

REPOSITORIO ACADÉMICO UPC

Propuesta para la automatización de los procesos del producto de Rentas Vitalicias utilizando aplicaciones Web MVC, RPA y BI para una Compañía de Seguros

| | |
|---------------|---|
| Item Type | info:eu-repo/semantics/bachelorThesis |
| Authors | Guerrero Torres, Jaime Jesús; Medrano Osorio, Wilmer Elias |
| Publisher | Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) |
| Rights | info:eu-repo/semantics/openAccess; Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International |
| Download date | 25/01/2023 16:12:10 |
| Item License | http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/ |
| Link to Item | http://hdl.handle.net/10757/659113 |



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Propuesta para la automatización de los procesos del producto de Rentas
Vitalicias utilizando aplicaciones Web MVC, RPA y BI para una Compañía
de Seguros

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR(ES)

Guerrero Torres, Jaime Jesús (0000-0003-0269-3333)

Medrano Osorio, Wilmer Elias (0000-0003-2397-3633)

ASESOR

Subauste Oliden, Daniel Alejandro (0000-0003-1131-1384)

Lima, 10 de diciembre de 2021

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a nuestras familias.

*Por el apoyo incondicional y sabios consejos brindados día a día
y motivarnos a seguir creciendo como profesionales.*

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestra alma máter y a los profesores del curso de titulación por todo su apoyo, orientación y conocimiento impartido. Nuestro paso por la UPC nos ayudó tanto en lo personal como en lo profesional. A los representantes del objeto de estudio por su apoyo y tolerancia a lo largo del proyecto. A nuestras familias por su apoyo incondicional para seguir siempre adelante.

RESUMEN

El presente proyecto de tesis tiene como objeto de estudio una Compañía de Seguros que forma parte del Sector Asegurador. Por motivos de confidencialidad, mantendremos en reserva el nombre de la empresa y se utilizará el seudónimo “Seguros Rojo” cuando se deseé hacer referencia a ella. El desarrollo del trabajo se centra en los procesos del producto Rentas Vitalicias, que es el producto que genera mayores ingresos para la empresa.

El proyecto de tesis tiene como objetivo proponer el diseño de la arquitectura de solución informática web, para generar una oportunidad de mejora en el proceso de Administración de Reservas mediante la automatización de las actividades manuales que pueda tener con el fin de reducir los errores operativos, los errores en la información, el tiempo en la ejecución de las actividades y así los usuarios podrán enfocarse en el análisis de los resultados.

Para lograr la propuesta se utilizará el marco de trabajo de Zachman para el análisis del negocio, el modelado del proceso usando la notación BPMN, la identificación de los drivers arquitectónicos en base a los requisitos funcionales y no funcionales, y el diseño de la arquitectura de la solución mediante el Modelo C4. Finalmente, la Guía del PMBOK® se utiliza para la gestión del proyecto.

Palabras clave: Aplicación Web MVC; RPA; Compañía de Seguros; Rentas Vitalicias; Arquitectura de Software; BI; Automatización de procesos; Procesamiento multinúcleo

Proposal for the automation of the Life Annuity product processes using MVC, RPA and
BI Web applications for an Insurance Company

ABSTRACT

The present thesis project has as object of study an Insurance Company that is part of the Insurance Sector. For confidentiality reasons, we will keep the name of the company in reserve and the pseudonym "Seguros Rojo" will be used when it is desired to refer to it. The development of the work focuses on the processes of the Life Annuity product, which is the product that generates the highest income for the company.

The thesis project aims to propose the design of the web computing solution architecture, to generate an opportunity for improvement in the Reservation Administration process by automating the manual activities that it may have in order to reduce operational errors, the errors in the information, the time in the execution of the activities and thus the users will be able to focus on the analysis of the results.

To achieve the proposal, the Zachman framework will be used for business analysis, process modeling using the BPMN notation, identification of architectural drivers based on functional and non-functional requirements, and design of the architecture of the solution using Model C4. Finally, the PMBOK® Guide is used for project management.

Keywords: MVC Web Application; RPA; Insurance company; Life annuities; Software Architecture; BI; Process automation; Multi-core processing

TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|---|--------------|
| DEDICATORIA | II |
| AGRADECIMIENTOS | III |
| RESUMEN | IV |
| ABSTRACT | V |
| INTRODUCCIÓN | XVIII |
| 1 DEFINICIÓN DEL PROYECTO..... | 1 |
| 1.1 OBJETO DE ESTUDIO | 1 |
| 1.1.1 Organización objetivo..... | 1 |
| 1.1.2 Organigrama | 2 |
| 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 3 |
| 1.3 OBJETIVOS..... | 6 |
| 1.3.1 Objetivo general | 6 |
| 1.3.2 Objetivos específicos | 6 |
| 1.4 INDICADORES DE ÉXITO | 6 |
| 1.5 IMPACTO EN LA ORGANIZACIÓN..... | 7 |
| 1.6 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD | 8 |
| 1.6.1 Factibilidad técnica..... | 8 |
| 1.6.2 Factibilidad económica..... | 9 |
| 2 LOGRO DE LOS STUDENT OUTCOMES | 11 |
| 3 MARCO TEÓRICO..... | 14 |
| 3.1 CONCEPTOS SOBRE EL NEGOCIO | 14 |
| 3.1.1 Mercado de seguros | 14 |
| 3.1.2 Fundamentos teóricos sobre el negocio..... | 15 |
| 3.1.3 Fundamentos teóricos sobre las tendencias y tecnologías actuales | 17 |
| 3.1.4 La Guía del PMBOK® | 18 |
| 3.1.5 Modelo de cascada..... | 21 |
| 3.1.6 ZACHMAN | 23 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.1.7 | TOGAF y ADM | 23 |
| 3.1.8 | BPMN..... | 24 |
| 3.1.9 | Modelo C4..... | 24 |
| 3.1.10 | Automatización Robótica de Procesos (RPA)..... | 25 |
| 4 | DESARROLLO DEL PROYECTO | 27 |
| 4.1 | ANÁLISIS DE NEGOCIO | 27 |
| 4.1.1 | Why | 27 |
| 4.1.2 | How | 29 |
| 4.1.3 | Who | 31 |
| 4.1.4 | Where..... | 34 |
| 4.1.5 | What | 35 |
| 4.1.6 | When..... | 36 |
| 4.1.7 | Conclusiones..... | 38 |
| 4.2 | INGENIERÍA DE PROCESOS | 38 |
| 4.2.1 | Definición de procesos (AS-IS)..... | 38 |
| 4.2.2 | Indicadores..... | 45 |
| 4.2.3 | Conclusiones..... | 51 |
| 5 | RESULTADOS DEL PROYECTO | 52 |
| 5.1 | PROPUESTA DE SOLUCIÓN | 52 |
| 5.1.1 | Definición de procesos (TO-BE)..... | 52 |
| 5.1.2 | Proceso Administración de la Reserva Matemática de Rentas Vitalicias | 52 |
| 5.1.3 | Caracterización por actividades..... | 56 |
| 5.2 | ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS..... | 58 |
| 5.2.1 | Requerimientos base..... | 58 |
| 5.2.2 | Requisitos funcionales | 58 |
| 5.2.3 | Requisitos no funcionales | 60 |
| 5.2.4 | Reglas de negocio | 61 |
| 5.2.5 | Matriz requisito funcional vs requisito no funcional..... | 62 |
| 5.3 | MODELADO DE CASOS DEL SISTEMA | 64 |
| 5.3.1 | Especificación de los actores del sistema | 64 |
| 5.3.2 | Diagrama de paquetes del sistema..... | 65 |
| 5.3.3 | Diagrama de casos de uso del sistema por paquete | 66 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 5.3.4 | Especificaciones de los casos de uso del sistema resumido | 68 |
| 5.3.5 | Trazabilidad entre requisitos funcionales y casos de uso del sistema | 69 |
| 5.4 | ANÁLISIS DE DRIVERS..... | 71 |
| 5.4.1 | Drivers funcionales..... | 71 |
| 5.4.2 | Drivers de atributo de calidad..... | 71 |
| 5.4.3 | Drivers de restricciones | 72 |
| 5.4.4 | Escenarios de atributos de calidad..... | 73 |
| 5.4.5 | Matriz de trazabilidad de drivers y casos de uso del sistema | 74 |
| 5.4.6 | Matriz de trazabilidad de drivers | 77 |
| 5.5 | DECISIONES DE DISEÑO..... | 79 |
| 5.5.1 | Conceptos y estilos empleados | 82 |
| 5.5.2 | Tácticas de diseño..... | 89 |
| 5.5.3 | Matriz de trazabilidad de tácticas vs drivers funcionales | 91 |
| 5.6 | MODELO C4 | 93 |
| 5.6.1 | Diagrama de contexto..... | 93 |
| 5.6.2 | Diagrama de contenedores..... | 94 |
| 5.6.3 | Diagrama de componentes..... | 95 |
| 5.6.4 | Diagrama de código..... | 98 |
| 5.7 | PROTOTIPOS..... | 102 |
| 6 | GESTIÓN DEL PROYECTO | 103 |
| 6.1 | INICIO | 103 |
| 6.2 | PLANIFICACIÓN | 104 |
| 6.2.1 | Interesados | 104 |
| 6.2.2 | Línea base del alcance | 108 |
| 6.2.3 | Línea base del cronograma | 113 |
| 6.2.4 | Línea base del costo..... | 121 |
| 6.2.5 | Recursos del proyecto..... | 128 |
| 6.2.6 | Calidad..... | 130 |
| 6.2.7 | Riesgos | 131 |
| 6.3 | EJECUCIÓN | 133 |
| 6.3.1 | Registro de incidencias | 133 |
| 6.4 | MONITOREO Y CONTROL..... | 134 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 6.4.1 | Informe de avance | 134 |
| 6.5 | CIERRE | 138 |
| 6.5.1 | Lecciones aprendidas..... | 138 |
| 6.5.2 | Acta de cierre del proyecto | 138 |
| 7 | CONCLUSIONES | 141 |
| 8 | RECOMENDACIONES | 142 |
| 9 | GLOSARIO DE TÉRMINOS | 143 |
| 10 | SIGLARIO | 146 |
| 11 | REFERENCIAS | 148 |
| 12 | ANEXOS | 150 |
| 12.1 | CARTA DE ACEPTACIÓN | 150 |
| 12.2 | ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO | 153 |
| 12.3 | KICK-OFF DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE TI | 173 |
| 12.4 | DECLARACIÓN JURADA..... | 179 |
| 12.5 | ACTAS DE CONFORMIDAD | 181 |
| 12.6 | ESPECIFICACIONES DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA RESUMIDO | 184 |
| 12.7 | PROTOTIPOS..... | 193 |
| 12.7.1 | Prototipo – Registrar póliza copia | 193 |
| 12.7.2 | Prototipo – Registrar control calidad pólizas copia..... | 195 |
| 12.7.3 | Prototipo – Registrar pólizas para reserva..... | 197 |
| 12.7.4 | Prototipo – Actualizar reserva pólizas copia | 199 |
| 12.7.5 | Prototipo – Consultar indicadores | 201 |
| 12.7.6 | Prototipo – Registrar póliza validación | 202 |
| 12.7.7 | Prototipo – Actualizar reserva póliza validación..... | 204 |
| 12.7.8 | Prototipo – Registrar comparativo póliza reserva | 206 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Problema y sus causas | 4 |
| Tabla 2 Indicadores de éxito y objetivos específicos | 6 |
| Tabla 3 Recursos técnicos | 8 |
| Tabla 4 Recursos humanos | 9 |
| Tabla 5 Recursos tecnológicos | 9 |
| Tabla 6 Recursos materiales | 10 |
| Tabla 7 Flujo de pago | 10 |
| Tabla 8 Costo de operación | 10 |
| Tabla 9 Modalidad de pensión SPP | 16 |
| Tabla 10 Matriz de alineamiento objetivos-procesos | 31 |
| Tabla 11 Matriz de responsabilidades procesos-áreas | 34 |
| Tabla 12 Matriz de procesos-datos | 36 |
| Tabla 13 Matriz de caracterización por actividades | 43 |
| Tabla 13 Matriz de caracterización por actividades (continuación) | 44 |
| Tabla 14 Matriz de caracterización por actividades | 56 |
| Tabla 14 Matriz de caracterización por actividades (continuación) | 57 |
| Tabla 15 Listado de requerimientos base | 58 |
| Tabla 16 Lista de requisitos funcionales | 58 |
| Tabla 16 Lista de requisitos funcionales (continuación) | 59 |
| Tabla 17 Lista de requisitos no funcionales | 60 |
| Tabla 18 Lista de reglas de negocio | 61 |
| Tabla 19 Matriz de trazabilidad requisito funcional vs requisito no funcional | 62 |
| Tabla 20 Especificación de actores del sistema..... | 64 |
| Tabla 21 Listado de paquetes de sistemas | 65 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 22 Matriz trazabilidad requisitos funcionales vs casos de uso del paquete de Administración Reserva Matemática..... | 69 |
| Tabla 23 Matriz trazabilidad requisitos funcionales vs casos de uso del del paquete de Verificación Reserva | 70 |
| Tabla 24 Matriz trazabilidad requisitos funcionales vs casos de uso del paquete de Seguridad | 70 |
| Tabla 25 Drivers funcionales..... | 71 |
| Tabla 26 Drivers de atributo de calidad..... | 72 |
| Tabla 27 Drivers de restricciones | 72 |
| Tabla 28 Escenarios de atributo de calidad | 73 |
| Tabla 29 Matriz trazabilidad drivers funcionales vs casos de uso del sistema..... | 74 |
| Tabla 31 Matriz trazabilidad drivers de restricción vs casos de uso del sistema | 76 |
| Tabla 32 Matriz trazabilidad drivers funcionales vs driver atributo de calidad | 77 |
| Tabla 33 Matriz trazabilidad drivers funcionales vs drivers de restricción..... | 78 |
| Tabla 34 Matriz trazabilidad drivers atributo de calidad vs drivers de restricción | 79 |
| Tabla 35 Matriz de trazabilidad tácticas vs drivers funcionales..... | 92 |
| Tabla 36 Matriz de trazabilidad tácticas vs patrones..... | 92 |
| Tabla 37 Interesados del proyecto | 104 |
| Tabla 38 Nivel de involucramiento | 107 |
| Tabla 39 Matriz de comunicaciones | 107 |
| Tabla 40 Diccionario de la EDT | 111 |
| Tabla 40 Diccionario de la EDT (continuación) | 112 |
| Tabla 41 Lista de hitos del proyecto..... | 113 |
| Tabla 42 Estimación de duración de actividades..... | 114 |
| Tabla 42 Estimación de duración de actividades (continuación) | 115 |
| Tabla 43 Costo por hora por miembro del equipo..... | 121 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 44 Costos detallados por actividad | 122 |
| Tabla 44 Costos detallados por actividad (continuación)..... | 123 |
| Tabla 45 Presupuesto por fase | 124 |
| Tabla 46 Presupuesto por fase y entregable | 124 |
| Tabla 46 Presupuesto por fase y entregable (continuación) | 125 |
| Tabla 47 Presupuesto por fase y tipo de recurso | 125 |
| Tabla 47 Presupuesto por fase y tipo de recurso (continuación)..... | 126 |
| Tabla 48 Presupuesto por semana | 126 |
| Tabla 48 Presupuesto por semana (continuación) | 127 |
| Tabla 49 Equipo del proyecto..... | 128 |
| Tabla 50 Línea base de calidad del proyecto..... | 129 |
| Tabla 51 Línea base de calidad del proyecto..... | 130 |
| Tabla 52 Matriz de actividades de calidad | 130 |
| Tabla 52 Matriz de actividades de calidad (continuación) | 131 |
| Tabla 53 Tabla de definición de probabilidad | 132 |
| Tabla 54 Tabla de definición de impacto | 132 |
| Tabla 55 Lista de riesgos | 132 |
| Tabla 56 Cuadro de análisis cualitativo..... | 132 |
| Tabla 57 Cuadro de análisis cuantitativo..... | 133 |
| Tabla 58 Registro de incidencias..... | 133 |
| Tabla 58 Registro de incidencias (continuación) | 134 |
| Tabla 59 Lecciones aprendidas..... | 138 |
| Tabla 60 Especificación CUS_001 Consultar pólizas | 184 |
| Tabla 61 Especificación CUS_002 Registrar pólizas copia | 184 |
| Tabla 62 Especificación CUS_003 Registrar control calidad pólizas copia | 184 |
| Tabla 63 Especificación CUS_004 Consultar control calidad póliza copia | 185 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 64 Especificación CUS_005 Actualizar pólizas con error | 185 |
| Tabla 65 Especificación CUS_006 Registrar pólizas para reserva | 185 |
| Tabla 66 Especificación CUS_007 Verificar estado pólizas copia | 186 |
| Tabla 67 Especificación CUS_008 Actualizar reserva póliza copia | 186 |
| Tabla 68 Especificación CUS_009 Registrar parámetros | 186 |
| Tabla 69 Especificación CUS_010 Consultar parámetros | 187 |
| Tabla 70 Especificación CUS_011 Consultar póliza copia..... | 187 |
| Tabla 71 Especificación CUS_012 Registrar cierre contable | 187 |
| Tabla 72 Especificación CUS_013 Consultar cierre contable..... | 188 |
| Tabla 73 Especificación CUS_014 Consultar indicadores..... | 188 |
| Tabla 74 Especificación CUS_015 Registrar póliza validación..... | 188 |
| Tabla 75 Especificación CUS_016 Registrar supuestos..... | 189 |
| Tabla 76 Especificación CUS_017 Consultar supuestos..... | 189 |
| Tabla 77 Especificación CUS_018 Actualizar reserva póliza validación | 189 |
| Tabla 78 Especificación CUS_019 Consultar póliza validación..... | 190 |
| Tabla 79 Especificación CUS_020 Registrar comparativo póliza reserva..... | 190 |
| Tabla 80 Especificación CUS_021 Consultar comparativo póliza reserva..... | 190 |
| Tabla 81 Especificación CUS_022 Actualizar información usuarios | 191 |
| Tabla 82 Especificación CUS_023 Recuperar contraseña | 191 |
| Tabla 83 Especificación CUS_024 Realizar inicio de sesión..... | 191 |
| Tabla 84 Especificación CUS_025 Administrar perfiles | 192 |
| Tabla 85 Especificación CUS_026 Realizar backup del sistema | 192 |
| Tabla 86 Prototipo – Registrar póliza copia | 193 |
| Tabla 87 Prototipo – Registrar control calidad pólizas copia..... | 195 |
| Tabla 88 Prototipo – Registrar pólizas para reserva..... | 197 |
| Tabla 89 Prototipo – Actualizar reserva póliza copia..... | 199 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 90 Prototipo – Consultar indicadores | 201 |
| Tabla 91 Prototipo – Registrar póliza validación | 202 |
| Tabla 92 Prototipo – Actualizar reserva póliza validación..... | 204 |
| Tabla 93 Prototipo – Registrar comparativo póliza reserva | 206 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Mapa de procesos de la compañía de seguros rojo | 2 |
| Figura 2. Organigrama de la compañía de seguros rojo | 3 |
| Figura 3. Diagrama de Ishikawa..... | 5 |
| Figura 4. Modelo de cascada | 22 |
| Figura 5. Árbol de objetivos..... | 28 |
| Figura 6. Diagrama de macroprocesos | 29 |
| Figura 7. Organigrama de la compañía de seguros rojo – gerencias que intervienen en proceso..... | 32 |
| Figura 8. Diagrama de niveles..... | 37 |
| Figura 9. Modelo del proceso administración de la reserva matemática de rentas vitalicias | 41 |
| Figura 10. Modelo del subprocesso calcular reserva | 42 |
| Figura 11. Modelo del subprocesso generar indicadores | 42 |
| Figura 12. Diagrama de Ishikawa..... | 46 |
| Figura 13. Indicador porcentaje de pólizas con errores..... | 47 |
| Figura 14. Indicador porcentaje de tiempo extra de corrección de errores | 48 |
| Figura 15. Indicador porcentaje de veces extra que se realiza el cálculo | 49 |
| Figura 16. Indicador porcentaje de tiempo extra-generación indicadores..... | 50 |
| Figura 17. Modelo del proceso Administración de la Reserva Matemática de Rentas Vitalicias TO-BE | 54 |
| Figura 17. Modelo del proceso Administración de la Reserva Matemática de Rentas Vitalicias TO-BE (continuación)..... | 55 |
| Figura 18. Diagrama de actores del sistema | 64 |
| Figura 19. Diagrama de paquetes del sistema | 65 |
| Figura 20. Diagrama de CUS – Paquete Verificación Reserva | 66 |

