y las herramientas que los equipos de trabajo deben emplear para desarrollar los componentes arquitectónicos de una aplicación empresarial e integrarla al sistema de negocios para el cual ella es desarrollada. Según Montilva, Barrios y Rivero (op.cit.), “el método Watch es un marco metodológico que describe los procesos técnicos, gerenciales y de soporte que deben emplear los equipos de trabajo que tendrán a su cargo el desarrollo de aplicaciones de software empresarial.” (p. 7)

Dentro del mismo orden de ideas los autores antes citados (op.cit.) señalan que:

Un marco metodológico es un patrón que debe ser instanciado, es decir adaptado cada vez que se use. Cada equipo de trabajo deberá usar el método como un patrón o plantilla metodológica, a partir de la cual dicho equipo debe elaborar el proceso específico de desarrollo de la aplicación que se desea producir. (p. 7)

2.2.10.1 Objetivos del método Watch

El método Watch es una técnica utilizada en el desarrollo de software, este método ha sido elaborado expresamente para ser utilizado durante el desarrollo de aplicaciones empresariales con la finalidad de:

- Orientar a los equipos de desarrollo acerca de qué deben hacer y cómo deben desarrollar una aplicación informática.
- Garantizar la uniformidad, consistencia, facilidad de integración y calidad de las distintas aplicaciones que integrarán un sistema de información.

- Gestionar el desarrollo de las aplicaciones de un sistema de información, como proyectos de ingeniería, siguiendo los estándares de gestión de proyectos establecidos en la empresa.
- Asegurar que en el desarrollo de cada aplicación de un sistema de información se empleen las mejores prácticas, técnicas, herramientas, estándares y lenguajes aceptados internacionalmente para desarrollar software de alta calidad.

2.2.10.1.1 Características del método Watch

Las características más relevantes del Método Watch son las siguientes:

1. Está sólidamente fundamentado

Posee una base conceptual y metodológica muy bien sustentada. El método descansa en conceptos bien establecidos que se derivan de la Ingeniería de Software y los Sistemas de Información Empresarial. En concreto, el método emplea una arquitectura de dominio de tres capas que define los elementos principales de las aplicaciones empresariales modernas. Metodológicamente, el modelo ha sido elaborado tomando como referencia modelos de procesos bien conocidos o bien fundamentados, tales como el modelo RUP-Rational Unified Process (Krutchen, 2000) y versiones anteriores del método WATCH (Montilva y Barrios, 2004b).

2. Es estructurado y modular

Posee una clara estructura que facilita su comprensión y utilización. Esta estructura separa los tres elementos primordiales de un método: el producto que se quiere elaborar, los actores que lo elaboran y el proceso que siguen los actores para elaborar el producto. Estos tres elementos definen los tres componentes del método

Watch: modelo de productos, modelo de actores y modelo de procesos. Cada uno de ellos posee, a su vez, una estructura claramente visible y acorde al elemento que representa. Así, por ejemplo, el modelo de procesos tiene una estructura jerárquica de, al menos, cinco niveles de profundidad: grupos de procesos, procesos, sub-procesos, actividades y tareas.

3. Es de propósito específico

El método está dirigido al desarrollo de aplicaciones de software en entornos empresariales; es decir, al desarrollo de aplicaciones que apoyan uno o más sistemas de negocios de una empresa. Esta orientación concreta y específica resuelve los problemas que tienen la mayoría de los métodos comerciales y académicos existentes, cuya generalidad va en detrimento de su aplicabilidad en software especializado. El método no es apropiado para desarrollar software del sistema (sistemas operativos, utilitarios, middleware, etc.), ni software de programación (compiladores, editores, entornos de programación, etc.) Tampoco es útil en el desarrollo de software de entretenimiento (videojuegos, herramientas multimedia, etc.). En aplicaciones especializadas, tales como sistemas de información geográfica (GIS), sistemas de control, software educativo y software embebido, el usuario del método debe hacer las adaptaciones pertinentes para ajustar el método al dominio particular de este tipo de aplicaciones.

4. Es flexible y adaptable

Si bien el método está dirigido al desarrollo de aplicaciones especializadas (aplicaciones de software empresarial), sus tres componentes pueden ser adaptados, con relativa facilidad, a otros tipos de productos de software. Esta labor, sin embargo, debe ser hecha por expertos en Ingeniería de Procesos de Software, para asegurar la correcta y efectiva adaptación a otros tipos de aplicaciones.

5. Emplea las mejores prácticas del desarrollo de software

Al igual que otros métodos bien establecidos, tales como RUP (Krutchen, 2000), XP y OOSE (Jacobson, 1994), el método Watch emplea prácticas metodológicas internacionalmente aceptadas y utilizadas en la industria del software, las cuales, al ser aplicadas apropiadamente, contribuyen a resolver muchos de los problemas que, comúnmente, se le atribuyen a los proyectos de software. Entre estas prácticas, se destacan las siguientes:

- Desarrollo de software iterativo, incremental y versionado. Watch considera el proceso de desarrollo de aplicaciones como un proceso iterativo. Cada iteración produce un componente o una nueva versión operativa de la aplicación.
- Manejo eficiente de los requisitos. Una mala gestión de los requisitos de una aplicación es una de las principales causas de problemas en proyectos de desarrollo de software. Para evitar estos problemas, Watch emplea las mejores prácticas, técnicas y procesos de la Ingeniería de Requisitos, las cuales facilitan las actividades de identificación, análisis, especificación, validación y gestión de requisitos.
- Reutilización de activos de software. El método promueve la reutilización de activos de software. Ello reduce costos y aumenta la calidad de los productos de software elaborados usando el método. Entre estos activos están los siguientes: arquitecturas de dominio, patrones de diseño, componentes de software reutilizables y plantillas de documentos (Ej., plantillas para planes de proyecto, formatos para pruebas de software, estructuras para manuales de uso, etc.).
- Modelado visual de la aplicación. Para desarrollar una aplicación informática es indispensable modelar distintos aspectos de ella, en cada una de las etapas o fases de su desarrollo. Watch emplea lenguajes de modelado gráfico o visual ampliamente conocidos, tales como UML 2 (Eriksson et al, 2004) y UML Business (Eriksson and Penker, 2000). Estos lenguajes facilitan la representación

de la aplicación desde diferentes perspectivas y reducen los problemas de comunicación que normalmente surgen entre los expertos en Informática y los usuarios.

- Desarrollo basado en modelos. Bajo este paradigma, el desarrollo de software es un proceso de transformación gradual e iterativa de modelos elaborados usando lenguajes de modelado, tales como UML. Cada proceso técnico del método genera uno o más modelos en UML 2 y/o UML Business. Estos modelos son transformados, gradualmente, en los procesos siguientes, hasta elaborar el producto final. Por ejemplo, el modelo de objetos de negocio, producido en el proceso de Modelado del Negocio, es transformado durante el proceso de Ingeniería de Requisitos en un modelo de clases de negocio. Este último evoluciona, mediante transformaciones hechas en los procesos de Diseño Arquitectónico y Diseño Detallado, hasta convertirse en el modelo físico de la base de datos, el cual es empleado durante el proceso de Programación & Integración para crear la base de datos de la aplicación.

La ventaja de esta práctica radica en que la transformación de modelos se puede automatizar usando herramientas de desarrollo de software apropiadas, lo cual reduce significativamente el tiempo de desarrollo.

- Verificación continua de la calidad de los productos. Watch asegura la calidad de la aplicación, a través del uso de procesos bien definidos de Aseguramiento de la Calidad y Verificación & Validación de software (V&V). Los procesos V&V son aplicados a todos los productos intermedios y finales que se elaboran a lo largo del desarrollo de cada aplicación.
- Programación guiada por las pruebas. Para codificar los componentes de software, el método emplea el enfoque de programación guiada por las pruebas, la cual consiste en diseñar y preparar las pruebas de cada componente antes de iniciar su

codificación. De esta manera, la codificación se hace con la intención de pasar la prueba, lo cual garantiza una mayor calidad del código producido. La codificación y la prueba unitaria del componente se hacen paralela y coordinadamente usando herramientas de pruebas automatizadas.

- Apropiaada gestión de cambios. Los cambios en los requisitos y productos elaborados es una constante en el desarrollo de aplicaciones empresariales. Estos cambios pueden surgir en cualquier fase del desarrollo de una aplicación, por lo que es necesario controlarlos apropiadamente, a fin de evitar que el proyecto se postergue continua o indefinidamente. Watch emplea procesos bien definidos de Gestión de Requisitos y Gestión de la Configuración de Software (SCM) que se encargan de controlar estos cambios.

6. Emplea las mejores prácticas y procesos de gestión de proyectos

El método Watch emplea procesos y prácticas establecidas en el cuerpo de conocimientos de gestión de proyectos PMBOK propuesto por el PMI (2004). Este cuerpo de conocimientos fue usado durante el diseño del método para definir y elaborar los procesos de gestión y parte de los procesos de soporte.

7. Integra los procesos de gestión con los procesos técnicos y de soporte

Watch define tres grupos de procesos: técnicos, de gestión y de soporte. Los procesos técnicos se relacionan con las actividades de análisis, diseño, implementación y pruebas de las aplicaciones. Los procesos de gestión se encargan de gerenciar el desarrollo de cada aplicación como un proyecto de ingeniería; involucran, por lo tanto, actividades de planificación, organización, administración, dirección y control del proyecto. Por su parte, los procesos de soporte complementan

los procesos técnicos y gerenciales con actividades, tales como: el aseguramiento de la calidad, la gestión de la configuración y la gestión de riesgos del proyecto.

2.2.10.2 Componentes del método Watch

El Método Watch está compuesto por tres modelos fundamentales:

1. Un modelo de productos que describe los productos intermedios y finales que se generan, mediante el uso del método, durante el desarrollo de una aplicación empresarial.
2. Un modelo de actores que identifica a los actores interesados (stakeholders) en el desarrollo de una aplicación y describe cómo deben estructurarse los equipos de desarrollo y cuáles deben ser los roles y responsabilidades de sus integrantes
3. Un modelo de procesos que describe detalladamente los procesos técnicos, gerenciales y de soporte que los equipos de desarrollo deberán emplear para elaborar las aplicaciones.

2.2.10.3 Estructura del método Watch

Está compuesta por (3) modelos que describen los elementos claves de todo método: el producto que se quiere elaborar, los actores que lo elaboran y el proceso que los actores deben seguir para elaborar el producto (ver Figura N° 1).

Figura N° 1. Componentes del método Watch.

Fuente: Montilva, Barrios y Rivero (2008)

A. Modelo de Productos

Este modelo identifica y describe los tipos de productos que se deben generar durante el desarrollo de una aplicación empresarial. Estos tipos de productos se

elaboran durante la ejecución de los procesos técnicos, de gestión o de soporte, que están descritos en el modelo de procesos del método (ver Figura N° 2).

Figura N° 2. Tipos de productos del método Watch.

Fuente: Montilva, Barrios y Rivero (2008)

La Figura N° 2 recoge los principales tipos de productos que se deben producir a lo largo del desarrollo de una aplicación empresarial y los clasifica de acuerdo a los grupos de procesos donde ellos se generan.

Los productos intermedios son todos aquellos documentos, modelos, listas, librerías de software, matrices, etc., que se elaboran durante la ejecución de los procesos técnicos, de soporte y de gestión y que son necesarios para desarrollar la aplicación. No son considerados productos finales o entregables, por cuanto no constituyen parte integrante de la aplicación.

Los productos entregables o finales del proyecto son todos aquellos que conforman la aplicación empresarial propiamente dicha y que son entregados al cliente al final de un ciclo de desarrollo o de todo el proyecto. En este grupo se incluyen todas las versiones de la aplicación que se elaboran durante la vida del proyecto. Cada versión entregable está compuesta de programas, bases de datos y manuales.

La importancia de este modelo radica en el hecho de que él establece que es lo que cada equipo de desarrollo debe producir a lo largo del proceso de desarrollo de una aplicación empresarial.

B. Modelo de Actores

Este modelo es el segundo de los tres componentes que integran el Método Watch para el desarrollo de una aplicación empresarial; su función es discutir todos aquellos aspectos organizativos relacionados con los actores, equipos de trabajo y demás interesados vinculados al desarrollo de las aplicaciones de una aplicación empresarial.

Los autores mencionados anteriormente (op.cit.) indican que: “un actor es un individuo o una unidad organizacional que está activamente involucrada en el proyecto o cuyos intereses pueden ser afectados positiva o negativamente como resultado de la ejecución del proyecto.” (p. 28)

El Modelo de Actores tiene como objetivos:

1. Identificar los actores o interesados (stakeholders) que están involucrados en el desarrollo de aplicaciones empresarial.
2. Describir las modalidades de organización del equipo de trabajo que desarrollará los diferentes componentes arquitectónicos de una aplicación empresarial.
3. Definir los roles y responsabilidades de aquellos actores que integrarán el equipo de trabajo.

La Figura N° 3 clasifica, al más alto nivel de abstracción, a los actores que participan el desarrollo de una aplicación empresarial en cuatro grupos diferentes.

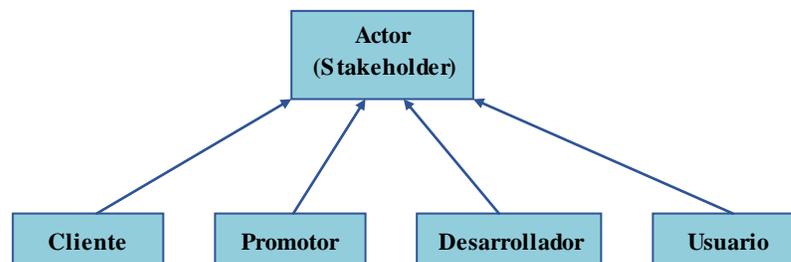


Figura N° 3. Clasificación de los Actores.

Fuente: Montilva, Barrios y Rivero (2008)

- Los clientes: son aquellas personas o unidades organizacionales que contratan el desarrollo de la aplicación y aportan los recursos financieros necesarios para su desarrollo.
- Los promotores: son aquellas personas o unidades organizacionales que tienen interés en que la aplicación se desarrolle y, por consiguiente, promueven y apoyan su desarrollo.
- Los desarrolladores: son personas o grupos que participan en la ejecución de los procesos técnicos, de gestión y/o soporte del desarrollo de la aplicación.
- Los usuarios: son todas aquellas personas, unidades organizacionales u organizaciones externas que hacen uso de los servicios que ofrece la aplicación.

C. Método de Procesos

El objetivo de este modelo es describir de forma detallada los procesos técnicos, de gestión y de soporte que los equipos de trabajo deben emplear para desarrollar una aplicación empresarial. Estos procesos se organizan en la forma de una cadena de valor, tal como se ilustra en la Figura N° 4.

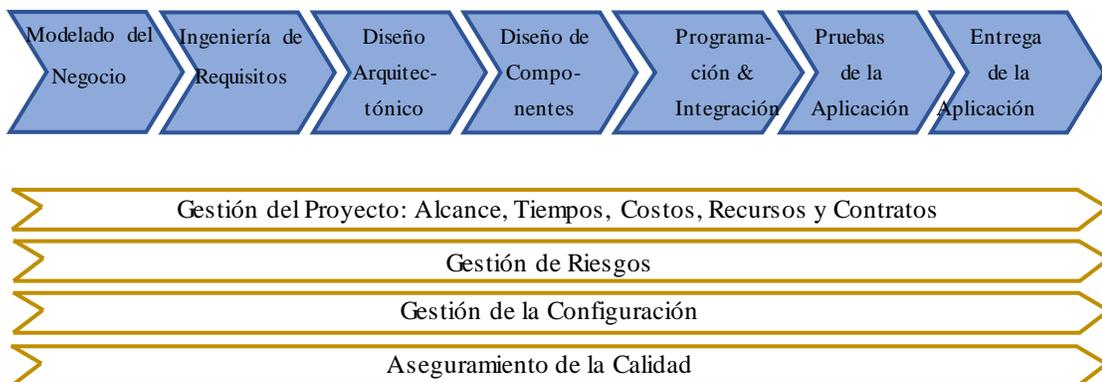


Figura N° 4. La cadena de valor del Método Watch.

Fuente: Montilva, Barrios y Rivero (2008)

En esta cadena, los procesos de ingeniería que se requieren para producir una aplicación empresarial constituyen los procesos fundamentales o claves de la cadena; mientras que sus procesos de apoyo están compuestos por todos aquellos procesos encargados de la gestión del proyecto y de otras actividades relacionadas con la gestión de la configuración, la calidad y los riesgos.

Este modelo establece los procesos necesarios para gestionar cada uno de los proyectos de desarrollo de aplicaciones de un sistema de información y permite llevar a cabo las actividades técnicas y de soporte que requieren estos proyectos. Estos procesos se clasifican, según su naturaleza con respecto al proceso de desarrollo de software, en tres grupos: procesos técnicos, procesos de gestión y procesos de soporte (ver Figura N° 5).

Figura N° 5. Procesos del Método Watch.

Fuente: Montilva, Barrios y Rivero (2008)

- El grupo de procesos técnicos se encarga de organizar las actividades tecnológicas que caracterizan el desarrollo de una aplicación empresarial cualquiera e incluye los siguientes procesos:
 - Modelado del Negocio: Agrupa a las actividades encargadas de caracterizar y entender el dominio de la aplicación, es decir, el sistema de negocios para el cual se desarrolla la aplicación.
 - Ingeniería de Requisitos: Incluye todas las actividades necesarias para identificar, analizar, especificar, validar y gestionar los requisitos que se le imponen a la aplicación.

- Diseño Arquitectónico: Congrega las actividades necesarias para especificar, diseñar y documentar la arquitectura de software que debe tener la aplicación.
 - Diseño de Componentes: Organiza todas las actividades de diseño detallado de los componentes arquitectónicos relacionados con la interfaz gráfica de la aplicación, sus componentes de software, su base de datos y su interacción con otras aplicaciones.
 - Programación & Integración: Agrupa las actividades de diseño detallado, codificación y prueba unitaria de cada uno de los componentes de software que integran la arquitectura de la aplicación, así como las actividades de integración y prueba de la integración de estos componentes.
 - Pruebas de la Aplicación: Ordena las actividades de pruebas de la aplicación como un todo, incluyendo las pruebas funcionales, no-funcionales y de aceptación de la aplicación.
 - Entrega de la Aplicación: Estructura el conjunto de actividades que preceden a la puesta en producción de la aplicación. Incluye la capacitación de usuarios, la instalación de la aplicación en su plataforma de producción u operación, las pruebas de instalación y la entrega final del producto.
- El grupo de procesos de gestión apoya la ejecución de todos los procesos técnicos y está relacionado con la gestión del proyecto. Se encarga de administrar el alcance, los tiempos, los costos, los recursos humanos y demás recursos que se requieran para desarrollar la aplicación. Este grupo incluye los siguientes procesos:
 - Constitución del Proyecto: Establece las actividades necesarias para promover, justificar, aprobar e iniciar el proyecto.

- Planificación del Proyecto: Incluye las actividades encargadas de la planificación del alcance, tiempos, recursos humanos, otros recursos y servicios que requiera el desarrollo de la aplicación.
 - Dirección del Proyecto: Agrupa las actividades de conformación del equipo de trabajo, capacitación del personal que integra estos equipos, administración de contratos con terceros, coordinación de la ejecución de las actividades del proyecto y administración de los recursos asignados al proyecto, entre otros.
 - Control del Proyecto: Contiene las actividades necesarias para supervisar y controlar el alcance, tiempos, costos, recursos humanos y demás recursos que han sido asignados al proyecto.
 - Cierre del Proyecto: Organiza las actividades que se requieren para cerrar administrativa y técnicamente el proyecto, una vez que concluya el desarrollo completo de la aplicación.
- El grupo de procesos de soporte complementan los procesos de gestión y, al igual que estos últimos, apoyan la ejecución de todos los procesos técnicos. Este grupo se relaciona con la calidad, los riesgos y la configuración de la aplicación. Incluye los siguientes procesos:
 - Gestión de Riesgos: Agrupa las actividades necesarias para identificar, analizar, planificar respuestas, monitorear y controlar todos aquellos riesgos o eventos que puedan afectar negativamente el proyecto.
 - Gestión de la Configuración: Organiza las actividades encargadas del control de los cambios que puedan surgir en la configuración de la aplicación, es decir, en los diferentes ítems o productos que la integran y que se desarrollan a lo largo del proyecto.
 - Gestión de la Calidad: Contempla las actividades necesarias para garantizar la calidad de la aplicación y todos los productos que la integran, así como la calidad del proceso usado para producir estos

productos. Este proceso está relacionado con las actividades de Aseguramiento de la Calidad del Software y la Verificación & Validación del Software.

El orden en que los procesos del método se ejecutan está inspirado en la metáfora del reloj; metáfora en la cual el proceso de desarrollo de software es visto como un reloj, cuyo motor son los procesos de gestión y soporte y cuyos diales constituyen los procesos técnicos. Esta metáfora determina la estructura del modelo de procesos (ver Figura N° 6).

Figura N° 6. Estructura del Modelo de Procesos.

Fuente: Montilva, Barrios y Rivero (2008)

De acuerdo a la estructura del modelo, el proceso de desarrollo de software se inicia con la constitución y planificación del proyecto, la cual es parte de los procesos de gestión. Una vez planificado el proyecto, se da inicio a sus procesos técnicos mediante la ejecución del Modelado del Negocio. Se continúa, luego, con los procesos de Ingeniería de Requisitos, Diseño Arquitectónico, Diseño Detallado, Programación & Integración y Pruebas de la Aplicación, en el orden indicado por las agujas del reloj; finalizando con la Entrega de la Aplicación.

Como puede observarse, en la Figura N° 6, el orden de ejecución es cíclico, es decir, la aplicación se desarrolla mediante la entrega de una o más versiones de la aplicación. Cada ciclo de desarrollo produce una nueva versión operativa de la aplicación. Una versión es un producto operativo, esto es, ejecutable y que provee ciertos servicios a sus usuarios. Cada nueva versión la agrega, a la anterior, nuevos servicios o funciones. Los ciclos de desarrollo se repiten hasta completar al conjunto total de servicios o funciones que demandan sus usuarios y que están indicados en la arquitectura de la aplicación. El proyecto culmina cuando se entrega la última versión

prevista de la aplicación. Las versiones definen el carácter versionado o cíclico del método.

Cada versión, a su vez, está compuesta de uno o más incrementos de software. Un incremento es una pieza de software que ejecuta un conjunto de funciones de la versión y que es usada, por los usuarios, para: (1) validar las funciones implementadas por el incremento, familiarizarse con la interfaz gráfica de la aplicación; y/o usarla para apoyar la ejecución de procesos de negocio. Los incrementos definen el carácter incremental del método.

Uno de los procesos de soporte, denominado Verificación y Validación (V&V), se encarga de evaluar cada producto de los procesos técnicos, a fin de determinar si el proceso continúa hacia el siguiente proceso o debe retornarse a un proceso anterior para corregir defectos en los productos. El carácter iterativo del método es determinado, en parte, por el proceso V&V.

2.2.11 Lenguaje unificado de modelado (UML)

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML), es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Captura decisiones y conocimiento sobre los sistemas que se deben construir. Se usa para entender, diseñar, hojear, configurar, mantener y controlar la información sobre tales sistemas. Está pensado para usarse con todos los métodos de desarrollo, etapas del ciclo de vida, dominio de aplicación y medios.

UML incluye conceptos semánticos, notaciones y principios generales. Tiene partes estáticas, dinámicas de entorno y organizativas. Este lenguaje está pensado para ser utilizado en herramientas iterativas de modelado visual que tengan generadores de código así como generadores de informes. La especificación de UML

no define un proceso estándar pero está diseñado para ser útil en un proceso de desarrollo iterativo. El Lenguaje Unificado de Modelado pretende dar apoyo a la mayoría de los procesos de desarrollo orientados a objeto.

Kendall y Kendall (2005) señalan que:

El conjunto de herramientas de UML incluye diagramas que permiten a las personas visualizar la construcción de un sistema orientado a objetos, similar a la forma en que un conjunto de planos permite a las personas visualizar la construcción de un edificio. (p. 663)

Básicamente UML es un lenguaje que proporciona un vocabulario y un conjunto de reglas para permitir una comunicación. En este caso, este lenguaje se centra en la representación gráfica de un sistema. Los diagramas UML que se emplearán para el modelado del sistema a diseñar se describen a continuación:

2.2.11.1 Diagramas de clases

Los diagramas de clases describen la estructura estática de un sistema. Las cosas que existen y que lo rodean se agrupan naturalmente en categorías. Una clase es una categoría o grupo de cosas que tienen atributos (propiedades) y acciones similares. Un ejemplo puede ser la clase “Aviones” que tiene atributos como el “modelo de avión”, “la cantidad de motores”, “la velocidad de crucero” y “la capacidad de carga útil”. Entre las acciones de las cosas de esta clase se encuentran: “acelerar”, “elevarse”, “girar”, “descender”, “desacelerar”.

Un rectángulo es el símbolo que representa a la clase, y se divide en tres áreas. Un diagrama de clases está formado por varios rectángulos de este tipo conectados por líneas que representan las asociaciones o maneras en que las clases se relacionan entre sí. Los diagramas de clase emplean una serie de elementos los cuales se describen detalladamente en la Tabla N° 1.

Clase Abstracta: las clases se representan con rectángulos divididos en tres áreas: la superior contiene el nombre de la clase, la central contiene los atributos y la inferior las acciones. En la Figura N° 7 se muestra la representación de una clase en diagrama de clases.

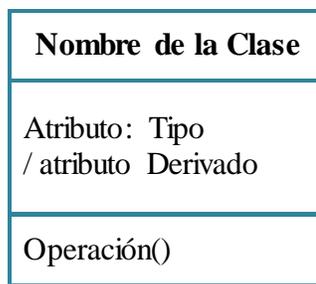


Figura N° 7. Representación de una clase.

Fuente: http://webbress.com.ar/site/materiales/proyecto/diagramas_del_uml.pdf

Tabla N° 1. Elementos de un diagrama de clase.

Nombre	Descripción	Símbolo
--------	-------------	---------

<p>Asociaciones</p>	<p>Son las que representan a las relaciones estáticas entre las clases. El nombre de la asociación va por sobre o por debajo de la línea que la representa. Una flecha rellena indica la dirección de la relación. Los roles se ubican cerca del final de una asociación. Los roles representan la manera en que dos clases se ven entre ellas. No es común el colocar ambos nombres, el de la asociación y el de los roles a la vez. Cuando una asociación es calificada, el símbolo correspondiente se coloca al final de la asociación, contra la clase que hace de calificador.</p>	
<p>Multiplicidad</p>	<p>Son utilizadas para señalar la multiplicidad se colocan cerca del final de una asociación. Estos símbolos indican el número de instancias de una clase vinculadas a una de las instancias de la otra clase. Por ejemplo, una empresa puede tener uno o más empleados, pero cada empleado trabaja para una sola empresa.</p>	
<p>Composición y Agregación</p>	<p>Composición es un tipo especial de agregación que denota una fuerte posesión de la Clase “Todo”, a la Clase “Parte”. Se grafica con un rombo diamante relleno contra la clase que representa el todo. La agregación es una relación en la que la Clase “Todo” juega un rol más importante que la Clase "Parte", pero las dos clases no son dependientes una de otra. Se grafica con un rombo.</p>	
<p>Generalización</p>	<p>Generalización es otro nombre para herencia. Se refiere a una relación entre dos clases en donde una Clase “Específica” es una versión especializada de la otra, o Clase “General”. Por ejemplo, Honda es un tipo de auto, por lo que la Clase “Honda” va a tener una relación de generalización con la Clase “Auto”.</p>	

Fuente : http://webbress.com.ar/site/materiales/proyecto/diagramas_del_uml.pdf

2.2.11.2 Diagramas de casos de uso

Un caso de uso es una descripción de las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario. Es una herramienta valiosa dado que es una técnica de aciertos y errores para obtener los requerimientos del sistema, justamente desde el punto de vista del usuario. Los diagramas de caso de uso modelan la funcionalidad del sistema usando actores y casos de uso. Un caso de uso emplea los siguientes elementos (ver Tabla N° 2).

Tabla N° 2. Elementos de un diagrama de caso de uso.

Nombre	Descripción	Símbolo
Sistema	El rectángulo representa los límites del sistema que contiene los casos de uso. Los actores se ubican fuera de los límites del sistema.	
Casos de Uso	Se representan con óvalos. La etiqueta en el óvalo indica la función del sistema.	
Actores	Los actores son los usuarios de un sistema.	
Relaciones	Las relaciones entre un actor y un caso de uso, se dibujan con una línea simple. Para relaciones entre casos de uso, se utilizan flechas etiquetadas "incluir" o "extender." Una relación "incluir" indica que un caso de uso es necesitado por otro para poder cumplir una tarea. Una relación "extender" indica opciones alternativas para un cierto caso de uso.	

Fuente: http://webbress.com.ar/site/materiales/proyecto/diagramas_del_uml.pdf

2.2.11.3 Diagramas de actividad

Un diagrama de actividades ilustra la naturaleza dinámica de un sistema mediante el modelado del flujo ocuriente de actividad en actividad. Una actividad representa una operación en alguna clase del sistema y que resulta en un cambio en el estado del sistema. Típicamente, los diagramas de actividad son utilizados para modelar el flujo de trabajo interno de una operación. En la Tabla N° 3 se describen los elementos empleados en un diagrama de actividades.

Tabla N° 3. Elementos de un diagrama de actividades.

Nombre	Descripción	Símbolo
Estados de Acción	Los estados de acción representan las acciones no interrumpidas de los objetos.	
Flujo de la Acción	Los flujos de acción, representados con flechas, ilustran las relaciones entre los estados de acción.	
Flujo de Objetos	El flujo de objetos se refiere a la creación y modificación de objetos por parte de actividades. Una flecha de flujo de objeto, desde una acción a un objeto, significa que la acción está creando o influyendo sobre dicho objeto. Una flecha de flujo de objeto, desde un objeto a una acción, indica que el estado de acción utiliza dicho objeto.	
Estado Inicial	Estado inicial de un estado de acción.	
Final Estado	Estado final de un estado de acción.	
Ramificación	Un rombo representa una decisión con caminos alternativos. Las salidas Alternativas deben estar etiquetadas con una condición.	

Fuente : http://webbress.com.ar/site/materiales/proyecto/diagramas_del_uml.pdf

Continuación, Tabla N° 4. Elementos de un diagrama de actividades.

Nombre	Descripción	Símbolo
Sincronización	Una barra de sincronización ayuda a ilustrar la ocurrencia de transiciones paralelas, así quedan representadas las acciones concurrentes.	
Marcos de Responsabilidad	Los marcos de responsabilidad agrupan a las actividades relacionadas en una misma columna.	

Fuente: http://webbress.com.ar/site/materiales/proyecto/diagramas_del_uml.pdf

2.2.11.4 Diagramas de secuencia

Los diagramas de clases y los de objetos representan información estática. No obstante, en un sistema funcional, los objetos interactúan entre sí, y tales interacciones suceden con el tiempo. Es por ello que mediante los diagrama de secuencias UML se muestra la mecánica de la interacción con base en tiempos, al narrar la secuencia de acciones implicadas en un caso de uso. En este tipo de diagramas, los objetos y los actores se alinean en la parte superior del mismo, las flechas etiquetadas indican las operaciones y la secuencia de dichas operaciones se lleva a cabo de arriba hacia abajo. Por medio de estos diagramas se muestra la comunicación entre los objetos así como también, qué mensajes disparan esas comunicaciones. Cabe destacar que los mismos no están pensados para mostrar lógicas de procedimientos complejos sino para describir las interacciones entre los objetos de una aplicación y los mensajes recibidos y enviados por éstos. En la Tabla N° 4 se detallan los elementos empleados en la elaboración de un diagrama de secuencia.

Tabla N° 5. Elementos de un diagrama de secuencia.

Nombre	Descripción	Símbolo
Rol de la Clase	El rol de la clase describe la manera en que un objeto se va a comportar en el contexto.	
Activación	Los cuadros de activación representan el tiempo que un objeto necesita para completar una tarea.	
Mensajes	Los mensajes son flechas que representan comunicaciones entre objetos. Las medias flechas representan mensajes asincrónicos. Los mensajes asincrónicos son enviados desde un objeto que no va a esperar una respuesta del receptor para continuar con sus tareas.	
Líneas de Vida	Las líneas de vida son verticales y en línea de puntos, ellas indican la presencia del objeto durante el tiempo.	
Destrucción de Objetos	Los objetos pueden ser eliminados tempranamente usando una flecha etiquetada "<<destruir>>" que apunta a una X.	
Loops	Una repetición o loop en un diagrama de secuencias, es representado como un rectángulo. La condición para abandonar el loop se coloca en la parte inferior entre corchetes [].	

Fuente: http://webbress.com.ar/site/materiales/proyecto/diagramas_del_uml.pdf

2.2.12 Software libre

El software libre es una cuestión de libertad, no de precio. Para comprender este concepto, se debe pensar en la acepción de libre como en libertad de expresión. Software libre se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software. Se refiere especialmente a cuatro clases de libertad para los usuarios de software.

Según lo indica García y Munilla (2003): Un software libre es aquel que tiene estas cuatro libertades:

- Libertad de usar el programa con cualquier propósito.
- La libertad de estudiar cómo funciona el programa y adaptarlo a las necesidades de la organización. El acceso al código fuente es una condición previa para esto.
- La libertad de distribuir copias, con lo que se puede ayudar otro usuario.
- La libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie. El acceso al código fuente es un requisito previo para esto (p. 246).

Software libre es cualquier programa cuyos usuarios gocen de estas libertades. De modo que se debe contar con la libertad de redistribuir copias con o sin modificaciones, de forma gratuita o cobrando por su distribución, a cualquiera y en cualquier lugar. Gozar de esta libertad significa, entre otras cosas, no tener que pedir permiso ni pagar para ello. Asimismo, se cuenta con la libertad para introducir modificaciones y utilizarlas de forma privada, ya sea en el trabajo o en el tiempo libre, sin siquiera tener que mencionar su existencia. Si se decide publicar estos cambios, no se está obligado a notificarlo de ninguna forma ni a nadie en particular.

La libertad para utilizar un programa significa que cualquier individuo u organización podrán ejecutarlo desde cualquier sistema informático, con cualquier fin y sin la obligación de comunicárselo subsiguientemente ni al desarrollador ni a ninguna entidad en concreto. La libertad para redistribuir copias supone incluir las formas binarias o ejecutables del programa y el código fuente tanto de las versiones modificadas como de las originales.

La distribución de programas en formato ejecutable es necesaria para su adecuada instalación en sistemas operativos libres. No pasa nada si no se puede producir una forma ejecutable o binaria, dado que no todos los lenguajes pueden soportarlo, pero se debe contar con la libertad para redistribuir tales formas si se encuentra el modo de hacerlo. Para que las libertades 1 y 3 (la libertad para hacer cambios y para publicar las versiones mejoradas) adquieran significado, se debe disponer del código fuente del programa. Por consiguiente, la accesibilidad del código fuente es una condición necesaria para el software libre.

Para materializar estas libertades, las mismas deben ser irrevocables siempre que no se cometa ningún error; si el desarrollador del software pudiera revocar la licencia sin motivo, ese software dejaría de ser libre; sin embargo, ciertas normas sobre la distribución de software libre parecen aceptables siempre que no planteen un conflicto con las libertades centrales. Por ejemplo, el copyleft, grosso modo, es la norma que establece que, al redistribuir el programa, no pueden añadirse restricciones que nieguen a los demás sus libertades centrales.

Esta norma no viola dichas libertades, sino que las protege. De modo que se puede pagar o no por obtener copias de software libre, pero independientemente de la manera en la que se obtenga, siempre se tendrá la libertad para copiar, modificar e incluso vender estas copias.

2.2.13 Herramientas de diseño del sistema

2.2.13.1 Wamp Server

WampServer es un entorno de desarrollo web para Windows en el cual se podrán crear aplicaciones web con Apache, PHP y base de datos en MySQL (motor de base de datos). Esta herramienta incluye además con un administrador de base de datos PHPMyAdmin con el cual se puede crear una nueva base de datos e ingresar la data de las tablas creadas en ella, realizar consultas y generar scripts SQL, como exportar e importar scripts de base de datos. WampServer ofrece a los desarrolladores herramientas necesarias para realizar aplicaciones web de manera local, con un sistema operativo (Windows), un manejador de base de datos (MySQL), un software de programación script web PHP. WampServer se caracteriza por que puede ser usado de forma libre es decir no debemos de contar con alguna licencia el cual nos permita el uso de la misma, ya que pertenece a la corriente de "open source".

WAMP se caracteriza por usar las siguientes herramientas:

- Servidor Apache

Apache es un poderoso servidor web, cuyo nombre proviene de la frase inglesa "a patchy server" y es completamente libre, ya que es un software Open Source y con licencia GPL. Una de las ventajas más grandes de Apache, es que es un servidor web multiplataforma, es decir, puede trabajar con diferentes sistemas operativos y mantener su excelente rendimiento.

Desde el año 1996, es el servidor web más popular del mundo, debido a su estabilidad y seguridad.

El servidor web Apache, es un servidor HTTP de código abierto el cual ha sido desarrollado por el grupo Apache Software Foundation dentro del proyecto HTTP Server (http). Este servidor ha sido creado sobre los principales sistemas operativos (Unix y Windows) haciendo frente a los servidores web propietarios de mayor uso en el mercado. Para ello sus creadores han desarrollado el servidor con los requerimientos de: seguridad, eficiencia, extensibilidad y estandarización. Estos objetivos junto con sus características de producto de código abierto han conseguido situarlo como uno de los servidores web líderes en el mercado. El servidor web Apache se basa en una arquitectura modular que permite extender las funcionalidades y características. El servidor web Apache se compone de un núcleo central con las funciones básicas y una serie de módulos que permiten añadir un conjunto de funcionalidades.

Apache es utilizado principalmente, para realizar servicio a páginas web, ya sean estáticas o dinámicas. Este estupendo servidor se integra a la perfección con otras aplicaciones, creando el famoso paquete XAMP con Perl, Python, MySQL y PHP, junto a cualquier sistema operativo, que por lo general es Linux, Windows o Mac OS.

- MySQL

MySQL (My Structured Query Language) cuyas siglas en español significan (Lenguaje de Consulta Estructurado) es un sistema de gestión de base de datos. Es decir, una base es una colección estructurada de datos y el usuario necesita un administrador para poder agregar, acceder o procesar esta información guardada en el ordenador, y esta es la función que realiza MySQL; que como se mencionó anteriormente es un sistema de gestión o administración de bases de datos relacionales, que puede ejecutar muchas tareas simultáneamente con otras tareas y es

accesible a muchos usuarios a la hora de obtener la información que se encuentra almacenada en este gestor de base de datos.

Una de las cosas que caracterizan a este gestor de base datos es que permite recurrir a bases de datos multiusuario a través de la web y en diferentes lenguajes de programación que se adaptan a diferentes necesidades y requerimientos. Por otro lado, MySQL es conocida por desarrollar alta velocidad en la búsqueda de datos e información, a diferencia de sistemas anteriores. Las plataformas que utiliza son de variado tipo y entre ellas podemos mencionar LAMP, MAMP, SAMP, BAMP y WAMP (aplicables a Mac, Windows, Linux, BSD, Open Solaris, Perl y Python entre otras).

Entre sus características destacan:

- Software libre
 - Licencia GNU/GPL
 - Velocidad de accesibilidad a los datos
 - Múltiples motores de almacenamiento
 - Agrupación de transacciones, reuniendo múltiples transacciones de varias conexiones para incrementar el número de transacciones por segundo, etc.
-
- PHP (PHP: Hypertext Pre-processor)

Es un lenguaje de programación usado generalmente en la creación de contenidos para sitios web. Es un lenguaje interpretado especialmente usado para crear contenido dinámico web y aplicaciones para servidores, aunque también es posible crear aplicaciones gráficas utilizando la biblioteca GTK+. Generalmente los scripts en PHP se embeben en otros códigos como HTML, ampliando las

posibilidades del diseñador de páginas web enormemente. La interpretación y ejecución de los scripts PHP se hacen en el servidor, el cliente (un navegador que pide una página web) sólo recibe el resultado de la ejecución y jamás ve el código PHP. Permite la conexión a todo tipo de servidores de base de datos como MySQL, Postgres, Oracle, ODBC, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird y SQLite.

Entre las características más importantes de PHP tenemos:

- Es software libre.
- Es multiplataforma, se interpreta y ejecuta igual que un script, independientemente del tipo de plataforma (tipo de sistema operativo o tipo de servidor web) donde sea ejecutado.
- Se relaciona correctamente con MySQL y otros manejadores de bases de datos, facilitando así el desarrollo de aplicaciones web dinámicas que acceden a bases de datos en tiempo real.
- Es invisible al usuario de la página web, no puede verse el código fuente PHP desde el navegador web, ya que este código es interpretado en el servidor y devuelve la salida en HTML.
- Permite la programación orientada a objetos.
- Dispone de una amplia biblioteca de funciones nativas.
- Las variables no necesitan ser definidas, sino que se evalúan en tiempo de ejecución.

2.2.13.2 Adobe Dreamweaver

Adobe Dreamweaver es una aplicación en forma de suite (basada en la forma de estudio de Adobe Flash) que está destinada a la construcción, diseño y edición de sitios, videos y aplicaciones Web basados en estándares. Permiten agregar rápidamente diseño y funcionalidad a las páginas, sin la necesidad de programar manualmente el código HTML.

Se puede crear tablas, editar marcos, trabajar con capas, insertar comportamientos JavaScript, etc., de una forma muy sencilla y visual.

Cuando utilizamos Dreamweaver para crear una página Web no se debe preocupar de todo esto, puesto que Dreamweaver inserta automáticamente las etiquetas necesarias para construir la página con la apariencia y contenido definidos en el editor gráfico.

Ventajas

- Gran poder de ampliación y personalización del mismo, puesto que en este programa, sus rutinas (como la de insertar un hipervínculo, una imagen o añadir un comportamiento) están hechas en Javascript-C, lo que le ofrece una gran flexibilidad en estas materias.
- Como editor WYSIWYG que es, Dreamweaver permite ocultar el código HTML de cara al usuario, haciendo posible que alguien no entendido pueda crear páginas y sitios web fácilmente sin necesidad de escribir código.
- Un aspecto de alta consideración de Dreamweaver es su funcionalidad con extensiones. Es decir, permite el uso de "Extensiones". Las extensiones, tal y como se conocen, son pequeños programas, que cualquier desarrollador web puede escribir (normalmente en HTML y Javascript) y que cualquiera puede descargar e instalar, ofreciendo así funcionalidades añadidas a la aplicación.

2.2.13.3 Lenguaje de marcado de hipertexto (HTML)

HTTP es un Protocolo de Transferencia de Hipertexto (Hypertext Transfer Protocol) cliente-servidor que articula los intercambios de información entre los clientes Web y los servidores HTTP. Este protocolo se basa en sencillas operaciones

de solicitud-respuesta en donde un cliente establece una conexión con un servidor y envía un mensaje con los datos de la solicitud.

El servidor responde con un mensaje similar, que contiene el estado de la operación y su posible resultado. Es decir que el propósito del protocolo HTTP es permitir la transferencia de archivos (principalmente, en formato HTML). Entre un navegador (el cliente) y un servidor web localizado mediante una cadena de caracteres denominada dirección URL.

2.3 Bases legales

Las bases legales, constituyen todos aquellos fundamentos legales establecidos por el Estado o internamente por las organizaciones en las cuales se desarrolla la investigación. Son cuerpos legales la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, las Leyes Orgánicas o no; los Códigos; los Reglamentos de las Leyes; los decretos y las normativas o reglamentos internos de cada empresa.

En función de lo expuesto anteriormente, se indica que el desarrollo de este proyecto estuvo basado en los lineamientos corporativos establecidos por la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones de PDVSA Gas Anaco, los cual se basa en lo señalado en el decreto 3390 sobre el uso del Software Libre.

Según Villafranca D. (2002) “Las bases legales no son más que las leyes que sustentan de forma legal el desarrollo del proyecto” explica que las bases legales “son leyes, reglamentos y normas necesarias en algunas investigaciones cuyo tema así lo amerite”. (p. 65)

En relación a lo señalado por el autor se consultaron las debidas leyes y normativas nacionales que regulan el desarrollo tecnológico del país, específicamente

aquellas estipulaciones orientadas al desarrollo del software libre, lo cual se ha querido implementar en el país a fin de permitir el desarrollo tecnológico de las organizaciones industriales.