| | |
|--|-----|
| Figura 21. Diagrama de CUS – Paquete Administración Reserva Matemática | 67 |
| Figura 22. Diagrama de CUS – Paquete Seguridad | 68 |
| Figura 23. Diagrama de contexto | 93 |
| Figura 24. Diagrama de contenedores | 95 |
| Figura 25. Diagrama de componentes – API..... | 96 |
| Figura 26. Diagrama de componentes – ETL..... | 97 |
| Figura 27. Diagrama de código – Registrar póliza copia | 98 |
| Figura 28. Diagrama de código – Registrar control calidad pólizas copia..... | 99 |
| Figura 29. Diagrama de código – Registrar pólizas para reserva | 99 |
| Figura 30. Diagrama de código – Actualizar reserva pólizas copia | 100 |
| Figura 31. Diagrama de código – Registrar póliza validación | 100 |
| Figura 32. Diagrama de código – Actualizar reserva póliza validación..... | 101 |
| Figura 33. Diagrama de código – Registrar comparativo póliza reserva | 102 |
| Figura 34. Matriz de poder-interés | 105 |
| Figura 35. Matriz de poder-influencia..... | 106 |
| Figura 36. La EDT | 110 |
| Figura 37. Ciclo de vida | 114 |
| Figura 38. Cronograma del proyecto | 116 |
| Figura 38. Cronograma del proyecto (continuación)..... | 117 |
| Figura 38. Cronograma del proyecto (continuación)..... | 118 |
| Figura 39. Diagrama de precedencias..... | 119 |
| Figura 39. Diagrama de precedencias (continuación) | 120 |
| Figura 40. Organización del equipo | 128 |
| Figura 41. Matriz de probabilidad vs impacto..... | 131 |
| Figura 42. Curva S del proyecto..... | 136 |
| Figura 43. Correo de autorización | 150 |

| | |
|---|-----|
| Figura 44. Carta de autorización 1 | 151 |
| Figura 45. Carta de autorización 2 | 152 |
| Figura 46. Declaración jurada 1 | 179 |
| Figura 47. Declaración jurada 2 | 180 |
| Figura 48. Correo de aceptación de actas | 181 |
| Figura 49. Acta de conformidad del análisis del negocio..... | 182 |
| Figura 50. Acta de conformidad del diseño de la arquitectura..... | 183 |
| Figura 51. Prototipo - Registrar póliza copia – Figura 1 | 194 |
| Figura 52. Prototipo - Registrar póliza copia – Figura 2..... | 194 |
| Figura 53. Prototipo - Registrar control calidad pólizas copia – Figura 1 | 196 |
| Figura 54. Prototipo - Registrar control calidad pólizas copia – Figura 2 | 196 |
| Figura 55. Prototipo - Registrar control calidad pólizas copia – Figura 3 | 196 |
| Figura 56. Prototipo – Registrar pólizas para reserva – Figura 1 | 198 |
| Figura 57. Prototipo – Registrar pólizas para reserva – Figura 2 | 198 |
| Figura 58. Prototipo – Actualizar reserva póliza copia – Figura 1 | 200 |
| Figura 59. Prototipo – Actualizar reserva póliza copia – Figura 2..... | 200 |
| Figura 60. Prototipo – Consultar indicadores – Figura 1 | 201 |
| Figura 61. Prototipo – Registrar póliza validación – Figura 1 | 203 |
| Figura 62. Prototipo – Registrar póliza validación – Figura 2 | 203 |
| Figura 63. Prototipo – Actualizar reserva póliza validación – Figura 1 | 205 |
| Figura 64. Prototipo – Actualizar reserva póliza validación – Figura 2..... | 205 |
| Figura 65. Prototipo – Registrar comparativo póliza reserva – Figura 1 | 207 |
| Figura 66. Prototipo – Registrar comparativo póliza reserva – Figura 2 | 207 |
| Figura 67. Prototipo – registrar comparativo póliza reserva – Figura 3..... | 207 |

INTRODUCCIÓN

A partir de que se formó el Sistema Nacional de Pensiones (SNP), ahora administrada por la Oficina de Normalización Previsional (ONP), el fondo de jubilación solamente está formado por los aportes que hacen los trabajadores afiliados y dichos aportes van a un fondo común y no a una cuenta personal. El decrecimiento de la proporción de aportantes al SNP, como resultado del crecimiento de la informalidad y desempleo, y de la mala gestión de los fondos por parte del estado, perjudicaron el cumplimiento de los pagos de las pensiones a los jubilados. Frente a esta necesidad, nació como solución el sistema que se aplica en Chile, se decidió crear el Sistema Privado de Pensiones (SPP) y las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP). Este modelo posibilita que los aportes de los trabajadores por el momento no vayan a un fondo común, sino a una cuenta personal donde cada trabajador es el propietario de su fondo.

El SPP no es un modelo perfecto, tienen que mejorar diversos puntos como: la productividad mínima que deberían tener los fondos de pensiones en funcionalidad al resto del sistema, los componentes de comisiones que cobran las AFP, las barreras para el ingreso de nuevos participantes y las escasas modalidades de jubilación ofrecidas. Después de cambios hechos en el sistema solo quedaron las actuales 4 AFP: Hábitat, Integra, Prima y Profuturo. Estas AFP ofrecen sólo 2 modalidades de pensión y son el Retiro Programado y la Renta Vitalicia, administradas por las AFP y las Compañía de Seguros respectivamente.

Las Rentas Vitalicias son productos financieros, cuya finalidad es proporcionar al asegurado o sus beneficiarios una pensión mensual para toda la vida, a diferencia del Retiro Programado en donde la pensión se pagará hasta que el fondo se extinga. Para obtener este beneficio, el afiliado cede su fondo a la compañía de seguros y ésta se compromete en pagarle una pensión mensual (pensión que no va a ser menor a la pensión inicial ofrecida, sino que crecerá por inflación a lo largo del tiempo), aceptando los riesgos de inversión que conllevan el cumplimiento de este beneficio.

La compañía de Seguros Rojo se dedica a la venta de pólizas de seguros y cuenta con 14 años de existencia en el mercado asegurador peruano. Cuenta con más de 500 mil clientes y los productos que vende se conforma de 5 grupos: Renta y Ahorro, Microseguros, SOAT, Seguro Empresas y Banca Seguros. El producto de Rentas Vitalicias se encuentra en el grupo de Renta y Ahorro y cuenta con un 25% de participación del mercado de este producto (en

base al análisis de la información obtenida del sistema Meler realizado al cierre de agosto del 2021). El producto de Rentas Vitalicias representa el mayor volumen de ingresos que tiene la empresa, por tal motivo se analizará uno de los procesos de este producto en el presente proyecto.

El proyecto consiste en analizar la situación actual del proceso de Administración de Reserva del producto de Rentas Vitalicias que es administrado por las áreas de Actuarial y de Analítica y Riesgos Técnicos, para poder diseñar una arquitectura de software que permita automatizar sus actividades para reducir el tiempo que se emplea para su ejecución y reducir el riesgo operativo, de esta manera, podrán destinarse un mayor tiempo en realizar un correcto análisis de los resultados de sus actividades y así poder tomar correctas decisiones en base a estos análisis.

El proyecto busca proponer el diseño de la arquitectura de un sistema web que permita la administración de las reservas del producto de Rentas Vitalicias, el cual permitirá realizar el control de calidad de la información usada en el cálculo de la reserva matemática, la validación de resultados y la generación de cuadros de indicadores utilizando una herramienta de reportería BI. Adicionalmente, se propondrá el uso de una herramienta RPA para la automatización de las actividades del sistema de cálculo financiero actuarial que posee la empresa, ya que actualmente estas se realizan de forma manual.

En el capítulo 1 veremos la definición del proyecto, describiendo a la organización objetivo, el planteamiento del proyecto, así como los objetivos e indicadores de éxito del proyecto. Durante el capítulo 2 se establecerán los objetivos de los Student Outcomes de la acreditadora ABET. En el capítulo 3 se presentará el marco teórico con los principales conceptos tratados durante el proyecto. En el capítulo 4 veremos el desarrollo del proyecto donde realizaremos el análisis del negocio lo que nos permitirá modelar los procesos involucrados en la problemática. Seguidamente, en el capítulo 5 se planteará el diseño de la arquitectura de la solución tecnológica propuesta. En el capítulo 6 se realizará la gestión del proyecto definiendo la planificación, ejecución, monitoreo y cierre del proyecto. En el capítulo 7 se mencionan las conclusiones a las que hemos llegado al finalizar el proyecto. Para terminar, en el capítulo 8 se indican recomendaciones a la empresa sobre el proyecto realizado.

1 DEFINICIÓN DEL PROYECTO

1.1 Objeto de estudio

1.1.1 Organización objetivo

La Compañía de Seguros Rojo (se usará un pseudónimo para proteger la confidencialidad de la empresa), es una empresa dedicada a la venta y comercialización de seguros de vida y reaseguros. Desde 2007, nace como una iniciativa del holding Grupo Peruano Verde, con el objetivo de crear una empresa de seguros especializada en microseguros, que permitiera afrontar la exclusión a la protección contra los diversos riesgos que afrontan principalmente los empresarios de la microempresa, así como los emprendedores del Perú.

En la actualidad, la compañía se ha posicionado como una empresa especializada en Seguros Masivos y en Rentas Vitalicias, enfocada en el servicio. Durante el año 2015 el holding Grupo Extranjero, importante conglomerado económico con presencia en Latinoamérica y más de 30 años de experiencia en la industria de seguros, concretó la compra del 61% de las acciones de la compañía, convirtiéndose de esta manera en el accionista controlador. (la información viene de la página web de la empresa)

a. Misión

“Proteger lo que nuestros clientes más valoran” (la información viene de la página web de la empresa)

b. Visión

“Ser la empresa de seguros referente en el Perú” (la información viene de la página web de la empresa)

c. Mapa de procesos

En la Figura 1 se muestra el mapa de procesos de la empresa Compañía de Seguros Rojo y se detallan los procesos clave.

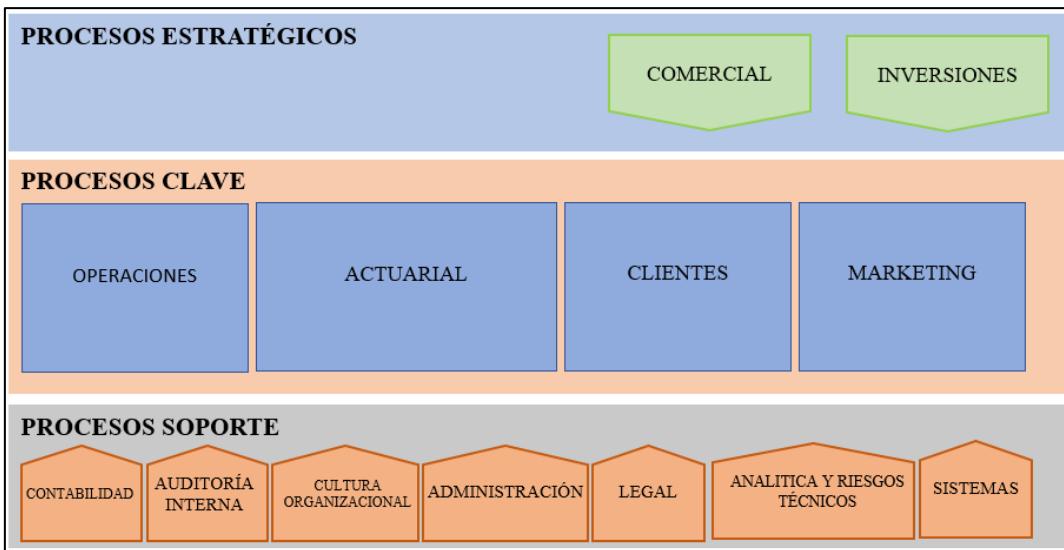


Figura 1. Mapa de procesos de la Compañía de Seguros Rojo. Elaboración propia, 2021

Las áreas involucradas en el problema son las siguientes:

- Operaciones: Se encargan de la emisión y suscripción de las pólizas, registrando la información de los beneficiarios y pólizas. Se puede mejorar el proceso de emisión de pólizas si este fuera totalmente automatizado.
- Actuarial: Se encargan de gestionar los siniestros de las pólizas de vida, la creación de nuevos productos de seguros, la administración del reaseguro y la administración de las reservas técnicas. Se puede mejorar la generación de los reportes de indicadores para la gerencia si se automatizara el proceso de cálculo de las reservas matemáticas y generación de indicadores.
- Analítica y Riesgos Técnicos: Se encargan de realizar la validación de la reserva matemática calculada por Actuarial utilizando un motor de cálculo diferente. Este cálculo se realiza porque es una función indicada por la SBS y es necesaria antes de realizar la contabilización de la reserva que calcula Actuarial. Se puede mejorar todo el proceso ya que actualmente se realiza de forma manual usando Excel.

1.1.2 Organigrama

En la Figura 2 se muestra el organigrama de la empresa.

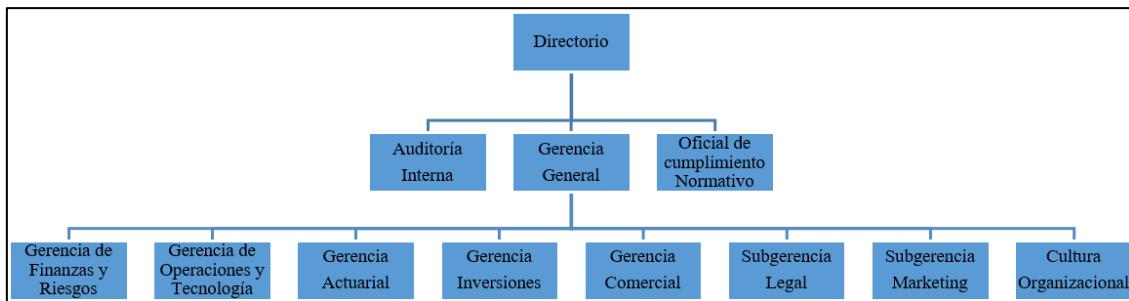


Figura 2. Organigrama de la Compañía de Seguros Rojo. Adaptado del organigrama de la empresa, 2021

1.2 Planteamiento del problema

La Renta Vitalicia es una modalidad de pensión que puede elegir el jubilado al momento de cotizar su jubilación en una Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP), consistiendo en una pensión de por vida (ABC de Seguro, s.f.). Una vez que el asegurado opta por esta modalidad, la compañía de seguros compra el fondo de pensión al jubilado y le asegura una pensión vitalicia para él y sus beneficiarios.

En la actualidad, la emisión de las pólizas de Rentas Vitalicias puede resultar ineficiente dependiendo de cuánta venta se haya efectuado en el mes, al realizar el registro de forma semi automática esto lleva a que se pueda registrar información de forma errónea o incompleta. Esto afectaría a todos los procesos de la empresa que usan los datos de las pólizas emitidas ya que al estar mal la información se pueden realizar pagos erróneos de la pensión a los jubilados, se pueden emitir la documentación las pólizas con errores y se pueden calcular importes de reservas matemáticas erróneas por lo que la empresa no tendría el pasivo suficiente para afrontar sus responsabilidades futuras.

Adicional a ello, el proceso de Administración de la Reserva Matemática lleva mucho tiempo porque el cálculo de la reserva es semi automático y la validación de resultado de la reserva se realiza de forma manual utilizando archivos en Excel, pudiendo hacer que la información se entregue con retrasos a las áreas usuarias y no se pueda realizar el análisis exhaustivo de los resultados en el momento oportuno, sino que el análisis se realizaría luego de haber enviado la información o luego de enviar los reportes de indicadores a la gerencia, reportes que se hacen de forma manual en Excel. Todo esto lleva a que se pueda estar informando importes de reserva erróneos a contabilidad y a la gerencia, haciendo que los estados financieros no tengan la información correcta, no se puedan contestar observaciones

en las reuniones, dando una mala imagen profesional del área, y la toma de decisiones no sea la adecuada en lo que respecta a temas financieros.

Si la gerencia, contara con los indicadores correctos pueden tomar mejores decisiones sobre las inversiones a realizar, sobre los cambios en la Tasa Interna de Retorno (TIR) de acuerdo con las ventas realizadas, sobre las solicitudes del corporativo sobre los Estados Financieros (EEFF).

El área Actuarial preparar sus archivos de trabajo y realizar el cálculo de la reserva, la que toma aproximadamente 2 horas si es que no se presenta algún error con la herramienta de cálculo por algún dato mal ingresado. Al terminar el cálculo deberían realizar la validación de resultados, pero no se realiza de forma minuciosa ya que solo cuentan con 2 días para realizar el cálculo de todos los productos y así poder presentar los reportes de indicadores a la gerencia y solo tienen el tiempo suficiente para hacer los reportes en Excel y entregarlos de forma inmediata, sin tener tiempo para revisar si los indicadores armados son correctos.

Como parte del proceso, el área de Analítica y Riesgos Técnicos debe realizar la validación de la reserva, por indicación de la SBS, utilizando un motor de cálculo realizado en Excel que demora unas 3 horas para obtener los resultados y con estos informar al área Actuarial (encargado del procesado de administración de la reserva) si se han encontrado errores en los cálculos y cuales son para que procedan a corregirlos y volver a realizar el proceso desde el inicio.

Con lo anteriormente mencionado, vemos que tenemos una oportunidad de mejora de los procesos usando sistemas de información, de esta manera podemos minimizar el riesgo que se presenten errores en los datos, los tiempos de cálculo y poder maximizar el tiempo que se pueda dedicar al correcto análisis de los resultados.

Se ha elaborado el siguiente cuadro donde se muestra el problema y sus causas.

Tabla 1

Problema y sus causas

| Problema | Causas |
|--|--|
| | Las pólizas se registran de forma semiautomática. |
| | No existe un control de calidad de los datos. |
| Los procesos del producto de Rentas Vitalicias son manuales y la gerencia corre el riesgo de tomar malas decisiones por la información proporcionada | Demora en el procesamiento del cálculo de las reservas matemáticas, así como el cálculo de la reserva de validación. |
| | No se realiza un análisis adecuado de resultados por el poco tiempo con el que cuentan. |
| | Los reportes de indicadores para la gerencia se realizan de forma manual. |

Para analizar la problemática, también se ha elaborado el diagrama de Ishikawa que se muestra en la Figura 3.