En tal sentido, a continuación se hace referencia al marco legal y normativo que sustenta lo establecido por las leyes en lo que respecta al uso de software libre:

2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela

Al respecto, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (2009) en su artículo 110 reza lo siguiente:

El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para las mismas. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía. (p. 63)

Decreto N° 3390

El decreto N° 3390, publicado en la Gaceta Oficial N° 38095 del 28 de Diciembre del 2004, es un Decreto con Rango y Fuerza de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación que obliga a la Administración Pública Nacional a emplear prioritariamente el software libre desarrollado con estándares abiertos para robustecer

la industria nacional, aumentando y aprovechando sus capacidades y fortaleciendo la soberanía. En sus artículos respectivamente señala lo siguiente:

Artículo 1. La Administración Pública Nacional empleará prioritariamente Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos. A tales fines, todos los órganos y entes de la Administración Pública Nacional iniciarán los procesos de migración gradual y progresiva de éstos hacia el Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos.

Artículo 2. A los efectos del presente Decreto se entenderá por:
Software Libre: Programa de computación cuya licencia garantiza al usuario acceso al código fuente del programa y lo autoriza a ejecutarlo con cualquier propósito, modificarlo y redistribuir tanto el programa original como sus modificaciones en las mismas condiciones de licenciamiento acordadas al programa original, sin tener que pagar regalías a los desarrolladores previos.

Estándares Abiertos: Especificaciones técnicas, publicadas y controladas por alguna organización que se encarga de su desarrollo, las cuales han sido aceptadas por la industria, estando a disposición de cualquier usuario para ser implementadas en un software libre u otro, promoviendo la competitividad, interoperatividad o flexibilidad.

Software Propietario: Programa de computación cuya licencia establece restricciones de uso, redistribución o modificación por parte de los usuarios, o requiere de autorización expresa del Licenciador.

Distribución Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos para el Estado Venezolano: Un paquete de programas y aplicaciones de Informática

elaborado utilizando Software Libre con Estándares Abiertos para ser utilizados y distribuidos entre distintos usuarios.

Artículo 3. En los casos que no se puedan desarrollar o adquirir aplicaciones en Software Libre bajo Estándares Abiertos, los órganos y entes de la Administración Pública Nacional deberán solicitar ante el Ministerio de Ciencia y Tecnología autorización para adoptar otro tipo de soluciones bajo las normas y criterios establecidos por ese Ministerio.

Artículo 4. El Ministerio de Ciencia y Tecnología, adelantará los programas de capacitación de los funcionarios públicos, en el uso del Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, haciendo especial énfasis en los responsables de las áreas de tecnologías de información y comunicación, para lo cual establecerá con los demás órganos y entes de la Administración Pública Nacional los mecanismos que se requieran.

Artículo 5. El Ejecutivo Nacional fomentará la investigación y desarrollo de software bajo modelo Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, procurando incentivos especiales para desarrolladores.

Artículo 6. El Ejecutivo Nacional fortalecerá el desarrollo de la industria nacional del software, mediante el establecimiento de una red de formación, de servicios especializados en Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos y desarrolladores.

Artículo 7. El Ministerio de Ciencia y Tecnología será responsable de proveer la Distribución de Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos para el Estado Venezolano, para lo cual implementará los mecanismos que se requieran.

Artículo 8. El Ejecutivo Nacional promoverá el uso generalizado del Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos en la sociedad, para lo cual desarrollará mecanismos orientados a capacitar e instruir a los usuarios en la utilización del Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos.

Artículo 9. El Ejecutivo Nacional promoverá la cooperación internacional en materia de Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, con especial énfasis en la cooperación regional a través del MERCOSUR, CAN, CARICOM y la cooperación SUR-SUR.

Artículo 10. El Ministerio de Educación y Deportes, en coordinación con el Ministerio de Ciencia y Tecnología, establecerá las políticas para incluir el Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, en los programas de educación básica y diversificada.

Artículo 11. En un plazo no mayor de noventa (90) días continuos, contados a partir de la publicación del presente Decreto en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, el Ministerio de Ciencia y Tecnología deberá presentar ante la Presidencia de la República, los planes y programas que servirán de plataforma para la ejecución progresiva del presente Decreto.

Artículo 12. Cada Ministro en coordinación con la Ministra de Ciencia y Tecnología, en un plazo no mayor de noventa (90) días continuos, contados a partir de la aprobación por parte de la Presidencia de la República de los planes y programas referidos en el artículo anterior, publicará en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela su respectivo plan de implantación progresiva del Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, acogéndose a los lineamientos contenidos en aquellos, incluyendo estudios de financiamiento e incentivos fiscales a quienes desarrollen Software Libre con Estándares Abiertos

destinados a la aplicación de los objetivos previstos en el presente Decreto. Igualmente, las máximas autoridades de sus entes adscritos publicaran a través del Ministerio de adscripción sus respectivos planes. Los planes de implantación progresiva del Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos de los distintos órganos y entes de la Administración Pública Nacional, deberán ejecutarse en un plazo no mayor de veinticuatro (24) meses, dependiendo de las características propias de sus sistemas de información.

Los Ministros mediante Resolución y las máximas autoridades de los entes que le estén adscritos a través de sus respectivos actos, determinarán las fases de ejecución del referido Plan, así como las razones de índole técnico que imposibiliten la implantación progresiva del Software Libre en los casos excepcionales, de acuerdo a lo establecido en el artículo 3 del presente Decreto.

Artículo 13. El Ministerio de Ciencia y Tecnología establecerá dentro de los planes y programas contemplados en el presente Decreto, mecanismos que preserven la identidad y necesidades culturales del país, incluyendo a sus grupos indígenas, para lo cual procurará que los sistemas operativos y aplicaciones que se desarrollen se adecuen a su cultura.

Artículo 14. Todos los Ministros quedan encargados de la ejecución del presente Decreto, bajo la coordinación de la Ministra de Ciencia y Tecnología. (p. 9)

2.3.2 Glosario de términos

- Centro de Costo (CECO): es un conjunto de cuentas asociadas a una misma naturaleza de gastos y se crea uno o varios por cada departamento, de acuerdo a la naturaleza de las actividades.

- Clase: es aquella que define el conjunto de atributos y comportamientos compartidos por cada objeto (Kendall y Kendall, 2005).
- Clases de Costo (CLCO): son las cuentas contables que utiliza la empresa. El código de cuenta define todas las cuentas que utiliza la empresa.
- Ejercicio Actual: se le denomina al presupuesto que se encuentra en elaboración o formulación actualmente.
- Estructura Organizacional: define la estructura jerárquica de la empresa: Gerencias, Áreas Técnicas, Líneas Operativas/Procesos, Centros de Costo.
- Formulación: es el proceso de elaboración del presupuesto, de acuerdo a las condiciones financieras establecidas por las Gerencias y según las directrices de la Junta Directiva de la empresa.
- Hoja Base Cero: es la versión definitiva del ejercicio anterior, que se toma como referencia para iniciar la formulación del ejercicio actual.
- Interfaz: es la categoría de diseño que crea un medio de comunicación entre el hombre y la máquina, es decir, identifica un formato de pantalla que formara la base del prototipo de interfaz de usuario. (Pressman R, 2002, p. 259).
- Intranet: sistema de computadoras que permite a las personas comunicarse entre sí dentro de la organización (Lafrance, 1998).
- Órdenes Internas (O.I.): son órdenes generadas para ejecutar un trabajo relacionado con labores de mantenimiento. Estas órdenes se tratan de manera especial. Las órdenes de la gerencia de servicio y mantenimiento se presupuestan en forma similar a los centros de costos y representan el mantenimiento preventivo.
- Usuario Consolidador: es aquel usuario que se encarga de establecer los lineamientos o directrices para iniciar el ejercicio presupuestario y asigna a los usuarios custodios los centros de costo que pueden formular. Es el encargado de la consolidación del presupuesto y el envío del mismo a la Junta Directiva para su aprobación.

- Usuario Custodio (Lider de proyecto): es la persona encargada de elaborar la formulación presupuestaria para un número determinado de centros de costo y enviar esta información al usuario consolidador para revisión.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Nivel de investigación

Arias (2006), cita a Cervo y Bervian (1989), los cuales definen la investigación como “una actividad encaminada a la solución de problemas. Su objetivo consiste en hallar respuesta a preguntas mediante el empleo de procesos científicos.” (p. 21)

Dentro de este marco de ideas, Mohammad (2005) señala que:

La investigación descriptiva es una forma de estudio para saber quién, dónde, cuándo, cómo y por qué del sujeto del estudio. En otras palabras, la información obtenida en un estudio descriptivo, explica perfectamente a una organización el consumidor, objetos, conceptos y cuentas. (p. 91)

En relación a lo anteriormente citado, se indica que la investigación aplicada fue de carácter descriptivo, con la finalidad de poder registrar, analizar e interpretar la problemática presentada por la Gerencia de AIT de PDVSA Gas Anaco. Por medio de la investigación descriptiva, se logró plasmar la realidad de los acontecimientos, obteniendo así una interpretación correcta de los hechos, haciendo posible la comprensión de los factores que originaron el problema.

3.2 Diseño de investigación

Tamayo y Tamayo (2003), indica que el diseño de investigación:

Es un planteamiento de una serie de actividades sucesivas y organizadas, que pueden adaptarse a las particularidades de cada investigación y que nos indican los pasos y pruebas a efectuar y las técnicas a utilizar para recolectar y analizar los datos. (p.108)

Los tipos de diseño de acuerdo con los datos recogidos para llevar a cabo una investigación, se categorizan en dos tipos básicos; diseño bibliográfico y diseño de campo. Para el curso de esta investigación se aplicó el diseño de campo. Los autores antes citados (op.cit.) señalan que se trata de un diseño de campo:

Cuando los datos se recogen directamente de la realidad, por lo cual los denominamos primarios, su valor radica en que permiten cerciorarse de las verdaderas condiciones en que se han obtenido los datos, lo cual facilita su revisión o modificación en caso de surgir dudas. (p.110)

Se considera que la investigación se inclina hacia el diseño de campo, puesto que la información se pudo recopilar directamente de forma detallada y concreta desde el lugar donde se desarrolló el proyecto propuesto, siendo en este caso la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco, lo que permitió al investigador profundizar en los conocimientos y manejar los datos con mayor seguridad y soporte.

3.2 Población y muestra

Arias (op. cit.), define la población como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio.” (p. 81)

En función de lo expuesto anteriormente por el autor, se considera que la población objeto de estudio se identifica bajo el concepto de población finita, la cual se define como la agrupación en la que se conoce la cantidad de unidades que la integran. Además, existe un registro documental de dichas unidades. Arias (op. cit.), cita a Bravo (1991), quien indica que “una población finita es la constituida por un número inferior a cien mil unidades.” (p.82)

Por su parte Arias (op. cit.), define la muestra como “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible.” (p.83)

Para efectos del proyecto bajo estudio la población estuvo definida por el Gerente de Automatización, Informática y Telecomunicaciones, el Jefe del Área de Automatización, el Jefe del Área de Informática, el Jefe del Área de Telecomunicaciones, el Analista de Procura, el Analista de Contratación, el Analista de Administración de Recursos Financieros, cuatro (04) Analistas de Planificación y Control de Gestión, para un total de doce (12) personas correspondientes al Área Administrativa de la Gerencia.

Por su parte la población correspondiente al personal de las Áreas Operativas y de los Procesos está conformada por el Líder de Mantenimiento, conjuntamente con los Responsables de los Procesos asociados a esta área los cuales son: Dispositivos de Campo, Scada, Infraestructura de Energía, Transmisión, Redes y Servidores; el Líder de Gestión de Activos, el Líder de Soporte Básico, vinculado con los Responsables de los Procesos correspondientes a esta Línea Operativa, los cuales son: Soporte en Sitio y Planta Externa; y el Líder de Soporte Especializado para un total de doce (12) personas correspondientes al Área Operacional, dando esto un total global de veinticuatro (24) personas.

Con respecto a la extracción del tamaño de la muestra, no fue necesario efectuar los cálculos correspondientes para la obtención de la misma, sino que se eligió una muestra igual al total de la población anteriormente descrita, por ser esta muy reducida, se consideró lo explicado por los autores Hernández, Fernández y Baptista (1998), los cuales afirman que "si la población es menor a cincuenta (50) individuos, la población es igual a la muestra." (p.69)

3.3 Técnicas de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos que se emplearon para la obtención y registro de la información en esta investigación son: la observación y la entrevista.

3.3.1 La observación

Arias (op. cit.), afirma que:

La observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos. (p. 69)

Las ventajas que la observación ofrece al analista son múltiples, ya que por medio de la misma, el analista puede determinar qué se está haciendo, cómo se está haciendo, quién lo hace, cuándo lo hace, cuánto tiempo toma, dónde se hace y por qué se hace. Observar las operaciones le proporciona al analista hechos, así como, datos cuantitativos y cualitativos que no podría obtener de otra forma.

3.3.2 La entrevista

Otra de las técnicas empleadas para la recopilación de los datos fue la entrevista, la cual es una forma específica de interacción social. El investigador se sitúa frente al investigado y le formula preguntas, a partir de cuyas respuestas habrán de surgir los datos de interés. Se establece así un diálogo, pero de tipo peculiar, asimétrico, donde una de las partes busca recoger informaciones y la otra se presenta como la fuente de esta información.

El autor citado anteriormente (op.cit.) señala que:

La entrevista, más que un simple interrogatorio, es una técnica basada en un diálogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida. (p. 73)

Por medio de esta técnica se logró obtener información del problema en estudio, de forma inmediata. La ventaja esencial que proporciona la entrevista reside en que son los mismos actores sociales quienes proporcionan los datos relativos a sus conductas, opiniones, deseos, actitudes, expectativas, etc. cosas que por su misma naturaleza es casi imposible observar desde fuera.

Las entrevistas se clasifican en; entrevista estructurada o formal, entrevista no estructurada o informal y entrevista semi-estructurada. Para efectos de este estudio se empleó la entrevista semi-estructurada, en la cual; aún cuando existen una serie de preguntas, el entrevistador puede realizar otras no contempladas inicialmente. Esto se debe a que una respuesta puede dar origen a una pregunta adicional o extraordinaria. Esta técnica se caracteriza por su flexibilidad; lo que le permitió al investigador indagar profundamente sobre la temática tratada.

3.4 Instrumentos de recolección de datos

3.4.1 El Cuestionario

El cuestionario es un conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios a fin de alcanzar los objetivos propuestos del proyecto de investigación. Éste permite estandarizar e integrar el proceso de recopilación de datos. Es utilizado muchas veces como técnica de evaluación, de guía de investigación, o también para efectuar encuestas, donde se interroga sobre determinadas “cuestiones” que se quiere averiguar. En definitiva el cuestionario es un conjunto de preguntas respecto a una o más variables que se desean medir.

Arias (op.cit.) comenta lo siguiente acerca de éste instrumento:

El cuestionario es la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato contentivo de una serie de preguntas. Se le denomina cuestionario autoadministrado por que debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador (p. 74).

En esta investigación, el cuestionario se empleó como instrumento para facilitar la recolección de información crítica, con el propósito de evaluar el desempeño del sistema y de efectuar un diagnóstico referente a la aceptación del mismo (ver Tabla N°91).

3.5 Metodología

Para producir una aplicación empresarial es necesario disponer de un método de desarrollo del software que esté bien definido y documentado. Para el diseño del sistema de información en ambiente web se aplicó el Método Watch de Montilva, Barrios y Rivero (op.cit.) y el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Watch es un

método de desarrollo de software elaborado para ser empleado durante el desarrollo de Sistemas de Información Empresarial (SIE), el cual se encarga de describir los procesos técnicos, gerenciales y de soporte que deben emplear los equipos de trabajo que tendrán a su cargo el desarrollo de las aplicaciones informáticas de un sistema.

Este método permitió establecer las actividades, los procesos, las prácticas, las técnicas, los estándares y las herramientas que se deben emplear para diseñar los componentes arquitectónicos de una aplicación empresarial, puesto que cubre todo el ciclo de vida de las aplicaciones, desde el modelado del dominio de la aplicación, pasando por la definición de los requisitos de los usuarios, descripción de procesos de la gerencia, hasta la puesta en operación de la aplicación.

Los procesos que se pueden identificar en el Método Watch son:

Proceso 1: Modelado del negocio

Proceso 2: Ingeniería de requisitos

Proceso 3: Diseño arquitectónico

Proceso 4: Diseño de componentes

Proceso 5: Programación e integración

Proceso 6: Pruebas de la aplicación

Proceso 7: Entrega de la aplicación

Para efectos del diseño del sistema de información automatizado en ambiente web para la formulación y control de los presupuestos de gasto e inversión la metodología fue ejecutada hasta el proceso cuatro, es decir, hasta el diseño de los componentes de la aplicación, por lo tanto, el proyecto propuesto comprende el diseño del sistema más no su desarrollo, implementación o puesta en marcha.

Siguiendo con lo establecido en la estructura del Método Watch, se inició con la planificación del proyecto, la cual forma parte de los procesos gerenciales,

posteriormente se procedió al diseño arquitectónico y detallado de los componentes y se culminó con la entrega del diseño del sistema a la empresa.

A continuación se muestran los principales tipos de productos que se deben producir a lo largo del desarrollo de una aplicación empresarial y se clasifican de acuerdo a los grupos de procesos donde ellos se generan:

- a. Productos intermedios: son todos aquellos documentos, modelos, listas, librerías de software, matrices, etc., que se elaboran durante la ejecución de los procesos técnicos, de soporte y de gestión y que son necesarios para desarrollar la aplicación. No son considerados productos finales o entregables, por cuanto no constituyen parte integrante de la aplicación.
 - Producto de gestión del proyecto: está constituido por el plan del proyecto o plan de negocio.
 - Productos técnicos: abarcan el modelo del dominio de la aplicación, documentos de requisitos y documentos de diseño.
- b. Productos entregables o finales: son todos aquellos que conforman la aplicación empresarial propiamente dicha y que son entregados al cliente al final de un ciclo de desarrollo o de todo el proyecto. En este grupo se incluyen todas las versiones de la aplicación que se elaboran durante la vida del proyecto. Cada versión entregable está compuesta de programas, bases de datos y manuales.

Por su parte, el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) se utilizó para identificar a los actores que intervienen en el proceso de formulación y control de los presupuestos de gasto e inversión que se llevan a cabo en la Gerencia de AIT o aquellos usuarios que interactúan con el sistema, a fin de comprender la problemática existente.

En el transcurso de este proyecto, se determinaron los requerimientos de información necesarios para diseñar el sistema propuesto, tomando como punto de

partida toda la información relacionada a los requerimientos en materia de AIT para la formulación presupuestaria, lo que incluye: el tipo de propuesta (inversión o gastos), información detallada del macro-proyecto y del proyecto, descripción de la clase de costo (materiales o servicios), rubros e implementos (repuestos, partes y piezas) de los cuales se estiman costos, cantidades, y se indican los posibles proveedores, derivando de toda esta información las estrategias y planes de ejecución para procura y contratación.

El análisis de requerimientos se realizó con la finalidad de precisar cuáles son los problemas existentes en la gerencia bajo estudio, a fin de aprovechar las oportunidades para diseñar un sistema de información que cumpla con las expectativas y al mismo tiempo, satisfaga las necesidades en materia de información requeridas por los usuarios y la empresa.

El propósito del presente proyecto fue realizar el diseño de un sistema de información que una vez implementado contribuya a solventar la problemática expuesta anteriormente. El diseño especificó las funciones concretas del sistema, la forma de interacción con los usuarios, así como, las restricciones de operaciones que en materia de seguridad debe tener; motivo por el cual, se recopiló la información necesaria con el propósito de analizar la forma en la que este debe manipular los datos y procesar la información, con la finalidad de que actué en consonancia con las necesidades reales demandadas por la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones.

3.6 Cuadro Operativo

En el cuadro que se muestra a continuación (ver Tabla N° 5) se especifican los procesos del Método Watch asociados a la ejecución del proyecto de diseño del sistema de información y los detalles de cada proceso con la finalidad de mostrar de

manera explícita las actividades realizadas durante el desarrollo del proyecto para alcanzar cada uno de los objetivos planteados.

Tabla N° 6. Descomposición jerárquica de los procesos del Método Watch aplicados a la ejecución del proyecto.

ETAPAS	METODOLOGIA /HERRAMIENTA	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	PRODUCTOS GENERADOS	TIPO DE PRODUCTO
I PROCESO DE ANÁLISIS	Método Grey Watch / UML y Visio Professional	Describir el proceso actual de formulación y control de los presupuestos de gastos e inversión generados por la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco.	<ul style="list-style-type: none"> Definir el sistema actual. Realizar entrevistas. Describir de manera general el sistema a desarrollar 	Documento Enunciado del Trabajo del Proyecto	Productos de Gestión
			<ul style="list-style-type: none"> Identificar cuál es la necesidad y el alcance de la aplicación a desarrollar. 	Documento de Inicio del Proyecto.	
			<ul style="list-style-type: none"> Adaptar el método Gray Wacth a las características particulares y a las condiciones existentes en la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT). Revisar y conocer las condiciones existentes en la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) para el momento en que se desarrolla la aplicación. 	Documento de Instanciación del Método.	

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 7. Descomposición jerárquica de los procesos del Método Watch aplicados a la ejecución del proyecto.

			<ul style="list-style-type: none"> • Detallar las actividades que componen cada uno de los procesos. • Definir los recursos humanos, tecnológicos, financieros, físicos y materiales necesarios para el desarrollo de las actividades. • Identificar, describir y evaluar cuales son los riesgos relativos a la aplicación. • Describir las actividades para controlar la configuración del software. 	Plan Integral del Proyecto.	
			<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de manuales y procedimientos de la organización. • Aplicación de la técnica de observación directa • Entrevistas al personal que labora en la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT). • Determinar la estructura actual del negocio. • Identificar los procesos fundamentales y de apoyo de la gerencia. • Identificar los actores y su participación en los procesos del negocio. • Representar la distribución de responsabilidades de los diferentes actores. • Identificar y consultar las reglas y normas del negocio. 	Modelado del Negocio	Productos Técnicos Intermedios

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 8. Descomposición jerárquica de los procesos del Método Watch aplicados a la ejecución del proyecto.

	Método Grey Watch / UML	Identificar los requerimientos del sistema de acuerdo a las necesidades y solicitudes efectuadas por la Gerencia y los líderes de proyecto para la elaboración del sistema propuesto.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas no estructuradas al personal que labora en la planta. • Identificar, analizar, verificar y validar los requisitos funcionales y no funcionales del sistema. 	Documento de Definición de Requisitos.	
			<ul style="list-style-type: none"> • Documentar técnicamente los requisitos de la aplicación. • Realización de diagramas de UML. 	Documento de Especificación de Requisitos.	
II PROCESO DE DISEÑO	Método Grey Watch / UML	Plantear la arquitectura de software del sistema de formulación y control de presupuestos.	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión Documental. • Modelo de clases. • Especificar los estándares de diseño de la aplicación. • Establecer el conjunto de componentes que integran el sistema. • Definir la arquitectura del nuevo sistema. 	Documento de Diseño Arquitectónico.	Productos Técnicos Finales
		Diseñar los componentes arquitectónicos relacionados con la interfaz gráfica de la aplicación, sus componentes de software y su base de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión Documental. • Definición de los componentes del software para que satisfaga los requisitos establecidos. • Formulación del diccionario de datos. • Diseño de la base de datos. • Diseño de la interfaz usuario-sistema. 	Documento de Diseño Detallado.	

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 9. Descomposición jerárquica de los procesos del Método Watch aplicados a la ejecución del proyecto.

		Validar el diseño propuesto.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar mediante el uso de técnicas de validación que la aplicación, como producto final, satisfaga las necesidades de información y cuente con la aceptación de los usuarios; es decir, llena las expectativas de los usuarios. 	Plan de Verificación y Validación	Producto De Soporte
--	--	------------------------------	--	-----------------------------------	---------------------

Fuente: El autor

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Etapa I: Proceso de análisis

Esta etapa consta de dos procesos técnicos como son: el Modelado del Negocio (MN) y el de Ingeniería de Requisitos (IR). Éstos son necesarios para establecer el dominio o ambiente organizacional donde la aplicación empresarial operará, así como para especificar los requisitos que debe satisfacer dicha aplicación; razón por la cual esta primera etapa se centró en la obtención de información concerniente a las actividades que se efectúan en la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) con respecto a la formulación y control del ejercicio presupuestario, mediante el empleo de herramientas de recolección de datos tales como la entrevista y la observación directa.

Del mismo modo se realizó la representación del contexto donde se desarrolló el proyecto, haciendo uso de los diferentes diagramas correspondientes, establecidos en el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Posteriormente se procedió a la identificación, análisis, verificación y validación de los requisitos funcionales y no funcionales que la aplicación debe satisfacer.

Conjuntamente con los procesos técnicos se llevaron a cabo los de gestión y de soporte, con el fin de asegurar que el desarrollo del proyecto sea sistemático, organizado, eficaz y eficiente, mediante el manejo efectivo de los riesgos que pueden afectar el proyecto y cerciorándose que éste cumpliera con los estándares de calidad y

requisitos establecidos. A continuación se describen los resultados obtenidos en esta fase:

- a. Enunciado del trabajo del proyecto
- b. Documento de inicio del proyecto
- c. Documento de instanciación del método
- d. Plan integral del proyecto
- e. Modelo de negocio.
- f. Documento de requisitos
 - Documento de definición de requisitos.
 - Documento de especificación de requisitos.

4.1.1 Enunciado del trabajo del proyecto

Es un documento de carácter preliminar de Gestión del Proyecto, siendo éste un grupo de procesos que se ejecutan a lo largo de la duración del mismo. Se inicia con la elaboración del Enunciado del Trabajo y del Documento de Inicio del Proyecto; documentos que son usados por el promotor o cliente para decidir si el mismo se inicia, se posterga o no es procedente. Si el inicio es autorizado, se designa formalmente al líder del equipo de desarrollo y se constituye un comité directivo integrado por éste y por representantes de las gerencias promotoras y/o del cliente.

Este documento se elabora antes de iniciar formalmente el proyecto y estima a grosso modo el trabajo que se realizará durante el desarrollo del mismo. Es elaborado por el cliente o promotor del proyecto con el objetivo de describir, de una manera muy general, la aplicación que el proyecto deberá desarrollar, si éste es aprobado. Indica por qué es necesaria la aplicación, qué unidades organizacionales se verán beneficiadas, cuáles son sus requisitos generales, cuál es el alcance de la aplicación que se quiere desarrollar y por qué la empresa debe invertir en su desarrollo. En pocas palabras, su objetivo consiste en convencer a la alta gerencia de la empresa sobre la

necesidad de desarrollar una nueva aplicación empresarial que satisfaga las necesidades existentes.

4.1.1.1 Aplicación que el proyecto debería desarrollar

El producto que será generado durante el desarrollo del proyecto es el diseño de un sistema de información automatizado en ambiente Web para la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas del Distrito Anaco, el cual dotará a la Gerencia de AIT del diseño preliminar para la posterior ejecución por parte de la misma del desarrollo y puesta en marcha del proyecto propuesto, además está diseñado para llevar a cabo la formulación y el control de las operaciones que se ejecutan en la gerencia referente a la elaboración del ejercicio presupuestario.

Con el control de estas actividades se tendrá un mejor seguimiento de los distintos formatos empleados para la elaboración del presupuesto por parte de la gerencia, del mismo modo permitirá el manejo de la información de forma eficiente, reducirá los riesgos de pérdida de información, existirá mayor seguridad para la data y se generará con mayor rapidez reportes de gestión para la toma de decisiones efectivas, con mínimos porcentajes de error. El sistema contará con secciones administrativas que permitirán la configuración de los usuarios y el monitoreo de sus accesos al software.

4.1.1.2 Necesidad de implementar el sistema

Las actividades para llevar a cabo cada uno de los procedimientos asociados con la formulación y control del ejercicio presupuestario por parte de la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco, se realizan bajo la utilización de herramientas de cálculo como Microsoft Excel. Con

esta forma de trabajo se origina el manejo inadecuado de la data, debido a que dicho proceso produce una gran cantidad de información que al ser desarrollada de forma manual y sin contar con un formato único para su formulación, da origen a una serie de inconvenientes al momento de totalizar los costos, puesto que la documentación carece de confiabilidad y estructura en los campos que la conforman, lo que garantiza la debilidad en cuanto a la unicidad de los datos, produciendo así la generación de reportes e informes con información inconsistente, teniendo en cuenta además la dificultad de no tener muchas veces la información en el lugar y tiempo adecuado.

La implementación del sistema propuesto le proporcionará al personal las siguientes oportunidades y ventajas:

- Acceso rápido y sencillo de datos.
- Facilidad de formulación y control de las actividades concernientes a la elaboración de los presupuestos de gasto e inversión realizados por los Líderes a cargo de los proyectos manejados por la Gerencia de AIT.
- Mejor capacidad de respuesta ante los usuarios involucrados en el manejo del sistema.
- Fiabilidad de la información a través de una base de datos única y confiable.

4.1.1.3 Requisito general

El sistema de información en ambiente web a diseñar demandará la posterior ejecución del desarrollo por parte de la Gerencia de AIT para poder alcanzar su pronta implementación y puesta en marcha, requiriéndose para ello una serie de equipos de hardware y software que le permitan garantizar el funcionamiento y rendimiento tanto adecuado como eficaz de todos los procesos establecidos en el diseño.

4.1.1.4 Alcance de la aplicación

Con el diseño de este sistema de información se tiene como visión dotar al personal de la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco, de un sistema web que contribuya al control de las operaciones correspondientes a la formulación del ejercicio presupuestario, proporcionando de esta forma una herramienta que permita mostrar la información de manera oportuna, garantizando así la agilización de los procesos y la obtención de reportes de forma veraz y oportuna.

4.1.2 Inicio del proyecto

Es el primer documento formal del proyecto. Se le conoce también, con el nombre de Acta de Constitución del Proyecto o Caso de Negocio. Montilva, Barrios y Rivero (2008), citan a PMBOK (2004), quien lo define como: "un documento elaborado por el promotor del proyecto o su patrocinante que autoriza la existencia del proyecto y le asigna al líder o gerente del proyecto la autoridad para aplicar recursos organizacionales a las actividades del proyecto." (p. 46).

Es un documento de carácter gerencial y su objetivo consiste en justificar económica y técnicamente la necesidad de desarrollar una nueva aplicación empresarial, por lo que se encarga de describir la importancia del proyecto, su justificación, sus objetivos, la relación de estos objetivos con los objetivos de negocio, los resultados esperados y la estimación preliminar de costos; todo esto con la finalidad de convencer al Comité Directivo del Proyecto de la necesidad de desarrollar la aplicación, para dar respuesta a un conjunto de necesidades de información, que tiene una o más unidades organizacionales de la empresa.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, así como lo señalado por los autores previamente citados, se puede interpretar entonces que dicho documento es elaborado para decidir si la aplicación debe desarrollarse, diferirse o es improcedente. Por lo tanto está orientado a facilitar la toma de decisiones sobre el futuro del proyecto.

4.1.2.1 Objetivos y alcance del proyecto

4.1.2.1.1 Objetivos del proyecto

El objetivo general del proyecto es diseñar un sistema de información automatizado en ambiente web para la formulación y control de los presupuestos de gasto e inversión generados por la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco, y tiene como objetivos específicos:

- Describir el proceso actual de formulación y control de los presupuestos de gastos e inversión generados por la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones de PDVSA Gas Anaco.
- Identificar los requerimientos del sistema de acuerdo a las necesidades y solicitudes efectuadas por la Gerencia y los líderes de proyecto para la elaboración del sistema propuesto.
- Plantear la arquitectura de software del sistema de formulación y control de presupuestos.
- Diseñar los componentes arquitectónicos relacionados con la interfaz gráfica de la aplicación, sus componentes de software y su base de datos.
- Validar el diseño propuesto.

4.1.2.1.2 Alcance del proyecto

El proyecto abarcará hasta la etapa de diseño, específicamente hasta el Proceso de Diseño de Componentes, siendo éste el proceso número cuatro (04) previamente señalado de la metodología Gray Watch, permitiendo así la entrega de los componentes arquitectónicos relacionados con la interfaz gráfica de la aplicación, así como los de software y su base de datos.

4.1.2.2 Características generales con las que deberá cumplir la aplicación

El producto a desarrollar es el diseño de un sistema que integre los procesos que se realizan en la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) concernientes a la formulación y control de los presupuestos de gasto e inversión, su funcionamiento permitirá contar con las siguientes operaciones:

- Procesos de formulación: el sistema deberá contar con todos los datos necesarios para llevar a cabo los procesos referentes a la formulación de los presupuestos de gasto e inversión requeridos por los proyectos que son manejados en la gerencia.
- Control de presupuestos: deberá controlar los distintos estados por los cuales pasa el ejercicio presupuestario, desde el momento de su formulación hasta la aprobación del mismo en sus distintos niveles jerárquicos.
- Equipos, partes y piezas: el sistema permitirá llevar el registro de los datos de todos los implementos requeridos en cada uno de los procesos referentes a las actividades desempeñadas por la gerencia, en cada uno de los proyectos para los cuales presta servicio.
- Reportes: el sistema ofrecerá las opciones de visualización e impresión de reportes de análisis tales como: la calendarización de los implementos solicitados, plan de procura, plan de contratación, plan de desembolso, así como el consolidado del presupuesto.

- Administración: permitirá llevar a cabo la configuración de:
 - Los usuarios del sistema (garantizando así la clasificación de los roles y las disposiciones generales de ingreso a la aplicación).
 - La estructura jerárquica de la gerencia (permitiendo establecer las áreas técnicas, líneas operativas y procesos).
 - Macro-proyectos y proyectos (especificando su adecuada categorización, así como, su correspondiente relación).
 - Los centros de costos y órdenes internas (asignando la asociación pertinente en cuanto al área técnica correspondiente).
 - Los elementos de costos y clase de costo (proporcionando así la clasificación lógica y coherente de los implementos).
 - Los implementos (estableciendo así la asignación correspondiente en cuanto a su naturaleza y parámetros procedentes).
 - Posteriormente a la configuración de los eventos, la aplicación debe permitir a los usuarios efectuar modificaciones siempre y cuando estas estén enmarcadas dentro de las posibilidades que el usuario adquiere en su rol.

El sistema evitará la duplicidad de datos, ya que efectuará validaciones y se asegurará de que la base de datos sea actualizada constantemente, permitirá la automatización de procesos para facilitar el flujo de entradas y salidas del sistema, así como la visualización e impresión de reportes necesarios para la agilización de los procesos y la toma de decisiones.

4.1.2.3 Requisitos iniciales

Para obtener los mejores resultados respecto al proyecto a desarrollar y por ende del diseño del sistema propuesto es necesario contar con una serie de requisitos,

tomando en cuenta que a medida que avance el estudio dichos requisitos aumentaran. Como requerimientos mínimos para dar inicio al proyecto se mencionan los siguientes:

- a. Con respecto al hardware, se debe contar con un computador para el manejo y almacenamiento de información.
- b. Con respecto al software, es necesario que el investigador tenga conocimiento acerca de las herramientas que se utilizarán para llevar a cabo el diseño del sistema propuesto, lo cual es indispensable para lograr la culminación del proyecto en el tiempo establecido, entre estas herramientas se mencionan las siguientes: Dreamweaver, Php, JavaScript, HTML y UML.

4.1.2.4 Sistema o proceso de negocio

La Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) perteneciente a la División Oriente de PDVSA Gas Distrito Anaco es la organización encargada de gestionar soluciones integrales en materia de tecnologías de automatización, informática y telecomunicaciones de la corporación. En este sentido, tiene como objetivo garantizar una plataforma de automatización, tecnología de información y comunicaciones, única, integrada y coherente, que asegure el desempeño eficiente de las actividades medulares de PDVSA.

La Gerencia de AIT es la encargada de ejecutar siete (7) procesos, siendo éstos los siguientes: Gestión de Necesidades y Oportunidades (GNO), Investigación Tecnológica de AIT (ITA), Desarrollo e Implantación de Soluciones (DIS), Gestión del Servicio (GDS), Mantenimiento a la Plataforma (MAP), Formación TIC al Usuario (FTU) y la Valoración del Usuario (VDU). Mediante el cumplimiento de estos procesos que contribuyen a la Cadena de Valor del Negocio, se da respuesta a los requerimientos de la División Oriente, a fin de satisfacer las necesidades de todos los trabajadores de esta entidad.

En la actualidad, la Gerencia de AIT Anzoátegui-Sur cuenta con una distribución apegada al negocio y a la integración de sus disciplinas, de los niveles de Gerencia, Superintendencia y Supervisores para llevar a cabo la ejecución de las funciones tanto administrativas como operativas, estando estas enfocadas en un área de trabajo específica como lo son:

a. Nivel de Gerencia:

- Gerente de Automatización, Informática y Telecomunicaciones.

b. Nivel de Superintendencias:

- Superintendencia de Administración de Recursos Financieros.
- Superintendencia de Mejora de los Servicios.
- Superintendencia de Procura y Contratación.
- Superintendencia de Planificación y Control de Gestión.

El equipo de trabajo de la Gerencia de AIT Anzoátegui-Sur establecido en la ciudad de Anaco está encargado de tomar las decisiones adecuadas a fin de garantizar soluciones integrales para la Planificación y Gestión por Proyectos, estas decisiones son tomadas bajo ciertas condiciones y normativas establecidas por la entidad. Por tal motivo la organización se encarga de actualizar constantemente sus sistemas a fin de garantizar el desempeño óptimo de sus actividades, así como un resultado más certero que facilite la toma de decisiones garantizando así el éxito de las mismas.

4.1.2.5 Unidades organizacionales participantes en el proyecto

Para el adecuado funcionamiento del sistema web a diseñar es necesario contar con la participación de las siguientes organizaciones:

Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT), siendo ésta la encargada de llevar a cabo el desarrollo del diseño propuesto, así como

de la administración total de la aplicación, de igual forma es una de las entidades establecida como usuario del sistema.

Conjuntamente con la Gerencia de AIT se requiere de la colaboración de las Superintendencias asociadas a la misma, algunas de las cuales participan de forma directa en la formulación del ejercicio presupuestario:

- Superintendencia de Administración de Recursos Financieros.
- Superintendencia de Mejora de los Servicios.
- Superintendencia de Procura y Contratación.
- Superintendencia de Planificación y Control de Gestión.

4.1.2.6 Necesidad de desarrollar el diseño del sistema propuesto

La necesidad surge debido a la falta de una herramienta que permita agilizar y controlar el desenvolvimiento de las acciones presupuestarias que se efectúan en la Gerencia de AIT, puesto que al no contar con un sistema que proporcione el control de las actividades referentes a la formulación de los presupuestos de gasto e inversión, esta tarea se ha convertido en una labor muy engorrosa, tornándose irritante así como angustiante para los trabajadores. Esto se debe a que aunque se ayuden por medio de herramientas de cálculo como Microsoft Excel, ésta no les proporciona las funcionalidades óptimas y necesarias para llevar a cabo la realización fácil, rápida, confiable, segura y oportuna de los presupuestos requeridos por la Gerencia. Esta realidad pone de manifiesto la importancia de diseñar un sistema de información confiable y eficiente, el cual le permita a la organización alcanzar importantes mejoras, al desarrollar una aplicación que suministre la plataforma de información necesaria para la formulación y control de las actividades presupuestarias.

4.1.2.7 Productos entregables del proyecto

Para el desarrollo de la aplicación empresarial se utiliza el método Gray Watch de Montilva, Barrios y Rivero (op.cit.), el cual establece la existencia de tres (3) tipos de procesos (técnicos, de gestión y de soporte), encargándose estos de producir cada uno sus propios productos.

- a. El grupo de Procesos Técnicos: enmarca todas las actividades de ingeniería que están relacionadas directamente con el ciclo de desarrollo de las aplicaciones.
- b. El grupo de Procesos de Gestión: cubre todas las actividades de gestión de proyectos de software.
- c. El grupo de Procesos de Soporte: concentra todas aquellas actividades que son necesarias para apoyar la ejecución de los procesos técnicos y gerenciales.

A continuación, se explicarán cada uno de los productos que son generados en el desarrollo del proyecto y que son considerados entregables. Debido a la ideología del método, el cual establece que todo proceso es iterativo e incremental; los productos están sujetos a cambios durante el proceso de desarrollo del proyecto, lo que implica que en la finalización de cada proceso se podría tener una versión definitiva y completa de cada producto requerido para la óptima realización del diseño propuesto.

- Productos Técnicos

Modelo del Negocio

Es el primer documento que se produce durante la ejecución de los procesos técnicos del desarrollo de una aplicación empresarial. Su objetivo es asegurar que el equipo de desarrollo tenga un conocimiento adecuado del dominio de la aplicación,

de manera tal que se facilite en los procesos siguientes, definir apropiadamente los requisitos de la aplicación.

El Dominio de una Aplicación Empresarial es el sistema funcional de la empresa para el cual se elabora dicha aplicación. Este sistema consiste en uno o más procesos de negocios que son ejecutados por una o más unidades organizacionales de la empresa, con la finalidad de alcanzar objetivos predefinidos. El Dominio de la Aplicación se denomina, también, Sistema de Negocios o Sistema Empresarial.

Documento de Requisitos

Este documento técnico es producido en el proceso de Ingeniería de Requisitos. Su objetivo es identificar, describir, especificar y documentar cada uno de los requisitos funcionales y no funcionales que la aplicación empresarial debe satisfacer. El documento persigue dos objetivos complementarios. Por un lado, busca identificar y describir las necesidades de información y requisitos funcionales que los usuarios de la aplicación empresarial tienen; y, por otro lado, el documento especifica técnicamente los requisitos funcionales y no-funcionales que el equipo de desarrollo empleará para diseñar la aplicación y posteriormente realizar los respectivos diseños (arquitectónico y detallado) para la construcción del mismo.

Documento de Diseño

Es un documento técnico producido durante los procesos de Diseño Arquitectónico y Diseño Detallado. Su objetivo es documentar los detalles del diseño de la arquitectura del sistema y de cada uno de los componentes que integran esta arquitectura.

- Productos de gestión

Enunciado del Trabajo del Proyecto

Es un documento de carácter preliminar que tiene por objetivo convencer a la alta gerencia de la empresa sobre la necesidad de desarrollar una nueva aplicación empresarial. Indica porqué es necesaria la aplicación, qué unidades organizacionales se verán beneficiadas y porqué la empresa debe invertir en su desarrollo.

Documento de Inicio del Proyecto

Es el presente documento, el cual una vez que ha sido aprobado por el cliente o promotores del proyecto, o aquella unidad organizacional a la cual concierna la aprobación, este documento se constituye en la autorización formal de inicio del proyecto.

Proceso de desarrollo

Es el resultado de la instanciación del método. Es una adaptación del Modelo de Procesos del método en la que se describe, con mayor precisión, los procesos específicos que se aplicarán al desarrollo de una aplicación particular.

Plan Integral del Proyecto

Es un documento formal utilizado para gestionar la ejecución del proyecto y controlar su desarrollo. Es el documento de gestión más importante; pues, es usado para guiar los procesos de ejecución y control del proyecto.

El plan tiene una estructura compleja y un contenido que va mejorándose y extendiéndose en la medida que el proyecto avanza. Debe describir los siguientes aspectos del proyecto de desarrollo de una nueva aplicación empresarial:

1. El alcance y los objetivos del proyecto.
2. La estructura de trabajo (WBS – Work Breakdown Structure) que identifica y organiza las actividades requeridas para desarrollar la nueva aplicación empresarial. Esta estructura está fundamentada en los productos que el proyecto debe producir.
3. La estimación de tiempos de ejecución de las actividades del proyecto y la identificación de los hitos del proyecto (milestones).
4. Los recursos humanos, tecnológicos, físicos y económicos requeridos para ejecutar estas actividades.
5. La estimación de costos del proyecto.
6. Los riesgos que pueden afectar el proyecto.
7. La verificación y validación del producto.
8. Los aspectos de aseguramiento de la calidad de la aplicación que se va a producir.
9. Los aspectos de gestión de la configuración del software de la aplicación.

- Productos de Soporte

Plan de Gestión de Riesgo

Es un documento de tipo gerencial que describe los objetivos, las actividades, recursos, responsabilidades, costos, tiempos que son necesarios para evaluar y responder a los riesgos del proyecto de manera organizada. Este documento se elabora en paralelo con el Plan del Proyecto. En este plan se describen los eventos que pueden afectar negativamente en la calidad del producto o en la ejecución del

proyecto, así como el impacto que pueden ocasionar, las actividades necesarias para responder a esos riesgos, además se definen los roles y responsabilidades.