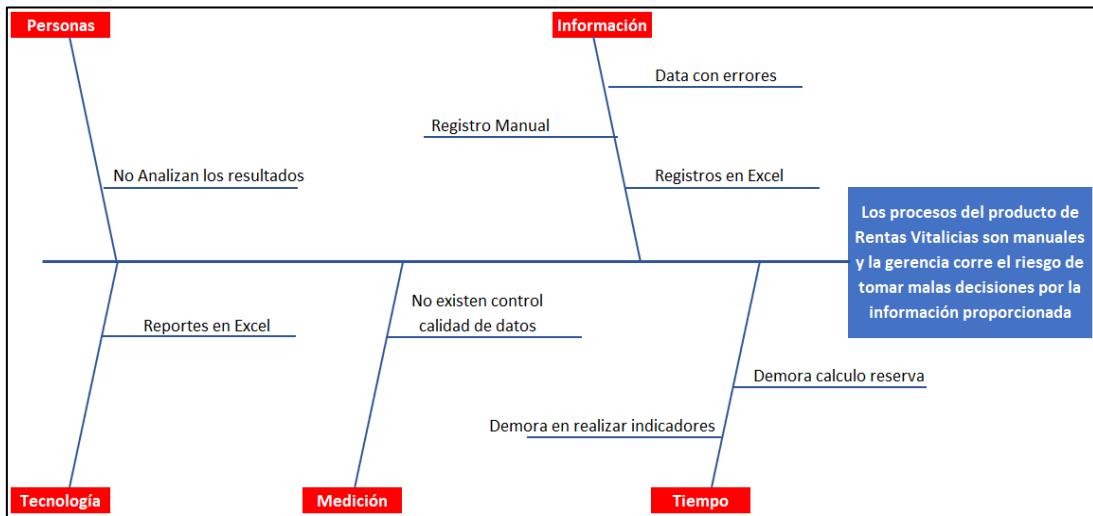


Figura 3. Diagrama de Ishikawa. Elaboración propia, 2021

La automatización de los procesos de emisión y administración de reservas del producto de Renta Vitalicia reducirá el riesgo que se presenten errores en el cálculo de la reserva matemática y en la generación de los indicadores, permitiendo a la gerencia una correcta toma de decisiones financiera, operativas y de ventas.

El no contar con los procesos automatizados podría ocasionar que la empresa no calcule la reserva matemática correcta y no cuente con los pasivos suficientes para afrontar sus obligaciones futuras y podría estar adquiriendo activos de forma innecesaria para cubrir la brecha existente. También, podría ser sancionada por la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS) por los cálculos incorrectos cuando realicen una auditoría anual. Además, la empresa puede estar tomando decisiones financieras incorrectas como el determinar que se cuenta con una TIR correcta por las ventas nuevas cuando en realidad eso no es cierto y estaría obteniendo una pérdida financiera; o no solicitar una inyección de capital correcta al tener los EEFF incorrectos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

OG: Diseñar la arquitectura de un sistema para automatizar los procesos manuales del producto de Rentas Vitalicias mediante una aplicación Web MVC, RPA y BI para reducir la existencia de errores en la toma de decisiones de la gerencia.

1.3.2 Objetivos específicos

- **OE1** - Analizar el proceso de “Administración de Reservas” del producto de Rentas Vitalicias e identificar las actividades manuales que presenten un riesgo a la toma de decisiones y que pueden automatizarse a través de una aplicación web.
- **OE2** - Diseñar la arquitectura de software que permita automatizar las actividades manuales identificadas usando el patrón MVC, la matriz de requerimientos y especificación de casos de uso haciendo uso de UML.
- **OE3** - Validar que el diseño de la arquitectura de la aplicación web satisfaga las necesidades identificadas en los procesos del producto de Rentas Vitalicias

1.4 Indicadores de éxito

El cumplimiento de los objetivos del proyecto se mide a través de los siguientes indicadores de logro:

Tabla 2

Indicadores de éxito y objetivos específicos

| | Indicador de éxito | Objetivo específico |
|------------|--|---------------------|
| IE1 | Acta de conformidad del análisis de negocio firmado por el gerente del área. | OE1 |
| IE2 | Acta de conformidad del diseño de la arquitectura de software firmado por el gerente del área. | OE2 |
| IE3 | Acta de conformidad de la solución propuesta firmada por el gerente del área donde se muestran los beneficios tangibles de reducción de errores de información en un 95%, tiempo de cálculo de la reserva reducido en un 50% y que el tiempo de desarrollo de los indicadores se ve reducido en un 100%. | OE3 |
| IE4 | Acta de aprobación por parte de la empresa firmada por el representante legal | |

1.5 Impacto en la organización

La solución que se está proponiendo permitirá a disminuir el riesgo en la toma de decisiones gerenciales, lo que se alinea con el objetivo estratégico “Brindar un servicio de mejor calidad y que las inversiones de nuestros clientes estén protegidas” porque al tomar las mejores decisiones financieras se podrán administrar de mejor manera las inversiones.

Las estimaciones que se muestran a continuación se han realizado luego de analizar el comportamiento actual de las actividades de los procesos a automatizar. Actualmente, se presentan errores de información en más del 1% de la información registrada (ver indicador en el capítulo 4.2.2.2) y la revisión manual de los errores toma alrededor de medio día (ver indicador en el capítulo 4.2.2.3). El tiempo de cálculo de la reserva es de aproximadamente 2 horas (ver indicador en el capítulo 4.2.2.4) y la realización de los reportes de indicadores es totalmente manual y se trabaja en varios archivos Excel.

a. Beneficios tangibles

- Se reducirán los errores en la información registrada a un máximo de 1% ya que actualmente se obtiene un porcentaje de error mayor al 1% (ver indicador en el capítulo 4.2.2.2), lo que equivale a aproximadamente 200 pólizas con errores de datos aproximadamente.
- Se aprovecharán las características de las nuevas computadoras para el procesamiento de cálculos utilizando algoritmos multinúcleos, utilizando todos los núcleos del procesador.
- El tiempo de cálculo de la reserva se reducirá en un 50% ya que los errores se reducirán y no será necesario volver a realizar el cálculo (ver indicador en el capítulo 4.2.2.4).
- El tiempo de desarrollo de los reportes de indicadores se reducirá en un 100%, ya que actualmente se realizan de forma manual en archivos Excel. (ver indicador en el capítulo 4.2.2.5)
- Se reducirán los tiempos de procesamiento y de ingreso de datos de las pólizas.

b. Beneficios intangibles

- Se aumenta la transparencia entre los procesos.

- Se facilitará la planificación estratégica.
- Se facilitará la toma de decisiones.
- Se mejorará el nivel competitivo de la empresa en el mercado de seguros.
- Se contará con información confiable y de fácil manejo.
- Se contará con un mayor tiempo para el análisis de resultados.

1.6 Análisis de factibilidad

1.6.1 Factibilidad técnica

La factibilidad técnica de este proyecto es el estudio de los requisitos y herramientas necesarios para obtener la máxima eficacia de los resultados por cada actividad realizada.

Para una mejor explicación se muestra la siguiente tabla, detallando las características tanto de hardware como de software que se necesita para el desarrollo y funcionamiento del sistema a implementar.

Tabla 3

Recursos técnicos

| Tipo de recurso | Nombre del recurso | Descripción | Cantidad |
|------------------|---|--|----------|
| Recursos humanos | Experto en el área de desarrollo | Analista programador | 2 |
| | Experto en arquitectura y tecnologías de información | Líder técnico | 1 |
| | Experto en administración de base de datos | Diseñador y gestor de base de datos | 1 |
| Hardware | PC de Escritorio | Disco Duro: 1TB | 3 |
| | | Memoria RAM: 16GB | |
| | | Procesador: Core i7 10ma Gen. | |
| | | Teclado y Mouse: Marca HP/LG | |
| | | Monitor: 15" SAMSUNG /LG | |
| | | Conexión internet: Movistar (Fibra) | |
| | Laptop HP | HP Pavilion x360 Core i7 16GB Solido 500gb 15" | 1 |
| | Impresora Multifuncional | Hp deskjet F4500 series multifunción | 1 |
| Software | Oracle 12c | Gestor de base de datos | 1 |
| | Visual Studio .NET 2019 (Licencia Microsoft / 5 pcs) | IDE para el desarrollo de la aplicación | 1 |
| | QlikSense Completo (Licencia Vizlib / 1-5 users) | Herramienta para informes integrales | 1 |
| | Adobe Reader (Licencia pagada) | Adobe Creator | 1 |
| | UiPath (Licencia de renovación anual) | RPA | 1 |
| | Windows 10 Profesional (Licencia Microsoft / 5 users) | Sistema operativo | 1 |
| | Microsoft Office (Licencia Microsoft / 5 users) | Herramienta para aplicación de oficina | 1 |

Interpretando el análisis de factibilidad técnica se determinó que la empresa cuenta con personal que posee la experiencia técnica requerida para diseñar, implementar, operar y llevar a cabo la implantación de este proyecto. Asimismo, se cuenta con la mejor infraestructura tecnológica de software, hardware y comunicación necesarias para el desarrollo del sistema requerido.

1.6.2 Factibilidad económica

La factibilidad económica es el medio donde se solucionan las carencias de los recursos que se dificulta conseguir. Es por ello, que se considera uno de los elementos más indispensables de las fases de análisis de la factibilidad.

A continuación, se muestra una tabla con el detalle de los costos del desarrollo y costos de equipos y programas necesarios para la implementación de nuestro sistema de información.

Tabla 4
Recursos humanos

| Nro. Recurso | Cargo del Puesto | Costo Individual | Costo Total |
|--------------|--------------------------------|------------------|----------------------|
| 1 | Jefe de Proyecto | S/. 4,160.00 | S/. 4,160.00 |
| 1 | Analista Funcional | S/. 3,680.00 | S/. 3,680.00 |
| 1 | Analista Técnico | S/. 2,880.00 | S/. 2,880.00 |
| 1 | Arquitecto de Software | S/. 5,920.00 | S/. 5,920.00 |
| 1 | Administrador de Base de Datos | S/. 5,000.00 | S/. 5,000.00 |
| TOTAL | | | S/. 21,640.00 |

Tabla 5
Recursos tecnológicos

| Tipo Recurso | Cantidad | Descripción | Costo/Hora | Total |
|--------------|----------|--|------------|---------------------|
| Hardware | 3 | PC de Escritorio (160 Hrs) | S/. 3.00 | S/. 960.00 |
| Hardware | 1 | Laptop HP (160 Hrs) | S/. 5.00 | S/. 800.00 |
| Hardware | 1 | Impresora Multifuncional (depreciación 288/16*1) | | S/. 18.00 |
| Software | 1 | Oracle 12c | | S/. 780.00 |
| Software | 1 | Visual Studio .NET 2019 | | S/. 660.00 |
| Software | 1 | QlikSense Completo | | S/. 450.00 |
| Software | 1 | Adobe Reader | | S/. 160.00 |
| Software | 1 | Windows 10 Profesional | | S/. 380.00 |
| Software | 1 | Microsoft Office | | S/. 250.00 |
| TOTAL | | | | S/. 4,458.00 |

Tabla 6
Recursos materiales

| Cantidad | Descripción | Costo | Total |
|--------------|--------------------------|------------|-------------------|
| 1 | Útiles de Oficina | S/. 80.00 | S/. 80.00 |
| 2 | Cartuchos para impresora | S/. 50.00 | S/. 100.00 |
| 4 | Movilidad a la empresa | S/. 10.00 | S/. 40.00 |
| 4 | Viáticos | S/. 20.00 | S/. 80.00 |
| 1 | Otros | S/. 200.00 | S/. 200.00 |
| TOTAL | | | S/. 500.00 |

Tabla 7
Flujo de pago

| Recursos | Costos |
|-----------------------|----------------------|
| Recursos humanos | S/. 21,640.00 |
| Recursos tecnológicos | S/. 4,458.00 |
| Recursos materiales | S/. 500.00 |
| Imprevistos (20%) | S/. 2,495.80 |
| TOTAL | S/. 29,093.80 |

Tabla 8
Costo de operación

| Descripción | Costo Total |
|----------------------|---------------------|
| Suministros y gastos | S/. 800.00 |
| Diseñador web | S/. 2,500.00 |
| TOTAL | S/. 3,300.00 |

Interpretando el análisis de factibilidad se determinó que la empresa cuenta con los recursos económicos para la implementación de este sistema web. En consecuencia, se consideró que es una inversión que tendrá beneficios a futuro tales como reducir que en los cálculos posteriores no se presenten errores por mala información, además de acelerar el cálculo de la reserva matemática para que de esta manera el área encargada tenga más tiempo de analizar los resultados.

Gracias a los resultados obtenidos por medio del análisis de factibilidad se pudo determinar si la empresa contaba con los recursos tecnológicos para la construcción del sistema web y con la factibilidad económica se pudo concluir que la empresa cuenta con los recursos económicos para su implementación.

2 LOGRO DE LOS STUDENT OUTCOMES

En este capítulo se presentan como se aplica los Student Outcomes en la elaboración de la presente tesis.

ABET 1: La capacidad de identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando los principios de ingeniería, ciencia y matemática.

- En la sección de Planificación del capítulo de Gestión del proyecto, en el punto 6.2.4 Línea base del costo, se utiliza una serie de herramientas matemáticas dirigidas al cálculo del costo del presupuesto del proyecto. Además, en la sección de Monitoreo y control del capítulo de Gestión del proyecto, en el punto 6.4.1 Informe de avance, usamos otras herramientas matemáticas que nos permiten calcular el Valor Planeado, el Valor Acumulado, el Costo Real y generar la Curva S del proyecto. Por otro lado, en la sección Ingeniería de procesos del capítulo de Desarrollo del proyecto, en el punto 4.2.2 Indicadores, se realizó la aplicación de los indicadores que permiten medir el rendimiento del proceso.

ABET 2: La capacidad de aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas con consideración de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.

- Para poder tener la capacidad de diseñar una arquitectura que cumpla las necesidades de la organización objetivo, en el capítulo 5, iniciamos generando el modelo TO BE del proceso luego de conocer cuáles son las actividades por automatizar. Luego, identificamos los requerimientos base y a partir de estos generamos los requerimientos funcionales, no funcionales y las reglas de negocio; que nos permitirá generar los drivers arquitectónicos de la solución. Acto seguido, identificaremos el diseño, patrones y tácticas que usaremos en el proyecto; para terminar, realizando el diseño de la arquitectura utilizando el modelo C4 donde nos permitirá identificar el contexto, contenedores, componentes y principales diagramas de código que tendrá nuestro proyecto.