Plan de Gestión de Verificación y Validación

Este documento describe las actividades, recursos, tiempos, técnicas y procedimientos necesarios para:

1. Verificar que cada uno de los productos intermedios y finales, del desarrollo de una aplicación empresarial, satisfacen los requisitos especificados en el Documento de Requisitos.
2. Validar que la aplicación, como producto final, satisface las necesidades de información de sus usuarios; es decir, llena las expectativas de los usuarios.

4.1.3 Proceso de instanciación del método

Los Métodos de Desarrollo de Software son modelos que guían a los equipos de trabajo en la definición del proceso más adecuado para llevar a cabo el desarrollo de un proyecto particular. Es por ello que este documento tiene como finalidad adecuar el conjunto de procesos y actividades prescritas por el método a las características particulares del sistema que se va a implementar. Para realizar la adecuación se toma en cuenta tanto las condiciones existentes en el ambiente de trabajo, como la complejidad de la aplicación; es decir, el proceso de ajuste del método considera las características del producto que se desea desarrollar y del ambiente organizacional de implantación para establecer el equipo de trabajo requerido y el proceso que debe seguirse.

En otras palabras en este documento se describe de forma detallada el proceso que el equipo de desarrollo debe seguir para producir la aplicación empresarial. Este proceso se establece a través de la Instanciación del Método Watch. Estando el

mismo integrado por tres modelos como son: los modelos de productos, procesos y actores (ver Figura N° 8), los cuales son usados por el líder del proyecto para establecer los detalles del proceso específico que guiará al equipo de desarrollo durante cada uno de los procesos técnicos, de gestión y de soporte del proyecto.

Figura N° 8. La Instanciación del Método WATCH.
Fuente: Montilva, Barrios y Rivero (2008)

4.1.3.1 Procesos que se generan en el desarrollo del proyecto

Los procesos se encuentran clasificados en tres grupos con la finalidad de facilitar su descripción (Técnicos, de Gestión y de Soporte): Los Técnicos enmarcan todas las actividades de ingeniería que están relacionadas directamente con el ciclo de desarrollo de las aplicaciones. Los de Gestión cubren las actividades que se encuentran relacionadas con la gestión del proyecto, mientras que los Procesos de Soporte concentran todas aquellas actividades que son necesarias para apoyar la ejecución de los procesos técnicos y gerenciales.

Para el desarrollo del proyecto propuesto se realizarán los procesos del método Watch hasta la fase o etapa de diseño definida por los procesos enmarcados en el método, los cuales se muestran a continuación (ver Figura N° 9):

Figura N° 9 Clasificación de los procesos del método Watch durante el desarrollo del proyecto.

Fuente: Montilva, Barrios y Rivero (2008)

Luego de instanciar los modelos de procesos, productos y actores es necesario asegurarse que la integración de estos modelos dé como resultado un método que

permita desarrollar de manera eficiente y eficaz el proyecto. Razón por la cual es necesario analizar la relación entre los conceptos establecidos por el método y los conceptos adaptados mediante la aplicación de la herramienta de instanciación.

Para dar comienzo se verifica la coherencia existente entre los Modelos de Productos y de Procesos; en el Proceso de Gestión se ejecutarán los cinco subprocesos que a su vez generan los productos que ya se han instanciado. En el inicio o constitución del proyecto se crean los documentos de: Enunciado del trabajo del Proyecto y el de Inicio del Proyecto. Posteriormente para la planificación es necesario realizar el documento del Plan Integral del Proyecto, conformado por el Plan de Alcance del Proyecto y el Plan de Tiempos. Todo esto para obtener subsiguientemente los productos entregables. Los cuales son el resultado del subproceso de Dirección del Proyecto. Durante el subproceso de Control se actualiza el Plan Integral del Proyecto permitiendo controlar así su ejecución y corregir posibles desviaciones que puedan afectar el desarrollo eficiente del mismo.

Para culminar se realiza el subproceso de Cierre, el cual se encarga de dar por terminado oficialmente el proyecto, con la entrega de la aplicación empresarial al organismo correspondiente. Para el cual en este caso se realiza el proyecto que lleva como título “Diseño de un sistema de información automatizado en ambiente web para la formulación y control de los presupuestos de gasto e inversión generados por la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco”.

Cabe destacar que los Procesos Técnicos que se emplearán para el desarrollo de este proyecto son los Proceso de Análisis (Modelado del Negocio, Ingeniería de Requisitos) y de Diseño (Diseño Arquitectónico y Diseño Detallado), ya que el estudio en cuestión está delimitado para la ejecución del diseño de la aplicación. Posteriormente a los Procesos Técnicos, se generan los productos del Proceso de Soporte, los cuales forman parte del Plan Integral del Proyecto, que para efectos del

sistema objeto de estudio se emplearán los de: Gestión de Riesgos y Gestión de la Calidad. Del Proceso de Gestión de Riesgos se obtiene como producto el Plan de Gestión de Riesgos. A su vez se realizan los procesos de Verificación & Validación los cuales forman parte de la Gestión de la Calidad siendo estos necesarios para garantizar la calidad de la aplicación y de todos los productos que la integra.

4.1.3.2 Productos que se generan en el desarrollo del proyecto

Los tipos de productos que se pueden generar durante el desarrollo del proyecto: “Diseño de un sistema de información automatizado en ambiente web para la formulación y control de los presupuestos de gasto e inversión generados por la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco”, son el resultado parcial o final del cumplimiento de los Procesos Técnicos, de Gestión o de Soporte descritos en el Modelo de Procesos del método. Para realizar la Instanciación del Método al Modelo de Productos es necesaria la elaboración de una lista de todos los productos que se generarán durante el desarrollo del proyecto y a la vez describir cuales serían las características particulares del mismo, con el fin de poder automatizar los procesos que se ejecutan en la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco, referentes a la formulación y control de los presupuestos de gasto e inversión manejados por la misma.

El Modelo de Productos identifica y describe los tipos de productos que se deben generar durante el desarrollo de la aplicación empresarial, siendo estos elaborados durante la ejecución de los Procesos Técnicos, de Gestión o de Soporte. A continuación se presenta el listado de los productos (ver Tabla N° 6) que se producirán durante el desarrollo del presente proyecto:

Tabla N° 10. Productos que se generarán en el desarrollo del proyecto.

Grupo de Procesos	Productos
Procesos de Gestión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enunciado del Trabajo del Proyecto. 2. Documento de Inicio del Proyecto. 3. Instanciación del Método. 4. Plan Integral del Proyecto.
Procesos Técnicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelo del Análisis del Negocio. 2. Documento de Requisitos. 3. Documento de Diseño Arquitectónico. 4. Documento de Diseño Detallado
Procesos de Soporte	<p>Forman parte del Plan Integral del Proyecto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plan de Gestión de Riesgos. 2. Plan de Verificación & Validación

Fuente: El autor

El método produce dos grandes categorías de productos, los Productos Intermedios (documentos, modelos, listas, librerías de software, matrices, etc.), que son necesarios para desarrollar la aplicación y los Productos Finales (aquellos que conforman la aplicación empresarial), los cuales son entregados al cliente al final de un ciclo de desarrollo o de todo el proyecto. Al mismo tiempo, el método permite distinguir los productos según el grupo de procesos que los producen; es decir, hay productos resultantes de los Procesos Técnicos o de Ingeniería, otros son consecuencia de los Procesos de Gestión del Proyecto y otros de los Procesos de Apoyo al Proceso de Desarrollo. La Instanciación del Modelo de Producto da como resultado los productos concretos que se van a producir durante todo el proceso del diseño del sistema.

4.1.4 Plan integral del proyecto

El Plan Integral del Proyecto (denominado, también, Plan del Proyecto), es el documento más importante de la gestión del proyecto, por cuanto determina, rige y guía la ejecución de todos los procesos usados para el desarrollo de la aplicación. Este

es elaborado durante la ejecución del proceso de Planificación del Proyecto, el cual debe describir las actividades, tiempos, recursos y costos requeridos para producir una aplicación de alta calidad. Este documento se mantiene actualizado periódicamente y a lo largo de todo el desarrollo de la aplicación, a través del proceso de Control del Proyecto.

En otras palabras el Plan Integral del Proyecto define cómo el proyecto se debe iniciar, planificar, ejecutar, controlar y cerrar. Está compuesto por un conjunto de planes diferentes, los cuales se van elaborando en distintas etapas del desarrollo de la aplicación. Entre estos planes tenemos: Plan de gestión de alcance, de tiempo, de riesgos, entre otros.

4.1.4.1 Propósito

Por medio de los planes que se llevan a cabo en el Plan Integral del Proyecto se pretende obtener la información necesaria para lograr la planificación y el control de todo el proyecto a desarrollar, en lo que respecta a tiempos, riesgos y cambios. Debido a que todo proyecto enfocado al desarrollo de software es susceptible a riesgos que de llegar a concretarse pudieran afectar los tiempos de ejecución de las actividades y producir cambios en el proyecto, motivo por el cual mediante los diferentes planes que se realizan se pretende alcanzar una serie de objetivos, siendo estos los siguientes:

- Asegurar que el diseño de la aplicación sea sistemático, organizado, eficaz y eficiente, mediante el empleo de los procesos de planificación, dirección y control.
- Garantizar que el diseño se desarrolle a tiempo siguiendo los estándares y procedimientos establecidos para asegurar la calidad de la aplicación.
- Manejar apropiadamente los riesgos que puedan surgir durante el desarrollo de la aplicación y que puedan afectar los objetivos del proyecto.

4.1.4.2 Alcance

Este documento se realiza con la finalidad de definir cómo se debe iniciar, planificar, ejecutar, controlar y cerrar el proyecto. El mismo permitirá establecer los objetivos de la aplicación, el proceso técnico necesario para diseñar dicha aplicación, las actividades que componen cada uno de los procesos, el cronograma de ejecución de estas actividades, así como los recursos humanos, tecnológicos, físicos y materiales necesarios para desarrollar las actividades señaladas.

4.1.4.3 Recursos necesarios

Los recursos son aquellos elementos que pueden ser utilizados por el hombre para realizar una actividad o como medio para lograr un objetivo, trátase de recursos humanos, tecnológicos, físicos o económicos. Estos hacen referencia a los medios que se emplearon en el desarrollo de esta investigación, los cuales fueron necesarios para alcanzar el objetivo principal del proyecto, y requeridos para ejecutar las actividades realizadas. A continuación, se describen específicamente los recursos utilizados:

Recursos Humanos: Para poner en marcha cualquier tipo de proyecto hay que disponer de personas adecuadas y capacitadas para realizar las actividades y tareas previstas. Para esta investigación el recurso humano hace referencia a todo el personal envuelto en el desarrollo del proyecto. En este caso para llevar a cabo el diseño del sistema de información se contó con la participación de:

- Los miembros de la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT), así como del líder del proyecto.

- El analista de sistemas: es el encargado de ejercer las tareas de análisis de los sistemas informáticos, con el fin de automatizarlos.
- El diseñador: el cual se encarga de realizar en base al análisis, el diseño de la solución.

Recursos Tecnológicos: son los medios tecnológicos que se utilizaron en el proyecto, de estos recursos se pueden identificar los recursos tangibles e intangibles.

- Recursos Tangibles: compuestos por el hardware requerido en el diseño del sistema. Para ello se hizo uso de los equipos de cómputo de la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT), tales como: las computadoras, las impresoras y el servidor de la empresa.
- Recursos Intangibles: estos recursos estuvieron compuestos por el software empleado, destacando: el sistema operativo disponible en la empresa, y los programas de desarrollo, utilizados para diseñar la aplicación, tales como: Microsoft Visio (Aplicación para la creación de diagramas profesionales), Adobe Dreamweaver (Aplicación para la edición y diseño de páginas WEB en HTML), Servidor Apache (Servidor local), Mozilla Firefox o Google Chrome (Navegadores Web).

Recursos Físicos: Los recursos físicos tradicionalmente comprenden varios ítems como terrenos, edificios, maquinaria, equipos, infraestructura, bibliografía, documentación, medios de transporte, etc. Para efectos del proyecto bajo estudio los recursos físicos estuvieron compuestos por el área de trabajo idónea, así como del mobiliario necesario para la realización del diseño del sistema propuesto, entre los cuales se puede hacer mención de: material bibliográfico (libros, tesis relacionadas con el tema a estudiar, páginas de internet, entre otros); material de oficina (resma de papel (tipo carta), bolígrafos (negro y azul), lápiz, borradores, sacapuntas, libretas,

carpetas, Tonner, entre otros), algunos de los cuales fueron debidamente suministrados por la organización.

4.1.4.4 Plan de gestión del alcance

La Gestión del Alcance se lleva a cabo para delimitar el proyecto, esto se hace con la finalidad de asegurar que se realice el trabajo requerido y así obtener un proyecto satisfactorio. El Plan de Gestión del Alcance establece cómo se definirá, verificará y controlará el alcance del proyecto, también permite determinar cómo y cuándo se creará el Enunciado del Alcance del Proyecto (EAP) y la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT):

- Enunciado del alcance del proyecto

Con el enunciado se describen los productos entregables del proyecto y del trabajo o esfuerzo que es necesario realizar para crear estos productos. En relación al proyecto a desarrollar, el alcance de este estudio, determina las acciones que son requeridas para el diseño de los “sub-sistemas referentes a los procesos de formulación y control, así como de la información en materia de proyectos y las actividades que son necesarias de enmarcar” en un sistema completo que integre todos los componentes para poder alcanzar los objetivos planteados.

El método Gray Watch se utilizará con el fin de lograr el éxito de los objetivos trazados para la realización del proyecto. Este método se usará por ser un método de desarrollo de software configurable que se adapta a través de los proyectos variados en tamaños y complejidad, que además, describe que se debe hacer y cómo se debe desarrollar la aplicación.

El desarrollo del proyecto abarcará las fases de análisis y diseño del sistema, iniciando con el modelado del dominio de la aplicación, pasando por la definición de los requisitos de los usuarios, el diseño arquitectónico y detallado de los componentes y culminando con la entrega del diseño del sistema a la empresa. Además también se realizarán los procesos de gerencia del proyecto, que se encargan de gerenciar el desarrollo de la aplicación, involucran las actividades de constitución, planificación, dirección y control del proyecto. Por su parte, los procesos de soporte complementan los procesos técnicos y gerenciales con actividades, tales como: la gestión de riesgos del proyecto y la verificación y validación del diseño propuesto.

- Estructura de Desglose del Trabajo

En todo desarrollo de proyecto es necesario contar con una estructura jerárquica que identifique el conjunto de tareas que el equipo de trabajo debe realizar para elaborar los productos o resultados requeridos. La estructura de Desglose del Trabajo es de carácter recursivo, el cual inicia con la descomposición de los productos entregables en componentes más pequeños, que a su vez se descomponen sucesivamente hasta llegar al nivel de paquete de trabajo. Para el estudio en cuestión el desglose del trabajo empleado es el mostrado en la figura a continuación (ver Figura N° 10):

Figura N° 10. Desglose del proyecto según la metodología.

Fuente: El autor

4.1.4.5 Plan de gestión de tiempo

La Gestión de tiempo del proyecto se refiere a todos los procesos realizados para asegurar la ejecución del mismo en el tiempo fijado. Por medio de este plan se

logra identificar y organizar mediante un cronograma todas las actividades del proyecto en función de sus fechas de inicio, terminación y prioridad. Su objetivo es estimar el tiempo de ejecución de las actividades a realizar, a fin de producir un cronograma que guíe y controle el desarrollo de todo el proyecto. Para su elaboración se empleó la herramienta Microsoft Office Project 2010. En las Figuras 11 se muestran las actividades y la estimación de tiempo de cada una de ellas a fin de determinar la duración del proyecto.

Figura N° 11. Plan de gestión de tiempo. (1/2)

Fuente: El autor

Figura N° 11. Plan de Gestión de Tiempo. (2/2)

Fuente: El autor

4.1.4.6 Estimación de costos

El proceso de estimación de los costos consiste en realizar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto. La exactitud de la estimación del costo de un proyecto aumenta según avanza el proyecto, de manera que es un proceso iterativo.

El término costo hace referencia al importe o cifra que representa un producto o servicio de acuerdo a la inversión tanto de material, mano de obra, capacitación y de tiempo que se requiere para desarrollarlo. Por lo tanto, se puede definir la estimación de costos, como una evaluación cuantitativa de los costos probables de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.

Los costos vinculados al desarrollo de un proyecto se refieren, en su mayoría, a los materiales que se van a utilizar. Los costos de producción representan la inversión

inicial e incluye costos de equipos y herramientas de trabajo, infraestructura, personal, adiestramientos, cursos o talleres necesarios para la capacitación del personal involucrado y materiales utilizados. Los costos incurridos en la ejecución del proyecto de diseño del sistema de información automatizado en ambiente web se mencionan a continuación junto con un resumen de costos estimados.

Costo de materiales: es el desembolso en el que se incurrió para la obtención de los suministros necesarios para la elaboración del proyecto. Estos costos están representados por las resmas de papel, los lápices, la tinta y demás materiales utilizados para el desarrollo del proyecto (ver Tabla N° 7), cabe destacar que parte de estos materiales fueron suministrados por la Gerencia de AIT de PDVSA Gas Anaco.

Tabla N° 11. Resumen de costos de material.

Concepto		Cantidad	Costo unitario (Bs. F)	Costo estimado (Bs. F)
Resmas de papel		3	300	900
Bolígrafos		2	22	44
Libretas		4	65	260
Carpetas		5	23	115
Cartuchos de Tinta	Negro	2	1.530	3.060
	Color	1	1.940	1.940
Total				6.319

Fuente: El autor

- Costo de equipos y herramientas: es el costo relacionado a la adquisición de los dispositivos e instrumentos necesarios para llevar a cabo el diseño del sistema de información automatizado en ambiente web para la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco (ver Tabla N° 8).

Tabla N° 12. Resumen de costos de equipos y herramientas.

Concepto		Cantidad	Costo estimado (Bs. F)
Pendrive	4GB	1	800
	8GB	1	1.000
Total			1.800

Fuente: El autor

- Costo de capacitación y adiestramiento: son los costes generados para el adiestramiento y la capacitación del encargado de desarrollar el proyecto, a fin de obtener los conocimientos necesarios para el diseño del sistema de información en ambiente web. La capacitación fue proveída por instituciones ajenas a la organización, a través de talleres y cursos de lenguajes de programación web como: HTML, Java Script, PHP, Adobe Dreamweaver y Wamp Server (ver Tabla N° 9).

Tabla N° 13. Resumen de capacitación y adiestramiento.

Concepto	Costo estimado (Bs. F)
Paquete de Programación Web	3.200
Total	3.200

Fuente: El autor

- Costo de recursos humanos: corresponde a los pagos o salarios aportados al encargado de la elaboración del proyecto (ver Tabla N° 10).

Tabla N° 14. Resumen de costos de recursos humanos.

Concepto	Total meses	Costo por mes	Costo estimado (Bs. F)
Sueldos y salarios	8	886	7.088
Total			7.088

Fuente: El autor

4.1.4.7 Plan de gestión de riesgo

Los riesgos son eventos, factores o condiciones indeseadas cuya ocurrencia puede alterar negativamente el desarrollo de un proyecto, afectando directamente el proceso de desarrollo de una aplicación o a los productos de dicho desarrollo. De igual manera, inciden negativamente en los costos, tiempos y recursos del proyecto, motivo por el cual los riesgos son considerados uno de los aspectos más importantes que deben ser tomados en cuenta a etapas tempranas del desarrollo de todo proyecto, especialmente en el caso de los desarrollos de software en donde los requerimientos de los usuarios cambian constantemente, es necesario detectar desde un comienzo todos los eventos que puedan influir de forma negativa en los resultados esperados.

Cualquier proyecto tiene asociado riesgos, eventos que de ocurrir afectarían a los objetivos del proyecto, por ello el Plan de Gestión de Riesgos permite llevar a cabo la identificación de los riesgos, con el fin de asegurar que la ocurrencia de eventos indeseados no afecten negativamente el proyecto bajo estudio. Los riesgos asociados con el desarrollo del proyecto de sistema de información en la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco, se resumen en la siguiente tabla (ver Tabla 11), en la cual se describe el riesgo que conlleva el desarrollo del proyecto, sus efectos, y el nivel de criticidad, donde se tomó en cuenta la siguiente escala: 1) Muy baja, 2) baja, 3) moderada, 4) alta, 5) muy alta, y por último la estrategia que se aplicará para mitigar el riesgo.

Tabla N° 15. Plan de gestión de riesgos.

Código	Riesgo	Efectos y consecuencias	Criticidad	Estrategia
R-01	Falta de comunicación entre el cliente e involucrados en el desarrollo del proyecto.	Falta de información para poder desarrollar el proyecto, así como desviación en el cumplimiento de los requerimientos.	4	Para aminorar este riesgo se requiere llevar a cabo estrategias de motivación en donde se muestren los beneficios que se tendrán con la elaboración e implantación del proyecto, además de efectuar reuniones periódicas referentes al proyecto.
R-02	Desempeño de muchos roles por parte de una sola persona en el desarrollo del proyecto.	Retrasos en la entrega oportuna de los documentos a efectuar por falta de experiencia.	3	Realizar la debida organización y correcta distribución de las responsabilidades en función de las actividades del proyecto, a fin de poder ejecutarlas de manera eficiente, para poder alcanzar los objetivos en el tiempo establecido.
R-03	Poco conocimiento de las herramientas de programación que se utilizarán para el desarrollo del software	Disminución de los avances del proyecto. Finalizar el producto con defectos dejando en evidencia la baja calidad del mismo.	5	Llevar a cabo el adiestramiento inmediato del encargado de desarrollar el proyecto, con la finalidad de prepararlo, garantizando así el cumplimiento óptimo de sus asignaciones.
R-04	Resistencia al cambio por parte del personal de la gerencia.	Los miembros de la organización rehúsan adoptar nuevas maneras de procesar la información y de pensar a la hora de tomar decisiones.	4	Conocer a fondo la cultura organizacional para poder involucrar a todo el personal de la empresa a que utilice adecuadamente el nuevo sistema y no exista resistencia al cambio.
R-05	Diseño apresurado del sistema sin entendimiento previo y exacto de las implicaciones en el negocio.	Diseño de un sistema que no cumple con las expectativas del negocio.	5	Indagar en los problemas que motivan el diseño de la aplicación e identificar las necesidades de información que tienen los usuarios de esta aplicación.

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 16. Plan de gestión de riesgos.

R-06	Requerimientos no capturados en forma clara y concisa.	Proyecto fuera de calendario y requerimientos indefinidos.	3	El alcance del proyecto debe ser definido previo a la etapa de operación. Cualquier nuevo requerimiento que se constituya posteriormente a esta etapa y que no sea indispensable para los ya previstos, debe ser considerado para un nuevo proyecto.
R-07	Información distorsionada o poco confiable.	Desviación en el cumplimiento de los requerimientos del sistema.	4	Probar la confiabilidad de las técnicas de recolección de datos, para comprobar que las mismas sean apropiadas para la toma de información adecuada.
R-08	Diseño incorrecto de la Interfaz.	Retrasos en el proyecto ante la necesidad de volver a considerar el diseño realizado, requiriéndose además la actualización o modificación de los documentos de diseño	5	Basar el diseño de la interfaz en los estándares establecidos por PDVSA. Utilizar las plantillas que se emplean usualmente para el desarrollo de las aplicaciones y definir estilos (Css) en función de los estándares indicados por PDVSA.
R-09	Deficiencias en la infraestructura tecnológica actual.	Software y hardware disponibles, pero poco eficientes para el diseño y óptimo funcionamiento del sistema	3	Analizar tanto el hardware como el software que se tiene; dependiendo de ello solicitar los equipos tecnológicos necesarios, para no poner en riesgo la ejecución del proyecto.
R-10	La información es inexacta, no está disponible o se encuentra distribuida en diversos formatos.	Mayor consumo de tiempo por parte del líder del proyecto en la interpretación y el análisis de la información poco clara.	3	Recolectar y analizar los documentos donde se maneja la información propia del proceso de formulación presupuestaria, con el fin de organizar los datos y comprenderlos con mayor claridad.
R-11	Poca cooperación y participación por parte de las unidades del negocio.	No contar con información concisa para poder desarrollar el proyecto.	2	Promover la participación de los usuarios del sistema mediante reuniones periódicas con el personal de la gerencia para optimizar la retroalimentación.
R-12	Desconocimiento por parte de los usuarios, en el uso del nuevo sistema.	Mal manejo de la información.	2	Elaborar manuales de procedimientos donde se describan las operaciones del sistema. Ejecutar la inducción de los usuarios al nuevo sistema.

Fuente: El autor

4.1.5 Modelado del negocio

El Modelado de Negocios (MN) es el primer proceso técnico del método Watch y se ejecuta inmediatamente después del Plan del Proyecto de un sistema de información. Este proceso tiene como objetivos fundamentales los siguientes:

- Entender el dominio de la aplicación empresarial que se va a desarrollar.
- Comprender los problemas que motivan el desarrollo de la aplicación empresarial.
- Facilitar la identificación de las necesidades de información que tienen los usuarios futuros de esta aplicación.
- Identificar los sistemas de negocios pares con los que interactúa (recibe y/o entrega recursos, información, datos, coordina la ejecución de actividades y tareas) el sistema objeto del modelado.
- Facilitar la integración de la aplicación empresarial, una vez desarrollada, en el Sistema de Negocios o dominio organizacional donde operará.

El modelado del negocio es un documento que permite obtener un conocimiento global y detallado del dominio de la aplicación, esto es, del sistema de negocio para el cual se lleva a cabo la aplicación. Este conocimiento se logra a través de un proceso de modelado que determina los objetivos, procesos, actores, objetos, reglas, eventos y unidades organizacionales del sistema de negocio siendo en este caso la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT).

Con el modelado del negocio se busca identificar las actividades claves que se realizan en la Gerencia. Mediante la ayuda de entrevistas no estructuradas realizadas directamente a los trabajadores involucrados en el proceso de formulación presupuestaria se pudo conocer la situación actual del área, captando la problemática y las necesidades existentes. También se utilizó la técnica de observación directa, la cual permitió visualizar como se realizaban las labores en el área de trabajo. Además,

se efectuó la revisión documental donde se encontraron los formatos que se utilizan para llevar a cabo la formulación del ejercicio presupuestario.

4.1.5.1 Modelo de jerarquía del sistema de negocio

El modelado de jerarquía representa el comportamiento de los diferentes sistemas que intervienen o forman parte de un objeto en estudio. El objetivo de este modelo es mostrar un diagrama general de los sistemas de PDVSA División Oriente respecto al área en estudio. El supersistema corresponde a la totalidad de las gerencias que forman parte de la empresa, las cuales se interrelacionan entre sí para lograr los objetivos de la organización (ver Figura 12).

Figura N° 12. Modelo de jerarquía del sistema de negocio (Gerencia de AIT).

Fuente: El autor

En la Figura N° 12 se muestra como está conformada PDVSA Exploración y Producción División Oriente a través de su estructura organizacional, donde se observa claramente la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT), lugar donde se llevó a cabo la pasantía y se realizó la investigación.

4.1.5.2 Modelo de objetivos

Montilva, Barrios y Rivero (op.cit.), citan a Chiavenato (2000) quien expresa que:

Un objetivo representa la intención o camino a seguir, es un resultado establecido de antemano por los miembros de la empresa o del Sistema de Negocios.

Los Objetivos representan y justifican la existencia del sistema, orientan su desempeño y permiten evaluar su presencia y continuidad en el ambiente competitivo en el cual se encuentra inmerso.

De acuerdo a lo expuesto por los autores anteriormente citados, se puede decir que los objetivos determinan los procesos del negocio, las relaciones entre estos procesos, los actores y demás elementos representados en un modelo del negocio.

En la Figura N° 13 se muestra el modelo del negocio, el cual contiene el conjunto de objetivos o fines de la organización, los mismos se encuentran representados en forma de una jerarquía, siendo la raíz de esta representada por la visión y la misión de la organización, pasando luego a definir el objetivo general que se descompone en un conjunto de sub objetivos más precisos, los cuales son asignados directamente a los procesos del negocio (ver Figura N° 13).

Figura N° 13. Modelo de objetivos de los procesos fundamentales del sistema de negocio.
Fuente: El autor

4.1.5.3 Modelo de reglas

Los procesos de negocios no se encuentran delimitados sólo por las tecnologías que utilizan, sino también por las reglas del negocio que se deben cumplir. Un sistema de negocios debe atenerse a las regulaciones y leyes del gobierno de su entorno operativo, como también, debe satisfacer los planes y estándares establecidos internamente por los directores o representantes del negocio.

El modelado de reglas del negocio representa el conjunto de reglas, normas, leyes, reglamentos y estándares de la organización implícitas en los procesos de

negocio, por cuanto rigen y regulan la ejecución de las actividades y procesos que realizan los usuarios que laboran en la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones del Distrito de Producción Anaco. En la Figura N° 14 se muestra el modelo de reglas.

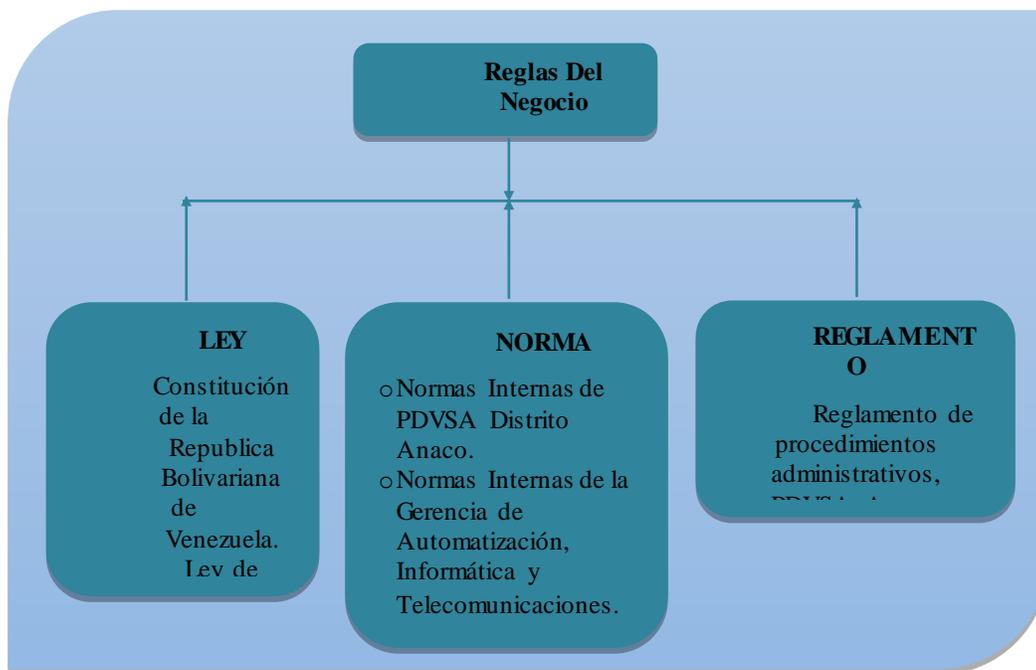


Figura N° 14. Modelo de reglas del sistema de negocio.

Fuente: El autor

4.1.5.4 Modelo de procesos del negocio

El modelo de procesos del negocio permite describir una organización desde el punto de vista de los procesos que ésta ejecuta, de sus actores y responsabilidades, de los recursos que están involucrados en cada uno de los procesos, todo esto con el fin de comprender como funciona el negocio. Un proceso es un conjunto de actividades interrelacionadas que permiten alcanzar un objetivo del negocio. Son gobernados por reglas, activados por eventos y supervisados por los miembros (actores) de la organización.

En la Figura N° 15 se muestra la cadena de valor de los procesos involucrados en el sistema de negocio en lo que respecta a la formulación y control del ejercicio presupuestario, de igual forma muestra la relación de los procesos primarios o fundamentales y los procesos de apoyo de la organización. Los procesos fundamentales son la razón de ser de la organización y los procesos de apoyo son los procesos administrativos y técnicos básicos de cualquier organización.

Figura N° 15. Cadena de valor del sistema de negocio.

Fuente: El autor

4.1.5.5 Jerarquía de los procesos de negocio

En la Figura 16 se muestra con detalle los subprocesos inmersos en los procesos fundamentales de la cadena de valor del sistema de negocio, para los cuales aportará su funcionalidad el sistema web en lo que respecta a las operaciones de la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones en cuanto a la formulación y control del ejercicio presupuestario se refiere.

Figura N° 16. Diagrama de Jerarquía de los procesos.

Fuente: El autor

4.1.5.6 Descripción de los procesos fundamentales tomados de la cadena de valor

a. PF-1 Establecer los lineamientos oficiales

Este proceso corresponde al establecimiento de los lineamientos, premisas y criterios requeridos para llevar a cabo la formulación del ejercicio presupuestario. Dichos lineamientos son emitidos por la Directiva de PDVSA y el Ministerio de Economía, Finanzas y Banca Pública (MEFBP).

a.1) Subproceso PF-1.1 Asignar variables macroeconómicas

Este proceso tiene como finalidad llevar a cabo la asignación de la paridad cambiaria, así como de la inflación que será tomada en cuenta al momento de efectuar los cálculos correspondientes a la formulación del ejercicio presupuestario. Una vez realizada dicha asignación los líderes de proyecto pueden proceder a realizar la formulación del ejercicio presupuestario tomando como base los parámetros acordados (ver Figura N° 17).

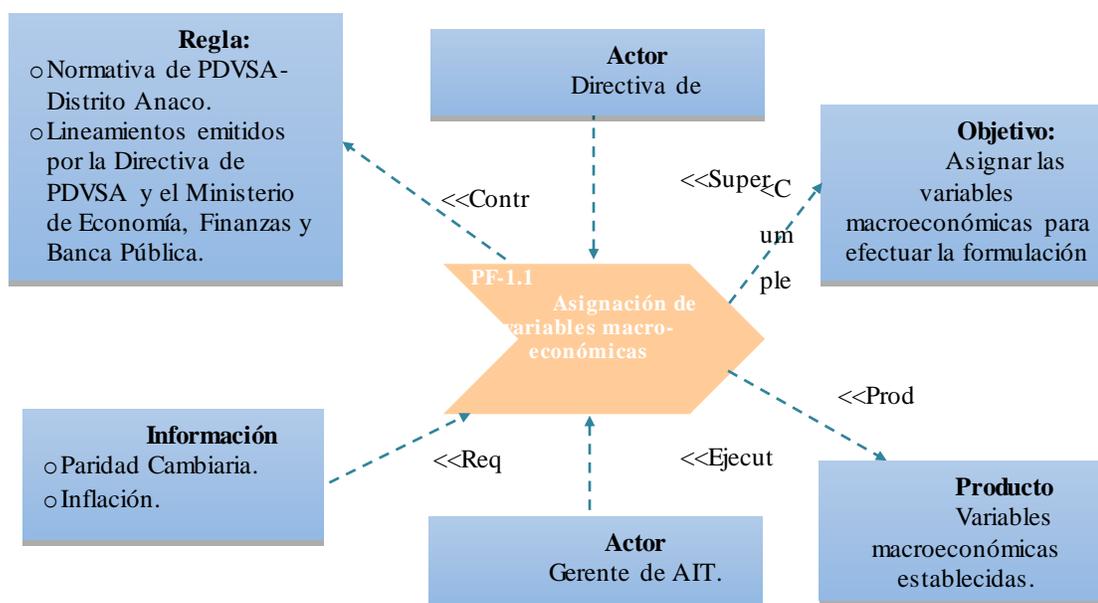


Figura N° 17. Diagrama del subproceso “Asignación de variables macro-económicas”.
Fuente: El autor

A continuación se presenta el diagrama de actividad del subproceso PF-1.1 Asignación de variables macro-económicas (ver Figura N° 18):

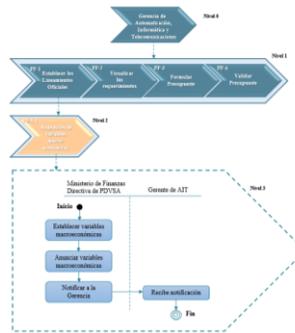


Figura N° 18. Diagrama de actividad “Asignación de variables macro-económicas”.
Fuente: El autor

PF-2 Visualizar los requerimientos

Por medio de este proceso los analistas y especialistas de las distintas líneas de servicio (Mantenimiento a la Plataforma, Soporte Básico, Soporte Especializado y Gestión de Activos) identifican los requerimientos según su disciplina (Automatización, Informática o Telecomunicaciones), y posteriormente proceden a solicitarlos considerando el nivel de prioridad que tienen en la producción.

b.1) Subproceso PF-2.1 Recopilación de los requerimientos con sus respectivas especificaciones

Este proceso se efectúa con la finalidad de contar con la información pertinente correspondiente a los implementos requeridos por las diferentes líneas operativas, a fin de llevar un registro completo y detallado de las especificaciones del requerimiento (ver Figura N° 19).

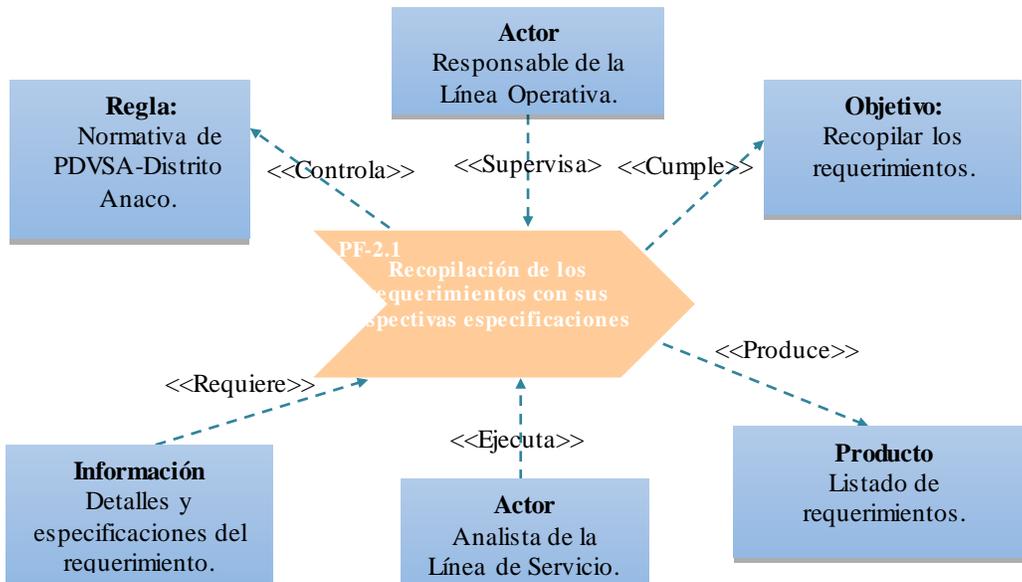


Figura N° 19. Diagrama del subproceso “Recopilación de los requerimientos con sus respectivas especificaciones”.

Fuente: El autor

A continuación se muestra el Diagrama de actividad del subproceso PF-2.1 Recopilación de los requerimientos con sus respectivas especificaciones (ver Figura N° 20):

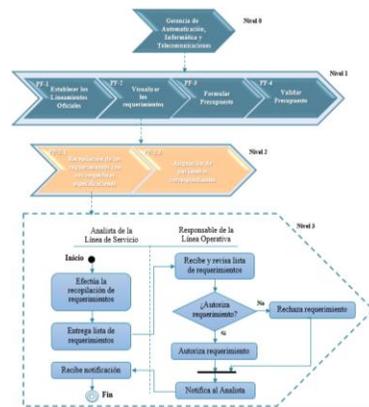


Figura N° 20. Diagrama de actividad “Recopilación de los requerimientos con sus respectivas especificaciones”.

Fuente: El autor

b.2) Subproceso PF-2.2 Asignación de parámetros correspondientes

Una vez recopilada la información correspondiente a los requerimientos, esta es plasmada en una plantilla de Excel y seguidamente se procede hacer la asignación de los parámetros correspondientes en lo que respecta a la clasificación en función de si corresponde a un Material o Servicio, del mismo modo se especifica su Elemento de Costo y Clase de Costo, entre otros parámetros (ver Figura N° 21).

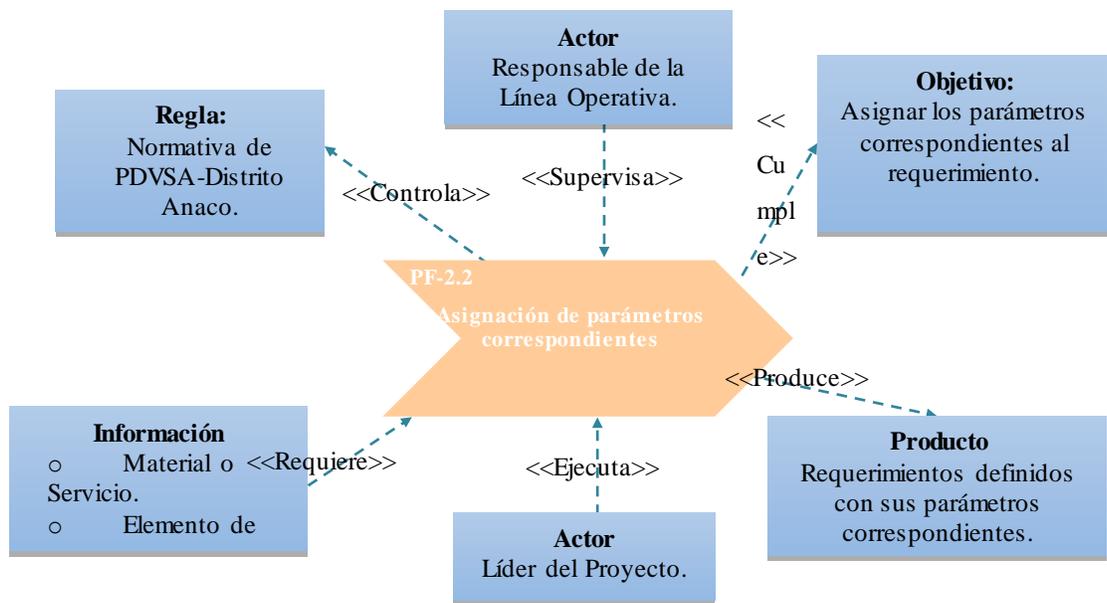


Figura N° 21. Diagrama del subproceso “Asignación de parámetros correspondientes”.
Fuente: El autor

En el siguiente Diagrama de actividad del subproceso PF-2.2 Asignación de parámetros correspondientes, se muestra a nivel detallado el flujo de actividades inmersas en el proceso (ver Figura N° 22):

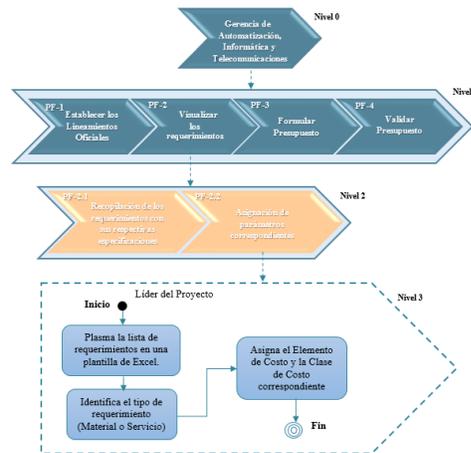


Figura N° 22. Diagrama de actividad “Asignación de parámetros correspondientes”.

Fuente: El autor

PF-3 Formular presupuesto

Una vez identificada el tipo de propuesta (Inversión o Gasto), establecidas detalladamente cada una de las necesidades, jerarquizadas y definidas las estrategias de Procura y Contratación, se procede a formular el presupuesto del año base en donde se detalla cada componente del proyecto por Clase de Costo, Materiales o Servicios, de las cuales se arrojan dos tipos de planes dentro del proyecto: Plan de Procura y/o Plan de Contratación, conjuntamente con el Documento de Formulación de Presupuesto. Este proceso es efectuado por el líder de proyecto encargado de definir el proyecto y generar toda la documentación necesaria para someter presupuesto.

c.1) Subproceso PF-3.1 Elaboración del Plan de Procura

Por medio de este proceso se describen detalladamente por rubros, los repuestos partes y piezas a ser consideradas para solventar la necesidad, se estiman costos,

cantidades, posibles proveedores, estrategias de compra y plan de ejecución (ver Figura N° 23).

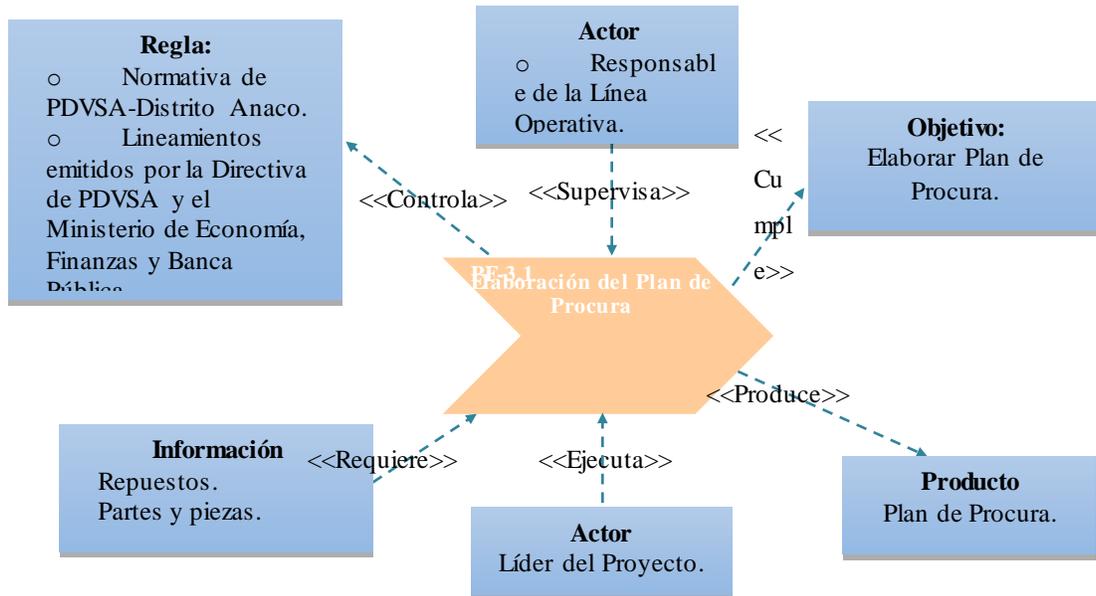


Figura N° 23. Diagrama del subproceso “Elaboración del Plan de Procura”.
Fuente: El autor

A continuación se visualiza el Diagrama de actividad del subproceso PF-3.1 Elaboración del Plan de Procura (ver Figura N° 24):

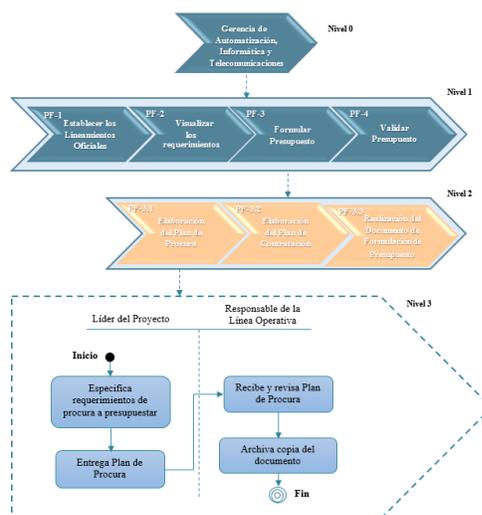


Figura N° 24. Diagrama de actividad “Elaboración del Plan de Procura”.

Fuente: El autor

c.2) Subproceso PF-3.2 Elaboración del Plan de Contratación

En este proceso se describen detalladamente los servicios a ser contratados por terceros para solventar la necesidad, se estiman costos, cómputos métricos, posibles proveedores, estrategias de contratación y plan de ejecución (ver Figura N° 25).

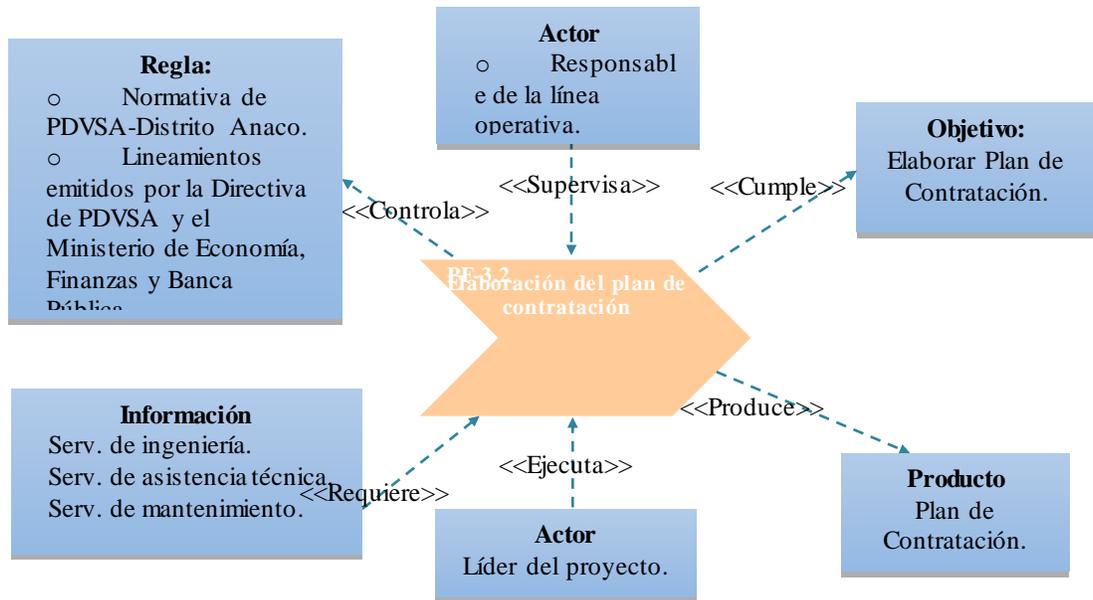


Figura N° 25. Diagrama del Subproceso “Elaboración del Plan de Contratación”.

Fuente: El autor

Seguidamente se muestra el Diagrama de actividad del subproceso PF-3.2 Elaboración del Plan de Contratación (ver Figura N° 26):

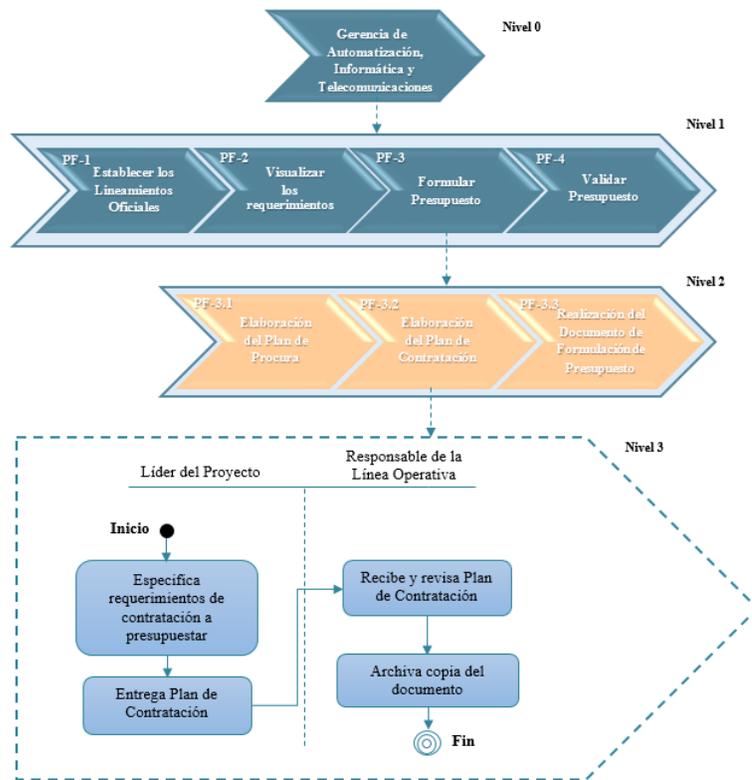


Figura N° 26. Diagrama de actividad “Elaboración del plan de contratación”.
Fuente: El autor

c.3) Subproceso PF-3.3 Realización del Documento de Formulación de Presupuesto

Este proceso se realiza utilizando Microsoft Excel como herramienta de cálculo y base de datos para someter presupuesto, en ella se detallan por clases de costos cada monto a ser solicitado, posteriormente se planifica dicho desembolso, el cual se deriva de un plan físico en donde se detallan cada actividad dentro del proceso (Procura y/o Contratación) y se genera el llamado cronograma de desembolsos (ver Figura N° 27).

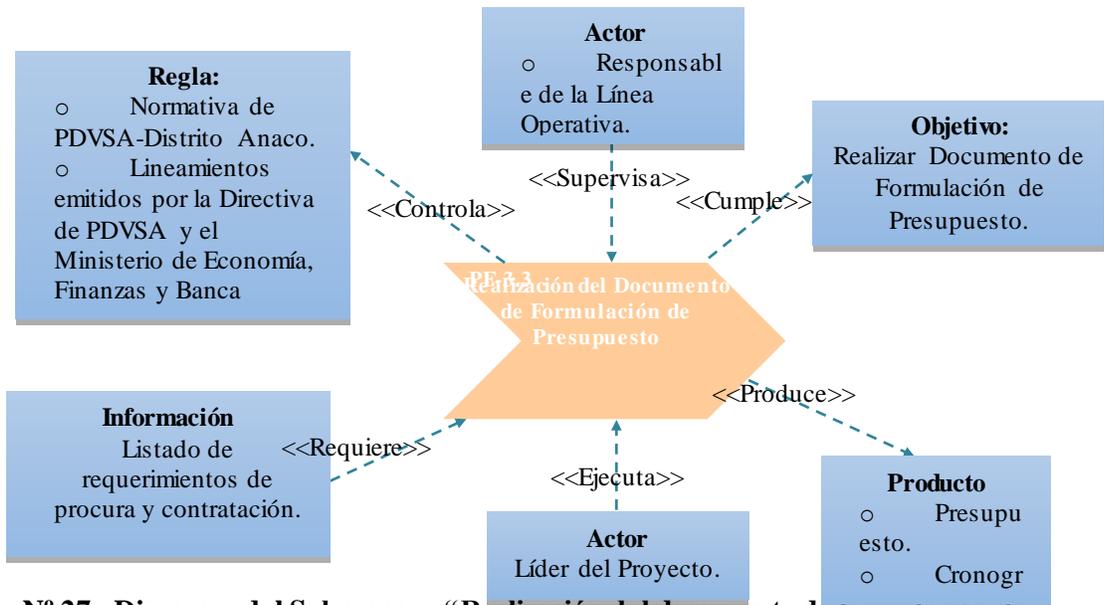


Figura N° 27. Diagrama del Subproceso “Realización del documento de formulación de presupuesto”.
Fuente: El autor

En el siguiente Diagrama de actividad del subproceso PF-3.3 Realización del Documento de Formulación de Presupuesto, se especifica el flujo de actividades enmarcadas en el proceso (ver Figura N° 28):

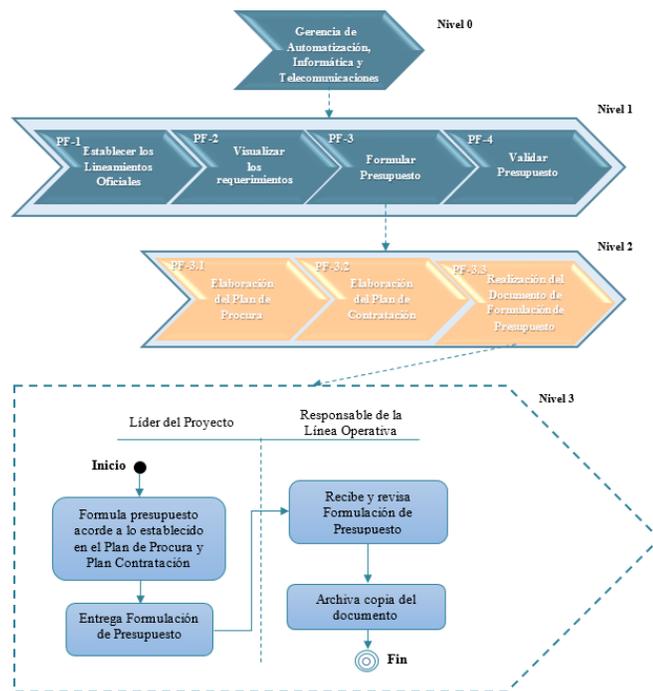


Figura N° 28. Diagrama de actividad “Realización del documento de formulación de presupuesto”.

Fuente: El autor

PF-4 Validar presupuesto

Este proceso consiste en efectuar la aprobación o solicitar la reformulación del ejercicio presupuestario con el propósito de garantizar el cumplimiento de la adquisición de los requerimientos por parte de la empresa.

d.1) Subproceso PF-4.1 Revisión y Aprobación ejercicio presupuestario

Una vez culminada la formulación del ejercicio presupuestario por parte del líder del proyecto, el consolidador procede a efectuar la revisión del mismo con el propósito de evaluar los costos y dar su aprobación o solicitar la reformulación de los ítems que considere necesario antes de solicitar la aprobación del presupuesto por parte de la Gerencia de Planificación, Presupuesto y Gestión de la localidad, para lo

cual se debe efectuar la preparación de una presentación en Power Point, donde se indica el monto calculado en la formulación, con detalles, justificación y explicación para someter y solicitar ante la Gerencia la correspondiente asignación y aprobación del monto presupuestario (ver Figura N° 29).

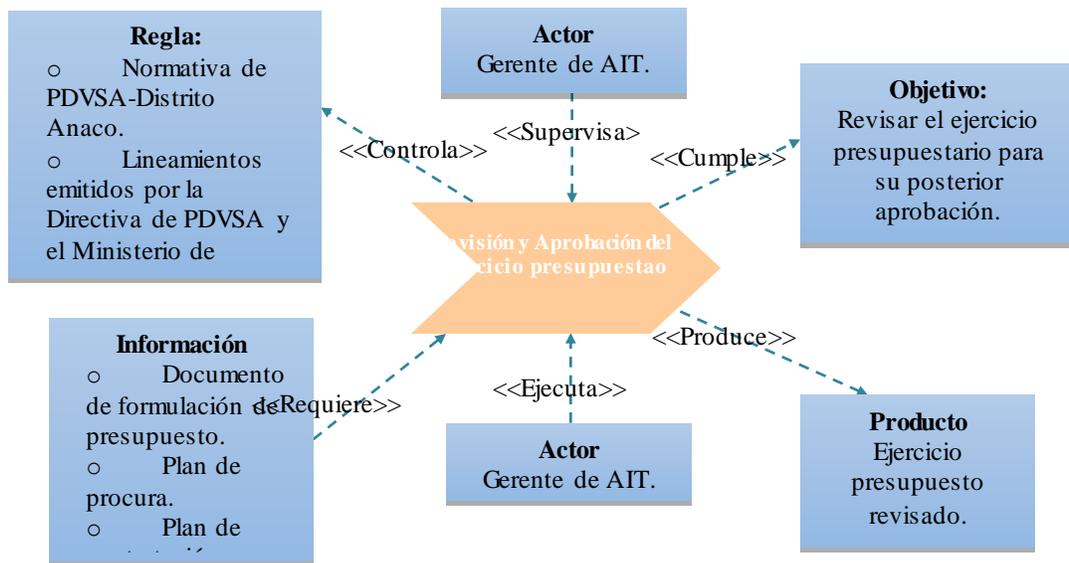


Figura N° 29. Diagrama del subproceso “Revisión y aprobación del ejercicio presupuestario”.
Fuente: El autor

En el siguiente Diagrama de actividad del subproceso PF-4.1 Revisión y Aprobación del ejercicio presupuestario, se muestra a nivel detallado el flujo de actividades que se realizan en el proceso (ver Figura N° 30):

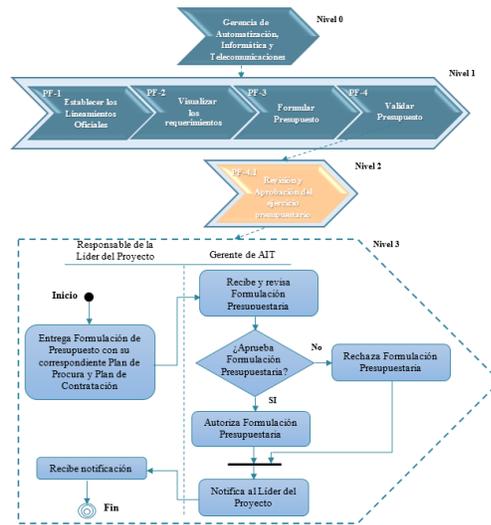


Figura N° 30. Diagrama de actividad “Revisión y aprobación del ejercicio presupuestario”.
Fuente: El autor

4.1.5.7 Modelo de actores y roles

Este modelo representa el conjunto de actores que participan en la ejecución de las actividades y procesos del negocio. Los mismos pueden ser miembros o no de la organización, de igual forma pueden representar máquinas, equipos o sistemas automatizados. Los actores son responsables, bajo la definición de un rol, de la consecución de un objetivo operacional específico. Un actor mediante la ejecución, coordinación y supervisión de un conjunto de actividades o tareas participa activamente en los procesos de negocios.

A continuación se describen las responsabilidades de todos los actores (stakeholders) involucrados e interesados en el desarrollo del proyecto, todo esto con el objetivo de saber las actividades que le corresponde a cada persona que se encuentra envuelta en la elaboración del proyecto y así llevar a cabo cada etapa con mayor precisión para evitar posibles errores. El modelo será utilizado por el actor líder en el desarrollo del sistema, con la finalidad de definir la estructura organizativa,

los roles y responsabilidades de cada uno de los miembros del equipo. Los componentes del modelo tienen como propósito describir los aspectos organizativos de los equipos de trabajo que de alguna forma participarán en el desarrollo del sistema.

- Usuarios directos: los usuarios directos son aquellos que interactúan de forma estrecha en los procesos de formulación del ejercicio presupuestario en la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones, los cuales son los siguientes: el Consolidador, el Responsable de la Línea Operativa, el Líder del Proyecto y el Analista del Área Operativa (ver Tabla N° 12).

Tabla N° 17. Usuarios directos involucrados en el desarrollo del proyecto.

Código	Actor	Responsabilidades
ACT-01	Consolidador	<ul style="list-style-type: none"> • Establece los lineamientos o directrices para iniciar el ejercicio presupuestario. • Efectúa la revisión del ejercicio presupuestario. • Aprueba el presupuesto a nivel gerencial. • Autoriza el envío del mismo a la Junta Directiva para su aprobación.
ACT-02	Responsable de la Línea Operativa	<ul style="list-style-type: none"> • Asigna a un líder para definir el proyecto y generar toda la documentación necesaria para someter presupuesto.
ACT-03	Líder del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Formula el ejercicio presupuestario. • Notifica al responsable de la Línea Operativa los requerimientos asignados en el Plan de Procura y Plan de Contratación. • Envía la información presupuestaria al usuario consolidador para su revisión. • Realiza los ajustes necesarios al ejercicio presupuestario.

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 18. Usuarios directos involucrados en el desarrollo del proyecto.

Código	Actor	Responsabilidades
---------------	--------------	--------------------------

ACT-04	Analista de la Línea de Servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Identifican los requerimientos según su disciplina (Automatización, Informática o Telecomunicaciones). • Jerarquiza los requerimientos considerando el nivel de prioridad que tienen en la producción.
---------------	---	---

Fuente: El autor

- Miembros del grupo de desarrollo del proyecto: entre ellos se encuentran los siguientes actores: Líder del Proyecto, Analista del Negocio, Analista del Sistema, Arquitecto de Software, Diseñador de Software y Especialista V&V (ver Tabla N° 13).

Tabla N° 19. Grupo de desarrollo del proyecto.

Código	Actor	Responsabilidades
ACT-05	Líder del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar el Plan Integral del Proyecto de desarrollo de la aplicación empresarial que le sea asignada. • Prestar asistencia técnica a los miembros del equipo de desarrollo. • Gestionar los riesgos del proyecto. • Dirigir y controlar la ejecución del Plan Integral del Proyecto. • Cerrar administrativa y técnicamente el proyecto. • Reportar al Comité Directivo el progreso del proyecto.
ACT-06	Analista del Negocio	<ul style="list-style-type: none"> • Modelar el dominio de la aplicación empresarial. • Servir de enlace entre los usuarios y el equipo de desarrollo. • Asegurar que los productos del desarrollo de la aplicación estén alineados al sistema de negocios que actúa como dominio de la aplicación.

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 20. Grupo de desarrollo del proyecto.

ACT-07	Analista del Sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Descubrir, analizar, especificar y documentar los requisitos de la aplicación. • Validar, en conjunto con los usuarios, los requisitos establecidos. Gestionar los requisitos.
ACT-08	Arquitecto de Software	<ul style="list-style-type: none"> • Especificar requisitos arquitectónicos. • Diseñar y evaluar la arquitectura de la aplicación. • Especificar cada una de las vistas arquitectónicas.
ACT-09	Diseñador de Software	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar los detalles de la Interfaz U/S, las Bases de Datos y los Componentes de Software de la aplicación.
ACT-10	Especialista V&V	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar y validar los productos de cada proceso del desarrollo. • Diseñar y ejecutar pruebas de unidad, de integración, del sistema y de aceptación de la aplicación.

Fuente: El autor

- Consultores o asesores del proyecto: son aquellos que aportaron guía y dirección relacionada con la ejecución del proyecto, en este caso el encargado de llevar el control en cuanto a la formulación del ejercicio presupuestario en la Gerencia de AIT, facilitó la información necesaria, relacionada con la realización de los procesos presupuestarios en la Gerencia (ver Tabla N° 14).

Tabla N° 21. Consultores o asesores del proyecto.

Código	Actor	Responsabilidades
ACT-11	Asesor de formulación presupuestaria en la Gerencia de AIT.	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar asesoría (conocimientos y soluciones) en lo que a formulación y control de presupuesto se refiere. • Aclarar conceptos y términos empleados en la formulación del ejercicio presupuestario.

Fuente: El autor

Los actores que pertenecen a una organización o Sistema de Negocios, forman parte de una unidad o dependencia, por lo que es necesario modelar su estructura organizativa; de manera que, se pueda definir las relaciones de dependencia y

autoridad entre los diferentes actores y los roles que ejecutan en cada uno de los procesos organizacionales (ver Figura N° 31).

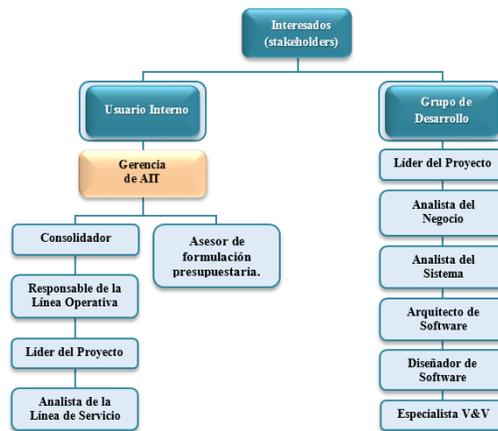


Figura N° 31. Actores relacionados con el desarrollo de la aplicación.

Fuente: El autor

4.1.6 Documento de definición de requisitos

La elaboración de este documento consiste en determinar y documentar los requisitos funcionales y no funcionales que los actores del negocio tienen con respecto al sistema que se desea desarrollar. Mediante entrevista con los usuarios se determinaron y especificaron los requisitos del sistema a construir. Por otro lado este documento detalla técnicamente los requisitos funcionales y no-funcionales que se emplearon para diseñar la aplicación.

Los requisitos definen lo que el sistema debe hacer, la interacción entre los usuarios y la aplicación, las restricciones bajo las cuales el sistema debe operar y los atributos de calidad que el sistema debe satisfacer: seguridad, facilidad de uso, documentación, utilidad, confiabilidad, etc. Los requisitos se clasifican en dos tipos: los requisitos funcionales que establecen los servicios que debe proporcionar el

sistema y los requisitos no-funcionales que definen las limitaciones que se le impondrán al diseño del sistema.

4.1.6.1 Requisitos funcionales

Los requerimientos funcionales de un sistema describen lo que el sistema debe hacer. Estos requerimientos dependen del tipo de software que se desarrolle, de los posibles usuarios del software y del enfoque general tomado por la organización al redactar requerimientos.

Fernández (2006) indica que:

Los requerimientos funcionales hacen referencia a la descripción de las actividades y servicios que un sistema debe proveer. Normalmente este tipo de requerimientos están vinculados con las entradas, las salidas, los procesos y los datos a almacenar en el sistema. (p. 84)

De acuerdo a lo expresado por el autor se puede decir que los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios que proveerá el sistema y de la manera en que éste reaccionará a entradas particulares. De igual forma, también declaran explícitamente lo que el sistema no debe hacer. En la siguiente tabla (ver Tabla N° 15) se muestran los requisitos funcionales establecidos para el Sistema de Información realizado para la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones de PDVSA Gas Anaco.

Tabla N° 22. Requisitos funcionales del Sistema de Información.

Código de requerimiento	Requerimiento	Descripción
RF-01	Registrar la estructura organizacional	El sistema debe permitir crear la estructura organizacional de la gerencia, ingresando los datos correspondientes a la misma, como; áreas técnicas, líneas operativas y procesos. De igual forma debe

		permitir su posterior consulta y modificación, a fin de poder adaptar el sistema a nuevos requerimientos de la organización.
RF-02	Registrar los centros de costo	El sistema debe permitir el ingreso de los datos correspondientes a los centros de costo que serán considerados en el ejercicio de formulación presupuestaria, almacenando el número de la cuenta y la especificación de la gerencia y del área técnica a la cual pertenece.
RF-03	Cargar clase de costos y elementos de costo	El sistema debe permitir el ingreso de las clases de costo definidas en el código de cuentas de la empresa, crear definiciones de grupos (elementos de costo) y asociar las cuentas.
RF-04	Actualizar la estructura de costo de los insumos	El sistema debe permitir el registro y actualización de la estructura de costo correspondiente a los materiales, equipos, suministros y repuestos; que constituyen los insumos requeridos por la organización, y que serán usados por los líderes de proyecto en la formulación del presupuesto, para el cumplimiento de los proyectos y actividades.
RF-05	Cargar los parámetros de contratación	El sistema debe almacenar los parámetros de contratación (la modalidad, y el nivel de autorización financiera) requeridos para definir las pautas en cuanto a los rubros o servicios plasmados en el plan de contratación del proyecto.
RF-06	Cargar proyecto	El sistema debe permitir el registro de los proyectos manejados por la gerencia, a fin de poder identificarlos y proceder a formular el presupuesto.
RF-07	Administrar usuarios	La aplicación deberá contar con la funcionalidad de administrar los usuarios, permitiendo asociar su perfil de acceso, la clasificación de los roles y las disposiciones generales de la aplicación a cada uno de los usuarios.
RF-08	Poseer los formatos de reportes	Los formatos necesarios para generar los reportes deberán estar contenidos en el sistema. A fin de poder gestionar la impresión de los mismos una vez capturado los datos e identificado el tipo de reporte requerido.

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 23. Requisitos funcionales del Sistema de Información.

Código de requerimiento	Requerimiento	Descripción
RF-09	Registrar directrices financieras	El sistema deberá permitir el registro y modificación de las directrices que regirán el nuevo presupuesto o el presupuesto en curso, tales como; moneda, paridad

		cambiaria e inflación.
RF-10	Agrupar por parámetros	La aplicación web debe contar con la capacidad de agrupar la información presupuestaria por diversos parámetros, tales como; macro-proyecto, proyecto, centro de costo, clases de costo y elementos de costo.
RF-11	Asignar directrices	El sistema debe permitir al usuario asignar las directrices que serán usadas para regir el nuevo presupuesto como lo son; la moneda, la paridad cambiaria y promedio mensual de inflación.
RF-12	Formular presupuesto	El sistema deberá permitir el ingreso, visualización y modificación de los datos correspondientes al ejercicio presupuestario mientras este se encuentre en ejecución y dependiendo del rol que posea el usuario dentro de la aplicación.
RF-13	Efectuar cálculos	El sistema deberá efectuar los cálculos de forma automática, para las diversas etapas requeridas en la formulación del presupuesto.
RF-14	Visualizar presupuesto	El sistema debe permitir la visualización del ejercicio presupuestario a los distintos usuarios del sistema dependiendo del rol asignado a cada uno de ellos.
RF-15	Validar presupuesto	El sistema debe permitir la revisión del presupuesto por parte del consolidador, para que este pueda verificarlo, solicitar los ajustes requeridos o emitir su aprobación.
RF-16	Ajuste de presupuesto	El sistema debe permitir efectuar ajustes en las clases de costo de los proyectos correspondientes al presupuesto en ejecución, a fin de adaptar el presupuesto al planteamiento requerido por el usuario consolidador.
RF-17	Indicador de estado	El sistema deberá contar con un indicador que identifique el estado actual del presupuesto, puesto que una vez liberado el ejercicio presupuestario por parte del líder del proyecto, este no podrá efectuar modificación alguna a menos que el consolidador le solicite efectuar algún cambio y le active nuevamente las funciones correspondientes al módulo de formulación.

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 24. Requisitos funcionales del Sistema de Información.

Código de requerimiento	Requerimiento	Descripción
RF-18	Generar reportes	La aplicación deberá emitir reportes de análisis adaptados a los parámetros y elementos

		correspondientes a las actividades del ejercicio presupuestario, tales como; plan de procura, plan de contratación, plan de desembolso, así como el resumen del consolidado del presupuesto, los cuales son requeridos por los diversos usuarios de la aplicación.
RF-19	Generar solicitud de pedido (Solped)	El sistema deberá permitir la creación de la solicitud de pedidos requerida para los materiales, equipos, suministros y repuestos establecidos en el plan de procura, así como de los servicios solicitados en el plan de contratación del presupuesto.
RF-20	Control de actualizaciones	El sistema debe llevar el control de las actualizaciones realizadas al ejercicio presupuestario, identificando el actor encargado de gestionar los cambios, así como la fecha y hora en la cual se efectuó la modificación del informe presupuestario.
RF-21	Almacenar históricos	Puesto que el presupuesto pasa por un proceso de aprobación, el sistema debe permitir crear nuevas versiones del presupuesto, formulando una nueva versión a partir de otra elaborada previamente, pasando así por varias etapas como son; ante-proyecto, propuesta firme y aprobado del presupuesto, de las cuales el sistema deberá conservar los históricos.
RF-22	Generar consultas	Proporcionar los diversos tipos de consultas que sean requeridas por el usuario.
RF-23	Generar las salidas de forma digital e impresa	La aplicación web debe permitir gestionar la salida de los documentos solicitados de forma digital e impresa.
RF-24	Seleccionar opciones	El sistema requiere de un menú principal con módulos en los cuales se pueda seleccionar las opciones de menú para ejecutar las operaciones necesarias.
RF-25	Seguridad	El sistema debe garantizar la seguridad de la información, así como la integridad de los datos contenidos en el mismo.

Fuente: El autor

4.1.6.2 Requisitos no funcionales

Los requerimientos no funcionales, como su nombre sugiere, son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y las representaciones de datos que se utilizaran en las interfaces del sistema.

Los requerimientos no funcionales rara vez se asocian con características particulares del sistema. Más bien, estos requerimientos especifican o restringen las propiedades emergentes del sistema. Por lo tanto, pueden especificar el rendimiento del sistema, la protección, la disponibilidad, y otras propiedades emergentes.

Sommerville (2005) especifica que: “los requerimientos no funcionales no sólo se refieren al sistema software a desarrollar. Algunos de estos requerimientos pueden restringir el proceso que se debe utilizar para desarrollar el sistema.” (p. 112)

Los requerimientos no funcionales surgen de las necesidades del usuario, debido a las restricciones en el presupuesto, a las políticas de la organización, a la necesidad de interoperabilidad con otros sistemas software o hardware, o a factores externos como regulaciones de seguridad o legislaciones sobre privacidad. La tabla siguiente (ver Tabla N° 16) muestra los requisitos no funcionales del Sistema de Información para la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones de PDVSA Gas Anaco.

Tabla N° 25. Requisitos no-funcionales del Sistema de Información.

Código de requerimiento	Requerimiento	Descripción
-------------------------	---------------	-------------

RNF-01	Construido con herramientas de software libre	El sistema debe estar realizado con herramientas libres. Cumpliendo con los requerimientos de la empresa y lo establecido por la Ley de Infogobierno.
RNF-02	Documentado con herramientas UML	El desarrollo del software deberá realizarse siguiendo los estándares, parámetros y metodologías sugeridas por la Gerencia de AIT y documentado a través de la herramienta UML.
RNF-03	Estructura dinámica	El sistema debe presentar una estructura dinámica, permitir la flexibilidad de modificación en cualquier momento y adaptación a cualquier proyecto.
RNF-04	Ambiente Web	El entorno del sistema debe estar desarrollado en ambiente web, permitiendo su acceso a través de la intranet de la empresa.
RNF-05	Compatibilidad	El sistema debe ser compatible con los navegadores Web, especialmente con Mozilla Firefox.
RNF-06	Arquitectura robusta, flexible, escalable y reutilizable	La arquitectura del sistema debe estar diseñada para adaptarse fácilmente a los cambios, actualizaciones, expansiones y mejoras de la estructura de la aplicación.
RNF-07	Interfaz gráfica atractiva, amigable e intuitiva	El sistema debe poseer una interfaz gráfica amigable y didáctica que cumpla con los estándares y normativas de la empresa, de forma tal que le permita al usuario interactuar con el software de forma fácil y agradable.
RNF-08	Accesibilidad a la información	El sistema debe suministrar el acceso rápido y eficiente a la información contenida en la aplicación.
RNF-09	Fácil de usar y aprender	El sistema debe mantener la sencillez que facilite su utilización por parte de los usuarios, para minimizar el impacto del aprendizaje requerido.

Fuente: El autor

4.1.7 Documento especificación de requisitos

Este documento describe con mayor detalle cada uno de los requisitos funcionales identificados en el documento de definición de requisitos, los cuales serán especificados usando un modelo de casos. Dicho modelo contiene una serie de diagramas de casos de uso y un conjunto de plantillas llamadas escenarios, usadas

para detallar cada caso de uso, donde se muestra la interacción del usuario-sistema y se representarán las funciones u operaciones que cada actor puede realizar dentro del sistema. El alcance es realizar el proceso de especificación de requisitos de software que está orientado a guiar y dirigir posteriormente el proceso de diseño y construcción del sistema propuesto.

El objetivo de la especificación de requisitos es obtener una descripción clara y precisa de los requisitos del sistema, para su discusión y aceptación, por parte de los usuarios que lo utilizarán. El documento va dirigido principalmente a los usuarios directos, es decir, al personal encargado de llevar a cabo la formulación y el control del ejercicio presupuestario que en el caso de la Gerencia de AIT los usuarios principales son el líder del proyecto y el consolidador asignado por la gerencia.

4.1.7.1 Especificación de requisitos

Para el análisis detallado de los requisitos del sistema se utilizaron los diagramas gráficos UML, en los cuales se describen cada uno de los casos de uso que forman parte del caso de uso general del sistema incluyendo las precondiciones, post-condiciones, flujo principal, flujo alternativo y condiciones especiales de cada caso de uso, además de los diagramas de actividad, de secuencia y de clases.

4.2 Etapa II: Proceso de diseño

En esta etapa se muestra el desarrollo del diseño arquitectónico del sistema, así como también, del diseño y aprovisionamiento de los componentes, a partir del conjunto de requerimientos funcionales y no funcionales obtenidos en la etapa anterior. Se especifican las vistas arquitectónicas, el diseño de la interfaz de usuario/sistema y el diseño de la base de datos. A continuación se describen los resultados obtenidos en esta etapa:

- a. Documento de diseño arquitectónico y detallado

4.2.1 Documento diseño arquitectónico y detallado

En este documento se muestran las especificaciones del diseño arquitectónico y detallado del sistema para asegurar que cumpla con todos los requisitos acordados y satisfaga las necesidades del cliente. Con la elaboración del diseño arquitectónico se obtiene la estructura de la aplicación la cual muestra los componentes, sus conectores y restricciones arquitectónicas; y con el diseño detallado se describe cómo se debe implementar cada uno de los componentes arquitectónicos.

4.2.1.1 Diseño arquitectónico

Los sistemas grandes siempre se descomponen en subsistemas que suministran algún conjunto relacionado de servicios. El proceso de diseño inicial para identificar estos subsistemas y establecer un marco de trabajo para el control y comunicación de los subsistemas se llama diseño arquitectónico y lo que produce este proceso de diseño es una descripción de la arquitectura de software.

El modelo arquitectónico es a menudo el punto inicial para la especificación de diversas partes del sistema. El proceso comprende el establecimiento de un marco de trabajo estructural básico para un sistema. Esto implica identificar los componentes principales del sistema y la comunicación entre ellos.

Diversos diseñadores enfocan el proceso de diseño arquitectónico de diferentes formas. El proceso utilizado depende del conocimiento de la aplicación y de la capacidad e intuición de los arquitectos del sistema, para efectos del sistema bajo estudio el diseño arquitectónico está constituido por dos tipos de elementos: los modelos en UML que representan la visión técnica de la arquitectura y las

descripciones textuales que complementan y aclaran dicha especificación técnica. El diseño arquitectónico produce la estructura de la aplicación representada como una arquitectura de software que muestra los componentes de la aplicación, sus conectores y las restricciones.

Vistas arquitectónicas del sistema

La elaboración de vistas arquitectónicas corresponden al subproceso que guía la especificación detallada de la arquitectura de la aplicación a través de la elaboración de las diferentes perspectivas o vistas que la componen: comportamiento, uso, datos, componentes o despliegue. Este subproceso abarca la determinación de los casos de uso asociados a cada subsistema, los diagramas de actividades para cada caso de uso que muestran la secuencia de las actividades del proceso, además de las decisiones que se toman, del mismo modo se efectúa el establecimiento de los mecanismos de interacción y posibles componentes de la aplicación a través de la construcción de diagramas de secuencias y la descripción de datos desde el punto de vista estático y dinámico mediante los diagramas de clases.

A continuación se muestra el diagrama de casos de uso general del sistema (ver Figura N° 32) el cual especifica los casos de uso asociados a SIFCOP, puntualizando los actores que intervienen en cada uno de ellos.

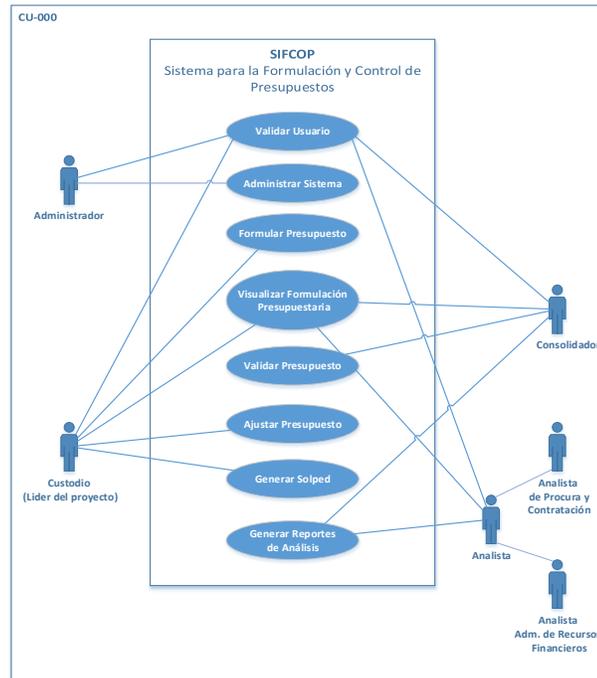


Figura N° 32. Caso de uso general del sistema.
Fuente: El autor

El diagrama general será dividido en varios diagramas de casos de uso. Se detallará el curso típico de eventos y flujos alternativos mediante los escenarios de casos de uso, permitiendo describir paso a paso las acciones entre el usuario y la respuesta que genera el sistema. Seguidamente se visualizan los diagramas de actividad, los cuales muestran la mecánica de la interacción con base en tiempos. Posteriormente, se exponen los diagramas de secuencias correspondientes, que explican sucesivamente los movimientos que se describen en los escenarios de casos de uso y finalmente, se señalan los diagramas de clases los cuales definen la estructura estática y las relaciones de clases del sistema.

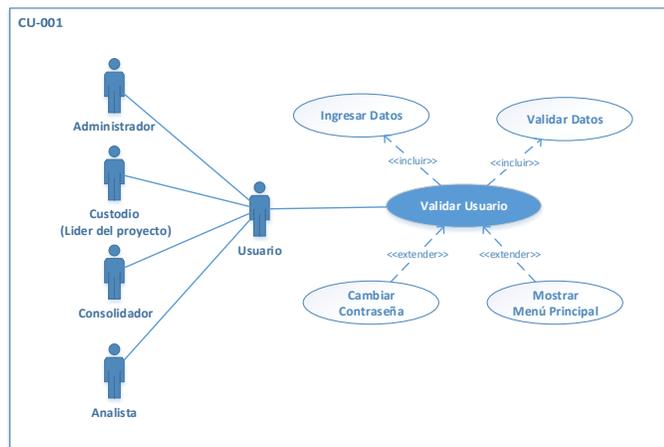


Figura N° 33. Caso de uso: Validar usuario.
Fuente: El autor

Tabla N° 26. Escenario de caso de uso: Validar usuario.

Caso de uso	
Caso de uso	CU-001: Validar usuario.
Actores	Administrador, Custodio (Líder de proyecto), Consolidador, Analista.
Propósito	Validar que el usuario este registrado en la base de datos para poder darle acceso al menú del sistema.
Descripción	El sistema valida al usuario por medio del nombre de usuario y su contraseña para así poder permitirle el acceso al sistema.
Precondiciones	El usuario registrado debe acceder a la pantalla inicial del sistema.
Post-condiciones	El usuario registrado ha ingresado al sistema de acuerdo a su perfil.
Flujo principal	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. El sistema solicita introducir el nombre de usuario y contraseña.
2. El usuario ingresa los datos solicitados por el sistema y pulsa el botón "Ingresar".	3. El sistema valida los datos ingresados por el usuario y de ser correctos presenta la interfaz de Menú Principal y las funcionalidades disponibles.
4. El caso de uso finaliza.	
Flujo alternativo	
3. El sistema muestra un mensaje de error indicando que "El nombre de usuario o contraseña no son validos".	
4. El caso de uso finaliza.	

Fuente: El autor

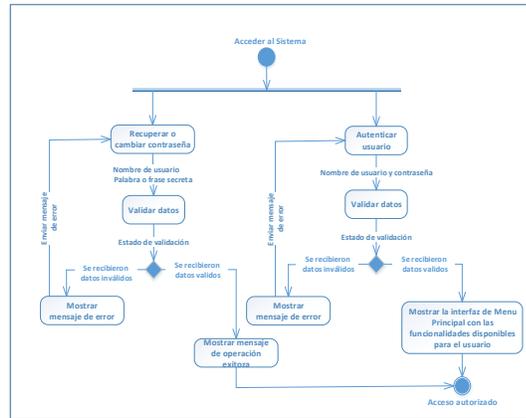


Figura N° 34. Diagrama de actividad “Acceder al sistema”.
Fuente: El autor

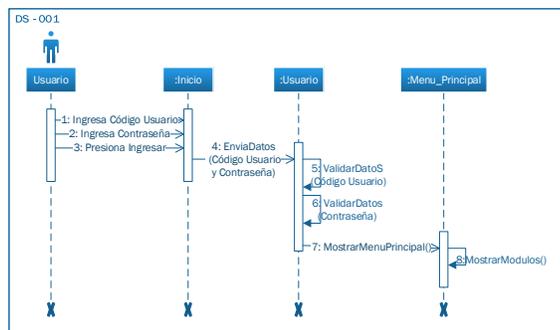


Figura N° 35. Diagrama de secuencia: Validar usuario.
Fuente: El autor

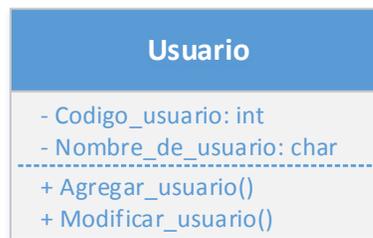


Figura N° 36. Diagrama de clase: Validar usuario.
Fuente: El autor

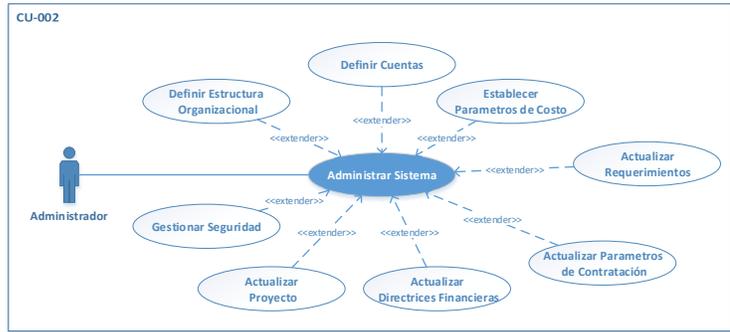


Figura N° 37. Caso de uso: Administrar sistema.
Fuente: El autor

Tabla N° 27. Escenario de caso de uso: Administrar sistema.