ABET 3: La capacidad de comunicarse efectivamente con un rango de audiencias.

- Se realizó reuniones entre los tesis para coordinaciones de avances, así como con el usuario donde se le mostró los avances del proyecto obteniendo las actas de aceptación que se encuentran en el anexo 12.5. De manera adicional, se han realizado las respectivas sustentaciones de nuestra propuesta durante el curso.

ABET 4: La capacidad de reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y hacer juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.

- Para el desarrollo del presente proyecto, se necesitó usar información pública e información privada del negocio por lo que se elaboró un acta de aceptación donde se indica que la información de la empresa será utilizada para fines académicos y fue firmada por el representante legal de la empresa. Adicional a la carta, cumplimos el reglamento de la ley de protección de datos personales (Ley Nro. 29733) porque en ninguna parte del proyecto utilizamos información de los clientes de la empresa ni información financiera de la misma, los datos que se puedan mostrar en algún prototipo son inventados.

ABET 5: La capacidad de funcionar efectivamente en un equipo cuyos miembros juntos proporcionan liderazgo, crean un entorno de colaboración e inclusivo, establecen objetivos, planifican tareas y cumplen objetivos.

- En la sección de Planificación del capítulo de Gestión del proyecto, en el punto 6.2.4 Recursos del proyecto, se define los miembros del equipo y cuáles serán los roles y responsabilidades que tendrá cada uno y así poder cumplir con los objetivos del proyecto. Todo esto se ve representado en el cronograma del proyecto donde se muestran las actividades y el responsable del cumplimiento.

ABET 6: La capacidad de desarrollar y llevar a cabo la experimentación adecuada, analizar e interpretar datos, y usar el juicio de ingeniería para sacar conclusiones.

- En el capítulo desarrollo del proyecto, en la sección 4.1 Análisis del negocio, realizamos un análisis de los datos del objeto de estudio donde los resultados fueron interpretados y nos permitió generar el modelo AS IS del proceso. Una vez identificadas las actividades a automatizar, pudimos generar el modelo TO BE del proceso y el diseño de la arquitectura, los cuales nos permitirán dar solución a la problemática encontrada.

ABET 7: La capacidad de adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje apropiadas.

- Durante el análisis y diseño de la arquitectura, punto 5.6.2 Diagrama de contenedores, identificamos una oportunidad de mejora al proponer utilizar RPA para automatizar las tareas manuales de un programa de terceros que posee la empresa ya que no se puede acceder a las fuentes de este y el desarrollo de toda su funcionalidad requeriría de todo un nuevo proyecto. También, al ver que los usuarios para generar sus indicadores utilizan varias fuentes de datos, vimos como otra oportunidad de mejora el tener un entorno Big Data para poder unificar todas estas fuentes y así tener un único origen de datos y explotarlo utilizando reportería BI, de esta manera el usuario tendrá acceso rápido a la información y podrá analizar los resultados sin perder el tiempo de armarlos de forma manual.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 Conceptos sobre el negocio

3.1.1 Mercado de seguros

Los seguros son un contrato por el cual, a cambio del pago de una prima, una entidad aseguradora se compromete a indemnizar el daño producido o satisfacer un capital o renta.

El hombre siempre se ha visto amenazado en los diferentes momentos de su vida, pudiendo perder su vida, su dinero, sus propiedades o salir lastimado. Por lo que siempre ha estado buscando distintas soluciones que puedan reducir las consecuencias de algunos imprevistos. (APESEG, 2019)

Para conocer la historia del seguro, debemos remontarnos a las épocas antiguas donde las civilizaciones utilizaban prácticas que constituyeron los inicios del sistema de seguros. Probablemente la forma más antigua de seguro fue iniciada por los babilonios, porque en el código Hammurabi, fechado por los historiadores entre los años 1955 y 1912 a.C., se menciona un instrumento creado para indemnizar a los trabajadores por cualquier accidente laboral que tuvieran. (APESEG, 2019)

Los vestigios del seguro de vida se encuentran en antiguas civilizaciones, tal como Roma, donde era acostumbrado por las asociaciones religiosas, colectar y distribuir fondos entre sus miembros en caso de muerte de uno de ellos. (CADOAR, 2021)

El seguro de incendio surgió más tarde en el siglo XVII, después que un incendio destruyó la mayor parte de Londres. (CADOAR, 2021)

A mediados del siglo XIX en Centro América, Sud América y el Caribe comenzaron a operar diferentes agencias y compañías de seguros, en Perú e iniciaron las operaciones en 1895. (Herrera DKP, 2020)

Con el gran avance tecnológico, social, económico y legal del siglo XX (mundo moderno), el seguro se ha desarrollado en forma excepcional, especialmente en el aspecto social, pues se fundan instituciones para proteger el capital humano, la vida de los trabajadores contra los riesgos de accidentes, enfermedad, etc. El auge mundial que ha tomado el seguro en este siglo queda demostrado con la siguiente estadística:

- A principios del siglo XIX existían 30 compañías de seguros.

- En 1850, 300 en 14 países.
- En 1900, 1300 en 26 países.
- En 1969, 10,000 en 71 países.
- En 1996, se han registrado alrededor de 14,000 empresas ligadas a seguros (compañía de seguros, reaseguros, corredores de seguros y reaseguros, ajustadores, etc.)

Los seguros se pueden agrupar en 3 categorías:

- Seguros personales: comprenden todos los riesgos que pueden afectar la integridad física, salud o existencia de una persona. Algunos de estos seguros son: los de vida, accidentes personales, salud, etc.
- Seguros de daños o patrimoniales: cubren el riesgo al patrimonio de una persona y empresas. Algunos de estos seguros son: los de automóvil, crédito, robo, etc.
- Seguros de prestación de servicios: cubren el riesgo durante la prestación de un servicio. Algunos de estos seguros son: de asistencia de viaje, defensa jurídica, etc.

3.1.2 Fundamentos teóricos sobre el negocio

En 1993 Perú se convirtió en el segundo país de la región en crear el Sistema Privado de Pensiones (SPP) – Ley 25897. En los años posteriores le seguirían otros países de América Latina como Argentina, Bolivia, Colombia, México y Uruguay. El primer país en crear el SPP fue Chile en el año 1981. (Morón y Carranza, 2003)

El estado peruano tomó la decisión de crear el SPP ya que el Sistema Nacional de Pensiones (SNP) se encontraba en colapso en el año 1991. El SNP era financieramente insostenible, los recursos captados no eran suficientes para cubrir los beneficios otorgados a los pensionistas. (Morón y Carranza, 2003)

Las AFP son sociedades anónimas constituidas con el objetivo de administrar los fondos de pensiones y otorgarles una serie de prestaciones a los trabajadores afiliados a las SPP como son la jubilación, invalidez, sobrevivencia y gasto de sepelio. Además, las administradoras se encargan de la recaudación de los aportes. (Morón y Carranza, 2003)

Ante la creación de las AFP se constituyó un organismo público de control, la Superintendencia de AFP (SAFP). En noviembre del 2000, la SAFP fue absorbida por la

SBS convirtiéndose en la Superintendencia Adjunta de AFP, a través de la cual la SBS efectúa las funciones de supervisión del SPP en representación del Estado.

Los beneficios contemplados por la SPP consisten en la asignación de un ingreso periódico para suplir situaciones de vejez, muerte o incapacidad parcial o total de los trabajadores afiliados. Las prestaciones brindadas por la SPP se dan por: jubilación por vejez, jubilación anticipada, pensión de invalidez y pensión de sobrevivencia. (Morón y Carranza, 2003)

Existen dos modalidades por las que un trabajador puede optar para recibir esta prestación. La primera es el Retiro Programado, y la segunda es la Renta Vitalicia. Las características de estas modalidades se detallan en la Tabla 9:

Tabla 9
Modalidad de pensión SPP

| Retiro Programado | Renta Vitalicia |
|---|--|
| El trabajador mantiene el saldo de su Cuenta Individual de Capitalización (CIC) en la AFP en la que permanece afiliado. | Los afiliados contratan el pago de una pensión con una compañía de seguros de vida. |
| La AFP administra los recursos. | La aseguradora administra los recursos. |
| El afiliado asume el riesgo de sobrevida y el riesgo financiero. | El seguro asume el riesgo financiero y el riesgo de sobrevida del pensionado. |
| El afiliado mantiene la propiedad sobre sus fondos. | El afiliado pierde la propiedad sobre su fondo y esta situación es irrevocable. |
| El trabajador retira anualidades, las cuales se obtienen de dividir el saldo acumulado en su CIC por el capital necesario de acuerdo con un cálculo actuarial en función de la expectativa de vida del grupo familiar y de la tasa de descuento aplicada por las AFP. | El afiliado recibirá de la compañía de seguros una renta mensual constante en términos reales de por vida. |
| En caso de fallecimiento del afiliado, de no existir beneficiarios el saldo de la CIC pasa a formar parte de los bienes de la herencia. | Existe la opción de obtener rentas vitalicias con condiciones especiales de cobertura, de modo que se otorgarán porcentajes mayores a los establecidos para las pensiones por sobrevivencia. En caso de fallecimiento del afiliado, los fondos acumulados por el afiliado no forman parte de los bienes de la herencia. |

Nota: Adaptado de Morón, E. & Carranza E. (2003)

Existe una tercera modalidad, que viene a ser un mix entre el Retiro Programado y la Renta Vitalicia.

En abril del 2016, se promulga la ley N° 30425 en la que se permite que un afiliado de la AFP de 65 años, en vez de optar por una jubilación puedan retirar el 95.5% del total de su fondo para disponer de él como mejor les parezca. Por este motivo, la venta de los seguros de jubilación ha sufrido una gran caída por lo que las compañías de seguros se han visto en la necesidad de crear nuevos productos para atraer a estos potenciales clientes.

Para el proyecto actual nos centraremos en las Rentas Vitalicias.

Dentro de las Rentas Vitalicias existen varias modalidades, independientes de las coberturas de jubilación, invalidez y sobrevivencia y de las monedas de pensión elegidas. Estas modalidades son las siguientes:

- Renta Vitalicia Familiar
- Renta Vitalicia Familiar Garantizada
- Renta Temporal con Renta Vitalicia Diferida
- Renta Temporal con Renta Vitalicia Diferida Garantizada
- Renta Bimoneda
- Renta Mixta
- Renta Escalonada

Como se puede apreciar en lo antes expuesto, las Rentas Vitalicias dependen del SPP, por lo que como evolucionan éstas en el futuro dependerá de cómo evolucione el SPP. El gobierno junto a las AFP y las compañías de seguros están buscando mejorar el SPP, pero aún no encuentran la mejor opción de mejora que no perjudique los fondos de los asegurados ni la rentabilidad de éstos.

3.1.3 Fundamentos teóricos sobre las tendencias y tecnologías actuales

La aparición de nuevas tecnologías, sobre todo los algoritmos de búsquedas y paralelos hacen que los sistemas de información sean más rápidos y eficaces. A través de un sistema informático, que permita contemplar los procesos de rentas vitalicias, así como los algoritmos mencionados, se puede lograr la mejora y crecimiento de la organización.

Algoritmos paralelos o multinúcleo

Una computadora paralela es un grupo de procesadores que pueden trabajar juntos para resolver cooperada mente un problema de cálculo. Esta definición es bastante amplia como para incluir las supercomputadoras paralelas que tienen centenares o miles de procesadores, las redes de estaciones de trabajo (workstations), estaciones multiprocesadoras, y los sistemas empotrados.

Knysh, Kureichik (2010); hablan sobre el desarrollo de la capacidad de la computadora y la aparición de procesadores multinúcleos, la computación paralela hizo posible reducir el

tiempo de solución de problemas de optimización. En la actualidad, son de interés los métodos de cálculo paralelo de algoritmos genéticos que utilizan el modelo evolutivo de desarrollo en el que el componente principal es la población de especies (conjunto de soluciones alternativas al problema).

Muchos de los problemas algorítmicos se han visto fuertemente impactados por el surgimiento de las máquinas multinúcleos (que integran dos o más núcleos computacionales dentro de un mismo chip) y la tendencia creciente al uso de clusters de multinúcleos. A partir de incorporar varios chips multinúcleos dentro de un nodo y conectar múltiples nodos vía red, se puede crear una arquitectura NUMA (Non-Uniform Memory Access), de modo que los núcleos en un chip compartan memoria principal y puedan acceder remotamente a la memoria dedicada de otro chip, aunque ese acceso sea más costoso. Surgen varios niveles de comunicación: Intra CMP (entre 2 núcleos del mismo chip), Inter CMP (entre 2 núcleos que radican en distintos chips, pero en el mismo nodo) e Inter Nodo (entre 2 núcleos de 2 nodos distintos). Esto obliga al desarrollo de algoritmos que aprovechen adecuadamente esas arquitecturas y al estudio de performance en sistemas híbridos. Además, es necesario estudiar la utilización de diferentes lenguajes ya que aún no se cuenta con un estándar, aunque puede mencionarse el uso de MPI, OpenMP y Pthreads. (Chapman B., 2007)

3.1.4 La Guía del PMBOK®

Durante los últimos años, el avance de la tecnología emergente, los nuevos enfoques y los cambios abruptos en el mercado de negocios han modificado la forma de trabajo. En consecuencia, ha obligado a evolucionar a los profesionales apasionados por la gestión de proyectos.

La Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK® 7th Edition) se ha actualizado para acondicionarse a estos desafíos, alinearse mejor a la forma de trabajo de las personas de hoy y ayudarte a ser más hábil, proactivo e innovador.

En la actualidad, la Guía del PMBOK® se estaba centrando principalmente en técnicas de gestión de proyectos de metodología waterfall. Sin embargo, con los enfoques de los proyectos tradicionales y convencionales, no es posible adaptarse a los requisitos que cambian rápidamente en los proyectos. Es por eso, que surgen los métodos y enfoques ágiles

de gestión de proyectos. Estos marcos ágiles comenzaron a ser implementados y adoptados en muchas organizaciones en la gestión de proyectos, especialmente en la industria de TI y software.

La Guía del PMBOK® 7th Edition está basado en principios más que en procesos y será mucho más ligero y breve que la actual edición. Dependiendo de las características del proyecto, la industria, los requisitos de las partes interesadas y la organización el equipo de proyectos aplicará diferentes enfoques al entregar los proyectos.

Estos enfoques pueden ser predictivos, ágiles, híbridos o waterfall. Cualquiera sea el enfoque del proyecto, lo importante es que los estándares de gestión de proyecto no deben favorecer un enfoque sobre otro. Los estándares de gestión de proyectos deben centrarse en la entrega exitosa de proyectos y valores. (PMBOK® Guide, 2021)

a. Gestión de proyectos basado en principios frente a procesos

Existen áreas de conocimiento en la Guía del PMBOK® y cada área de conocimiento tiene procesos, insumos, herramientas, técnicas y productos. Estos procesos no estarán disponibles en la Guía del PMBOK® 7th Edition, sino que, habrá principios generalmente aceptados y practicados en la gestión de proyectos.

Esto no significa que los enfoques basados en procesos ya no sean relevantes o útiles. Por el contrario, muchas organizaciones y profesionales de la gestión de proyectos continúan utilizando métodos convencionales en la ejecución de sus proyectos. (PMBOK® Guide, 2021)

b. Sistema de entrega de valor

Los proyectos también generan resultados y estos aportan valor a la organización y sus partes interesadas. El sistema de entrega de valor se enfocará en entregar resultados valiosos. Los proyectos son componentes fundamentales del sistema de entrega de valor y los principios servirán de guía para los gerentes de proyecto, miembros de equipo y partes interesadas de

cómo lograr resultados previstos para entregar valor a la organización y los interesados.
(PMBOK® Guide, 2021)

c. Principios de ejecución del proyecto

En la Guía del PMBOK® 7th Edition, habrá 12 principios y estos definen el "qué" y el "porqué" de la entrega del proyecto. Los principios de ejecución del proyecto describen una verdad, una norma o un valor fundamental y no son prescriptivos. Para garantizar los resultados esperados de la entrega del proyecto, los miembros del equipo del proyecto deben seguir estos doce principios fundamentales que son los siguientes:

- Ser diligente, respetuoso y respetar la gobernanza.
- Crear una cultura de responsabilidad y respeto.
- Involucrar a los interesados y entender sus intereses y necesidades.
- Centrarse en el valor
- Pensamiento holístico. Reconocer y responder a las interacciones de los sistemas.
- Motivar, influir, coach y enseñar.
- Adaptar la estrategia de la entrega basada en el contexto
- Integrar la calidad en procesos y resultados.
- Enfrentar la complejidad a través del conocimiento, experiencia y aprendizaje.
- Oportunidades y amenazas. Enfrentarse a las oportunidades y amenazas.
- Adaptabilidad y resiliencia. Ser adaptable y resiliente.
- Gestión del cambio. Permitir el cambio para alcanzar el futuro deseado.

3.1.5 Modelo de cascada

Esta metodología originalmente asume que todos los requerimientos se pueden recopilar por adelantado a lo largo de la etapa de requerimientos. La comunicación con el usuario se recibe al inicio de esta etapa, ya que, el equipo de proyectos hace todo lo viable para tener una comprensión descriptiva de los requerimientos y necesidades del usuario. (Enfoque Cascada, 2009)

A lo largo de la etapa de diseño, los analistas de sistema usan la información recopilada en la etapa de requerimientos para diseñar el sistema independientemente de cualquier sistema de hardware o software. Una vez completado el diseño lógico a un nivel superior, el analista de sistema empieza a transformarlo en un diseño físico que es dependiente de las especificaciones de tecnología concretas de hardware y software. (Enfoque Cascada, 2009)

La fase de implementación es cuando se escribe todo el código real. Esta fase de la construcción de software pertenece a los programadores ya que, en base al levantamiento de los requerimientos y especificaciones del proyecto codifican las aplicaciones. (Enfoque Cascada, 2009)

La etapa de verificación nació para afirmar que el proyecto está cumpliendo con las expectativas del cliente final. Para finalizar, el proyecto se extiende al usuario y empieza la fase de mantenimiento. (Enfoque Cascada, 2009)

Durante la fase de mantenimiento, el cliente está utilizando la aplicación desarrollada. Cuando se encuentran problemas debido a la determinación incorrecta de los requerimientos u otros errores en el proceso de diseño, o debido a cambios en los requerimientos del usuario, se realizan cambios en el sistema durante esta fase. (Enfoque Cascada, 2009)

Todas estas fases del modelo de cascada, antes mencionadas, se muestran de forma gráfica en la Figura 4.

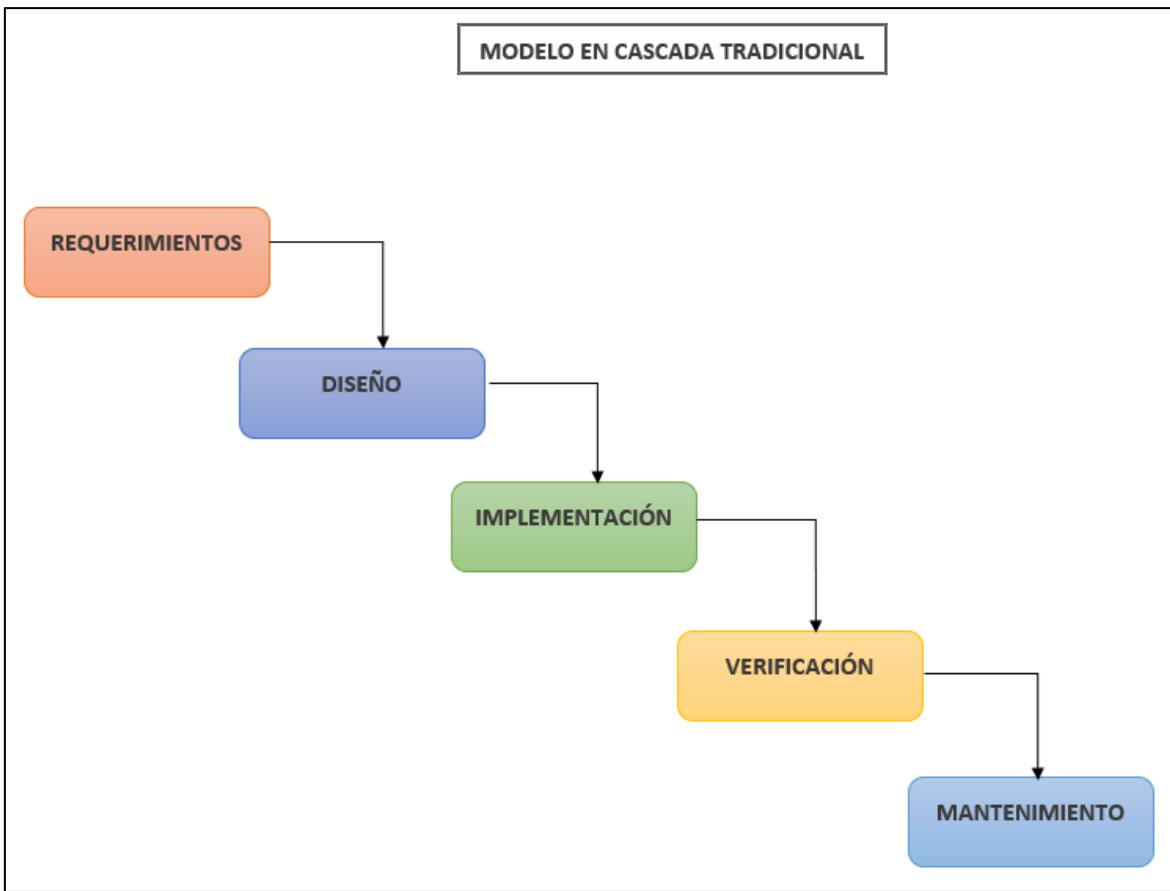


Figura 4. Modelo de cascada. Adaptada de Comparing Traditional Systems Analysis and Design with Agile Methodologies, por Dr. Vicki Sauter, 2009

El método en cascada tiene algunas ventajas que son los siguientes:

- Los errores de diseño se capturan antes de que se desarrolle cualquier software, lo que nos permite ahorrar tiempo en la fase de implementación.
- Una excelente documentación técnica es parte de los entregables y es más fácil para los nuevos programadores alinearse al proyecto en la fase de mantenimiento.
- El enfoque está muy estructurado y es más fácil medir el progreso del proyecto haciendo referencia a hitos claramente definidos.
- El costo total del proyecto se puede estimar con precisión después de que se hayan definido los requerimientos (mediante las especificaciones funcionales y las interfaces de usuario).
- La prueba es más fácil, ya que se puede hacer por referencia a los escenarios definidos en la especificación funcional. (Enfoque Cascada, 2009)

Como toda metodología tiene sus desventajas, que son las siguientes:

- A los clientes a menudo les resultará difícil establecer sus requerimientos a un nivel abstracto de una especificación funcional y solo apreciarán completamente lo que se necesita cuando se entregue la aplicación. Entonces se vuelve muy difícil (y costoso) rediseñar la aplicación.
- El modelo no tiene en cuenta la posibilidad de que los requerimientos cambien durante el ciclo de desarrollo.
- A menudo, un proyecto puede tardar mucho más en entregarse que cuando se desarrolla con una metodología iterativa como el método de desarrollo ágil. (Enfoque Cascada, 2009)

3.1.6 ZACHMAN

Toda organización requiere de un marco de trabajo de arquitectura empresarial, para la organización que hemos elegido para nuestro proyecto aplicaremos el conocido framework Zachman.

Zachman proporciona treinta y seis categorías necesarias para describir cualquier tipo de negocio y cualquiera que sea su complejidad. Para ello, se organizan en seis filas y seis columnas que definen una serie de pasos marcados para la transformación de una idea abstracta y compleja a una descripción completamente comprensible. Asimismo, se basa en interrogantes primitivas de la comunicación que se le hacen a la misma empresa, de esta manera, nos enfocaremos en este marco para la elaboración de nuestra arquitectura empresarial. (Zachman, 2019)

3.1.7 TOGAF y ADM

TOGAF es una de las metodologías más populares para el desarrollo de arquitecturas empresariales que nos permiten planificar, diseñar, evaluar e implementar la arquitectura de información en una organización. Por ese motivo, aplicaremos esta metodología en la organización que hemos elegido para nuestro proyecto. (Andrew J, 2013)

No podemos dejar de mencionar al método de desarrollo de arquitectura (ADM), que es el núcleo de la metodología TOGAF, ya que este método nos permitirá desarrollar la

arquitectura empresarial asegurándonos que todos los requisitos se aborden de manera adecuada. Zachman y TOGAF serán el framework y la metodología que usaremos para el modelamiento del negocio y el desarrollo de la arquitectura empresarial. (Andrew J, 2013)

3.1.8 BPMN

Para obtener una visibilidad completa de todo el flujo de proceso de nuestra organización usaremos la gestión de proceso de negocio (BPM), que son un conjunto de software y servicios que nos ayudará a controlar los recursos materiales, financieros, humanos y tecnológicos.

Este lenguaje de modelamiento nos permitirá representar gráficamente todas las actividades que ocurren durante cada proceso de negocio de forma clara, completa y de manera eficiente. (Freund J, Rücker B, Hitpass B, 2014)

3.1.9 Modelo C4

El modelo C4 es una técnica de notación gráfica que se utiliza para la diagramación de la arquitectura de software. Está basada en abstracciones que reflejan como los arquitectos y desarrolladores de software piensan y construyen software. También, es la descomposición estructural de un sistema en contenedores y componentes. Está diseñada para ayudar a describir, documentar y diagramar sistemas de software hechos a medida. Bajo este contexto, este modelo se puede utilizar para describir una variedad de arquitecturas de software, ya sean monolíticas o distribuidas. Por ese motivo, pueden construirse en una variedad de lenguaje de programación y se pueden implementar en una variedad de plataformas como en la nube o en las propias instalaciones. (Brown S, 2019)

El modelo C4 se componen de varios diagramas relacionados entre sí y navegables en profundidad como si fuese un mapa. A continuación, se detalla los cuatro diagramas más importantes del modelo y son los siguientes:

- Contexto: Visualiza el sistema en la organización y su relación con distintos actores que pueden ser usuarios u otros sistemas.
- Contenedores: Refleja mejor la infraestructura, visualizando la división del sistema en entornos de ejecución o almacenamiento.