Caso de uso	CU-002: Administrar sistema.
Actores	Usuario Administrador.
Propósito	Configurar todos los parámetros necesarios para inicializar la operación del sistema.
Descripción	El usuario administrador realiza la configuración de los valores iniciales: estructura organizacional, cuentas, parámetros de costo (clases/elementos de costo), insumos, directrices financieras, proyectos y los usuarios/claves que permitirán habilitar las operaciones del sistema.
Precondiciones	El usuario debe acceder al sistema a través de su clave de acceso e ingresar al Módulo de “Administrar Sistema”.
Post-condiciones	El caso de uso finaliza cuando es almacenada la configuración del sistema.
Flujo principal	
Acción del actor	Respuesta del sistema

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 28. Escenario de caso de uso: administrar sistema.

<p>1. El usuario selecciona la opción “Administrar Sistema” ubicada en el menú principal, para comenzar la carga de información y configurar el sistema para su uso.</p> <p>3. El usuario selecciona una de las opciones que se despliegan del módulo “Administrar Sistema”.</p>	<p>2. El sistema muestra un menú desplegable con 8 opciones: “Estructura organizacional”, “Cuentas”, “Parámetros de costo”, “Requerimientos”, “Parámetros de contratación”, “Directrices Financieras”, “Proyecto”, “Gestionar seguridad”.</p> <p>4. En cualquiera de los casos el sistema habilita la entrada de datos para la inicialización, permitiendo Guardar,</p>
--	---

<p>Restaurar, Buscar, Modificar y Eliminar la información suministrada por el usuario. Exceptuando la opción de “Gestionar seguridad” donde el sistema solicita los datos del usuario (Nombre, Código, Clave, Verificación de clave, Rol y Situación) y muestra las opciones de Guardar, Restaurar y Modificar.</p>	
5. El usuario introduce los datos solicitados por el sistema según sea la opción seleccionada.	6. El sistema valida y almacena la información suministrada por el usuario para la configuración del sistema.
7. El caso de uso finaliza.	
Flujo alternativo	
<p>6. El sistema muestra un mensaje de advertencia indicando que “El campo se encuentra vacío” si alguno de los campos no fue llenado y colocará el cursor en el campo que requiera información.</p> <p>7. El caso de uso finaliza.</p>	

Fuente: El autor

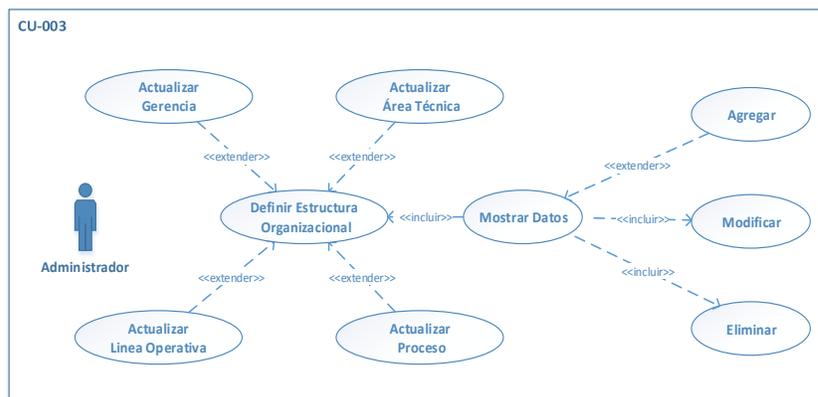


Figura N° 38. Caso de uso: Definir estructura organizacional.

Fuente: El autor

Tabla N° 29. Escenario de caso de uso: Definir estructura organizacional.

Caso de uso	CU-003: Definir estructura organizacional.
Actores	Usuario Administrador.
Propósito	Definir e identificar la estructura organizacional de la gerencia,

	creando las áreas técnicas, líneas operativas y procesos que forman parte de la misma.
Descripción	El usuario administrador define en el sistema las disciplinas y secciones que conforman la gerencia y que participan activamente en la formulación del presupuesto de los proyectos vinculados a estas.
Precondiciones	El usuario Administrador debe ingresar al sistema a través de su clave y acceder al Menú de Administración » Estructura Organizacional.
Post-condiciones	El caso de uso finaliza cuando el sistema guarda los datos relacionados con la Estructura Organizacional.
Flujo principal	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario ingresa al módulo de Administración y elige la opción “Estructura Organizacional”.	El sistema seguidamente despliega un submenú mostrando las opciones: “Gerencia”, “Área técnica”, “Línea operativa” y “Proceso”.
2. El usuario selecciona una de las opciones que se despliegan del módulo “Estructura organizacional”.	3. El sistema habilita la pantalla para la entrada de los datos permitiendo Guardar, Buscar o Restaurar la información ingresada, así como Modificar o Eliminar los registros previamente almacenados.
4. El usuario ingresa los datos correspondientes a la estructura organizacional (Gerencia, Área técnica, Línea operativa y Proceso), pulsa la opción “Guardar” para efectuar el registro de la información en el sistema.	5. El sistema valida y almacena los datos ingresados sobre la estructura organizacional.

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 30. Escenario de caso de uso: Definir estructura organizacional.

6. El usuario selecciona la opción “Área técnica” y pulsa el botón “Agregar detalles” de la lista de registros almacenados para asignar las Líneas operativas correspondientes al Área técnica indicada.	7. El sistema muestra la pantalla con el listado de Líneas operativas almacenadas.
8. El usuario selecciona las Líneas operativas que formaran parte de Área técnica indicada y presiona el botón “Agregar”	9. El sistema asigna las Líneas operativas seleccionadas por el usuario al Área técnica señalada.
10. El usuario selecciona la opción “Proceso” y pulsa el botón “Agregar detalles” de la lista de registros almacenados para asignar los Rubros propios de dicho proceso.	11. El sistema muestra la pantalla con el listado de Rubros almacenados.
13. El usuario selecciona los Rubros que formaran parte del Proceso señalado y presiona el botón “Agregar”	14. El sistema designa los Rubros seleccionadas por el usuario al Proceso escogido.
15. El caso de uso finaliza.	

Flujo alternativo

6. El sistema muestra un mensaje de advertencia indicando que “El campo se encuentra vacío” si alguno de los campos no fue llenado y colocará el cursor en el campo que requiera información.
9. El usuario pulsa el botón “Agregar” sin haber seleccionado las Líneas operativas.
10. El sistema envía un mensaje indicando que “Debe seleccionar la Línea operativa”
13. El usuario pulsa el botón “Agregar” sin haber escogido los Rubros a asignar.
14. El sistema envía un mensaje indicando que “Debe seleccionar el Rubro”
15. El caso de uso finaliza.

Fuente: El autor

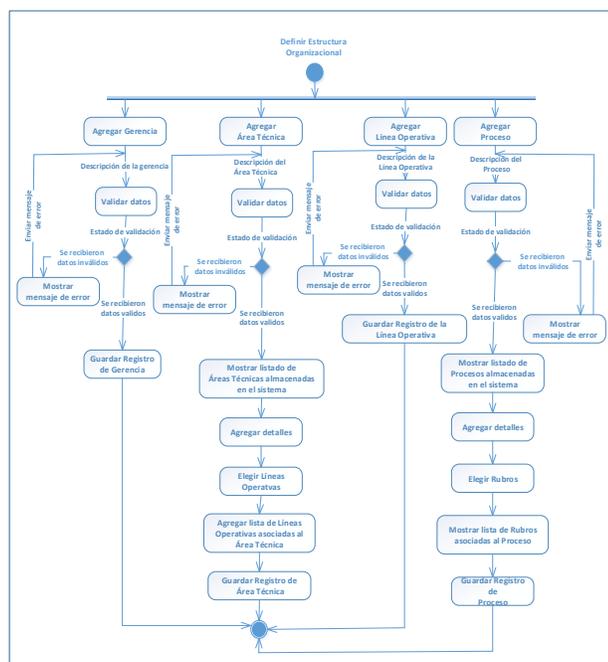


Figura N° 39. Diagrama de actividad “Definir estructura organizacional”.

Fuente: El autor

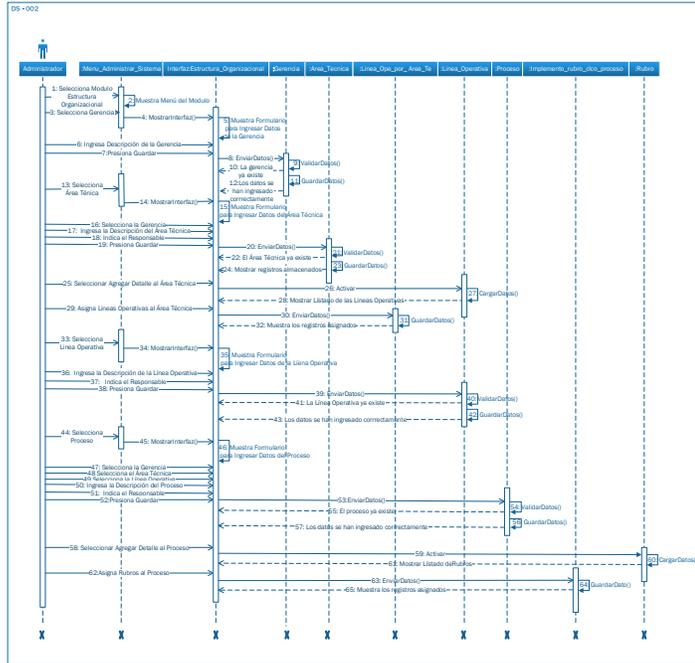


Figura N° 40. Diagrama de secuencia: Definir estructura organizacional.

Fuente: El autor

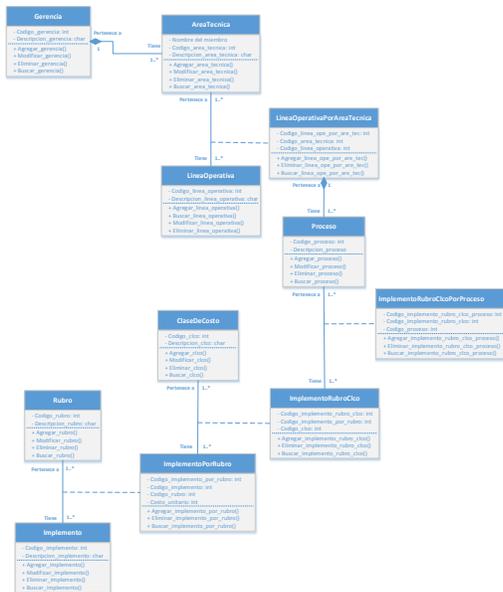


Figura N° 41. Diagrama de clase: Definir estructura organizacional.

Fuente: El autor

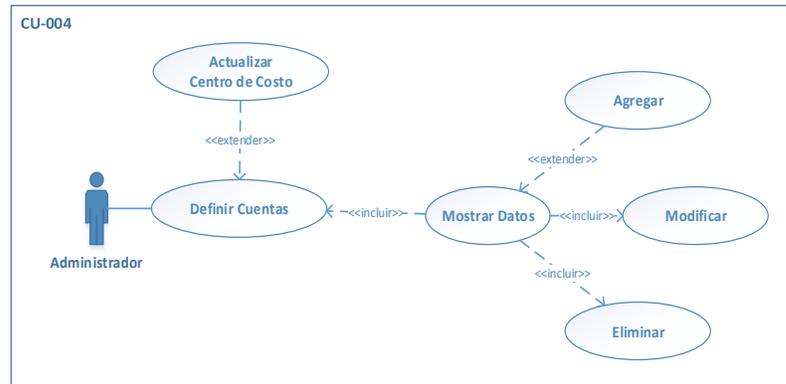


Figura N° 42. Caso de uso: Definir cuentas.
Fuente: El autor

Tabla N° 31. Escenario de caso de uso: Definir cuentas.

Flujo principal	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario elige la opción “Centro de costo” del módulo “Cuentas”.	2. El sistema habilita la pantalla para la entrada de los datos solicitando se indique la Gerencia, el Área técnica y se ingrese el número de la cuenta, permitiendo así Guardar, Buscar o Restaurar los datos ingresados, además de Modificar o Eliminar los registros previamente almacenados.
3. El usuario selecciona la Gerencia y el Área técnica a la cual será asignada la cuenta y presiona el botón “Guardar”.	4. El sistema valida y almacena el número de cuenta asignado al Área técnica estipulada.
5. El caso de uso finaliza.	

Flujo alternativo

3. El usuario limpia los datos ingresados presionando el botón “Restaurar”.
4. El sistema muestra los campos vacíos permitiendo ingresar nuevamente la información.
5. El caso de uso finaliza.

Fuente: El autor

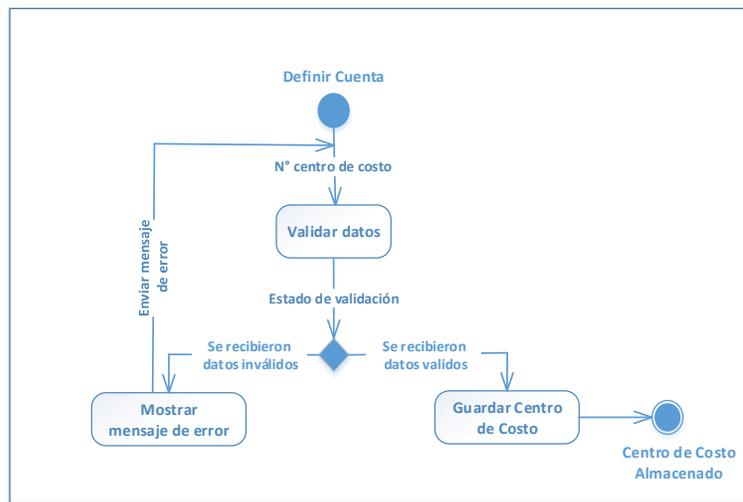


Figura N° 43. Diagrama de actividad “Definir cuenta”.

Fuente: El autor

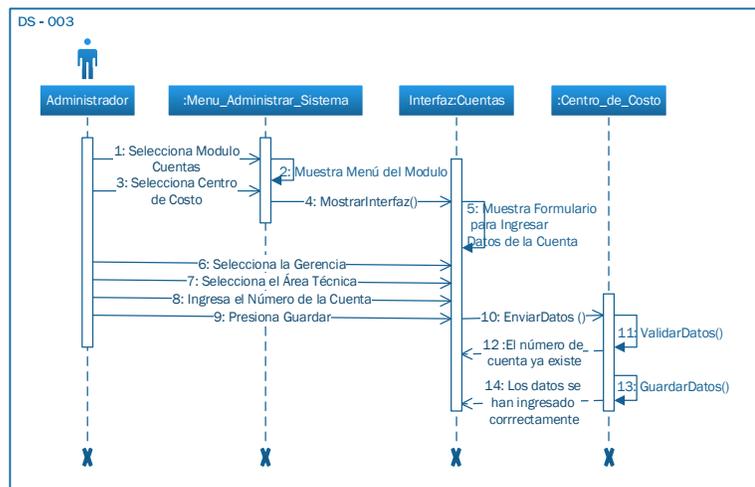


Figura N° 44. Diagrama de secuencia: Definir cuentas.
Fuente: El autor



Figura N° 45. Diagrama de clase: Definir cuentas.
Fuente: El autor

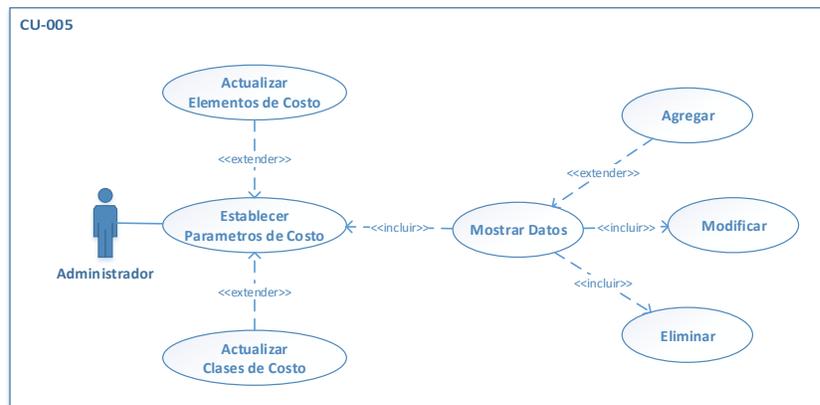


Figura N° 46. Caso de uso: Establecer parámetros de costo.
Fuente: El autor

Tabla N° 32. Escenario de caso de uso: Establecer parámetros de costo.

Caso de uso	CU-005: Establecer parámetros de costo.
Actores	Usuario Administrador.
Propósito	Cargar las Clases de Costo y los Grupos de Clases de Costo (Elementos de Costo).
Descripción	El usuario administrador ingresa al sistema las clases de costo definidas en el código de cuentas de la empresa, crea definiciones de grupos de cuentas y asocia las cuentas.
Precondiciones	El usuario administrador debe ingresar al sistema a través de su clave y acceder al Menú de Administración ➔ Parámetros de costo.
Post-condiciones	El caso de uso finaliza cuando el sistema guarda los datos relacionados con la estructura de las clases de costo y sus agrupaciones.

Flujo principal

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 33. Escenario de caso de uso: Establecer parámetros de costo.

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario elige la opción “Elemento de costo” del módulo “Parámetros de costo”. 3. El usuario ingresa la descripción correspondiente al Elemento de costo y presiona el botón ‘Guardar’.	2. El sistema habilita la pantalla para la entrada de los datos y la creación de los grupos de Clases de costo (Elementos de costo). 4. El sistema valida y almacena los datos de los grupos de Clase de costo ingresados y regresa al menú anterior.
5. El usuario elige la opción “Clase de Costo”. 7. El usuario asocia la Clase de costo a uno de los grupos de clase de costo (Elemento de costo) almacenados en el sistema e ingresa el código y la descripción de la Clase de costo a almacenar y presiona el botón “Guardar”. 9. El usuario pulsa el botón “Agregar detalles” de la lista de registros almacenados en la opción “Clase de costo” para asignar los Rubros que formaran parte de esa Clase de costo seleccionada. 11. El usuario selecciona los Rubros que estarán asignados a la Clase de costo señalada y presiona el botón “Agregar”. 13. El usuario presiona el botón “Volver” para retornar a la pantalla anterior y continuar efectuando el registro de información.	6. El sistema habilita la pantalla para la entrada de los datos referentes a la Clase de costo. Solicitando se indique el Elemento de costo al cual será asignada, así como, el código y la descripción de la clase de costo a almacenar. 8. El sistema valida y almacena los datos de la Clase de costo ingresada por el usuario. 10. El sistema muestra la pantalla con el listado de Rubros almacenados. 12. El sistema designa los Rubros seleccionadas por el usuario a la Clase de costo escogida. 14. El sistema retorna a la pantalla anterior.
15. El caso de uso finaliza.	
Flujo alternativo	
3. El usuario ingresa un elemento de costo que ya está definido en el sistema. 4. El sistema muestra un mensaje de alerta indicando que “El elemento de costo ya existe”.	

8. El sistema envía un mensaje señalando que “Los datos ingresados no son válidos”.
9. El caso de uso finaliza.

Fuente: El autor

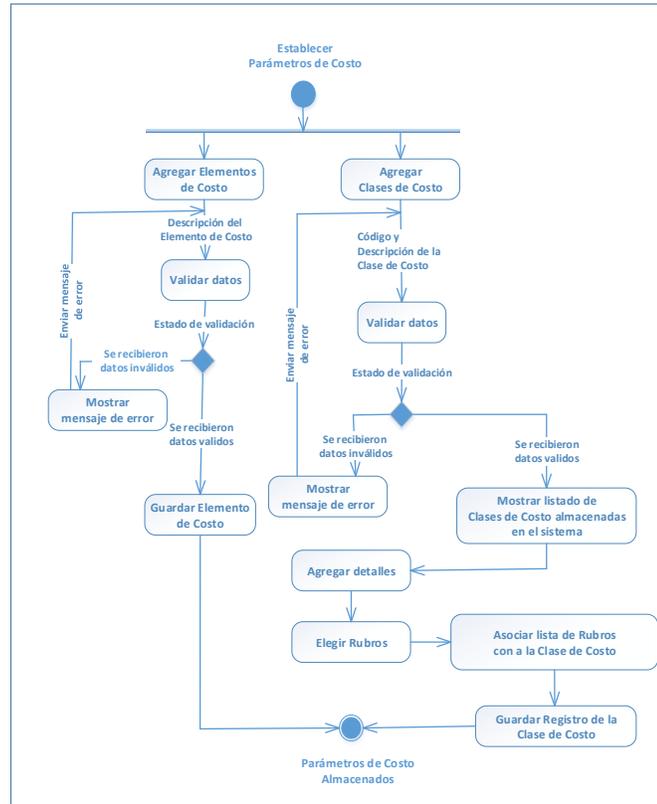


Figura N° 47. Diagrama de actividad “Establecer parámetros de costo”.

Fuente: El autor

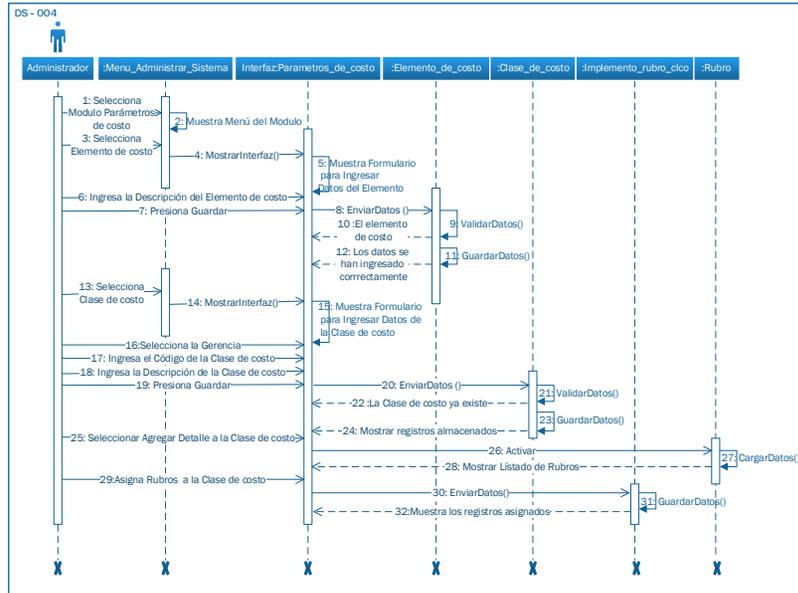


Figura N° 48. Diagrama de secuencia: Establecer parámetros de costo.
Fuente: El autor

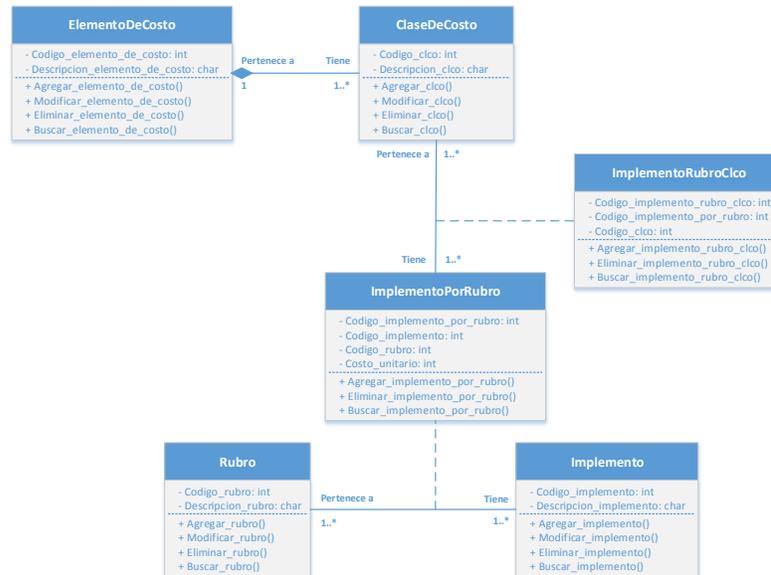


Figura N° 49. Diagrama de clase: Establecer parámetros de costo.
Fuente: El autor

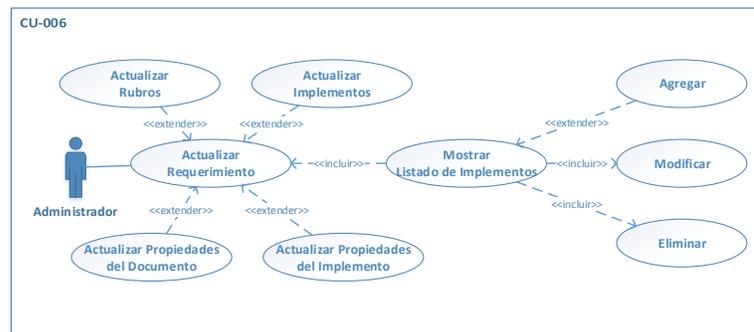


Figura N° 50. Caso de uso: Actualizar requerimiento.
Fuente: El autor

Tabla N° 34. Escenario de caso de uso: Actualizar requerimiento.

Caso de uso	CU-006: Actualizar requerimiento.
Actores	Usuario Administrador.
Propósito	Establecer los rubros, así como, la estructura de costo de los implementos

	que serán usados por las diferentes áreas de la gerencia en la formulación del ejercicio presupuestario.	
Descripción	El usuario administrador ingresa al sistema las estructuras de costo correspondiente a los materiales, equipos, suministros y repuestos requeridos por las especialidades que conforman la gerencia, con la finalidad de contar con el costo de los insumos que serán usados por los líderes de proyecto en la formulación del presupuesto.	
Precondiciones	El usuario administrador debe ingresar al sistema a través de su clave y acceder al Menú de Administración ➤ Actualizar requerimiento.	
Post-condiciones	El caso de uso finaliza cuando el sistema guarda los datos relacionados con el rubro, sus implementos y propiedades, así como, las propiedades del documento de requerimiento a generar.	
Flujo principal		
	Acción del actor	Respuesta del sistema
	<p>1. El usuario elige la opción “Propiedades del implemento” del módulo “Actualizar requerimiento”.</p> <p>3. El usuario selecciona una de las opciones del módulo “Propiedades del implemento”.</p> <p>5. En cualquiera de los casos el usuario ingresa la descripción correspondientes a la propiedad del implemento a registrar y la almacena en el sistema usando el botón “Guardar”</p> <p>7. El usuario presiona la opción “Implemento” del módulo “Actualizar requerimiento”.</p> <p>9. El usuario ingresa los datos solicitados por el sistema y presiona el botón “Guardar”</p> <p>11. El usuario elige la opción “Rubro” del módulo “Actualizar requerimiento”.</p>	<p>2. El sistema habilita la pantalla mostrando las opciones de: Categoría, Parámetro y Estatus correspondientes a los implementos.</p> <p>4. El sistema habilita la pantalla para la entrada de los datos permitiendo Guardar, Buscar o Restaurar la información ingresada, así como Modificar o Eliminar los registros previamente almacenados.</p> <p>6. El sistema valida y almacena los datos ingresados sobre las Propiedades del implemento.</p> <p>8. El sistema habilita la pantalla y solicita se indique el código, la descripción, la categoría y el parámetro del Implemento que se desea Guardar.</p> <p>10. El sistema valida y almacena los datos del Implemento de forma exitosa.</p> <p>12. El sistema habilita la pantalla y solicita se indique el código y la descripción del Rubro que se desea Guardar, dando además las opciones de Buscar o Restaurar los valores ingresados.</p>

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 35. Escenario de caso de uso: Actualizar requerimiento.

13. El usuario ingresa el código y la descripción correspondientes al Rubro que desea agregar y presiona el botón ‘Guardar’.	14. El sistema valida y almacena los datos del Rubro de forma exitosa.
--	--

15. El usuario pulsa el botón “Agregar detalles” de la lista de registros almacenados en la opción “Rubro” para asignar los Implementos que formaran parte del Rubro seleccionado.	16. El sistema muestra la pantalla solicitando se indique el implemento, su costo unitario y el proveedor sugerido.
17. El usuario ingresa los datos solicitados por el sistema y presiona el botón “Agregar”	18. El sistema incorpora el implemento al rubro indicado de forma satisfactoria.
19. En caso de alguna corrección, el usuario puede consultar los datos almacenados en el sistema para Modificar o Eliminar la información de los insumos registrados.	20. El sistema actualiza la información referente a los insumos.
21. El usuario elige la opción “Propiedades del documento” del módulo “Actualizar requerimiento”.	22. El sistema habilita la pantalla mostrando las opciones de: Estado, Jerarquía y Unidad correspondientes al documento de requerimiento a generar.
23. El usuario selecciona una de las opciones del módulo “Propiedades del documento”.	24. El sistema habilita la pantalla para la entrada de los datos según haya sido la interfaz seleccionada, permitiendo Guardar, Buscar o Restaurar la información ingresada, así como Modificar o Eliminar los registros previamente almacenados.
25. En cualquiera de los casos el usuario ingresa la descripción correspondientes a la propiedad del documento a registrar y la almacena en el sistema usando el botón “Guardar”	26. El sistema valida y almacena los datos ingresados sobre las Propiedades del documento.
27. El caso de uso finaliza.	
Flujo alternativo	
9. El usuario limpia los datos ingresados presionando el botón “Restaurar”.	
10. El sistema muestra los campos vacíos permitiendo ingresar nuevamente la información.	
11. El caso de uso finaliza.	

Fuente: El autor

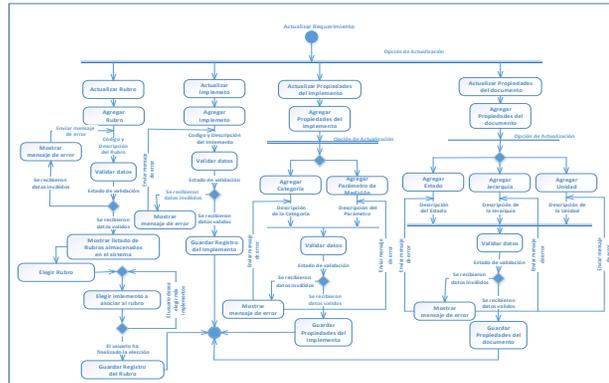


Figura N° 51. Diagrama de actividad “Actualizar requerimiento”.
Fuente: El autor

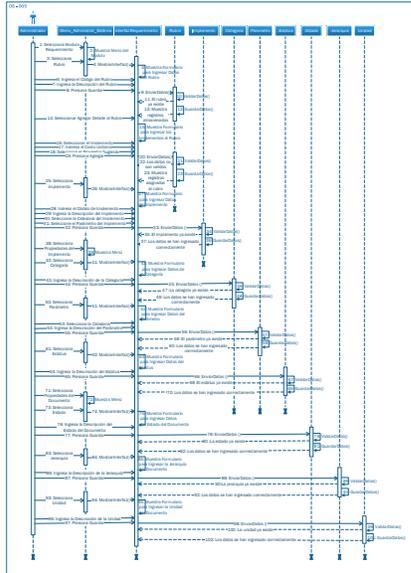


Figura N° 52. Diagrama de secuencia: Actualizar requerimiento.
Fuente: El autor

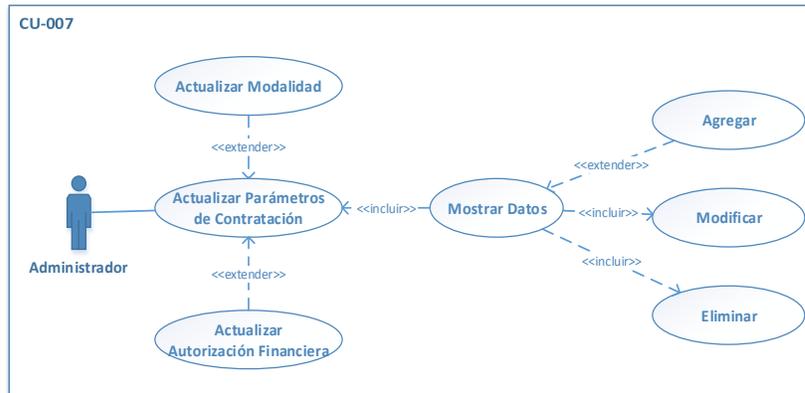


Figura N° 54. Caso de uso: Actualizar parámetros de contratación.
Fuente: El autor

Tabla N° 36. Escenario de caso de uso: Actualizar parámetros de contratación.

Flujo principal	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario elige la opción “Modalidad” perteneciente al módulo “Parámetros de contratación”.	2. El sistema da acceso a la pantalla para efectuar la entrada de los datos, solicitando se ingrese la modalidad del proceso y da las opciones de Guardar, Buscar y Restaurar.
3. El usuario ingresa la descripción correspondiente a la Modalidad del proceso y presiona el botón ‘Guardar’.	4. El sistema valida y almacena la información referente a la Modalidad del proceso ingresada por el usuario.

Fuente: El autor

Tabla N° 37. Escenario de caso de uso: Actualizar parámetros de contratación.

<p>5. El usuario elige la opción “Nivel de autorización”.</p> <p>7. El usuario ingresa los detalles del registro solicitados por el sistema y presiona el botón ‘Guardar’.</p> <p>9. El caso de uso finaliza.</p>	<p>6. El sistema habilita la pantalla solicitando se ingresen los detalles del registro (la descripción del Nivel de autorización financiera y el Monto máximo estipulado). Mostrando las opciones Guardar, Buscar y Restaurar para efectuar las operaciones.</p> <p>8. El sistema valida y almacena los detalles del Nivel de autorización ingresados por el usuario.</p>
Flujo alternativo	
<p>3. El usuario ingresa una descripción de Modalidad que ya está definido en el sistema.</p> <p>4. El sistema muestra un mensaje de alerta indicando que “La modalidad del proceso ya existe”.</p> <p>7. El usuario ingresa letras en el campo Monto máximo definido de forma numérica.</p> <p>8. El sistema envía un mensaje de error señalando que “Los datos ingresados no son válidos”.</p> <p>9. El caso de uso finaliza.</p>	

Fuente: El autor

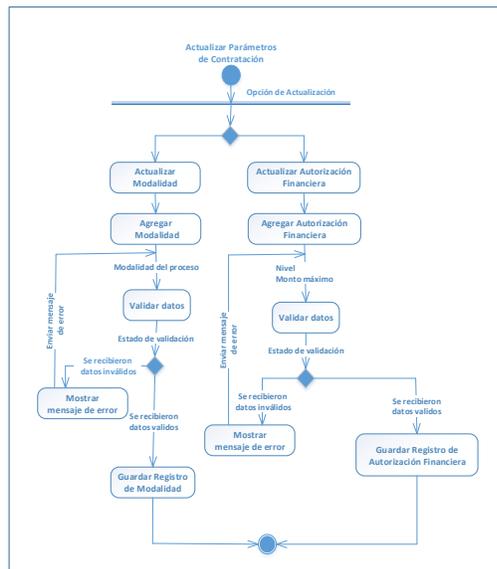


Figura N° 55. Diagrama de actividad “Actualizar parámetros de contratación”.

Fuente: El autor

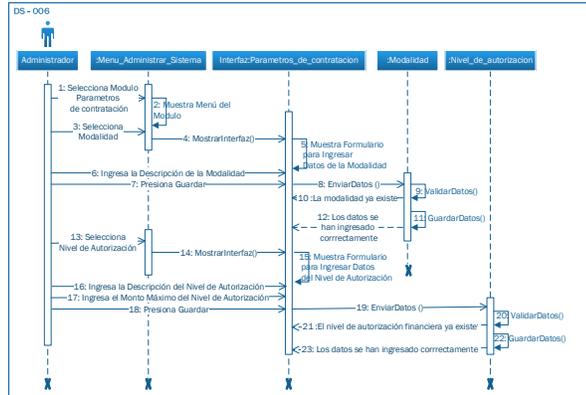


Figura N° 56. Diagrama de secuencia: Actualizar parámetros de contratación.
Fuente: El autor

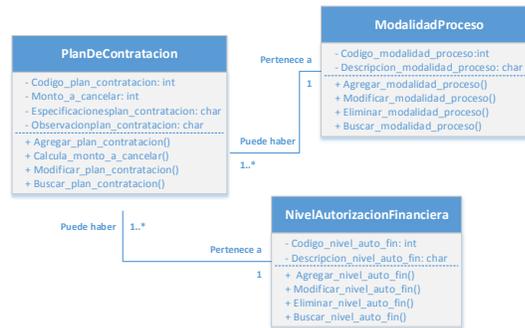


Figura N° 57. Diagrama de clase: Actualizar parámetros de contratación.
Fuente: El autor

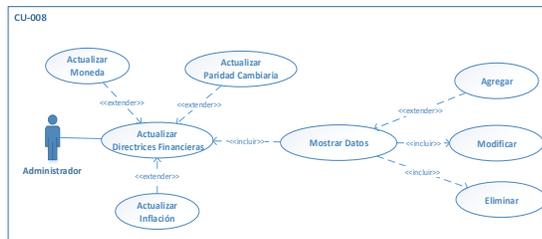


Figura N° 58. Caso de uso: Actualizar directrices financieras.
Fuente: El autor

Tabla N° 38. Escenario de caso de uso: Actualizar directrices financieras.

Caso de uso	CU-008: Actualizar directrices financieras.
Actores	Usuario Administrador.
Propósito	Establecer los valores para el ejercicio presupuestario tales como moneda, paridad cambiaria e inflación. Este proceso se realiza para contar con los estándares financieros necesarios para llevar a cabo la formulación

	del presupuesto.	
Descripción	El usuario introduce los valores tales como fecha, paridad cambiaria e inflación. Se almacena esta información como los parámetros con los cuales contará el sistema para la posterior asignación de las directrices presupuestarias.	
Precondiciones	El usuario debe acceder primeramente al sistema a través de su clave y tener acceso al Menú Directrices Financieras.	
Post-condiciones	El caso de uso finaliza cuando el sistema guarda los datos de los lineamientos para formular el presupuesto y el usuario regresa al menú principal.	
Flujo principal		
	Acción del actor	Respuesta del sistema
	1. El caso de uso se inicia cuando el usuario recibe los lineamientos a considerar en la elaboración del nuevo presupuesto, conjuntamente con la solicitud para la formulación del mismo. El usuario ingresa al Módulo de “Directrices financieras”.	2. El sistema despliega el menú del módulo mostrando las opciones: “Moneda”, “Paridad cambiaria” e “Inflación”.

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 39. Escenario de caso de uso: Actualizar directrices financieras.

3. El usuario selecciona la opción a manipular.	4. El sistema muestra la interfaz escogida por el usuario, dando en todos los casos la opción de Guardar, Buscar y Restaurar, así como de Modificar o Eliminar los registros previamente almacenados.
5. El usuario introduce la información solicitada por el sistema: Para el caso de un nuevo presupuesto el usuario crea la nueva estructura y define las Directrices que regirán el nuevo presupuesto (paridad cambiaria, inflación, fecha), y presiona el botón “Guardar”.	6. El sistema valida y registra las Directrices financieras ingresadas por el usuario.
7. En caso de alguna corrección, antes del inicio de la formulación, el usuario puede modificar o eliminar la información introducida.	8. El sistema actualiza la información sobre las Directrices del presupuesto.
9. El caso de uso finaliza.	
Flujo alternativo	

5. El usuario ingresa letras en alguno de los campos definido de forma numérica (Monto de la paridad cambiaria, promedio de la inflación).
6. El sistema envía un mensaje de error señalando que “Los datos ingresados no son válidos”.
7. El caso de uso finaliza.

Fuente: El autor

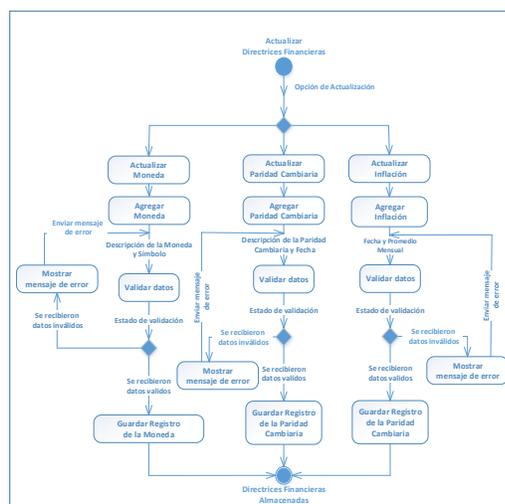


Figura N° 59. Diagrama de actividad “Actualizar directrices financieras”.

Fuente: El autor

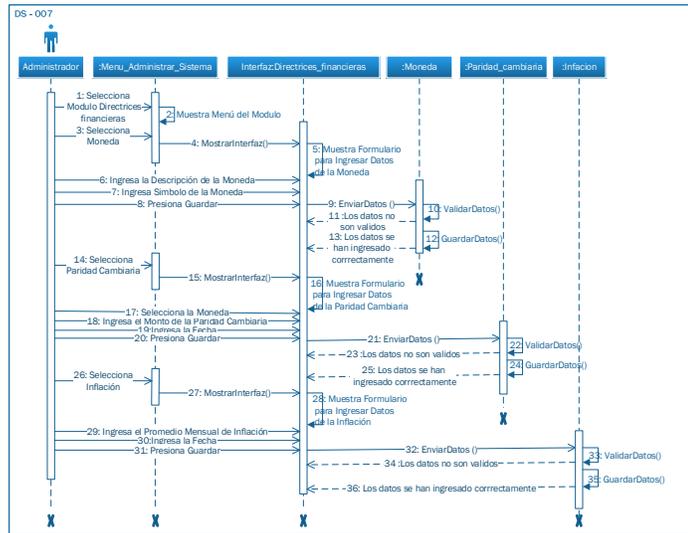


Figura N° 60. Diagrama de secuencia: Actualizar directrices financieras.
Fuente: El autor

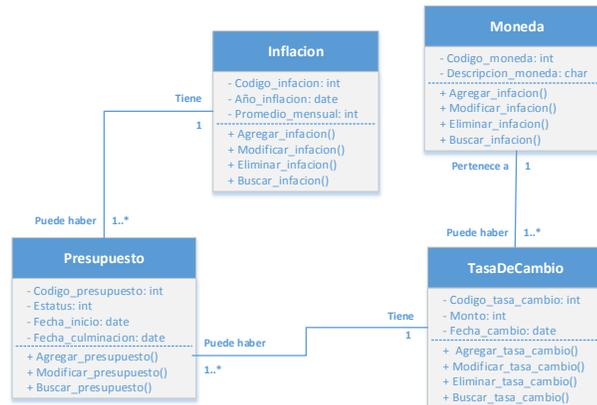


Figura N° 61. Diagrama de clase: Actualizar directrices financieras.
Fuente: El autor

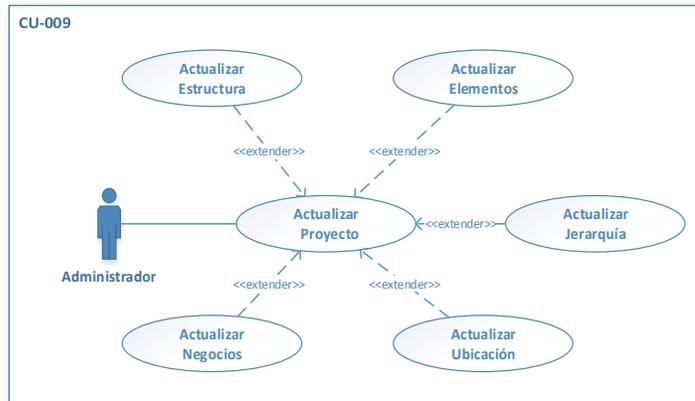


Figura N° 62. Caso de uso: Actualizar proyecto.
Fuente: El autor

Tabla N° 40. Escenario de caso de uso: Actualizar proyecto.

Flujo principal	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario selecciona la opción “Proyecto” perteneciente al Modulo “Administrar Sistema”	2. Si el usuario está autorizado para el registro de la información del proyecto, el sistema le permite la entrada al módulo, desplegando un sub-menú con las siguientes opciones: “Estructura”, “Elementos”, “Jerarquía”, “Ubicación”, “Negocio”.
3. El usuario selecciona una de las opciones que se despliegan del sub-menú de “Proyecto”.	4. El sistema muestra la interfaz seleccionada. En cualquiera de los casos el sistema habilita la entrada de datos, permitiendo Guardar, Restaurar, Buscar,

<p>5. El usuario introduce los datos solicitados por el sistema según sea la opción escogida.</p> <p>7. El caso de uso finaliza.</p>	<p>Modificar y Eliminar la información suministrada por el usuario según sea el caso.</p> <p>6. El sistema valida y almacena la información suministrada por el usuario.</p>
Flujo alternativo	
<p>5. El usuario no ingresa correctamente la información solicitada por el sistema.</p> <p>6. El sistema envía un mensaje de error indicando que la información no es válida.</p> <p>7. El caso de uso finaliza.</p>	

Fuente: El autor

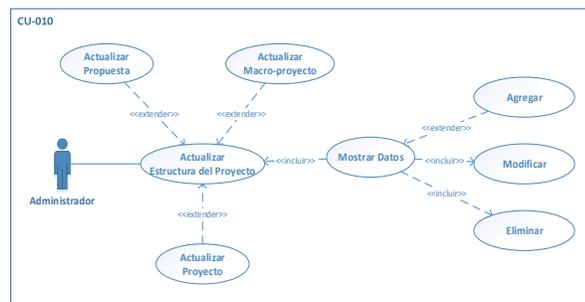


Figura N° 63. Caso de uso: Actualizar estructura del proyecto.

Fuente: El autor

Tabla N° 41. Escenario de caso de uso: Actualizar estructura del proyecto.

Caso de uso	CU-010: Actualizar estructura del proyecto.
Actores	Usuario Administrador.
Propósito	Cargar en el sistema la estructura con la cual se manejaran los proyectos que controla la gerencia.
Descripción	El usuario administrador ingresa al sistema la información referente a la estructura organizacional de los proyectos.
Precondiciones	El usuario administrador debe ingresar al sistema a través de su clave y acceder al Menú de Administración » Proyecto » Estructura.
Post-condiciones	El caso de uso finaliza una vez que el sistema ha almacenado la estructura del proyecto en la base de datos.
Flujo principal	
Acción del actor	Respuesta del sistema

1. El usuario selecciona la opción “Proyecto” perteneciente al Modulo “Administrar Sistema”	2. Si el usuario está autorizado para el registro del proyecto, el sistema le permite la entrada al módulo, desplegando un sub-menú con las siguientes opciones: “Estructura”, “Elementos”, “Jerarquía”, “Ubicación”, “Negocio”.
3. El usuario selecciona la opción “Estructura” para almacenar la información referente a la estructura del proyecto.	4. El sistema muestra la interfaz seleccionada junto con las opciones (Propuesta, Macro-proyecto y Proyecto).

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 42. Escenario de caso de uso: Actualizar estructura del proyecto.

5. El usuario selecciona la opción a manipular.	6. El sistema dará acceso a la interfaz escogida, en el caso de seleccionar “Propuesta” o “Macro-proyecto” el sistema le permitirá al usuario ingresar el detalle del registro deseado proporcionando a la vez los botones Guardar, Buscar y Restaurar para efectuar las operaciones, así como las opciones de Modificar y Eliminar para los registros previamente almacenados. En caso de seleccionar “Proyecto” el sistema desplegará la interfaz en la cual se tendrá la opción de guardar un “Nuevo proyecto” además de mostrar un formulario con las opciones de búsqueda definidas para los registros ya almacenados en el sistema, pudiendo en este caso Modificar, Eliminar o Visualizar los datos del proyecto una vez efectuada la búsqueda.
7. El usuario ingresa los tipos de propuestas con los cuales se manejarán los presupuestos por medio de la opción “Propuesta”. Mediante la opción “Macro-proyecto” se almacenan los macro-proyectos especificando (La gerencia, el área técnica, el tipo de propuesta y el líder a cargo). A través de la opción “Proyecto” el usuario podrá agregar los proyectos al sistema seleccionando “Nuevo proyecto”	8. Para cualquiera de los casos, el sistema validará y almacenará los registros ingresados por el usuario.

donde deberá ingresar todos los detalles solicitados tales como (Periodo, Jerarquización, Ubicación, Negocio, etc.) para poder efectuar el registro del proyecto en el sistema.

Flujo alternativo

7. El usuario no ingresa correctamente la información solicitada por el sistema.
8. El sistema envía un mensaje de error indicando que la información no es valida.
9. El caso de uso finaliza.

Fuente: El autor

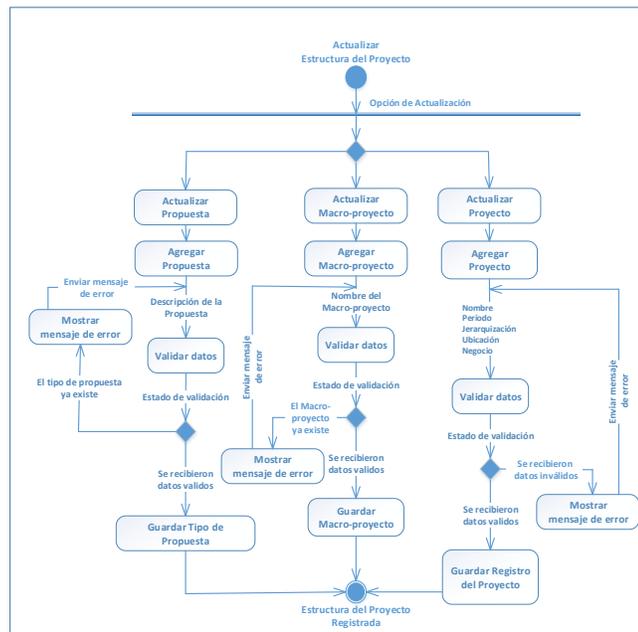


Figura N° 64. Diagrama de actividad “Actualizar estructura del proyecto”.

Fuente: El autor

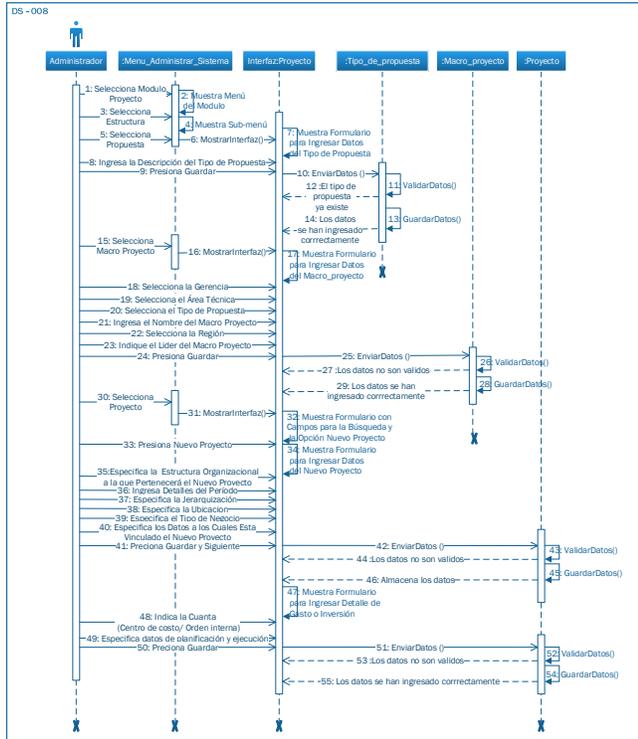


Figura N° 65. Diagrama de secuencia: Actualizar estructura del proyecto.
Fuente: El autor

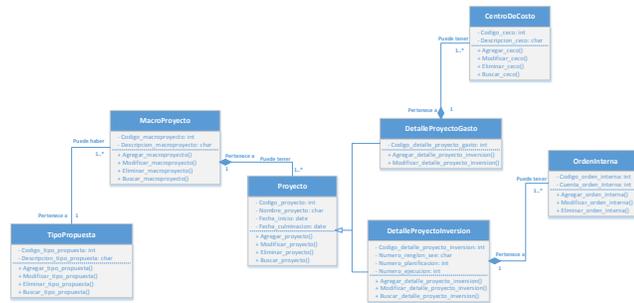


Figura N° 66. Diagrama de clase: Actualizar estructura del proyecto.
Fuente: El autor

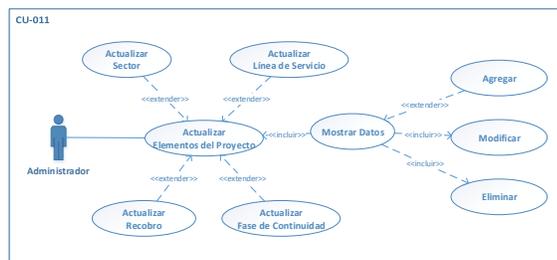


Figura N° 67. Caso de uso: Actualizar elementos del proyecto.
Fuente: El autor

Tabla N° 43. Escenario de caso de uso: Actualizar elementos del proyecto.

Caso de uso		CU-011: Actualizar elementos del proyecto.
Actores		Usuario Administrador.
Propósito		Cargar en el sistema los elementos empleados para especificar las características y/o atributos del proyecto.
Descripción		El usuario administrador ingresa al sistema los elementos que condicionan a los proyectos de forma tal que se pueda efectuar la asociación directa con cada uno de ellos.
Precondiciones		El usuario administrador debe ingresar al sistema a través de su clave y acceder al Menú de Administración » Proyecto » Elementos.
Post-condiciones		El caso de uso finaliza una vez que el sistema ha almacenado los elementos del proyecto en la base de datos.
Flujo principal		
Acción del actor		Respuesta del sistema
1.	El usuario selecciona la opción “Proyecto” perteneciente al Modulo “Administrar Sistema”	2. El sistema le permite la entrada al módulo, desplegando un sub-menú con las siguientes opciones: “Estructura”, “Elementos”, “Jerarquía”, “Ubicación”, “Negocio”.
3.	El usuario selecciona la opción “Elementos” para almacenar la información referente a los elementos del proyecto.	4. El sistema muestra la interfaz seleccionada junto con las opciones (Sector, Línea de servicio, Recobro, Fase de continuidad).
5.	El usuario selecciona la opción a manipular.	6. El sistema muestra la interfaz escogida, permitiendo al usuario en cualquiera de los casos ingresar el detalle del registro deseado y contará además con los botones Guardar, Buscar y Restaurar para efectuar las operaciones, así como las opciones de Modificar y Eliminar para los registros previamente almacenados en el sistema.
7.	El usuario ingresa la descripción del	8. El sistema validara y almacenara los

registro cualquiera sea el caso (Sector, Línea de servicio, Recobro, Fase de continuidad) y presiona el botón “Guardar” para almacenar los detalles del registro.

registros referentes a los Elementos del proyecto ingresados por el usuario.

9. El caso de uso finaliza.

Flujo alternativo

7. El usuario ingresa un elemento que ya está definido en el sistema.

8. El sistema muestra un mensaje de alerta indicando que “El registro ya existe”.

9. El caso de uso finaliza.

Fuente: El autor

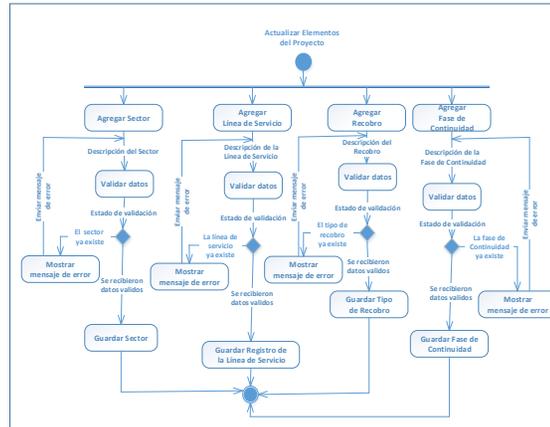


Figura N° 68. Diagrama de actividad “Actualizar elementos del proyecto”.
Fuente: El autor

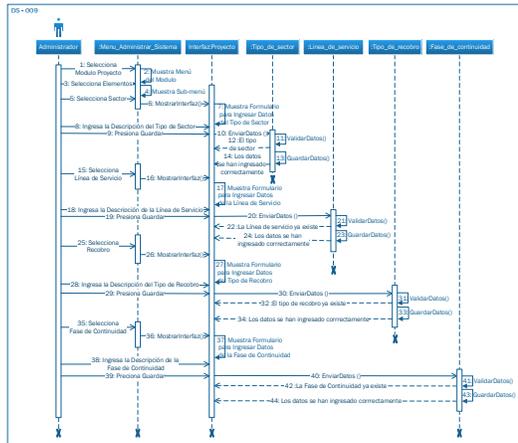


Figura N° 69. Diagrama de secuencia: Actualizar elementos del proyecto.
Fuente: El autor

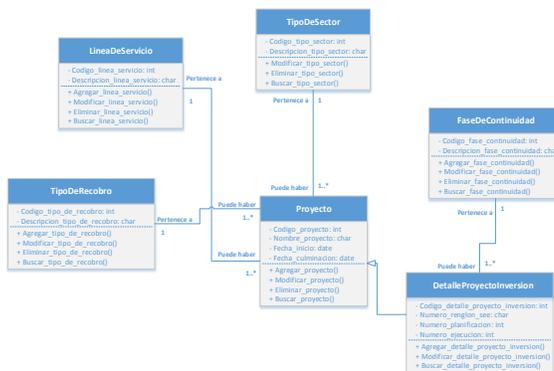


Figura N° 70. Diagrama de clase: Actualizar elementos del proyecto.
Fuente: El autor

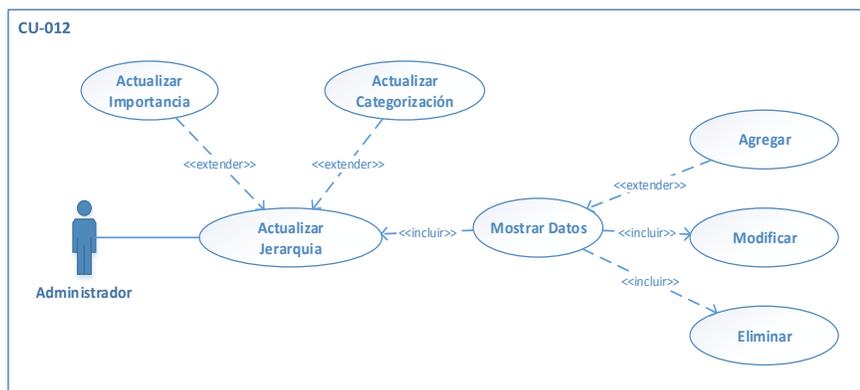


Figura N° 71. Caso de uso: Actualizar jerarquía.
Fuente: El autor

Tabla N° 44. Escenario de caso de uso: Actualizar jerarquía.

Caso de uso	CU-012: Actualizar jerarquía.
Actores	Usuario Administrador.
Propósito	Cargar en el sistema la jerarquía que caracteriza el grado de importancia y categorización del proyecto.
Descripción	El usuario administrador ingresa al sistema la información referente a la importancia y la categorización que definirán el grado de relevancia de los proyectos manejados por la empresa.
Precondiciones	El usuario administrador debe ingresar al sistema a través de su clave y acceder al Menú de Administración » Proyecto » Jerarquía.
Post-condiciones	El caso de uso finaliza una vez que se han almacenado en el sistema las descripciones de importancia y de categorización con las cuales se trataran los proyectos ingresados al sistema.

Flujo principal

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario selecciona la opción “Proyecto” perteneciente al Modulo “Administrar Sistema”	2. El sistema le permite la entrada al módulo, desplegando un sub-menú con las siguientes opciones: “Estructura”, “Elementos”, “Jerarquía”, “Ubicación”, “Negocio”.
3. El usuario selecciona la opción “Jerarquía” empleada para especificar el grado de relevancia de los proyectos.	4. El sistema muestra la interfaz escogida junto con las opciones (Importancia y Categorización).
5. El usuario selecciona la opción que requiere e ingresa los datos solicitados por el sistema, indicando en ambos casos la descripción del registro que se desea almacenar, para luego proceder a guardar los datos pulsando el botón “Guardar”.	6. El sistema valida y almacena el registro ingresado por el usuario.
7. El caso de uso finaliza.	

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 45. Escenario de caso de uso: Actualizar jerarquía.

Flujo alternativo	
5. El usuario ingresa una descripción que ya está almacenada en el sistema.	
6. El sistema muestra un mensaje de alerta indicando que “El registro ya existe”.	
7. El caso de uso finaliza.	

Fuente: El autor

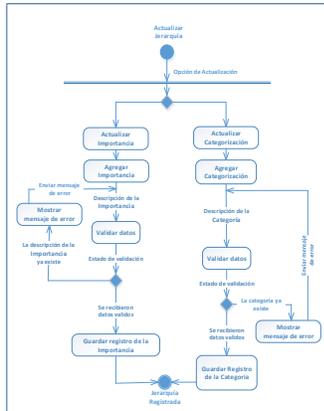


Figura N° 72. Diagrama de actividad “Actualizar jerarquía”.
Fuente: El autor

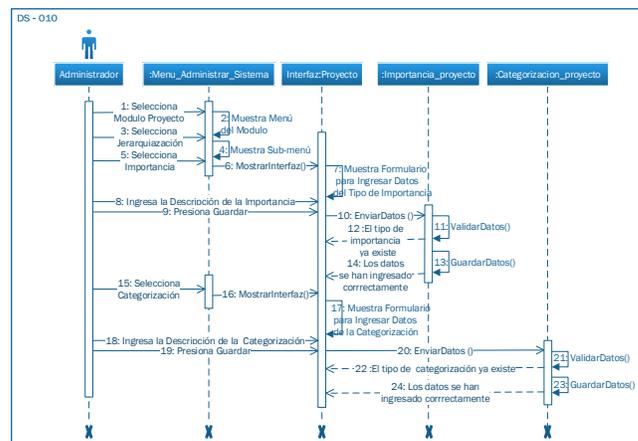


Figura N° 73. Diagrama de secuencia: Actualizar jerarquía.
Fuente: El autor

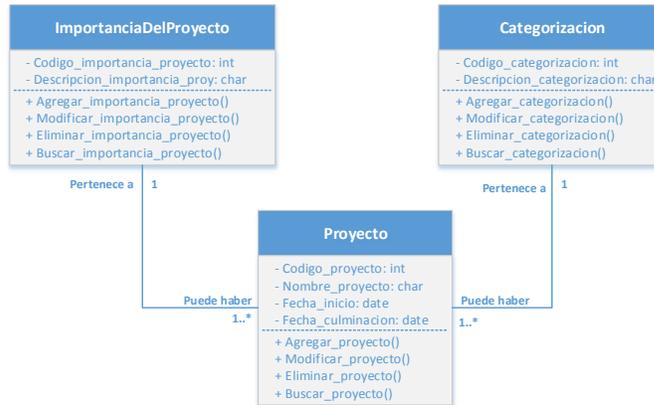


Figura N° 74. Diagrama de clase: Actualizar elementos del proyecto.
Fuente: El autor

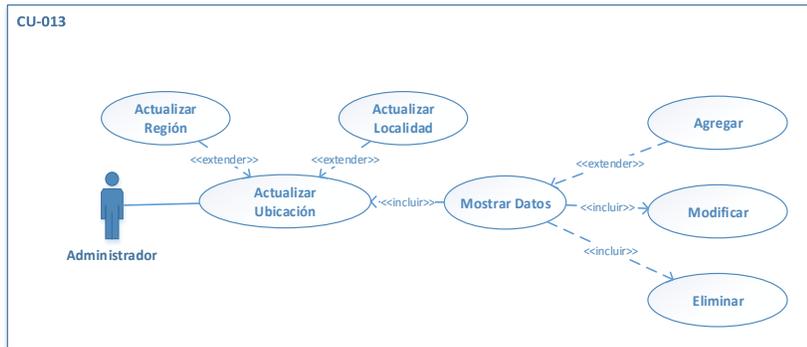


Figura N° 75. Caso de uso: Actualizar ubicación.
Fuente: El autor

Tabla N° 46. Escenario de caso de uso: Actualizar ubicación.

Caso de uso	CU-013: Actualizar ubicación.
Actores	Usuario Administrador.
Propósito	Cargar en el sistema las regiones y localidades a las cuales estarán designados los proyectos, a fin de poder clasificarlos según su ubicación.
Descripción	El usuario administrador ingresa al sistema los datos referentes a la ubicación de los proyectos que son manejados por la gerencia.
Precondiciones	El usuario administrador debe ingresar al sistema a través de su clave y acceder al Menú de Administración » Proyecto » Ubicación.
Post-condiciones	El caso de uso finaliza una vez que el sistema ha almacenado las regiones y localidades que serán sede de los proyectos manejados por la gerencia.
Flujo principal	
Acción del actor	Respuesta del sistema

1. El usuario selecciona la opción “Proyecto” perteneciente al Modulo “Administrar Sistema”	2. El sistema le permite la entrada al módulo, desplegando un sub-menú con las siguientes opciones: “Estructura”, “Elementos”, “Jerarquía”, “Ubicación”, “Negocio”.
3. El usuario selecciona la opción “Ubicación” empleada para delimitar el espacio en el que se encuentran demarcados los proyectos.	4. El sistema muestra la interfaz seleccionada junto con las opciones (Región y Localidad).
5. El usuario escoge la opción que desea emplear.	6. El sistema da acceso a la pantalla escogida, permitiendo al usuario en cualquiera de las dos opciones ingresar el detalle del registro de ubicación proporcionando además los botones Guardar, Buscar y Restaurar para efectuar las operaciones, así como las opciones de Modificar y Eliminar para los registros previamente almacenados en el sistema.

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 47. Escenario de caso de uso: Actualizar ubicación.

7. El usuario ingresa los datos solicitados por el sistema, en el caso de la “Región” (se indica la descripción) y en caso de la “Localidad” (se especifica a que región pertenece, así como su nombre o descripción), y seguidamente se presiona el botón “Guardar” para almacenar los datos.	8. El sistema valida y almacena el registro de la ubicación ingresado.
9. El caso de uso finaliza	
Flujo alternativo	
7. El usuario ingresa la descripción de la localidad y presiona el botón “Guardar” sin especificar a qué región pertenece.	
8. El sistema envía un mensaje de alerta indicando que “Debe seleccionar una región”.	
9. El caso de uso finaliza.	

Fuente: El autor

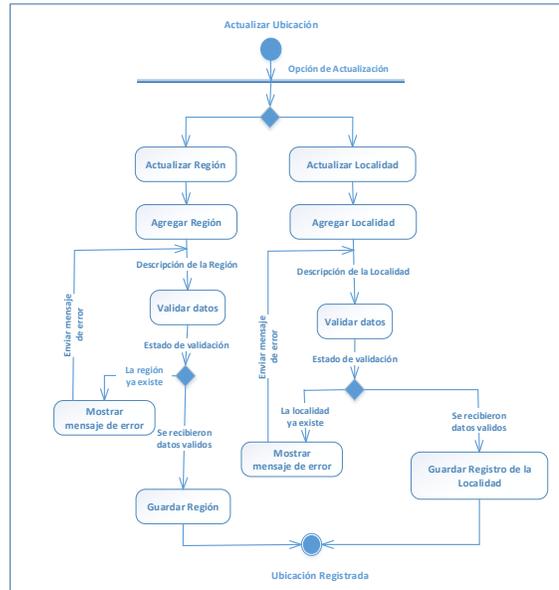


Figura N° 76. Diagrama de actividad “Actualizar ubicación”.
Fuente: El autor

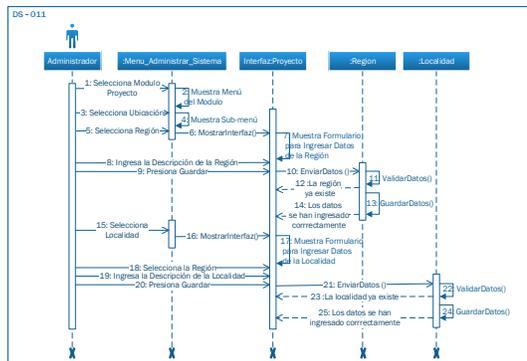


Figura N° 77. Diagrama de secuencia: Actualizar ubicación.
Fuente: El autor

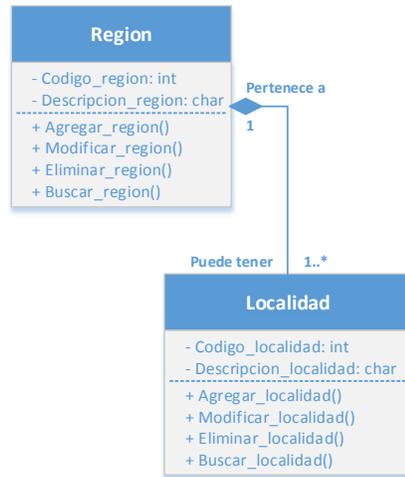


Figura N° 78. Diagrama de clase: Actualizar ubicación.

Fuente: El autor

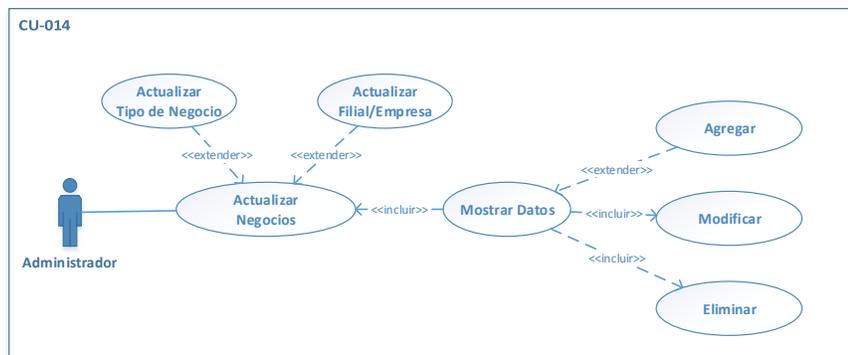


Figura N° 79. Caso de uso: Actualizar negocio.

Fuente: El autor

Tabla N° 48. Escenario de caso de uso: Actualizar negocio.

Flujo principal	
Acción del actor	Respuesta del sistema
Caso de uso	CU-014: Actualizar negocio.
Actores	Usuario Administrador.
Propósito	Cargar en el sistema los tipos de negocios, así como las filiales o empresas que llevan a cabo los trabajos enmarcados en el proyecto.
Descripción	El usuario administrador ingresa al sistema la información referente a los negocios, filiales o empresas que manejarán los trabajos a efectuarse por proyecto.
Precondiciones	El usuario administrador debe ingresar al sistema a través de su clave y acceder al Menú de Administración » Proyecto » Negocio.
Post-condiciones	El caso de uso finaliza una vez que se han almacenado los tipos de negocios, empresas o filiales necesarios en la base de datos del sistema.

1. El usuario selecciona la opción “Proyecto” perteneciente al Modulo “Administrar Sistema”	2. El sistema le permite la entrada al módulo, desplegando un sub-menú con las siguientes opciones: “Estructura”, “Elementos”, “Jerarquía”, “Ubicación”, “Negocio”.
3. El usuario selecciona la opción “Negocio” usada para especificar las empresas o filiales que forma parte del proyecto	4. El sistema muestra la interfaz escogida junto con las opciones (Negocio, Filial/Empresa).
5. El usuario selecciona la opción que requiere e ingresa los datos solicitados por el sistema, en el caso de la opción “Negocio” (se indica la descripción) y en caso de la “Filial/Empresa” (se especifica a qué tipo de negocio pertenece y su nombre) y se procede a almacenar los datos pulsando el botón “Guardar”.	6. El sistema valida y almacena el registro ingresado por el usuario.
7. El caso de uso finaliza.	

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 49. Escenario de caso de uso: Actualizar negocio.

Flujo alternativo	
5. El usuario ingresa el nombre de la filial/empresa y presiona el botón “Guardar” sin especificar a qué tipo de negocio pertenece.	
6. El sistema envía un mensaje de alerta indicando que “Debe seleccionar un tipo de negocio”.	
7. El caso de uso finaliza.	

Fuente: El autor

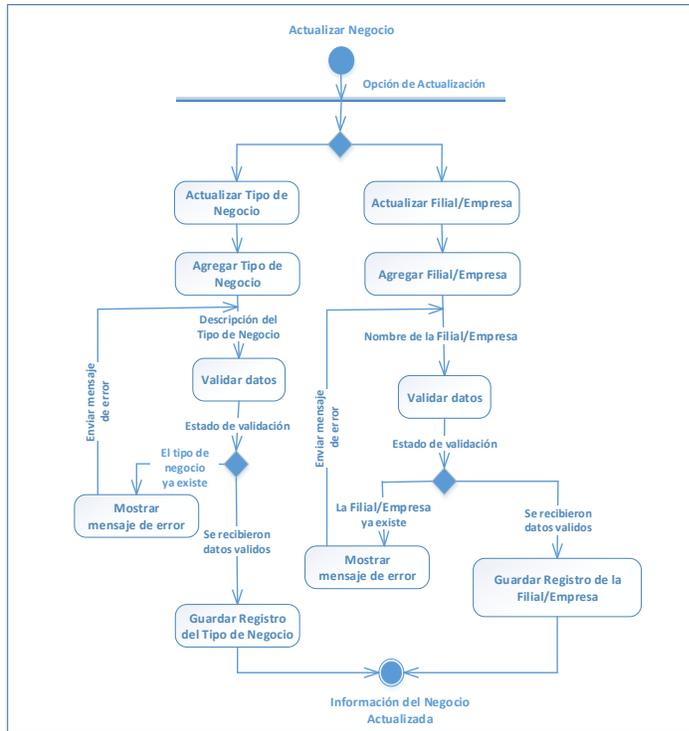


Figura N° 80. Diagrama de actividad “Actualizar negocio”.
Fuente: El autor

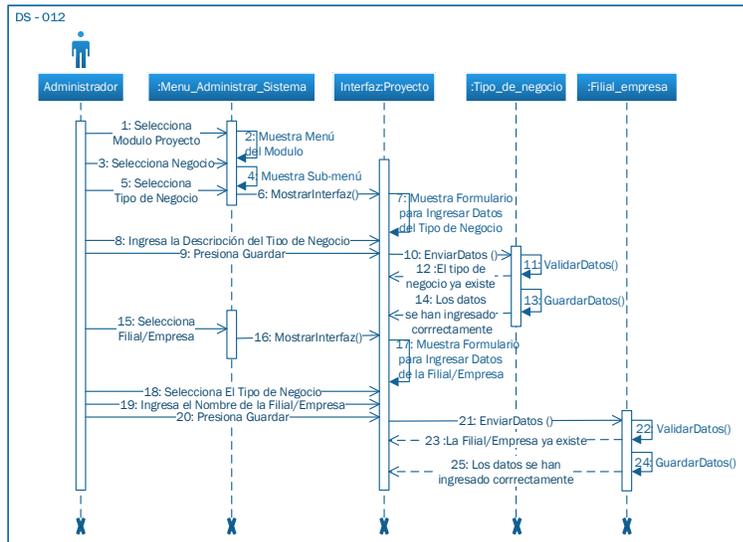


Figura N° 81. Diagrama de secuencia: Actualizar negocio.
Fuente: El autor

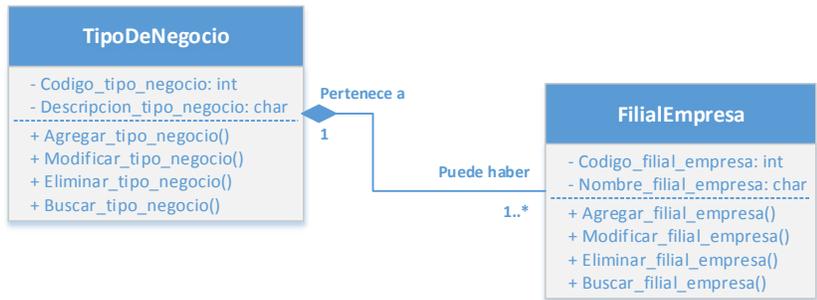


Figura N° 82. Diagrama de clase: Actualizar negocio.
Fuente: El autor

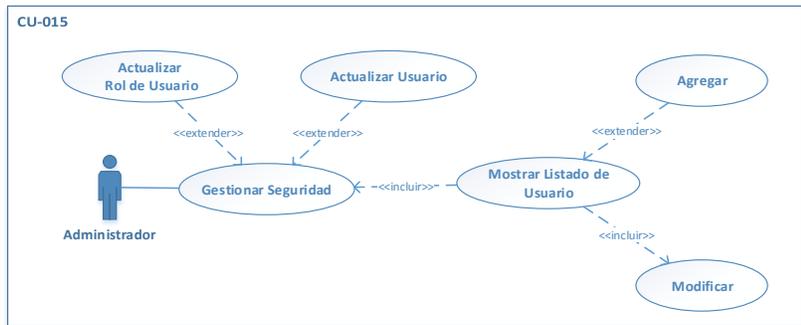


Figura N° 83. Caso de uso: Gestionar seguridad.
Fuente: El autor

Tabla N° 50. Escenario de caso de uso: Gestionar seguridad.

Flujo principal	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario ingresa al Módulo “Administración Sistema” y selecciona la opción “Gestionar Seguridad”	2. El sistema despliega un sub-menú permitiendo visualizar las opciones (Actualizar usuario y Actualizar rol).
3. El usuario escoge la interfaz que desea visualizar.	4. El sistema muestra la interfaz seleccionada.
5. El usuario debe ingresar los datos	6. El sistema valida y almacena los datos

solicitados por el sistema según la opción escogida. En el caso de seleccionar “Actualizar rol” se debe especificar (la descripción que empleará el rol de usuario), mientras que en la opción “Actualizar usuario” se deberá introducir (el nombre de

ingresados sobre el usuario y sus privilegios.

usuario, el código, la clave, la verificación de la clave, el rol y la situación de usuario). Para ambos casos por medio del botón “Guardar” se almacena el registro de los datos en el sistema.

7. Una vez realizado el registro de los datos el usuario cuenta con las opciones “Modificar” y “Eliminar” las cuales permiten efectuar cambios en los registros.

8. El sistema valida y actualiza los datos modificados.

9. El caso de uso finaliza.

Flujo alternativo

5. El usuario no ingresa la información requerida en los campos obligatorios del formulario actualizar usuario.

6. El sistema envía un mensaje indicando los campos que no pueden estar vacíos.

7. El caso de uso finaliza.

Fuente: El autor

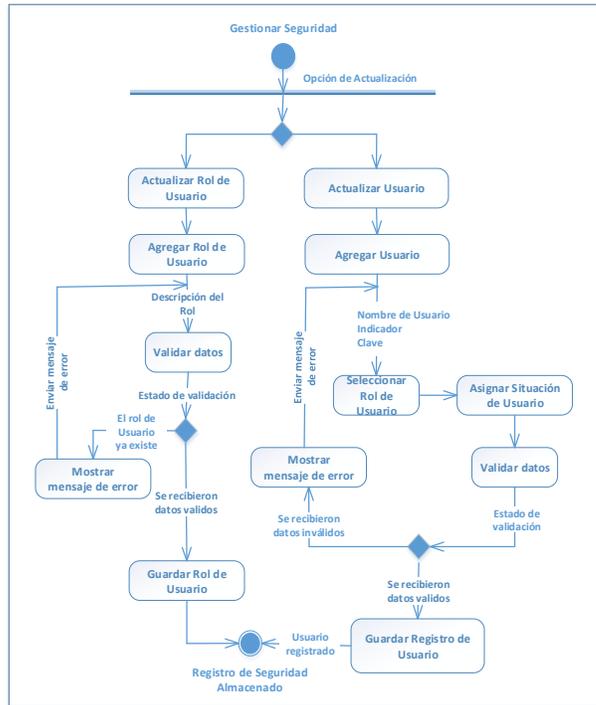


Figura N° 84. Diagrama de actividad “Gestionar seguridad”.
Fuente: El autor

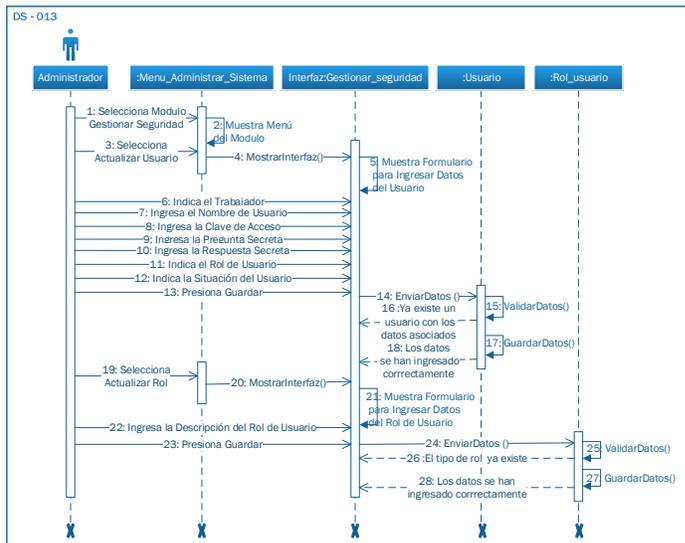


Figura N° 85. Diagrama de secuencia: Gestionar seguridad.
Fuente: El autor

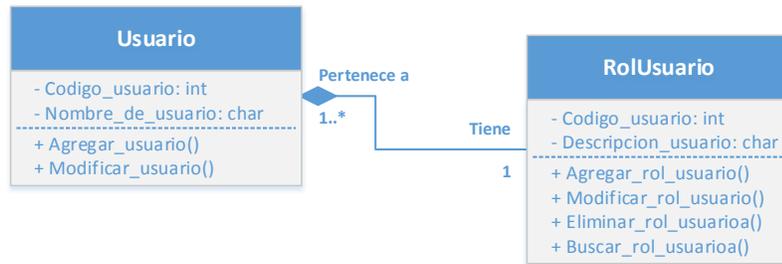


Figura N° 86. Diagrama de clase: Gestionar seguridad.

Fuente: El autor

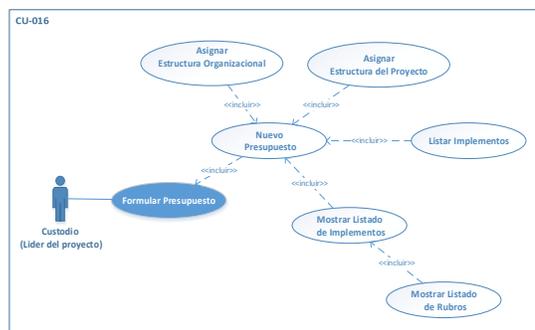


Figura N° 87. Caso de uso: Formular presupuesto.

Fuente: El autor

Tabla N° 51. Escenario de caso de uso: Formular presupuesto.

Caso de uso	CU-016: Formular presupuesto.
Actores	Usuario Custodio.
Propósito	Elaborar un estimado de los gastos por proyecto asociado a cada centro de costo.
Descripción	Este proceso se ejecuta para la realización de un nuevo ejercicio presupuestario, a fin de efectuar estimaciones de gastos sobre los centros de costo para el año en curso. Permitiendo aplicar variaciones para el análisis de los posibles escenarios presupuestarios que se puedan presentar.

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 52. Escenario de caso de uso: Formular presupuesto.

Precondiciones	El usuario custodio recibe los lineamientos definidos por parte del usuario consolidador. El usuario custodio accede primeramente al sistema a través de su clave y posteriormente ingresa al Módulo de Presupuesto » Formulación.
Post-condiciones	El caso de uso finaliza cuando el sistema almacena en la base de datos los detalles

correspondientes a la formulación presupuestaria.	
Flujo principal	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario selecciona la opción “Formulación” perteneciente al Módulo de “Presupuesto”	2. Si el usuario está autorizado para la formulación del ejercicio presupuestario, el sistema le da acceso a la interfaz
3. Para una nueva formulación, el usuario custodio selecciona la opción “Nuevo Formulación”.	<p>permitiéndole efectuar búsquedas a través de un formulario de selección, así como de formular un nuevo presupuesto mediante la opción “Nueva Formulación”.</p> <p>4. El sistema solicita se indiquen las especificaciones del proyecto (Gerencia, Área técnica, Línea operativa, Tipo de propuesta, Macro-proyecto y Proyecto) a las cuales pertenecerá el presupuesto a formular, así como, las especificaciones referentes al presupuesto en cuestión, como lo es (la paridad cambiaria y la inflación) por la cual se registrará el presupuesto, además de la fecha de formulación (fecha de inicio, fecha de culminación) para la cual se realizara la formulación. Y suministra los botones “Aceptar” y “Cancelar” para decidir el curso del proceso.</p>
5. El usuario ingresa las especificaciones solicitadas por el sistema para poder efectuar la formulación el ejercicio presupuestario y presiona el botón “Aceptar”	6. El sistema muestra un formulario de búsqueda, donde el usuario debe señalar algunas especificaciones en cuanto a la organización y a las propiedades de los rubros que se procederán a buscar para su posterior selección.
7. El usuario especifica el tipo de proceso para el cual requiere que el sistema efectúe la búsqueda de los rubros, indicando además las propiedades del mismo en caso de necesitar una búsqueda rápida y precisa.	8. El sistema efectúa la búsqueda de los rubros y muestra el listado de los mismos acorde a las especificaciones suministradas por el usuario, señalando (Elemento de costo, Clase de costo, Descripción, así como la opción para Listar los implementos).

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 53. Escenario de caso de uso: Formular presupuesto.

9. El usuario identifica el rubro que desea presupuestar y presiona el botón suministrado por el sistema para Listar los implementos pertenecientes a dicho rubro.	10. El sistema muestra el listado de implementos del rubro seleccionado, permitiendo al usuario escoger el o los implementos del rubro que desea presupuestar, cediendo además al usuario la oportunidad de indicar las especificaciones del requerimiento como (el tipo de moneda a cancelar, la cantidad deseada y el estatus) además de suministra los
--	---

	botones “Listar” y “Cancelar” para decidir el curso del proceso.
11. El usuario selecciona los implementos del rubro a presupuestar, indica las especificaciones de cada uno de ellos y presiona el botón “Listar”.	12. El sistema muestra el listado de implementos requeridos conjuntamente con sus especificaciones y cálculos correspondientes permitiendo visualizar al usuario un resumen de los gastos a presupuestar y suministrando además la oportunidad de efectuar modificaciones, así como de agregar o eliminar algunos de los implementos seleccionados, además de facilitar los botones “Generar documento” y “Cancelar” para continuar o detener el proceso.
13. El usuario visualiza el resumen suministrado por el sistema antes de continuar la operación para poder efectuar ajustes en los implementos seleccionados. En caso de que todo esté acorde a lo deseado el usuario presiona el botón “Generar documento”.	14. El sistema muestra un formulario en el cual se deberán especificar los detalles del documento como (Estado, Jerarquía y Unidad) además de la calendarización requerida por el sistema para efectuar el posterior plan de desembolso.
15. El usuario ingresa los detalles del documento, asigna la cantidad de documentos a solicitar en la calendarización y presiona el botón “Aceptar” para continuar con el proceso de formulación.	16. El sistema genera la documentación del rubro a presupuestar, y le permite al usuario continuar la formulación del ejercicio presupuestario, al seleccionar otros rubros dentro del mismo proceso o dentro de los procesos pertenecientes a la línea operativa de la cual el usuario custodio es líder.
17. Una vez el usuario ha terminado la formulación del ejercicio presupuestario y por ende el sistema ha generado todos los documentos (solped) a presupuestar. El usuario presiona el botón “Presupuestar”	18. El sistema mostrará de forma detallada la formulación presupuestaria realizada por el usuario custodio a través de los distintos documentos enmarcados dentro del ejercicio presupuestario como lo son: “Plan de Procura”, “Plan de Contratación”, “Bolívares Puros” y “Dólares Puros” así como el respectivo “Plan de desembolso” propio de cada documento. Dando además las opciones de “Guardar”, “Modificar” o “Aprobar” la formulación presupuestaria realizada.

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 54. Escenario de caso de uso: Formular presupuesto.

19. El usuario podrá visualizar la formulación, así como especificar algunos detalles de los requerimientos propios de cada documento, de igual forma podrá Guardar, “Modificar” o “Aprobar” la formulación presupuestaria realizada.