- Componentes: Visualiza internamente las piezas que componen un contenedor en particular, como pueden ser una aplicación o un servicio.
- Código: Consiste en elaborar un diagrama de clases UML, para aquellos casos donde si sea necesario llegar a ese nivel. Al ser un nivel opcional solo es recomendable para los componentes más importantes y complejos.

3.1.10 Automatización Robótica de Procesos (RPA)

La automatización robótica de procesos (RPA) es una tecnología de software fácil de usar para todo aquel que quiera automatizar tareas digitales. Con esta tecnología los usuarios pueden crear robots de software que pueden aprender, imitar y luego ejecutar procesos empresariales basados en reglas. Estos robots de RPA pueden interactuar con cualquier aplicación o sistema de la misma forma que los hacen las personas, con la gran diferencia de que estos robots pueden operar sin parar las veinticuatro horas del día, mucho más rápido, con fiabilidad y precisión al cien por ciento.

En la actualidad, diversas empresas están optando por este tipo de tecnología debido a que, los robots de software de RPA manipulan y se comunican con los sistemas y las aplicaciones de su empresa para agilizar procesos y reducir la carga de trabajo que recae sobre los recursos humanos. La flexibilidad y la capacidad de integrar flujos de trabajo de forma eficiente son una de sus características y entre los beneficios que se obtiene al implementar esta tecnología son los siguientes:

- Ahorro de tiempo: Existen tareas que requieren mucho tiempo como el alta y baja de trabajadores o el proceso de facturación, estas tareas se pueden automatizar y en lugar de tardar días en ejecutarlas, el robot RPA tardara unos segundos o unas horas.
- Aumento de la rentabilidad: Los recursos tanto humanos como materiales que se utilizan con la automatización mediante robots son más reducidos, por lo que la rentabilidad de la empresa aumenta.
- Eliminación de errores: Un error puede producir diversos problemas como retrasos, sanciones e inversión de más tiempo en la misma tarea para repetirla. Con el RPA implementado se puede eliminar estos errores.

- Incremento de la motivación en los empleados: Los empleados podrán centrarse en aportar valor a la empresa con otros tipos de tareas. ya que, las tareas repetitivas y tediosas serán realizadas por un robot de RPA.

4 DESARROLLO DEL PROYECTO

Para realizar el desarrollo del proyecto se pueden utilizar diferentes frameworks, metodologías y lenguajes de modelamiento. Para este proyecto de tesis, usaremos el framework de Zachman para el modelamiento del negocio, usaremos la metodología TOGAF y ADM para el desarrollo de la arquitectura empresarial y usaremos el lenguaje de modelamiento BPMN para realizar el flujo de los procesos.

4.1 Análisis de negocio

La Compañía de Seguros Rojo (se usará un pseudónimo para proteger la confidencialidad de la empresa), es una empresa dedicada a la venta y comercialización de seguros de vida y reaseguros. Desde 2007, nace como una iniciativa del holding peruano Grupo Peruano Verde, con el objetivo de crear una empresa de seguros especializada en microseguros, que permitiera afrontar la exclusión a la protección contra los diversos riesgos que afrontan principalmente los empresarios de la microempresa, así como los emprendedores del Perú.

En la actualidad, la compañía se ha posicionado como una empresa especializada en seguros Masivos y en Rentas Vitalicias, enfocada en el servicio. Durante el año 2015 el holding Grupo Extranjero, importante conglomerado económico con presencia en Latinoamérica y más de 30 años de experiencia en la industria de seguros, concretó la compra del 61% de las acciones de la compañía, convirtiéndose de esta manera en el accionista controlador. (la información viene de la página web de la empresa)

A continuación, procederemos a responder las 6 preguntas realizadas por Zachman para definir el alcance de la organización.

4.1.1 Why

La respuesta a esta pregunta nos permitirá identificar los objetivos de la empresa, para lograr esto usaremos la visión y misión que representan el motivo por el cual existe una organización.

Para reconocer el propósito de la organización de estudio se usará el árbol de objetivos, que permite realizar una representación gráfica de los objetivos de la organización.

Visión: “Ser la empresa de seguros referente en el Perú.” (la información viene de la página web de la empresa)

Misión: “Proteger lo que nuestros clientes más valoran.” (la información viene de la página web de la empresa)

Objetivos:

- Automatizar procesos.
- Desarrollo de nuevos productos.
- Mayor satisfacción de los clientes.
- Minimizar el impacto de los riesgos.
- Maximizar el rendimiento de las inversiones.
- Desarrollo digital y de analytics.
- Incentivar la innovación.
- Impulsar el profesionalismo.
- Ampliar base de clientes.

En la Figura 5 se muestra el desarrollo del árbol de objetivos.

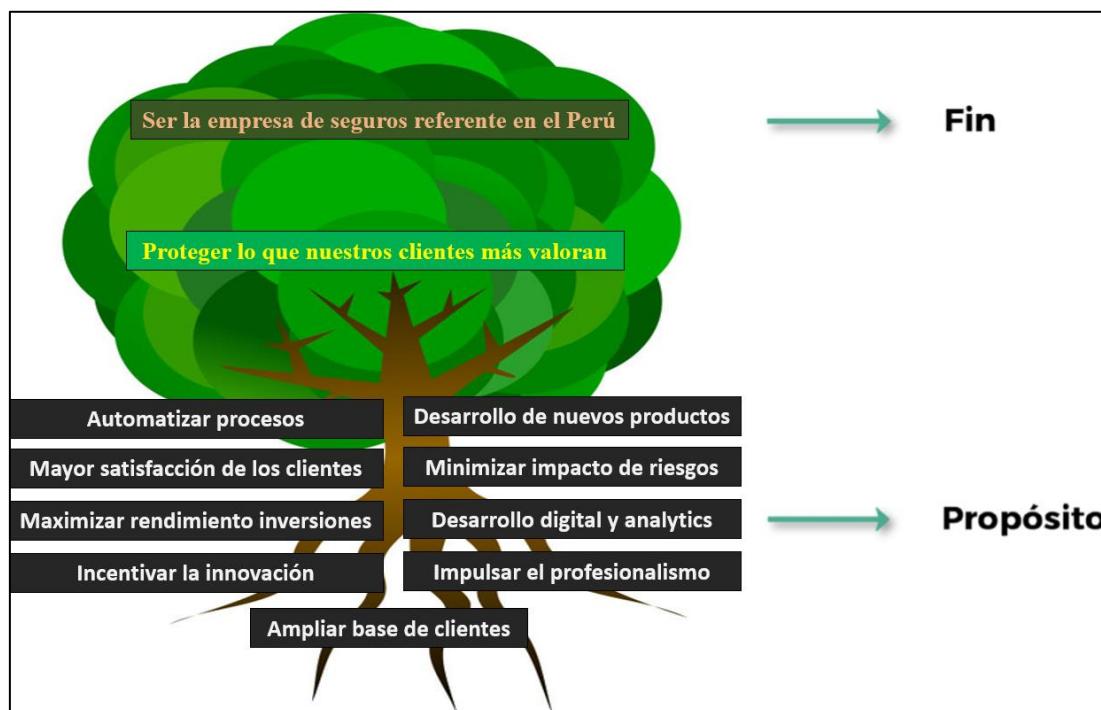


Figura 5. Árbol de objetivos. Elaboración propia, 2021

4.1.2 How

La respuesta a esta pregunta nos permitirá identificar los macroprocesos en los que la organización se apoya para poder ejecutar de manera óptima su visión y misión.

En la Figura 6 se muestran los macroprocesos de la organización y luego se explicará brevemente cada uno de ellos.

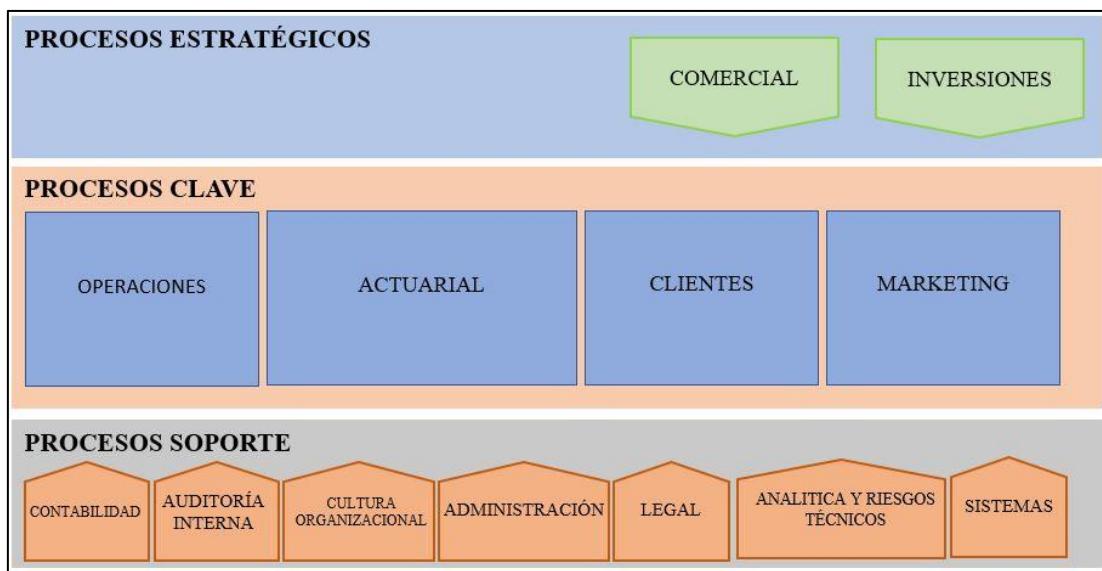


Figura 6. Diagrama de macroprocesos. Elaboración propia, 2021

a. Procesos estratégicos

- Comercial: Gestionar la creación de nuevos productos y las estrategias de ventas para cumplir con los objetivos financieros de la empresa.
- Inversiones: Invertir los fondos de la empresa, así como las primas adquiridas de las ventas, de acuerdo con los lineamientos del comité de inversiones. Administrar los activos e inmuebles de la empresa que respaldan los pasivos de la empresa.

b. Procesos clave

- Operaciones: Administrar el ciclo de vida de las pólizas desde la emisión, suscripción, recaudación, pagos y cierres de estas.
- Actuarial: Gestionar los siniestros de las pólizas de vida, creación de las notas técnicas de los nuevos productos, la administración del reaseguro y la administración de las reservas técnicas.

- Clientes: Gestionar el contacto con los clientes, atendiendo a sus reclamos y consultas.
 - Marketing: Gestionar el desarrollo, implementación y ejecución oportuna de los planes de promoción y publicidad a los clientes mediante los canales correctos. Realizar análisis del mercado vs la empresa.
- c. Procesos de soporte
- Contabilidad: Generar los estados financieros de la empresa.
 - Auditoría Interna: Realizar la auditoría de los procesos y actividades internas, así como gestionar el cumplimiento de las auditorías realizadas por la SBS.
 - Cultura Organizacional: Administrar a los colaboradores de la empresa desde el proceso de selección, contratación, pago de haberes, medición de desempeño, promociones y capacitaciones.
 - Administración: Gestionar la administración de los recursos de la empresa.
 - Legal: Revisar contratos, normativas y leyes para que la empresa no incurra en incumplimientos que puedan llevar a penalidades.
 - Analítica y Riesgos Técnicos: Realizar los indicadores mediante reportería BI que permita mostrar el estado actual de la empresa y mercado para un análisis correcto de la situación actual. Gestionar los posibles riesgos técnicos y realizar el shock de estrés sobre la reserva matemática para analizar los posibles escenarios que puedan suceder durante la operación de la empresa.
 - Sistemas: Gestionar los recursos tecnológicos, para que estos permitan a los colaboradores cumplir con su trabajo de forma correcta.

Tabla 10
Matriz de alineamiento objetivos-procesos

| Procesos / Objetivos | Automatizar procesos | Desarrollo de nuevos productos | Mayor satisfacción de los clientes | Minimizar el impacto de los riesgos | Maximizar el rendimiento de las inversiones | Desarrollo digital y de analytics | Incentivar la innovación | Impulsar el profesionalismo | Ampliar base de clientes |
|------------------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Comercial | X | X | | | | | | | X |
| Inversiones | | | X | | X | | | | |
| Operaciones | X | X | X | | | X | X | X | |
| Actuarial | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| Clientes | X | | X | | | X | | | X |
| Marketing | X | | X | | | | X | | X |
| Contabilidad | X | | | | | | | X | |
| Auditoría Interna | X | | | X | | | | X | |
| Cultura Organizacional | X | | | | | | | X | |
| Administración | X | | | | | | | X | |
| Legal | X | | | X | | | | X | |
| Analítica y Riesgos Técnicos | X | | | | | X | X | X | X |
| Sistemas | X | | | | | X | X | X | |

Se puede observar, al analizar la matriz de alineamiento objetivos-procesos, que el macroproceso Actuarial repercute en la mayor cantidad de objetivos de la empresa, su ejecución es vital para el funcionamiento de la empresa y en el cumplimiento de los objetivos.

4.1.3 Who

La respuesta a esta pregunta nos permitirá identificar a los principales actores de la organización que están involucrados con esta de forma interna y externa.

En la Figura 7 se muestra el organigrama de la compañía de Seguros Rojo donde se señalan las gerencias que intervienen durante la ejecución del proceso seleccionado, el cual se menciona en el análisis del diagrama de niveles en el punto 4.1.6.