20. En caso de presionar el botón “Guardar” el sistema almacenara la información permitiendo que posteriormente el usuario efectué modificaciones a la formulación presupuestaria.

En caso de presionar el botón “Aprobar” el sistema almacenara la información bloqueando al usuario custodio la posibilidad de efectuar modificaciones y colocará el ejercicio presupuestario en la bandeja de visualización del usuario consolidador para la revisión y aprobación por parte de este.

21. El caso de uso finaliza.

Flujo alternativo

11. El usuario presiona el botón “Listar” sin seleccionar los implementos del rubro a presupuestar.

12. El sistema envía un mensaje de error indicando que “Debe seleccionar el implemento a presupuestar”.

15. El usuario presiona el botón “Aceptar” sin ingresa los detalles del documento ni asigna la cantidad de documentos a solicitar en la calendarización.

16. El sistema envía un mensaje de error indicando que “Debe especificar los detalles del documento”.

17. El caso de uso finaliza.

Fuente: El autor

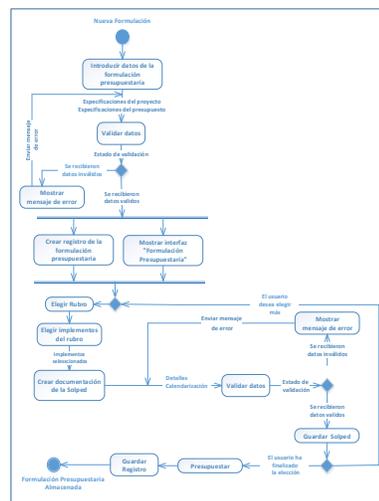


Figura N° 88. Diagrama de actividad “Nueva formulación”.

Fuente: El autor

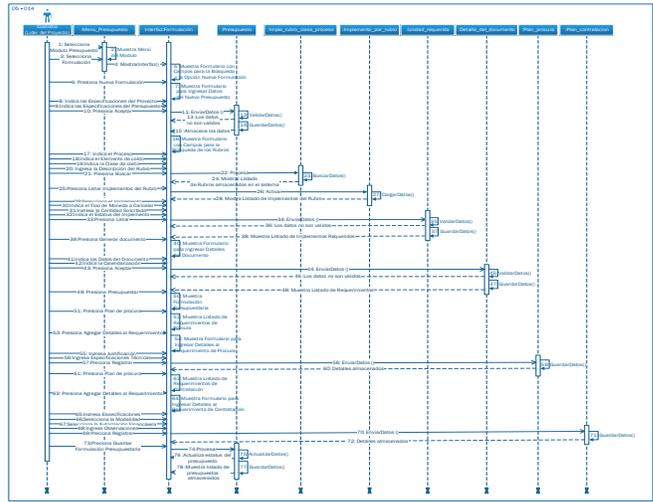


Figura N° 89. Diagrama de secuencia: Formular presupuesto.
Fuente: El autor

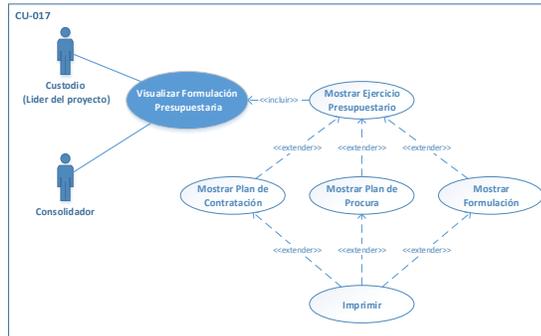


Figura N° 91. Caso de uso: Visualizar formulación presupuestaria.
Fuente: El autor

Tabla N° 55. Escenario de caso de uso: Visualizar formulación presupuestaria.

Flujo principal	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario selecciona la opción “Visualizar” perteneciente al Módulo de “Presupuesto”	2. El sistema da acceso a la interfaz suministrando un formulario en el cual el usuario deberá ingresar las especificaciones de la búsqueda (Gerencia, Área técnica, Tipo de propuesta, Macro-proyecto, Proyecto y Fechas). Y muestra los botones Buscar y Restaurar como opciones para el usuario.
3. El usuario indica las especificaciones (Gerencia, Área técnica, Tipo de propuesta, Macro-proyecto, Proyecto y Fechas) del presupuesto que desea visualizar y presiona el botón “Buscar”.	4. El sistema efectúa la búsqueda mostrando los resultados que coincidan con la información suministrada por el usuario.

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 56. Escenario de caso de uso: Visualizar formulación presupuestaria.

5. El usuario presiona el botón “Visualizar” ubicado en el presupuesto deseado de la lista de	6. El sistema le permite al usuario visualizar la información del ejercicio
---	---

registros almacenados en el sistema.

7. El usuario visualiza los documentos del presupuesto (Plan de Procura, Plan de Contratación, Formulación, Bolívars Puros Dólares Puros y su respectivo Plan de Desembolso).

9. El caso de uso finaliza.

presupuestario seleccionado.

8. El sistema muestra la información y suministra las opciones de imprimir y exportar a Excel.

Flujo alternativo

- 3. El usuario presiona el botón “Buscar” sin indicar las especificaciones de la búsqueda.
- 4. El sistema envía un mensaje de error indicando que “Debe proporcionar especificaciones para la búsqueda”.
- 5. El caso de uso finaliza.

Fuente: El autor

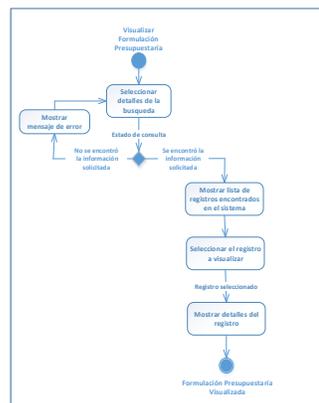


Figura N° 92. Diagrama de actividad “Visualizar formulación presupuestaria”.

Fuente: El autor

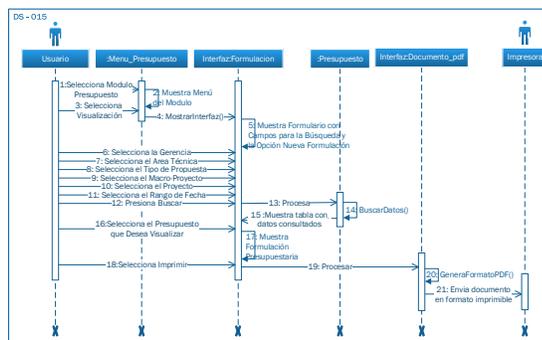


Figura N° 93. Diagrama de secuencia: Visualizar formulación presupuestaria.

Fuente: El autor

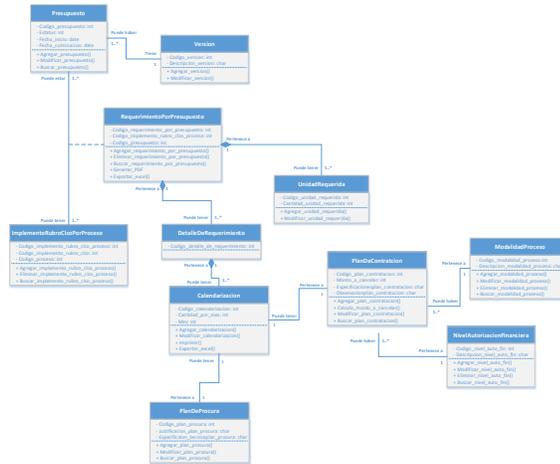


Figura N° 94. Diagrama de clase: Visualizar formulación presupuestaria.
Fuente: El autor

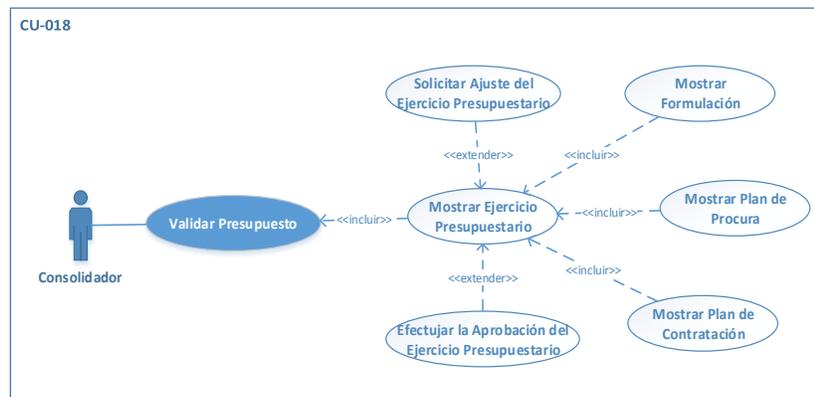


Figura N° 95. Caso de uso: Validar presupuesto.
Fuente: El autor

Tabla N° 57. Escenario de caso de uso: Validar presupuesto.

CU-018	
Caso de uso	CU-018: Validar presupuesto.
Actores	Usuario Consolidador.
Propósito	Revisar y agrupar la información suministrada por los usuarios custodios en relación a la formulación de los centros de costos y órdenes internas.
Descripción	El usuario consolidador recibe y analiza la información por proyecto suministrada por el usuario custodio, realizando una serie de cálculos, de cuyos resultados solicitará los ajustes respectivos, reenviando al usuario custodio las cuentas que requieran algún tipo de ajuste.
Precondiciones	El usuario debe ingresar al sistema a través de su clave de acceso y posteriormente debe ingresar al Módulo de Presupuesto » Validación.
Post-condiciones	El caso de uso culmina cuando el sistema almacena en la base de datos el

consolidado del presupuesto validado.	
Flujo principal	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario selecciona la opción “Validación” perteneciente al Módulo de “Presupuesto”	2. Si el usuario está autorizado para efectuar la validación del presupuesto el sistema mostrará un formulario en el cual el usuario deberá ingresar las especificaciones de la búsqueda (Gerencia, Área técnica, Tipo de propuesta, Macro-proyecto, Proyecto y Fechas). El sistema también proporcionará los botones Buscar y Restaurar como opciones para el usuario.
3. En caso de que el usuario consolidador esté en desacuerdo con la formulación presupuestaria efectuada por el usuario custodio, este presionará la opción “Ajustar” la cual le indicará al usuario custodio que debe efectuar una serie de cambios en el ejercicio presupuestario.	4. El sistema actualizará los cambios en el estatus del presupuesto: En caso de presionar el botón “Ajustar” el sistema le permitirá al usuario custodio efectuar un duplicado del presupuesto en el cual podrá efectuar los ajustes solicitados por

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 58. Escenario de caso de uso: Validar presupuesto.

Si por el contrario el usuario consolidador está de acuerdo con todo lo solicitado por el usuario custodio así como con los gastos reflejados en el ejercicio presupuestario, este presionará la opción “Aprobar” aprobando así la formulación presupuestaria.	el usuario consolidador. En caso de presionar el botón “Aprobar” el sistema permitirá que el presupuesto entre en la bandeja de visualización a la cual tienen acceso los analistas de recursos financieros, procura y contratación.
5. El caso de uso finaliza.	
Flujo alternativo	
3. El usuario presiona el botón “Buscar” sin indicar las especificaciones de la búsqueda.	
4. El sistema envía un mensaje de error indicando que “Debe proporcionar especificaciones para la búsqueda”.	
5. El caso de uso finaliza.	

Fuente: El autor

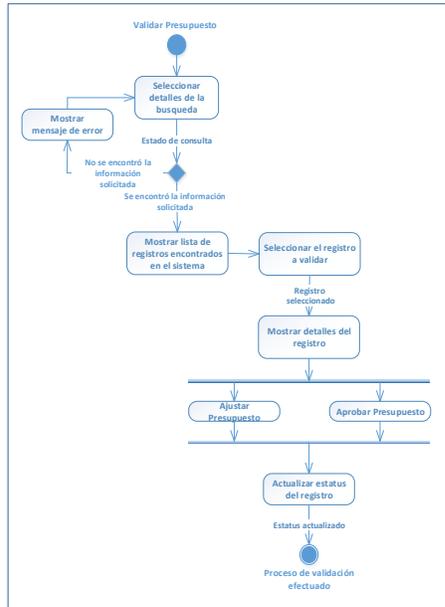


Figura N° 96. Diagrama de actividad “Validar presupuesto”.
Fuente: El autor

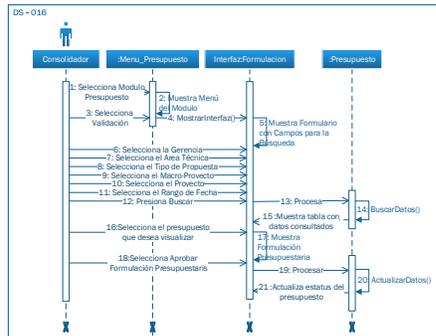


Figura N° 97. Diagrama de secuencia: Validar presupuesto.
Fuente: El autor

realizados por el usuario custodio.

Flujo principal

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario selecciona la opción “Formulación” perteneciente al Módulo de “Presupuesto”	2. Si el usuario está autorizado para efectuar el ajuste del ejercicio presupuestario, el sistema le dará acceso a la interfaz permitiéndole efectuar búsquedas a través de un formulario de selección en el cual deberá especificar los detalles del presupuesto que desea ajustar.
3. El usuario deberá especificar (Gerencia, Área técnica, Tipo de propuesta, Macro-proyecto, Proyecto y Fechas) correspondientes al ejercicio presupuestario que desea ajustar y presionar el botón “Buscar”.	4. El sistema efectúa la búsqueda mostrando los resultados que coincidan con la información suministrada por el usuario.
5. El usuario presiona el botón “Duplicar” ubicado en el presupuesto deseado de la lista de registros almacenados en el sistema.	6. El sistema creará un duplicado del presupuesto el cual será la versión continua del creado previamente. Dando así la oportunidad al usuario custodio de efectuar los ajustes solicitados por el usuario consolidador.
7. El usuario efectúa los ajustes necesarios y presiona el botón Guardar” o “Aprobar” para procesar la formulación presupuestaria realizada.	8. El sistema procesa la selección efectuada por el usuario.
9. El caso de uso finaliza.	

Flujo alternativo

3. El usuario limpia los datos seleccionados en el formulario de búsqueda presionando la opción “Restaurar”
4. El sistema muestra el formulario vacío y permite la selección de los datos nuevamente.
5. El caso de uso finaliza.

Fuente: El autor

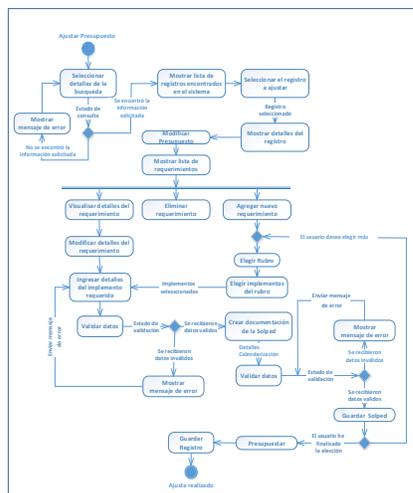


Figura N° 100. Diagrama de actividad “Ajustar presupuesto”.
Fuente: El autor

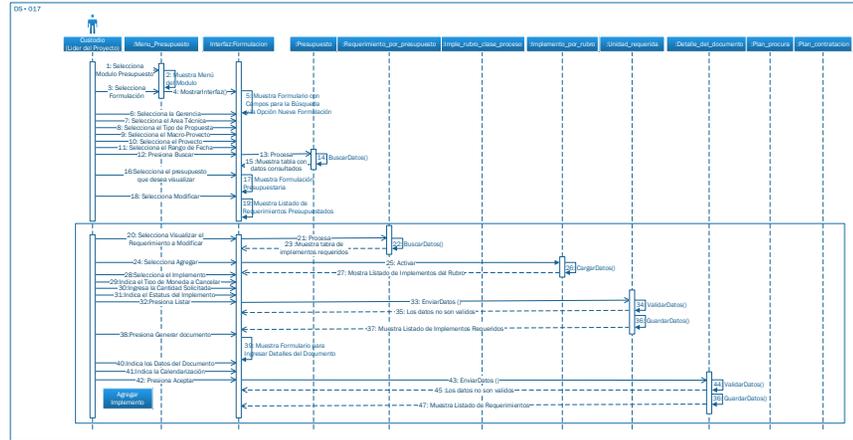


Figura N° 101. Diagrama de secuencia: Ajustar presupuesto. (1/3)
Fuente: El autor

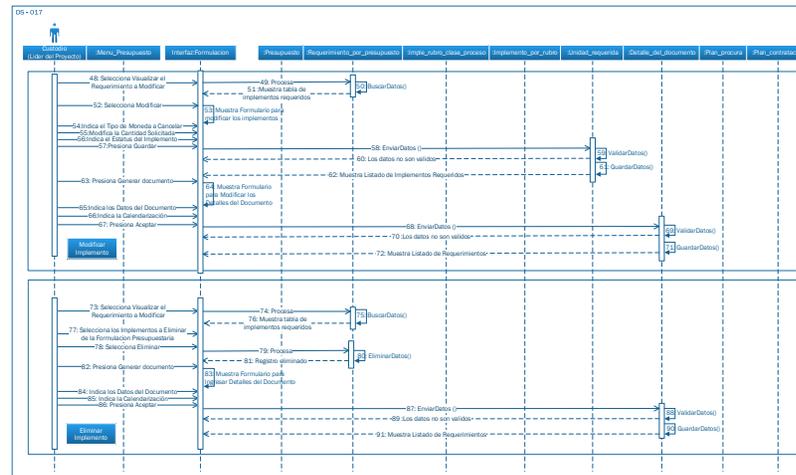


Figura N° 102. Diagrama de secuencia: Ajustar presupuesto. (2/3)
Fuente: El autor

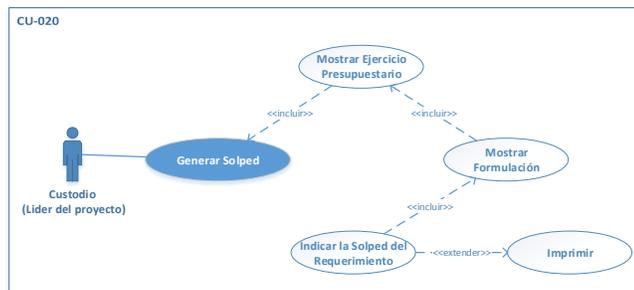


Figura N° 105. Caso de uso: Generar solped.
Fuente: El autor

Tabla N° 60. Escenario de caso de uso: Generar solped.

Caso de uso	CU-020: Generar solped.
Actores	Usuario Custodio (Líder del proyecto).
Propósito	Generar la solicitud de pedido (solped).
Descripción	Generar la solicitud de pedido por cada uno de los rubros que fueron presupuestados.
Precondiciones	El usuario debe acceder primeramente al sistema a través de su clave y tener acceso al Menú de Presupuesto »Formulación.
Post-condiciones	El caso de uso finaliza cuando el sistema genera la solicitud de pedido en formato PDF.
Flujo principal	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario selecciona la opción “Visualización” perteneciente al Módulo de “Presupuesto”	2. El sistema le da acceso a la interfaz permitiéndole efectuar búsquedas a través de un formulario de selección en el cual deberá especificar los detalles del presupuesto que desea visualizar.
3. El usuario especifica los detalles del presupuesto para el cual necesita emitir las solpeds y presiona el botón “Buscar”.	4. El sistema muestra la lista de presupuestos que coinciden con las especificaciones indicadas por el usuario.
5. El usuario presiona la opción “Visualizar” ubicada en la columna de selección de la lista de registros almacenados en el sistema.	6. El sistema mostrará de forma detallada la “Formulación presupuestaria”, dando acceso a los distintos documentos que la conforman como lo son: “Plan de

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 61. Escenario de caso de uso: Generar solped.

7. El usuario ingresa en el documento de	Procura”, “Plan de Contratación”, “Bolívares Puros” y “Dólares Puros”.
	8. El sistema le muestra la formulación

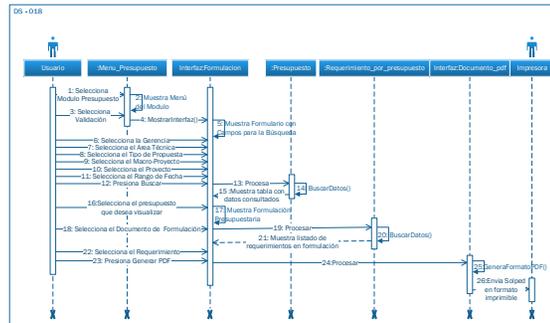


Figura N° 107. Diagrama de secuencia: Generar solped.
Fuente: El autor

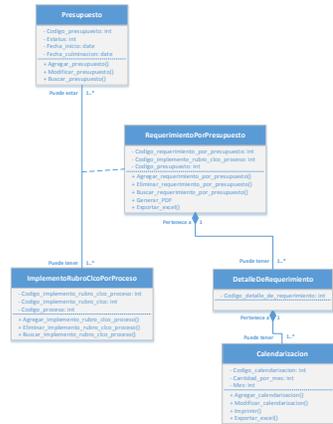


Figura N° 108. Diagrama de clase: Generar solped.
Fuente: El autor

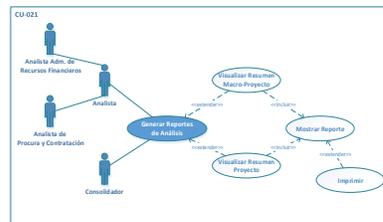


Figura N° 109. Caso de uso: Generar reporte de análisis.
Fuente: El autor

Tabla N° 62. Escenario de caso de uso: Generar reporte de análisis.

Flujo principal	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario ingresa al Módulo de “Resumen presupuestario” ubicado en el menú principal	2. El sistema despliega el menú del módulo mostrando las opciones “Resumen macro-proyecto” y “Resumen proyecto”.
3. El usuario selecciona la opción de su preferencia según el análisis que desee efectuar.	4. En ambos casos el sistema mostrará un formulario en el cual se deberán especificar

	los detalles de la búsqueda. Y suministrará los botones Buscar y Restaurar para efectuar las operaciones
5. El usuario debe ingresar los datos solicitados por el sistema y presionar el botón “Buscar”.	6. En el caso del Macro-proyecto El sistema mostrará el presupuesto acorde a la propuesta final aprobada por el consolidador, la cual se mostrará organizada según los macro-proyectos por área técnica correspondiente y cumpliendo con las especificaciones de la búsqueda. En el caso del Proyecto El sistema mostrará el listado de presupuestos aprobados acorde a las especificaciones de la búsqueda. Permitiendo visualizar los detalles del proyecto, así como imprimir las especificaciones del ejercicio presupuestario en cuanto a los elementos de costo y clases de costo que fueron presupuestadas.
7. El usuario visualiza e imprime el reporte que desea generar.	8. El sistema emite el reporte.
9. El caso de uso finaliza.	
Flujo alternativo	
5. El usuario limpia los datos seleccionados en el formulario de búsqueda presionando la opción “Restaurar”.	
6. El sistema muestra el formulario vacío y permite la selección de los datos nuevamente.	
7. El caso de uso finaliza.	

Fuente: El autor

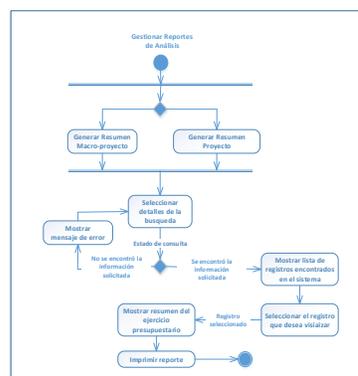


Figura N° 110. Diagrama de actividad “Generar reporte de análisis”.

Fuente: El autor

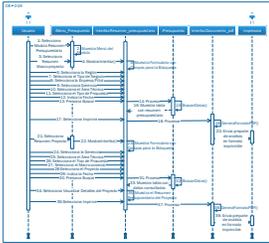


Figura N° 111. Diagrama de secuencia: Generar reporte de análisis.
Fuente: El autor

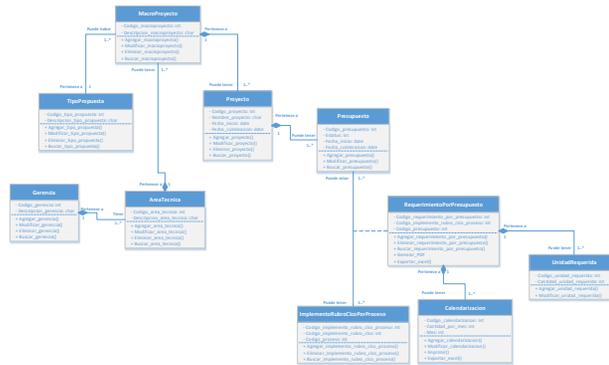


Figura N° 112. Diagrama de clase: Generar reporte de análisis.

Fuente: El autor

A. Vista de Despliegue

El despliegue es la etapa de desarrollo que describe la configuración del sistema para su ejecución en un ambiente del mundo real. Para el despliegue se deben tomar decisiones sobre los parámetros de la configuración, funcionamiento, asignación de recursos, distribución y concurrencia.

La vista de despliegue es aquella que contiene los nodos de arquitectura (topología) hardware sobre la que se ejecuta el sistema a través de sus componentes. Está destinada a representar la distribución, entrega e instanciación de las partes que conforman el sistema informático físico, permitiendo mostrar los elementos del mismo tales como: recursos computacionales, redes, conexiones físicas, dispositivos, etc. Puesto que es la representación física del sistema y muestra como está o estará desplegado.

Un diagrama de despliegue es un grafo de nodos unidos por conexiones de comunicación. Un nodo puede contener instancias de componentes software, objetos, procesos (caso particular de un objeto). En general un nodo será una unidad de computación de algún tipo, desde un sensor a un mainframe. Las instancias de componentes software pueden estar unidas por relaciones de dependencia, posiblemente a interfaces (ya que un componente puede tener más de una interfaz). En el siguiente diagrama (ver Figura N° 111) se muestra la arquitectura definida y la distribución de los elementos teniendo en cuenta la tecnología y el entorno tecnológico propuesto en los requerimientos iniciales de SIFCOP.

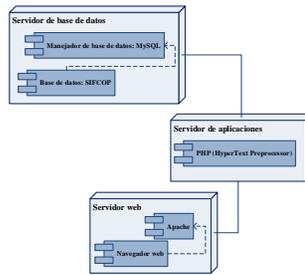


Figura N° 113. Diagrama de despliegue “Especificación de la Arquitectura del Sistema”.
Fuente: El autor

4.2.1.2 Diseño detallado

A. Diseño de la base de datos

A continuación se especificarán las propiedades de los campos de cada una de las entidades del sistema, las cuáles se describirán por medio de una tabla que contendrá el nombre del campo, su descripción, el tipo de dato y la longitud del mismo.

Como se puede apreciar en la Figura 112, el modelo relacional de datos para el Sistema de Información Automatizado en Ambiente Web para la Formulación y Control de los Presupuestos de Gasto e Inversión Generados por la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco, está compuesto por un total de cincuenta y dos (52) entidades definidas con sus respectivos nombres y conformadas con un determinado número de campos, haciendo éstos referencia a los atributos que representan características interesantes de las entidades, entre los cuales se incluye el campo clave (siendo éste identificado por medio de una llave dorada 🗝️), el o los campos de clave foránea (indicados con un diamante rosa 💎) y los campos comunes (indicados con un diamante azul 🔹). Ellas están asociadas por líneas que indican su cardinalidad para así representar las relaciones existentes entre dichas entidades por medio del campo común.

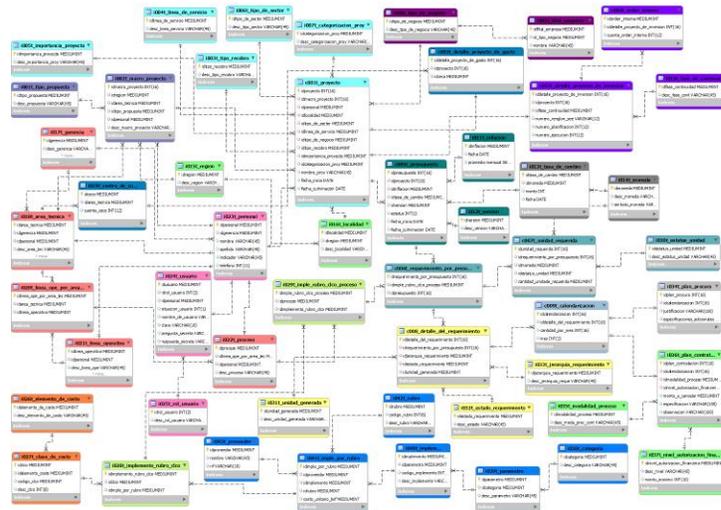


Figura N° 114. Diagrama entidad relación de la base de datos SIFCOP.
Fuente: El autor

B. Diccionario de Datos

Tablas de la Base de Datos

Para el diseño del sistema de información automatizado en ambiente web para la formulación y control de los presupuestos de gasto e inversión (SIFCOP) se esquematizó la base de datos, la cual consta de las entidades presentadas en las tablas 38 a 89.

Tabla N° 63. Descripción de entidad “c001t_proyecto”

Tabla:  c001t_proyecto			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idproyecto (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonómico).	Int	(16)
idmacro_proyecto (fk)	Almacena el código de la entidad i002t_macro_proyecto estableciéndose una relación entre tablas.	Int	(16)
idpersonal (fk)	Almacena el código de la entidad i023t_personal estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idlocalidad (fk)	Almacena el código de la entidad i016t_localidad estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idtipo_de_sector (fk)	Almacena el código de la entidad i006t_tipo_de_sector estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idlinea_de_servicio (fk)	Almacena el código de la entidad i004t_linea_de_servicio estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idtipo_de_negocio (fk)	Almacena el código de la entidad i008t_tipo_de_negocio estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idtipo_recobro (fk)	Almacena el código de la entidad i003t_tipo_recobro estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 64. Descripción de entidad “c001t_proyecto”

idimportancia_proyecto (fk)	Almacena el código de la entidad i005t_importancia_proyecto estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idcategorizacion_proy (fk)	Almacena el código de la entidad i007t_categorizacion_proy estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
nombre_proy	Almacena el nombre del proyecto	Varchar	(45)
fecha_inicio	Almacena la fecha de inicio del proyecto.	Date	(10)
fecha_culminacion	Almacena la fecha de culminación del proyecto.	Date	(10)
Relaciones	i002t_macro_proyecto, i003t_tipo_recobro, i004t_linea_de_servicio, i005t_importancia_proyecto, i006t_tipo_de_sector, i016t_localidad, i007t_categorizacion_proy, i008t_tipo_de_negocio, i023t_personal, c002t_detalle_proyecto_de_gasto, c003t_detalle_proyecto_de_inversion, c005t_presupuesto.		

Fuente: El autor

Tabla N° 65. Descripción de entidad “c002t_detalle_proyecto_de_gasto”

Tabla:  c002t_detalle_proyecto_de_gasto			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
iddetalle_proyecto_de_gasto (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Int	(16)
idproyecto (fk)	Almacena el código de la entidad c001t_proyecto estableciéndose una relación entre tablas.	Int	(16)
idceco (fk)	Almacena el código de la entidad i019t_centro_de_costo estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
Relaciones	c001t_proyecto, i019t_centro_de_costo.		

Fuente: El autor

Tabla N° 66. Descripción de entidad “c003t_detalle_proyecto_de_inversion”

Tabla:  c003t_detalle_proyecto_de_inversion			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
iddetalle_proyecto_de_inversion (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Int	(16)
idproyecto (fk)	Almacena el código de la entidad c001t_proyecto estableciéndose una relación entre tablas.	Int	(16)
idfase_continuidad (fk)	Almacena el código de la entidad i010t_fase_de_continuidad estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
numero_renglon_see	Almacena el número de renglón see del proyecto de inversión.	Varchar	(12)
numero_planificacion	Almacena el número de planificación del proyecto de inversión.	Int	(12)
numero_ejecucion	Almacena el número de ejecución del proyecto de inversión.	Int	(12)
Relaciones	c001t_proyecto, c004t_orden_interna, i010t_fase_de_continuidad.		

Fuente: El autor

Tabla N° 67. Descripción de entidad “c004t_orden_interna”

Tabla:  c004t_orden_interna			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idorden_interna (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
iddetalle_proyecto_de_inversion (fk)	Almacena el código de la entidad c003t_detalle_proyecto_de_inversion estableciéndose una relación entre tablas.	Int	(16)
cuenta_orden_interna	Almacena la cuenta de orden interna destinada al proyecto de inversión.	Int	(12)
Relaciones	c003t_detalle_proyecto_de_inversion.		

Fuente: El autor

Tabla N° 68. Descripción de entidad “c005t_presupuesto”

Tabla:  c005t_presupuesto			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idpresupuesto (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonómico).	Int	(16)
idproyecto (fk)	Almacena el código de la entidad c001t_proyecto estableciéndose una relación entre tablas.	Int	(16)
idinflacion (fk)	Almacena el código de la entidad i011t_inflacion estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
id tasa_de_cambio (fk)	Almacena el código de la entidad i013t_tasa_de_cambio estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idversion (fk)	Almacena el código de la entidad i012t_version estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
estatus	Almacena el estatus del presupuesto.	Int	(01)
fecha_inicio	Almacena la fecha de inicio del presupuesto.	Date	(10)
fecha_culminacion	Almacena la fecha de culminación del presupuesto.	Date	(10)
Relaciones	c001t_proyecto, i011t_inflacion, i013t_tasa_de_cambio, i012t_version		

Fuente: El autor

Tabla N° 69. Descripción de entidad “c006t_requerimiento_por_presupuesto”

Tabla:  c006t_requerimiento_por_presupuesto			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idrequerimiento_por_presupuesto (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonómico).	Int	(16)
idimple_rubro_clco_proceso (fk)	Almacena el código de la entidad i029t_imple_rubro_clco_proceso estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idpresupuesto (fk)	Almacena el código de c005t_presupuesto estableciéndose una relación entre tablas.	Int	(16)
Relaciones	i029t_imple_rubro_clco_proceso, c005t_presupuesto, c007t_unidad_requerida, c008_detalle_del_requerimiento.		

Fuente: El autor

Tabla N° 70. Descripción de entidad “c007t_unidad_requerida”

Tabla: c007t_unidad_requerida			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idunidad_requerida (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Int	(16)
idrequerimiento_por_presupuesto (fk)	Almacena el código de la entidad c006t_requerimiento_por_presupuesto estableciéndose una relación entre tablas.	Int	(16)
idmoneda (fk)	Almacena el código de la entidad i014t_moneda estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idestatus_unidad (fk)	Almacena el código de la entidad i030t_estatus_unidad estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
cantidad_unidade_requerida	Almacena la cantidad de implementos a presupuestar.	Mediumint	(9)
Relaciones	c006t_requerimiento_por_presupuesto, i014t_moneda, i030t_estatus_unidad.		

Fuente: El autor

Tabla N° 71. Descripción de entidad “c008_detalle_del_requerimiento”

Tabla: c008_detalle_del_requerimiento			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
iddetalle_del_requerimiento (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Int	(16)
idrequerimiento_por_presupuesto (fk)	Almacena el código de la entidad c006t_requerimiento_por_presupuesto estableciéndose una relación entre tablas.	Int	(16)
idjerarquia_requerimiento (fk)	Almacena el código de la entidad i033t_jerarquia_requerimiento estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 72. Descripción de entidad “c008_detalle_del_requerimiento”

idestado_requerimiento (fk)	Almacena el código de la entidad i032t_estado_requerimiento o estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idunidad_generada (fk)	Almacena el código de la entidad i031t_unidad_generada estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
Relaciones	c006t_requerimiento_por_presupuesto, i033t_jerarquia_requerimiento, i032t_estado_requerimiento, i031t_unidad_generada, c009t_calendarizacion.		

Fuente: El autor

Tabla N° 73. Descripción de entidad “c009t_calendarizacion”

Tabla: c009t_calendarizacion			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idcalendarizacion (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Int	(16)
iddetalle_del_requerimiento (fk)	Almacena el código de la entidad c008_detalle_del_requerimiento estableciéndose una relación entre tablas.	Int	(16)
cantidad_por_mes	Almacena la cantidad de rubros requeridos por mes.	Int	(16)
mes	Almacena el mes para el cual se solicita el requerimiento.	Int	(2)
Relaciones	c008_detalle_del_requerimiento, i034t_plan_procura, i036t_plan_contratacion.		

Fuente: El autor

Tabla N° 74. Descripción de entidad “i001t_tipo_propuesta”

Tabla: i001t_tipo_propuesta			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idtipo_propuesta (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
desc_propuesta	Almacena la descripción del tipo de propuesta.	Varchar	(45)
Relaciones	i002t_macro_proyecto.		

Fuente: El autor

Tabla N° 75. Descripción de entidad “i002t_macro_proyecto”

Tabla: i002t_macro_proyecto			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idmacro_proyecto (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Int	(16)
idregion (fk)	Almacena el código de la entidad i015t_region estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idarea_tecnica (fk)	Almacena el código de la entidad i018t_area_tecnica estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idtipo_propuesta (fk)	Almacena el código de la entidad i001t_tipo_propuesta estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idpersonal (fk)	Almacena el código de la entidad i023t_personal estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
desc_macro_proyecto	Almacena el nombre o descripción del macro-proyecto.	Varchar	(45)
Relaciones	i015t_region, i018t_area_tecnica, i001t_tipo_propuesta, i023t_personal, c001t_proyecto.		

Fuente: El autor

Tabla N° 76. Descripción de entidad “i003t_tipo_recobro”

Tabla: i003t_tipo_recobro			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idtipo_recobro (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
desc_tipo_recobro	Almacena la descripción del tipo de recobro del proyecto.	Varchar	(45)
Relaciones	c001t_proyecto.		

Fuente: El autor

Tabla N° 77. Descripción de entidad “i004t_linea_de_servicio”

Tabla: i004t_linea_de_servicio			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idlinea_de_servicio (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
desc_linea_servicio	Almacena el nombre o descripción de la línea de servicio.	Varchar	(45)
Relaciones	c001t_proyecto.		

Fuente: El autor

Tabla N° 78. Descripción de entidad “i005t_importancia_proyecto”

Tabla: i005t_importancia_proyecto			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idimportancia_proyecto (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonómico).	Mediumint	(9)
desc_importancia_proy	Almacena la descripción del tipo de importancia del proyecto.	Varchar	(45)
Relaciones	c001t_proyecto.		

Fuente: El autor

Tabla N° 79. Descripción de entidad “i006t_tipo_de_sector”

Tabla: i006t_tipo_de_sector			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idtipo_de_sector (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonómico).	Mediumint	(9)
desc_tipo_sector	Almacena la descripción del tipo de sector para el cual se desarrolla el proyecto.	Varchar	(45)
Relaciones	c001t_proyecto.		

Fuente: El autor

Tabla N° 80. Descripción de entidad “i007t_categorizacion_proy”

Tabla: i007t_categorizacion_proy			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idcategorizacion_proy (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonómico).	Mediumint	(9)
desc_categorizacion_proy	Almacena la descripción de la categorización del proyecto.	Varchar	(45)
Relaciones	c001t_proyecto.		

Fuente: El autor

Tabla N° 81. Descripción de entidad “i008t_tipo_de_negocio”

Tabla: i008t_tipo_de_negocio			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idtipo_de_negocio (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
desc_tipo_de_negocio	Almacena la descripción del tipo de negocio para el cual se desarrolla el proyecto.	Varchar	(45)
Relaciones	c001t_proyecto, i009t_filial_empresa.		

Fuente: El autor

Tabla N° 82. Descripción de entidad “i009t_filial_empresa”

Tabla: i009t_filial_empresa			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idfilial_empresa (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
id_tipo_negocio (fk)	Almacena el código de la entidad i008t_tipo_de_negocio estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
nombre	Almacena el nombre de la filial/empresa.	Varchar	(45)
Relaciones	i008t_tipo_de_negocio.		

Fuente: El autor

Tabla N° 83. Descripción de entidad “i010t_fase_de_continuidad”

Tabla: i010t_fase_de_continuidad			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idfase_continuidad (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
desc_fase_cont	Almacena la descripción de la fase de continuidad del presupuesto de inversión.	Varchar	(45)
Relaciones	c003t_detalle_proyecto_de_inversion.		

Fuente: El autor

Tabla N° 84. Descripción de entidad “i011t_inflacion”

Tabla: i011t_inflacion			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idinflacion (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
fecha	Almacena la fecha a partir de la cual se empezará a usar el promedio de inflación.	Date	(10)
Promedio_mensual	Almacena el promedio mensual de inflación con el que se efectuará la formulación presupuestaria.	Decimal	(2,2)
Relaciones	c005t_presupuesto.		

Fuente: El autor

Tabla N° 85. Descripción de entidad “i012t_version”

Tabla: i012t_version			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idversion (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
desc_version	Almacena la descripción de la versión del presupuesto.	Varchar	(45)
Relaciones	c005t_presupuesto.		

Fuente: El autor

Tabla N° 86. Descripción de entidad “i013t_tasa_de_cambio”

Tabla: i013t_tasa_de_cambio			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
id tasa_de_cambio (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
idmoneda (fk)	Almacena el código de la entidad i014t_moneda estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
monto	Almacena el monto actual de la tasa de cambio con la cual se efectuará la formulación presupuestaria.	Decimal	(2,2)
fecha	Almacena la fecha en la cual se efectúa el registro de la tasa de cambio actual.	Date	(10)
Relaciones	i014t_moneda, c005t_presupuesto.		

Fuente: El autor

Tabla N° 87. Descripción de entidad “i014t_moneda”

Tabla: i014t_moneda			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idmoneda (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
desc_moneda	Almacena el nombre o descripción de la moneda.	Varchar	(45)
simbolo_moneda	Almacena el símbolo que identifica a la moneda.	Varchar	(4)
Relaciones	i013t_tasa_de_cambio, c007t_unidad_requerida.		

Fuente: El autor

Tabla N° 88. Descripción de entidad “i015t_region”

Tabla: i015t_region			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idregion (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
desc_region	Almacena la región en la cual se llevan a cabo los macro-proyectos y proyecto.	Varchar	(45)
Relaciones	i002t_macro_proyecto, i016t_localidad.		

Fuente: El autor

Tabla N° 89. Descripción de entidad “i016t_localidad”

Tabla: i016t_localidad			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idlocalidad (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
idregion (fk)	Almacena el código de la entidad i015t_region estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
desc_localidad	Almacena la descripción de la localidad en la cual se llevará a cabo el proyecto.	Varchar	(45)
Relaciones	i015t_region, c001t_proyecto.		

Fuente: El autor

Tabla N° 90. Descripción de entidad “i017t_gerencia”

Tabla: i017t_gerencia			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idgerencia (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
desc_gerencia	Almacena el nombre o descripción de la gerencia.	Varchar	(45)
Relaciones	i018t_area_tecnica i023t_personal.		

Fuente: El autor

Tabla N° 91. Descripción de entidad “i018t_area_tecnica”

Tabla: i018t_area_tecnica			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idarea_tecnica (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
idgerencia (fk)	Almacena el código de la entidad i017t_gerencia estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idpersonal (fk)	Almacena el código de i023t_personal estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
desc_area_tec	Almacena el nombre o descripción del área técnica.	Varchar	(45)
Relaciones	i017t_gerencia, i023t_personal, i002t_macro_proyecto, i019t_centro_de_costo, i020t_linea_ope_por_area_tec.		

Fuente: El autor

Tabla N° 92. Descripción de entidad “i019t_centro_de_costo”

Tabla: i019t_centro_de_costo			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idceco (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
idarea_tecnica (fk)	Almacena el código de la entidad i018t_area_tecnica estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
cuenta_ceco	Almacena el número de la cuenta con la que se manejan los proyectos de gasto.	Int	(12)
Relaciones	i018t_area_tecnica, c002t_detalle_proyecto_de_gasto.		

Fuente: El autor

Tabla N° 93. Descripción de entidad “i020t_linea_ope_por_area_tec”

Tabla:  i020t_linea_ope_por_area_tec			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idlinea_ope_por_area_tec (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
idarea_tecnica (fk)	Almacena el código de la entidad i018t_area_tecnica estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idlinea_operativa (fk)	Almacena el código de la entidad i021t_linea_operativa estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
Relaciones	i018t_area_tecnica, i021t_linea_operativa, i022t_proceso.		

Fuente: El autor

Tabla N° 94. Descripción de entidad “i021t_linea_operativa”

Tabla:  i021t_linea_operativa			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idlinea_operativa (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
idpersonal (fk)	Almacena el código de la entidad i023t_personal estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
desc_linea_ope	Almacena l nombre o la descripción de la línea operativa.	Varchar	(45)
Relaciones	i023t_personal, i020t_linea_ope_por_area_tec.		

Fuente: El autor

Tabla N° 95. Descripción de entidad “i022t_proceso”

Tabla:  i022t_proceso			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idproceso (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
idlinea_ope_por_area_tec (fk)	Almacena el código de la entidad i020t_linea_ope_por_area_tec estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idpersonal (fk)	Almacena el código de la entidad i023t_personal estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
desc_proceso	Almacena l nombre o la descripción del proceso.	Varchar	(45)
Relaciones	i020t_linea_ope_por_area_tec, i023t_personal, i029t_imple_rubro_clco_proceso.		

Fuente: El autor

Tabla N° 96. Descripción de entidad “i023t_personal”

Tabla: i023t_personal			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idpersonal (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
idgerencia (fk)	Almacena el código de la entidad i017t_gerencia estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
nombre	Nombre del trabajador.	Varchar	(45)
apellido	Apellido del trabajador.	Varchar	(45)
indicador	Indicador del trabajador.	Varchar	(45)
teléfono	Número telefónico de la oficina del trabajador.	Int	(11)
Relaciones	i017t_gerencia, i018t_area_tecnica, i021t_linea_operativa, i022t_proceso, i002t_macro_proyecto, c001t_proyecto, i024t_usuario.		

Fuente: El autor

Tabla N° 97. Descripción de entidad “i024t_usuario”

Tabla: i024t_usuario			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idusuario (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
idrol_usuario (fk)	Almacena el código de la entidad i025t_rol_usuario estableciéndose una relación entre tablas e indicando el rol que cumple el usuario y por ende los permisos que van de acuerdo a dicho rol.	Int	(2)
idpersonal (fk)	Almacena el código de la entidad i023t_personal estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
situacion_usuario	Permite indicar si el usuario está activo o bloqueado	Int	(1)
nombre_de_usuario	Almacena el código de cuenta usuario.	Varchar	(45)
clave	Almacena la clave establecida por el usuario para ingresar al sistema.	Varchar	(10)
pregunta_secreta	Almacena la pregunta secreta, establecida para la recuperación de la cuenta.	Varchar	(45)
respuesta_secreta	Almacena la respuesta de la pregunta secreta, establecida para la recuperación de la cuenta.	Varchar	(45)
Relaciones	i025t_rol_usuario, i023t_personal.		

Fuente: El autor

Tabla N° 98. Descripción de entidad “i025t_rol_usuario”

Tabla: i025t_rol_usuario			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idrol_usuario (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Int	(2)
desc_rol_usuario	Almacena la descripción del rol de usuario.	Varchar	(45)
Relaciones	i024t_usuario.		

Fuente: El autor

Tabla N° 99. Descripción de entidad “i026t_elemento_de_costo”

Tabla: i026t_elemento_de_costo			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idelemento_de_costo (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
desc_elemento_de_costo	Almacena la descripción del elemento de costo.	Varchar	(45)
Relaciones	i027t_clase_de_costo.		

Fuente: El autor

Tabla N° 100. Descripción de entidad “i027t_clase_de_costo”

Tabla: i027t_clase_de_costo			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idclco (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
idelemento_costo (fk)	Almacena el código de la entidad i026t_elemento_de_costo estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
codigo_clco	Almacena el código correspondiente a la clase de costo.	Int	(8)
desc_clco	Almacena el nombre o descripción de la clase de costo.	Varchar	(45)
Relaciones	i026t_elemento_de_costo, i028t_implemento_rubro_clco.		

Fuente: El autor

Tabla N° 101. Descripción de entidad “i028t_implemento_rubro_clco”

Tabla:  i028t_implemento_rubro_clco			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idimplemento_rubro_clco (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
idclco (fk)	Almacena el código de la entidad i027t_clase_de_costo estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idimple_por_rubro	Almacena el código de la entidad i041t_imple_por_rubro estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
Relaciones	i027t_clase_de_costo, i041t_imple_por_rubro, i029t_imple_rubro_clco_proceso.		

Fuente: El autor

Tabla N° 102. Descripción de entidad “i029t_imple_rubro_clco_proceso”

Tabla:  i029t_imple_rubro_clco_proceso			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idimple_rubro_clco_proceso (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
idproceso (fk)	Almacena el código de la entidad i022t_proceso estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idimplemento_rubro_clco	Almacena el código de la entidad i028t_implemento_rubro_clco estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
Relaciones	i022t_proceso, i028t_implemento_rubro_clco, c006t_requerimiento_por_presupuesto.		

Fuente: El autor

Tabla N° 103. Descripción de entidad “i030t_estatus_unidad”

Tabla: i030t_estatus_unidad			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idestatus_unidad (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
desc_estatus_unidad	Almacena la descripción del estatus para definir la importancia de los implementos requeridos.	Varchar	(45)
Relaciones	c007t_unidad_requerida.		

Fuente: El autor

Tabla N° 104. Descripción de entidad “i031t_unidad_generada”

Tabla: i031t_unidad_generada			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idunidad_generada (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
desc_unidad_generada	Almacena la descripción de la unidad a generar (solped, alícuota mensual, etc.).	Varchar	(45)
Relaciones	c008_detalle_del_requerimiento.		

Fuente: El autor

Tabla N° 105. Descripción de entidad “i032t_estado_requerimiento”

Tabla: i032t_estado_requerimiento			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idestado_requerimiento (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
desc_estado	Almacena la descripción con la cual se indicara el estado del requerimiento.	Varchar	(45)
Relaciones	c008_detalle_del_requerimiento.		

Fuente: El autor

Tabla N° 106. Descripción de entidad “i033t_jerarquia_requerimiento”

Tabla: i033t_jerarquia_requerimiento			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idjerarquia_requerimiento (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
desc_jerarquia_reque	Almacena la descripción de la jerarquía con la cual se indicara la condición del requerimiento.	Varchar	(45)
Relaciones	c008_detalle_del_requerimiento.		

Fuente: El autor

Tabla N° 107. Descripción de entidad “i034t_plan_procura”

Tabla: i034t_plan_procura			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idplan_procura (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Int	(16)
idcalendarizacion (fk)	Almacena el código de la entidad c009t_calendarizacion estableciéndose una relación entre tablas.	Int	(16)
justificacion	Almacena la justificación indicada por el usuario para la solicitud del rubro.	Varchar	(100)
especificaciones_adicionales	Almacena las especificaciones indicada por el usuario.	Varchar	(100)
Relaciones	c009t_calendarizacion.		

Fuente: El autor

Tabla N° 108. Descripción de entidad “i035t_modalidad_proceso”

Tabla: i035t_modalidad_proceso			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idmodalidad_proceso (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
desc_moda_proc_cont	Almacena la descripción de la modalidad del proceso de contratación.	Varchar	(45)
Relaciones	i036t_plan_contratacion.		

Fuente: El autor

Tabla N° 109. Descripción de entidad “i036t_plan_contratacion”

Tabla: i036t_plan_contratacion			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idplan_contratacion (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Int	(16)
idcalendarizacion (fk)	Almacena el código de la entidad c009t_calendarizacion estableciéndose una relación entre tablas.	Int	(16)
idmodalidad_proceso (fk)	Almacena el código de la entidad i035t_modalidad_proceso estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idnivel_autorizacion_financiera (fk)	Almacena el código de la entidad i037t_nivel_autorizacion_financiera estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
monto_a_cancelar	Almacena el monto calculado a cancelar para el requerimiento de contratación.	Mediumint	(9)
especificacion	Almacena las especificaciones indicadas por el usuario para la solicitud del rubro.	Varchar	(100)
observacion	Almacena las observaciones indicada por el usuario.	Varchar	(100)
Relaciones	c009t_calendarizacion, i035t_modalidad_proceso, i037t_nivel_autorizacion_financiera		

Fuente: El autor

Tabla N° 110. Descripción de entidad “i037t_nivel_autorizacion_financiera”

Tabla: i037t_nivel_autorizacion_financiera			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idnivel_autorizacion_financiera (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
desc_nivel	Almacena la descripción del nivel de autorización financiera.	Varchar	(45)
monto_maximo	Almacena el monto máximo permitido por el nivel de autorización establecido.	Int	(10)
Relaciones	i036t_plan_contratacion.		

Fuente: El autor

Tabla N° 111. Descripción de entidad “i038t_categoria”

Tabla: i038t_categoria			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idcategoria (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
desc_categoria	Almacena la descripción de la categoría por la cual se registrará el implemento.	Varchar	(45)
Relaciones	i039t_parametro.		

Fuente: El autor

Tabla N° 112. Descripción de entidad “i039t_parametro”

Tabla: i039t_parametro			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idparametro (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
idcategoria (fk)	Almacena el código de la entidad i038t_categoria estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
desc_parametro	Almacena la descripción del parámetro que define la medición del implemento.	Varchar	(45)
Relaciones	i038t_categoria, i040t_implemento.		

Fuente: El autor

Tabla N° 113. Descripción de entidad “i040t_implemento”

Tabla: i040t_implemento			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idimplemento (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
idparametro (fk)	Almacena el código de la entidad i039t_parametro estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
codigo_implemento	Almacena el código con el cual se identifica el implemento.	Int	(6)
desc_implemento	Almacena el nombre o la descripción del implemento.	Varchar	(45)
Relaciones	i039t_parametro, i041t_imple_por_rubro.		

Fuente: El autor

Tabla N° 114. Descripción de entidad “i041t_imple_por_rubro”

Tabla: i041t_imple_por_rubro			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idimple_por_rubro (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
idproveedor (fk)	Almacena el código de la entidad i043t_proveedor estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idimplemento (fk)	Almacena el código de la entidad i040t_implemento estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
idrubro (fk)	Almacena el código de la entidad i042t_rubro estableciéndose una relación entre tablas.	Mediumint	(9)
costo_unitario_bsf	Almacena el costo unitario del implemento del rubro en bolívares.	Int	(10)
Relaciones	i043t_proveedor, i040t_implemento, i042t_rubro, i028t_implemento_rubro_clco.		

Fuente: El autor

Tabla N° 115. Descripción de entidad “i042t_rubro”

Tabla: i042t_rubro			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idrubro (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
codigo_rubro	Almacena el código numérico del rubro.	Int	(6)
desc_rubro	Almacena la descripción o nombre del rubro.	Varchar	(45)
Relaciones	i041t_imple_por_rubro.		

Fuente: El autor

Tabla N° 116. Descripción de entidad “i043t_proveedor”

Tabla: i043t_proveedor			
Nombre del campo	Descripción	Tipo	Longitud
idproveedor (pk)	Clave principal de la entidad. (Consta de código autonumérico).	Mediumint	(9)
nombre	Almacena el nombre del proveedor.	Varchar	(45)
rif	Almacena el rif del proveedor.	Varchar	(10)
Relaciones	i041t_imple_por_rubro.		

Fuente: El autor

C. Diseño de la interfaz usuario / sistema

La interfaz de usuario/ sistema permite la interacción entre los usuarios y el sistema, de una forma fácil, eficaz, eficiente y amigable, lo que genera el acceso a la información con mayor rapidez. Este producto de diseño se especifica, atendiendo al perfil del usuario, el contenido, estilo, modos de interacción y navegación que proveerá la interfaz de la aplicación

El Sistema de Información Automatizado en Ambiente Web para la Formulación y Control de los Presupuestos de Gasto e Inversión Generados por la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco, está compuesto por tres (03) módulos, cada uno enfocado a cubrir los diferentes aspectos que conforman la formulación del ejercicio presupuestario así como del control del mismo hasta el momento de su aprobación, cabe destacar que la interfaz fue diseñada tomando como punto de partida las plantillas suministradas por la empresa a fin de cumplir con las normativas y los estándares de calidad exigidos por la misma. En la figura que se muestra a continuación se pueden observar los módulos que compondrán SIFCOP (ver Figura N° 18).

a) Administrar Sistema

Este módulo permite el ingreso de información esencial para el posterior funcionamiento del resto de las funciones del sistema. A este sólo tendrá acceso el administrador del sistema.

a.1) Opciones de menú:

- ✓ Estructura organizacional
 - Gerencia
 - Área técnica
 - Línea operativa
 - Proceso
- ✓ Cuentas
 - Centro de costo
- ✓ Parámetros de costo
 - Elemento de costo
 - Clase de costo
- ✓ Requerimiento
 - Rubro
 - Implemento
 - Propiedades del implemento
 - Propiedades del documento
- ✓ Parámetros de contratación
 - Modalidad
 - Nivel de autorización
- ✓ Directrices financieras
 - Moneda
 - Paridad cambiaria
 - Inflación
- ✓ Proyecto
 - Estructura
 - Elementos
 - Jerarquización
 - Ubicación

- Negocio
- ✓ Gestionar seguridad
 - Actualizar usuario
 - Actualizar rol

a.2) Descripción de las opciones del menú

- ✓ Estructura organizacional: esta opción permite el ingreso de la estructura organizacional de la empresa (gerencia, área técnica, línea operativa, y proceso).
- ✓ Cuentas: permite el ingreso de los centros de costo, siendo estos un conjunto de cuentas asociadas a una misma naturaleza de gastos, de los cuales se crea uno o varios por cada área técnica.
- ✓ Parámetros de costo: permite crear elementos de costo (siendo éstos agrupaciones establecidas para las clases de costo), así como el ingreso de las clases de costo (las cuales son cuentas contables que utiliza la empresa).
- ✓ Requerimiento: este módulo del sistema permite el registro y actualización de la estructura de costo correspondiente a los materiales, equipos, suministros y repuestos; que constituyen los insumos requeridos por la organización. De igual forma permite ingresar y actualizar las propiedades que conforman a los implementos así como las propiedades que caracterizan al documento generado al momento de efectuar la solicitud de los requerimientos.
- ✓ Parámetros de contratación: por medio de esta opción se efectúa el registro de la modalidad así como del nivel de autorización financiera que caracterizarán a los requerimientos inmersos en el plan de contratación del ejercicio presupuestario.
- ✓ Directrices financieras: esta opción le permite al usuario efectuar el registro y modificación de las directrices que regirán el nuevo presupuesto o el presupuesto en curso, tales como; moneda, paridad cambiaria e inflación.

- ✓ Proyecto: mediante este módulo el sistema permite el ingreso de la estructura del proyecto (propuesta, macro-proyecto y proyecto), los elementos que lo caracterizan y definen, la jerarquía con la cual se identifica así como la ubicación (región y localidad) donde se desarrollará y el negocio (tipo de negocio, empresa/filial) para el cual está destinado.
- ✓ Gestionar seguridad: permite el ingreso de los roles con los cuales trabajará el sistema así como del registro de los usuarios que tendrán acceso a él, lo que incluirá el nombre de usuario y la contraseña. De tal modo que el sistema a partir del registro de los usuarios pueda validar la información de los mismos al momento de producirse su ingreso y dar acceso a las disposiciones generales de la aplicación de acuerdo al perfil de cada uno de ellos.

b) Presupuesto

Este módulo permitirá efectuar la formulación, verificación, ajuste y validación del ejercicio presupuestario, de igual forma autorizará al usuario la visualización y emisión de los documentos de formulación correspondientes a las actividades del ejercicio presupuestario, entre los cuales se encuentran el plan de procura y el plan de contratación con sus respectivos planes de desembolso.

b.1) Opciones de menú:

- ✓ Formulación
- ✓ Validación
- ✓ Visualización

b.2) Descripción de las opciones del menú

- ✓ Formulación: mediante esta opción el usuario tiene la posibilidad de formular un nuevo presupuesto ingresando las especificaciones del proyecto para el cual se efectuará la formulación así como las especificaciones del presupuesto en sí, para que posteriormente el sistema le permita seleccionar

los requerimientos a presupuestar e indicar sus detalles correspondientes y de este modo se pueda efectuar la formulación presupuestaria. Una vez que el ejercicio presupuestario ha sido aprobado por el usuario custodio el sistema solo permitirá generar un duplicado del mismo para poder efectuar las modificaciones pertinentes en caso de que sea necesario, permitiendo así almacenar las distintas versiones por las cuales transcurre el presupuesto.

De igual forma permite efectuar la búsqueda de los presupuestos permitiendo así continuar la formulación de los mismos o efectuar los ajustes solicitados por el usuario consolidador.

- ✓ Validación: mediante esta opción el usuario consolidador tiene la posibilidad de buscar el ejercicio presupuestario que requiere ser validado, puesto que una vez que ha sido efectuado el presupuesto por parte del usuario custodio y aprobado por éste, se requiere de la aprobación del usuario consolidador, por lo que una vez identificado y visualizado el ejercicio presupuestario se procede a aprobarlo o a solicitar se efectúe el ajuste del mismo.
- ✓ Visualización: permite a los usuarios en general efectuar la búsqueda y visualización del presupuesto una vez que este ha pasado por los grados de aprobación correspondientes a nivel de la gerencia, siendo el mismo el presupuesto que será evaluado por los analistas de procura y contratación, así como por los analistas de administración de recursos financieros y sometido ante la Gerencia de Planificación, Presupuesto y Gestión de la localidad, para que esta pueda efectuar la correspondiente asignación y aprobación del monto presupuestario. De igual forma mediante esta opción del sistema el usuario custodio o líder de proyecto podrá efectuar la emisión de la solicitud de pedido requerida para los materiales, equipos, suministros y repuestos contenidos en la formulación presupuestaria.

c) Resumen Presupuestario

Este módulo permitirá al usuario visualizar y emitir reportes de análisis adaptados a los parámetros y elementos correspondientes a las actividades del ejercicio presupuestario, dando la oportunidad de examinar los costos incurridos en la formulación presupuestaria, siendo estos de sumo interés para los diversos usuarios de la aplicación.

c.1) Opciones de menú:

- ✓ Resumen macro-proyecto
- ✓ Resumen proyecto

c.2) Descripción de las opciones del menú

- ✓ Resumen macro-proyecto: permite la visualización del resumen presupuestario en función de los macro-proyectos y acorde con los parámetros establecidos por el usuario.
- ✓ Resumen proyecto: permite la visualización del resumen presupuestario en función de los proyectos, dando al usuario la facilidad de examinar y evaluar los costos incurridos de forma detallada en cuanto a los elementos y clases de costo presupuestados para dicho proyecto.

D. Pantallas del Sistema

La interfaz usuario/sistema del Sistema de Información para la Formulación y Control de Presupuesto (SIFCOP), se construyó usando tecnología Web. A continuación se muestra el diagrama de navegación del sistema (ver Figura N° 114) junto con sus respectivas pantallas.

E. Diseño de los reportes propuestos

Ejercicio consolidado plan de procura

Ejercicio consolidado plan de contratación

Formato de solicitud de pedido

Formato del resumen de macro-proyecto

Formato del resumen de proyecto

4.2.1.3 Verificación y validación

El proceso de verificación y validación consiste en determinar si un producto intermedio o final, elaborado durante el desarrollo de una aplicación empresarial satisface: (1) el conjunto de requisitos establecidos en el Documento de Requisitos de la aplicación; y (2) las necesidades reales del cliente y/o sus usuarios.

La verificación asegura que el producto se construya correctamente. Es decir, que cumpla con lo especificado. La misma está asociada al comportamiento y rendimiento del producto. Mientras que la validación asegura que el producto desarrollado sea el correcto. Es decir, que satisfaga las necesidades reales del cliente. Por lo que está asociada al uso del producto y al grado de satisfacción del usuario con el mismo.

El proceso técnico que se empleará para verificar y validar los productos obtenidos a lo largo del diseño del sistema propuesto es el de Revisión Técnica, siendo ésta una técnica grupal que permite verificar o validar un producto usando listas de chequeo o recorridos estructurados, el cual es un instrumento de observación

y verificación consistente en un listado de atributos o indicadores que deben mostrar la ejecución de una tarea o su producto (ver Tabla N° 90), del mismo modo se empleó el cuestionario como instrumento de recolección de información, con el propósito de evaluar el desempeño del sistema y de efectuar un diagnóstico referente a la aceptación del mismo por parte de los usuarios (ver Tabla N° 91).

De acuerdo a lo indicado anteriormente, para la realización de esta evaluación se deben tomar en cuenta los requerimientos previos del sistema, tanto funcionales como no funcionales, detallados anteriormente, algunos de los cuales están basados en los datos obtenidos por medio de las entrevistas efectuadas al personal, en donde los integrantes de las áreas de estudio expusieron sus necesidades. Cabe destacar, que para la elaboración de las interfaces se siguió un estándar establecido por la empresa, al suministrar las plantillas que cumplen con las normativas y con los estándares de calidad definidos por la corporación. A partir de esto, se realizó una lista de chequeo en donde se indica cuáles requerimientos se lograron y cuáles no, estos últimos acompañados de observaciones pertinentes y finalmente se vació esta información en la siguiente tabla:

Tabla N° 117. Formato de evaluación del diseño del sistema.

Criterios/Indicadores	Sí	No	Observaciones
El sistema debe permitir crear la estructura organizacional de la gerencia, ingresando los datos correspondientes a la misma, como áreas técnicas, líneas operativas y procesos. De igual forma debe permitir su posterior consulta y modificación, a fin de poder adaptar el sistema a nuevos requerimientos de la organización.	✓		
El sistema debe permitir el ingreso de los datos correspondientes a los centros de costo que serán considerados en el ejercicio de formulación presupuestaria, almacenando el número de la cuenta y la especificación de la	✓		

gerencia y del área técnica a la cual pertenece.			
El sistema debe permitir el ingreso de las clases de costo definidas en el código de cuentas de la empresa, crear definiciones de grupos (elementos de costo) y asociar las cuentas.	✓		
El sistema debe permitir el registro y actualización de la estructura de costo correspondiente a los materiales, equipos, suministros y repuestos; que constituyen los insumos requeridos por la organización, y que serán usados por los líderes de proyecto en la formulación del presupuesto, para el cumplimiento de los proyectos y actividades.	✓		
El sistema debe almacenar los parámetros de contratación (la modalidad, y el nivel de autorización financiera) requeridos para definir las pautas en cuanto a los rubros o servicios plasmados en el plan de contratación del proyecto.	✓		
El sistema debe permitir el registro de los proyectos manejados por la gerencia, a fin de poder identificarlos y proceder a formular el presupuesto.	✓		
La aplicación deberá contar con la funcionalidad de administrar los usuarios, permitiendo asociar su perfil de acceso, la clasificación de los roles y las disposiciones generales de la aplicación a cada uno de los usuarios.	✓		
Los formatos necesarios para generar los reportes deberán estar contenidos en el sistema. A fin de poder gestionar la impresión de los mismos una vez capturado los datos e identificado el tipo de reporte requerido.	✓		

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 118. Formato de evaluación del diseño del sistema.

El sistema deberá permitir el registro y modificación de las directrices que regirán el nuevo presupuesto o el presupuesto en curso, tales como; moneda, paridad cambiaria e inflación.	✓		
La aplicación web debe contar con la capacidad de agrupar la información presupuestaria por diversos parámetros, tales como; macro-proyecto, proyecto, centro de costo, clases de costo y elementos de costo.	✓		
El sistema debe permitir al usuario asignar las directrices que serán usadas para regir el nuevo	✓		

presupuesto como lo son; la moneda, la paridad cambiaria y promedio mensual de inflación.			
El sistema deberá permitir el ingreso, visualización y modificación de los datos correspondientes al ejercicio presupuestario mientras este se encuentre en ejecución y dependiendo del rol que posea el usuario dentro de la aplicación.	✓		
El sistema deberá efectuar los cálculos de forma automática, para las diversas etapas requeridas en la formulación del presupuesto.	✓		
El sistema debe permitir la visualización del ejercicio presupuestario a los distintos usuarios del sistema dependiendo del rol asignado a cada uno de ellos.	✓		
El sistema debe permitir la revisión del presupuesto por parte del consolidador, para que este pueda verificarlo, solicitar los ajustes requeridos o emitir su aprobación.	✓		
El sistema debe permitir efectuar ajustes en las clases de costo de los proyectos correspondientes al presupuesto en ejecución, a fin de adaptar el presupuesto al planteamiento requerido por el usuario consolidador.	✓		
El sistema deberá contar con un indicador que identifique el estado actual del presupuesto, puesto que una vez liberado el ejercicio presupuestario por parte del líder del proyecto, este no podrá efectuar modificación alguna a menos que el consolidador le solicite efectuar algún cambio y le active nuevamente las funciones correspondientes al módulo de formulación.	✓		

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 119. Formato de evaluación del diseño del sistema.

La aplicación deberá emitir reportes de análisis adaptados a los parámetros y elementos correspondientes a las actividades del ejercicio presupuestario, tales como; plan de procura, plan de contratación, plan de desembolso, así como el resumen del consolidado del presupuesto, los cuales son requeridos por los diversos usuarios de la aplicación.	✓		
El sistema deberá permitir la creación de la solicitud de pedidos requerida para los materiales, equipos, suministros y repuestos	✓		

establecidos en el plan de procura, así como de los servicios solicitados en el plan de contratación del presupuesto.			
El sistema debe llevar el control de las actualizaciones realizadas al ejercicio presupuestario, identificando el actor encargado de gestionar los cambios, así como la fecha y hora en la cual se efectuó la modificación del informe presupuestario.	✓		
Puesto que el presupuesto pasa por un proceso de aprobación, el sistema debe permitir crear nuevas versiones del presupuesto, formulando una nueva versión a partir de otra elaborada previamente, pasando así por varias etapas como son; ante-proyecto, propuesta firme y aprobado del presupuesto, de las cuales el sistema deberá conservar los históricos.	✓		
La aplicación web debe permitir gestionar la salida de los documentos solicitados de forma digital e impresa.			
El sistema requiere de un menú principal con módulos en los cuales se pueda seleccionar las opciones de menú para ejecutar las operaciones necesarias.			
El sistema debe garantizar la seguridad de la información, así como la integridad de los datos contenidos en el mismo.			
El sistema debe estar realizado con herramientas libres. Cumpliendo con los requerimientos de la empresa y lo establecido en el Decreto Presidencial N° 3.390.			

Fuente: El autor

Continuación, Tabla N° 120. Formato de evaluación del diseño del sistema.

El sistema debe presentar una estructura dinámica, permitir la flexibilidad de modificación en cualquier momento y adaptación a cualquier proyecto.			
El entorno del sistema debe estar desarrollado en ambiente web, permitiendo su acceso a través de la intranet de la empresa.			
El sistema debe ser compatible con los navegadores Web, especialmente con Mozilla Firefox.			

La arquitectura del sistema debe estar diseñada para adaptarse fácilmente a los cambios, actualizaciones, expansiones y mejoras de la estructura de la aplicación.			
El sistema debe poseer una interfaz gráfica amigable y didáctica que cumpla con los estándares y normativas de la empresa, de forma tal que le permita al usuario interactuar con el software de forma fácil y agradable.			
Proporcionar los diversos tipos de consultas que sean requeridas por el usuario.		✓	Las consultas son limitadas. Sin embargo las requeridas principalmente para la formulación y el control del ejercicio presupuestario se pueden llevar a cabo.
El sistema debe suministrar el acceso rápido y eficiente a la información contenida en la aplicación.			
El sistema debe mantener la sencillez que facilite su utilización por parte de los usuarios, para minimizar impacto del aprendizaje requerido.			

Fuente: El autor

Tabla N° 121. Cuestionario.

 Universidad de Oriente 	
Desempeño a Evaluar:	Estudiar el diseño del Sistema de Información SIFCOP.
Instrucciones:	Marque con una "X" el cumplimiento o no en la columna correspondiente; así mismo es importante registrar las observaciones pertinentes.

Acciones a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
	Sí	No	
¿Le parecen suficientes los parámetros de seguridad impuesto al sistema para efectuar la protección de los datos?			
¿Está de acuerdo con que los datos sean manipulados por medio de las opciones: agregar, restaurar, guardar y buscar?			
¿Cuenta el sistema con los términos empleados normalmente en los procesos de formulación y control del presupuesto?			
¿Son de fácil entendimiento los mecanismos de búsqueda impuestos en el sistema?			
¿Cumple la información arrojada por el sistema con los datos requeridos para la realización de los reportes de análisis?			
¿La información requerida por el sistema le parece extensa?			
¿Usted está de acuerdo con que el sistema esté disponible en la intranet de la empresa?			
¿Está satisfecho con los colores e iconos empleados en el diseño de las pantallas?			

Fuente: El autor

A continuación se enumerarán las preguntas efectuadas en el cuestionario con los resultados, gráficos (ver Figura N° 189 hasta la N° 196) y su respectivo análisis.

Preguntas efectuadas en el cuestionario:

1. ¿Le parecen suficientes los parámetros de seguridad impuesto al sistema para efectuar la protección de los datos?

Respuesta	N° de usuarios
SI	5

NO	19
----	----



Figura N° 115. Respuesta de los usuarios a la pregunta N°1 del cuestionario.

A un 79% de los usuarios encuestados les parecen suficientes los parámetros de seguridad empleados en el sistema, mientras que un 21% de ellos indican que no son suficientes, puesto que el sistema debería solicitar cambio de clave cada cierto tiempo.

2. ¿Está de acuerdo con que los datos sean manipulados por medio de las opciones: agregar, restaurar, guardar y buscar?

Respuesta	Nº de usuarios
SI	24
NO	0



Figura N° 116. Respuesta de los usuarios a la pregunta N°2 del cuestionario.

El 100% de los usuarios estuvieron de acuerdo con las opciones empleadas para la manipulación de los datos en el diseño del sistema propuesto.

3. ¿Cuenta el sistema con los términos empleados normalmente en los procesos de formulación y control del presupuesto?

Respuesta	Nº de usuarios
SI	24
NO	0



Figura N° 117. Respuesta de los usuarios a la pregunta N°3 del cuestionario.

Los usuarios aseguran en su totalidad que el sistema cuenta con los términos empleados normalmente en los procesos de formulación y control del ejercicio presupuestario.

4. ¿Son de fácil entendimiento los mecanismos de búsqueda impuestos en el sistema?

Respuesta	N° de usuarios
SI	18
NO	6



Figura N° 118. Respuesta de los usuarios a la pregunta N°4 del cuestionario.

Un 75% de los usuarios encuestados resaltaron que les pareció de fácil entendimiento los mecanismos de búsqueda, por otro lado un 25% expuso que fue un tanto complicado comprender los procesos de búsqueda utilizados por el sistema.

1. ¿Cumple la información arrojada por el sistema con los datos requeridos para la realización de los reportes de análisis?

Respuesta	N° de usuarios
SI	24
NO	0



Figura N° 119. Respuesta de los usuarios a la pregunta N°5 del cuestionario.

El 100% de los usuarios que participaron en la encuesta confirmaron que la información arrojada por el sistema propuesto cumple con los datos requeridos para la elaboración de los reportes de análisis.

5. ¿La información requerida por el sistema le parece extensa?

Respuesta	Nº de usuarios
SI	18
NO	6



Figura N° 120. Respuesta de los usuarios a la pregunta N°6 del cuestionario.

Un 25% de los encuestados señalan que la información solicitada por el sistema es muy extensa, sin embargo un 75% de ellos indican que debido a la cantidad de información requerida por el proceso de formulación, los datos pedidos por el sistema son precisos.

6. ¿Usted está de acuerdo con que el sistema esté disponible en la intranet de la empresa?

Respuesta	Nº de usuarios
SI	24
NO	0



Figura N° 121. Respuesta de los usuarios a la pregunta N°7 del cuestionario.

La totalidad de los usuarios estuvieron de acuerdo con que el sistema esté disponible en la intranet de la empresa, puesto que esto les sería de gran utilidad y beneficio al permitirles tener acceso a la información desde cualquier lugar de la empresa.

7. ¿Está satisfecho con los colores e iconos empleados en el diseño de las pantallas?

Respuesta	Nº de usuarios
SI	24
NO	0



Figura N° 122. Respuesta de los usuarios a la pregunta N°8 del cuestionario.

El 100% de los usuarios indicaron su agrado con respecto a los colores e iconos utilizados para el diseño de las pantallas del sistema, lo que garantiza el atractivo de la interfaz, ya que les resulta una herramienta con un ambiente visual agradable y de fácil manipulación.

Finalizada la realización de cada una de las pruebas y habiendo analizado los resultados arrojados por la anterior lista de chequeo, se puede inferir que el diseño del sistema de información SIFCOP se adapta a los requerimientos. Demostrando con estas pruebas de posibles escenarios que pudieran surgir en la utilización de la aplicación, que los formularios, así como sus elementos de entrada y salida de datos son satisfactorios, siendo esto de gran relevancia puesto que uno de los objetivos de cualquier sistema de información es facilitar cualquier proceso para ofrecer información confiable y oportuna. De igual forma mediante los resultados del cuestionario se pudo constatar la aceptación de los usuarios finales en cuanto a la interfaz ofrecida. Por lo que se puede asegurar que su desarrollo en una plataforma Web es totalmente recomendable y posible, sin embargo es importante resaltar que el diseño al momento de efectuarse su desarrollo puede presentar algún tipo de variación.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La ejecución del proyecto de diseño realizado en la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco para la formulación y control de los presupuestos de gasto e inversión generados por la misma, se realizó con la finalidad de entregar un diseño eficaz que posteriormente pudiese ser desarrollado e implementado en la organización a fin de solventar la problemática que ésta presenta, la cual es generada por el manejo inadecuado de la información. Por tal motivo se plantearon de forma precisa los objetivos del proyecto que permitiesen alcanzar el propósito general de ésta investigación, los cuales fueron desarrollados y cumplidos a cabalidad, permitiendo llegar de esta forma a las siguientes conclusiones.

1. Las técnicas de recolección de datos aplicadas para la obtención y registro de la información fueron: la observación directa, la entrevista semi-estructurada y la revisión documental, por medio de las cuales se logró recopilar la información requerida y adquirir el conocimiento necesario referente a los procesos y actividades presupuestarias que se llevan a cabo en la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT).
2. Mediante la elaboración del modelado del negocio se pudieron describir los procesos y actividades que se llevan a cabo en la Gerencia de AIT concernientes al manejo de la información presupuestaria, lo que proporcionó adquirir un mayor entendimiento acerca de la formulación y control de los presupuestos de gasto e inversión manejados por la gerencia.

3. La comunicación con el personal que labora en la Gerencia de AIT representó un factor clave para la obtención y validación de los requisitos, lo que ayudó a cumplir con las necesidades o requerimientos exigidos por los actores para el diseño del sistema.
4. El método Watch de Montilva, Barrios y Rivero (2008), contribuyó a la elaboración del proyecto de diseño, mediante la aplicación de una serie de técnicas y procedimientos provistos, los cuales ayudaron a alcanzar el cumplimiento satisfactorio de los objetivos planteados.
5. Por medio del Lenguaje Unificado de Modelado (UML) empleado como herramienta iterativa de modelado visual, se logró obtener una visión detallada de la arquitectura del sistema que se diseñó y de las interacciones del mismo con los usuarios, así como también de la adquisición detallada de los requerimientos de datos e información.
6. La base de datos fue diseñada por medio del modelo Entidad/Relación (E/R) a partir del cual se identificaron y definieron las diferentes entidades en las que se almacena la información para el funcionamiento del sistema, estableciendo así las relaciones entre dichas entidades, a fin de evitar la redundancia de los datos y garantizar la integridad de los mismos.
7. Para el diseño de las interfaces del sistema se empleó el software Adobe Dreamweaver, el cual permitió diseñar la aplicación web de una forma práctica y sencilla, cediendo al diseñador la oportunidad de agregar rápidamente diseño y funcionalidad a las páginas, a fin de generar un entorno amigable que proporcione la facilidad de uso requerida por los usuarios.
8. Por medio de la evaluación del diseño del sistema realizada con los usuarios potenciales pertenecientes a la Gerencia de AIT, se pudo constatar que el mismo cumple con los requerimientos eminentes para la formulación y control de los presupuestos de gasto e inversión, al permitir el registro y manipulación de los datos pertenecientes a este proceso de forma rápida y sencilla.

9. El diseño de la interfaz usuario-sistema ofrece un esquema de la aplicación final, sin embargo durante la etapa de construcción del sistema es posible que surjan ciertos cambios o modificaciones a fin de mejorar dicha interacción.

5.2 Recomendaciones

Con el propósito de optimizar el desempeño de la Gerencia en el manejo de la información necesaria para la formulación y control de los presupuestos de gasto e inversión, así como para lograr el posterior funcionamiento de SIFCOP, es necesario tomar en cuenta una serie de recomendaciones que se indican a continuación:

1. La Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) debe proseguir con las etapas de desarrollo, implementación y pruebas del sistema.
2. Efectuar la creación de un módulo que permita la ejecución de los procesos de respaldo y restauración de la data en forma preventiva o correctiva.
3. Sensibilizar al personal acerca de la importancia que tiene el uso adecuado del sistema para el cumplimiento de los objetivos de la empresa, específicamente en cuanto a la parte financiera de formulación y control de los presupuestos se refiere.
4. Proveer el adiestramiento necesario al personal para el correcto uso y manejo del sistema.
5. Implementar políticas de seguridad para garantizar el resguardo de los datos.
6. Crear un manual claro y sencillo del manejo del sistema en función de las actividades y procesos de formulación y control de los presupuestos, que sirva como soporte y ayuda a los usuarios.
7. Realizar revisiones periódicas al diseño del sistema con la finalidad de implementar los cambios necesarios para incrementar la potencialidad y eficiencia del mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias, F. (2006). El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica, Caracas: Editorial Episteme.

Castells (1999). La Tecnología de Información (TI).

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela Gaceta Oficial N° 38095 (Extraordinario), Diciembre 28, 2004.

Fernández V. (2006). Desarrollo de sistemas de información. Una metodología basada en el modelado. Barcelona: Edicions UPC.

García D. (2012). Desarrollo de un Sistema Web bajo estándares de software libre para el Control de Operaciones en la Planta de Tratamiento de Agua, Gerencia de Servicios Logísticos, Distrito Morichal, PDVS. Tesis de Grado. Universidad de Oriente Núcleo de Monagas.

García y Munilla (2003). E-Business Colaborativo. Cómo implantar software libre, servicios web y el grid computing para ahorrar costes y mejorar las comunicaciones en su empresa, Madrid: Editorial Fundación Confemetal.

Herederó, López, Romo y Medina (2004). Informática y comunicaciones en la empresa, Madrid: ESIC Editorial.

Hernández, Fernández y Baptista (1998). Tesis de Investigación.

Kendall y Kendall, J. (2005). Análisis y Diseño de Sistemas, México: Pearson Educación.

Mohammad, N. (2005). Metodología de la investigación, México: Editorial Limusa, S.A.

Montilva J. (2004). Desarrollo de Aplicaciones Empresariales El Método WATCH. Extraído el 16 de Diciembre de 2013 en: <http://ingenieriadessistemaszulia.files.wordpress.com/2011/04/mc3a9todo-watch-gray-watch-jonas-montilva-2004.pdf>

Montilva J., Barrios J. y Rivero M. (2008). Método de Desarrollo de Software para Aplicaciones Empresariales. Extraído el 16 de Diciembre de 2013 en: http://www.codecompiling.net/files/slides/IS_clase_13_GRAY_WATCH_Octubre_2008_V1.pdf

Mota F. (2012). Diseño de un Sistema de Información Bajo Ambiente Web para el Apoyo a la Toma de Decisiones en la Planificación Financiera del Proyecto Gas Anaco.). Tesis de Grado. Universidad de Oriente Extensión Anaco.

Nevado V. (2010), Introducción a las bases de datos relacionales. Editorial: Visión Libros.

Ley de Infogobierno. Artículo N°1. Objeto de la Ley.

O'Brien (2001). Tecnología de Información y Comunicaciones. Revista de Ciencias Sociales.

Rondón D. (2013). Diseño de un Sistema de Información Automatizado Bajo Ambiente Web, para la Elaboración y Control de Certificados de Calidad de la Gerencia de Gestión de la Calidad de Venezolana de Flujos, C.A. (Veneflu, C.A). Tesis de Grado. Universidad de Oriente Extensión Anaco.

Sánchez D. (2010). Implantación de la aplicación web para el control de documentos del Sistema de Gestión de la Calidad de la Gerencia AIT de PDVSA División Oriente, bajo técnicas de ingeniería de software y estándares abiertos. Tesis de Grado. Universidad de Oriente Núcleo de Monagas.

Senn J. (2001). Análisis y Diseño de Sistemas de Información. Editorial McGraw-Hill.

Sommerville I. (2005). Ingeniería del Software, Madrid: Pearson Educación, S.A.

Tamayo y Tamayo M. (2003). El Proceso de la Investigación Científica, México: Editorial Limusa, S.A.

Villafranca D. (2002). Base Legal de la Investigación.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

TÍTULO	DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN AUTOMATIZADO EN AMBIENTE WEB PARA LA FORMULACIÓN Y CONTROL DE LOS PRESUPUESTOS DE GASTO E INVERSIÓN GENERADOS POR LA GERENCIA DE AUTOMATIZACIÓN, INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES (AIT) DE PDVSA GAS ANACO
SUBTÍTULO O	

AUTOR (ES):

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO CULAC / E MAIL
Santaella R., María A.	CVLAC: 20.447.337 E MAIL: mariaale_santaella@hotmail.com
	CVLAC: E MAIL:
	CVLAC: E MAIL:
	CVLAC: E MAIL:

PALABRAS O FRASES CLAVES:

Diseño

Presupuesto

AIT

PDVSA

Watch

UML

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ÁREA	SUBÁREA
Ingeniería	Ingeniería de Sistemas

RESUMEN (ABSTRACT):

El principal objetivo del presente trabajo de grado fue el diseño de un sistema de información automatizado en ambiente web para la formulación y control de los presupuestos de gasto e inversión generados por la Gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT) de PDVSA Gas Anaco. Como resultado de las deficiencias en el manejo de la información presupuestaria, nace la necesidad de automatizar estas operaciones, es por ello que a través del diseño del Sistema de Información para la Formulación y Control de Presupuestos (SIFCOP) se determinaron los aspectos necesarios para cubrir las necesidades de información de la gerencia. Para el diseño en ambiente web, se aplicó el Método Watch de Montilva, Barrios y Rivero (2008) y el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). El estudio se ubicó en la modalidad de investigación, siendo ésta de carácter descriptivo, por otra parte se aplicó el diseño de campo. Como técnicas de recolección de datos se emplearon: las entrevistas, la observación directa y la revisión documental. Dentro de los procedimientos realizados se llevó a cabo el análisis de los procesos de la gerencia a fin de determinar los requerimientos del sistema de información e inmediatamente se efectuó el diseño de la base de datos, de las interfaces graficas del sistema y de los reportes propuestos, culminando con la verificación y validación del software.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

CONTRIBUIDORES:

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
Ing. Tovar, Dulmar	ROL	CA	AS X	TU	JU
	CVLAC:	V-15.803.417			
	E_MAIL	dulmar.tovar@gmail.com			
	E_MAIL				
Ing. Requena, Luis	ROL	CA	AS	TU	JU X
	CVLAC:	V-18.594,602			
	E_MAIL	requenalc@gmail.com			
	E_MAIL				
Ing. Campos, Jesús	ROL	CA	AS	TU	JU X
	CVLAC:	V-19.156.167			
	E_MAIL	profjcampos.udo@gmail.com			
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU
	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

2015	02	20
AÑO	MES	DÍA

LENGUAJE. SPA

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ARCHIVO (S):

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
TESIS.diseño sistema de informacion.doc	Application/msword

CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS: A B C D E F G H I
J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z. a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y
z. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9.

ALCANCE:

ESPACIAL

(OPCIONAL)

TEMPORAL:

(OPCIONAL)

TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Ingeniero de Sistemas.

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Pregrado

ÁREA DE ESTUDIO:

Departamento de Ingeniería de Sistemas.

INSTITUCIÓN:

Universidad de Oriente/Extensión Región Centro Sur –Anaco

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CU N° 0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA

RECIBIDO POR *Martínez*

FECHA *5/8/09* HORA *5:30*

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLANOS CUNDELA
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YOC/manija

Apartado Correos 094 / Telfa: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

DERECHOS

De acuerdo al Artículo 41 del Reglamento de trabajos de grado:

“Los trabajos de grado son de exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, el cual lo participará al Consejo Universitario”.

Santaella R., María A.

AUTOR

AUTOR

AUTOR

Ing. Tovar, Dulmar

TUTOR

Ing. Requena, Luis

JURADO

Ing. Campos, Jesús

JURADO

**Ing. Campos, Jesús
POR LA COMISIÓN DE TESIS**