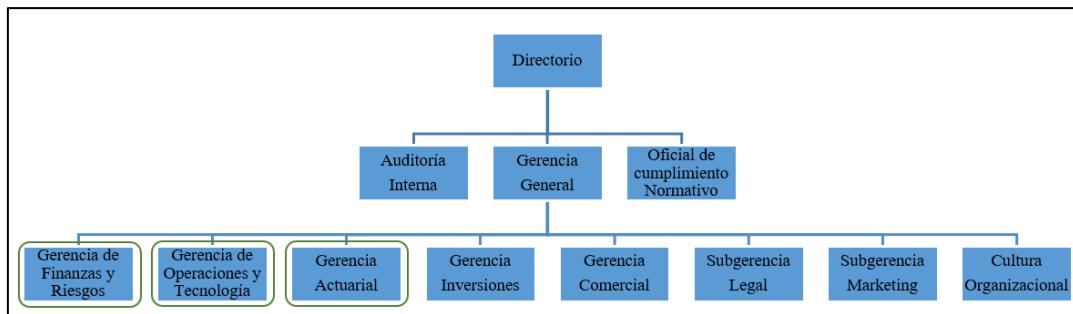


Figura 7. Organigrama de la Compañía de Seguros Rojo – Gerencias que intervienen en proceso. Adaptado del organigrama de la empresa, 2021

A continuación, se procede a comentar los objetivos de las gerencias de la empresa.

- Directorio: Son los que ejercen las facultades de dirección y gestión de la empresa y constituye el vínculo de relación entre la empresa y la junta general de accionistas.
- Gerente General: Se encarga de planificar, organizar, dirigir y controlar las operaciones técnicas, comerciales, financieras y administrativas de la empresa.
- Gerencia de Auditoría Interna: Se encarga de planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades internas y externas.
- Oficial de Cumplimiento Normativo: Se encarga de hacer cumplir con la normativa interna de la empresa y con la normativa indicada por la SBS.
- Gerencia de Finanzas y Riesgos: Se encarga de liderar la elaboración y seguimiento del presupuesto de la compañía, del monitoreo y proyección de los indicadores financieros y de solvencia.
- Gerencia de Operaciones y Tecnología: Se encarga de la gestión y administración del procesamiento de todas las operaciones de la compañía y de planificar, desarrollar, operar y mantener sistemas de información con apoyo de tecnologías y de servicios externos.
- Gerencia Actuarial: Se encargan del diseño de nuevos productos, el cálculo de las reservas técnicas y evaluar la razonabilidad de las reservas.
- Gerencia de Inversiones: Se encarga de administrar las inversiones de la compañía.
- Gerencia Comercial: Se encarga de organizar, dirigir, controlar y aplicar las políticas referentes a la estrategia de ventas de los productos que la empresa ofrece.

- Subgerencia Legal: Se encarga de asegurar que las acciones legales y de asesoría requeridas por las áreas de la empresa, sean atendidas oportunamente con la máxima calidad profesional, cautelando los intereses de la entidad.
- Subgerencia de Marketing: Se encargan de mantener la presencia de la empresa en el mercado mediante la mercadotecnia, definiendo planes estratégicos de marketing que se alineen con los objetivos empresariales.
- Cultura Organizacional: Se encarga de planificar, coordinar, ejecutar y controlar políticas, programas, normas y procedimientos en materia del talento humano.

Actores internos de la organización:

- Directorio
- Gerente General
- Subgerente Auditor
- Oficial de Cumplimiento Normativo
- Gerente de Finanzas y Riesgos
- Gerente de Operaciones y Tecnología
- Gerente Actuarial
- Gerente de Inversiones
- Gerente Comercial
- Subgerente Legal
- Subgerente de Marketing
- Subgerente de Cultura Organizacional

Actores externos a la organización:

- Clientes
- Superintendencia de Banca y Seguros
- Asociación de AFP
- AFP
- Bancos
- Bolsa de Valores

- Proveedores de soporte tecnológico

Tabla 11
Matriz de responsabilidades procesos-áreas

| Procesos / Áreas | Auditoría Interna | Oficial de Cumplimiento Normativo | Gerencia de Finanzas y Riesgos | Gerencia de Operaciones y Tecnología | Gerencia Actuarial | Gerencia de Inversiones | Gerencia Comercial | Subgerencia Legal | Subgerencia de Marketing | Cultura Organizacional |
|------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|------------------------|
| Comercial | | | | | | | R/M | R | R | R |
| Inversiones | R | R | R | | A | R/M | | A | | |
| Operaciones | R | R | R | R/M | R | | A | A | | |
| Actuarial | R | R | R | A | R/M | R | A | A | | |
| Clientes | | | R | R | | | R | | R | |
| Marketing | | | A | A | | | A | | R/M | |
| Contabilidad | | R | R/M | A | A | R | | | | A |
| Auditoría Interna | R/M | R | | | | | | | | |
| Cultura Organizacional | | R | A | A | | | A | | R/M | |
| Administración | R | R | R/M | | | | | | | |
| Legal | R | R | R | | | | R | R/M | R | |
| Analítica y Riesgos Técnicos | R | | R/M | | A | | A | | R | A |
| Sistemas | A | | | R/M | | | R | | R | R |
| | R: Recibe los datos A: Ayuda entregando datos M: Modifica datos | | | | | | | | | |

Se puede observar, al analizar la matriz de responsabilidades, que el macroproceso Actuarial tiene una interacción transversal con la mayoría de las áreas, lo que refleja su importancia dentro de la empresa.

4.1.4 Where

La respuesta a esta pregunta nos permitirá identificar las ubicaciones físicas con las que cuenta la empresa y donde se ejecutan los procesos.

La empresa cuenta con 2 locales en Lima, uno principal y otro para contingencia de un siniestro, y otros 15 a nivel nacional teniendo presencia en 19 de los 24 departamentos del Perú. Los procesos se gestionan en la sede principal de Lima.

4.1.5 What

La respuesta a esta pregunta nos permitirá identificar los datos más importantes que son necesarios para el correcto funcionamiento de los procesos de la empresa.

Dentro de la empresa, los datos más importantes son los siguientes:

- Asegurado: Es el titular del interés objeto del seguro, es el titular del derecho indemnizatorio.
- Contratante: Es la persona que contrata una póliza asumiendo los derechos y obligaciones que derivan del contrato. Dependiendo del tipo de seguro, puede ser una persona natural o jurídica.
- Producto: Son los diferentes tipos de seguro con los que cuenta la compañía.
- Cobertura: Es el compromiso asumido por la compañía de seguros en caso ocurriera un siniestro.
- Póliza: Es el documento donde se formaliza el contrato del seguro, así como sus condiciones.
- Colaboradores: Son todos los trabajadores de la compañía.
- Normas: Son las normativas dadas por la SBS.
- Inversiones: Son las inversiones que realiza la compañía.
- Ventas: Son las ventas realizadas por la compañía.
- Estados Financieros: Son los informes que reflejan el estado de una empresa en un momento determinado.
- Mercado: Son las ventas realizadas por la competencia.

Tabla 12
Matriz de procesos-datos

| Procesos / Datos | Asegurado | Contratante | Producto | Cobertura | Póliza | Colaboradores | Normas | Inversiones | Ventas | Estados Financieros | Mercado |
|------------------------------|-----------|-------------|----------|-----------|--------|---------------|--------|-------------|--------|---------------------|---------|
| Comercial | L | L | L | L | | L | | | | | |
| Inversiones | | | | | | | | M | L | L | L |
| Operaciones | M | M | L | L | M | | L | | | | |
| Actuarial | L | L | M | M | M | | L | L | L | L | L |
| Clientes | L | L | | | | | | | | | |
| Marketing | L | L | L | | | | | | | | L |
| Contabilidad | | | L | | L | | L | L | | M | |
| Auditoría Interna | | | | | | | L | | | | |
| Cultura Organizacional | | | | | | M | L | | L | | |
| Administración | | | | | | | L | L | L | L | L |
| Legal | | | | | | | L | | | | |
| Analítica y Riesgos Técnicos | L | L | L | L | L | | L | | L | | M |
| Sistemas | L | L | L | L | L | | | | | | |
| L: Lee el dato | | | | | | | | | | | |
| M: Modifica el dato | | | | | | | | | | | |

Se puede observar, al analizar la matriz de procesos-datos, que el macroproceso Actuarial interactúa modificando y leyendo la mayor cantidad de los datos, debido a que maneja uno de los procesos con mayor carga operativa.

4.1.6 When

La respuesta a esta pregunta nos permitirá identificar el proceso en el cual nos centraremos en el nivel 2 de Zachman.

Luego de analizar las matrices que dan respuesta a las preguntas: How, Who y What, podemos observar que el macroproceso que genera la mayor dependencia contra los objetivos, áreas y datos importantes de la empresa es Actuarial; el segundo macroproceso de mayor dependencia es Operaciones. Estos dos macroprocesos forman parte de la definición de la situación problemática considerada en el proyecto.

A continuación, en la Figura 8, procederemos a descomponer el macroproceso Actuarial, al ser el que genera la mayor dependencia, usando el diagrama de niveles.

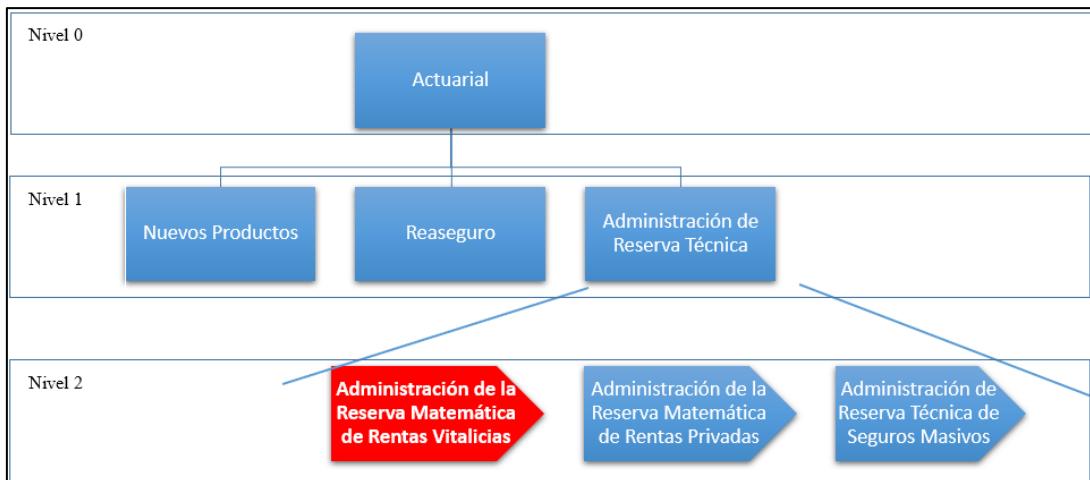


Figura 8. Diagrama de niveles. Elaboración propia, 2021

En el nivel 0 está el macroproceso seleccionado que es Actuarial.

En el nivel 1 se encuentran los procesos del macroproceso Actuarial, estos procesos son:

- Nuevos Productos: Proceso que tiene como finalidad la gestión de las notas técnicas de los nuevos productos presentados por comercial. Se realizan las modificaciones necesarias sobre el nuevo producto para que sea rentable para la empresa.
- Reaseguro: Proceso que tiene como finalidad gestionar el riesgo compartido de la ocurrencia de un siniestro con las empresas reaseguradoras mediante un porcentaje de reaseguro que se cobra sobre la prima pagada por el contratante.
- Administración de la Reserva Técnica: Proceso que tiene como finalidad el cálculo de las provisiones que reflejan el valor estimado de las obligaciones futuras contraídas por las compañías de seguro derivadas de los contratos de seguros.

En el nivel 2 se encuentran el detalle del proceso Administración de la Reserva Técnica, el cual se divide por producto ya que la legislación es diferente para cada tipo de producto.

El proceso seleccionado, Administración de la Reserva Matemática de Rentas Vitalicias, forma parte de la problemática en estudio. Este proceso genera 4 de las 5 causas señaladas en la Tabla 1, las causas son las siguientes:

- No existe un control de calidad de datos.

- Demora en el procesamiento del cálculo de las reservas matemáticas, así como el cálculo de la reserva de validación.
- No se realiza un análisis adecuado de los resultados por el poco tiempo con el que cuentan.
- Los reportes de indicadores para la gerencia se realizan de forma manual.

4.1.7 Conclusiones

Gracias al análisis desarrollado en el primer nivel de Zachman hemos dado a conocer a la empresa objeto de estudio, así como identificar la relación entre los macroprocesos, los objetivos, las áreas y los datos más importantes; llegando a encontrar que el macroproceso Actuarial es el que tiene un mayor impacto dentro de la empresa.

4.2 Ingeniería de procesos

4.2.1 Definición de procesos (AS-IS)

El desarrollo de la definición del proceso nos permitirá dar respuesta a las 6 preguntas del nivel 2 de Zachman, realizando la declarativa, el diagrama BPMN y la caracterización por actividades.

4.2.1.1 Declarativa

La declarativa nos permitirá indicar cual es proceso en el que nos centraremos, el objetivo del proceso y cuáles son las áreas funcionales y stakeholders empresariales que intervienen durante el proceso.

4.2.1.1.1 Nombre del proceso

El nombre del proceso en que nos centraremos para realizar la propuesta de mejora es Administración de la Reserva Matemática de Rentas Vitalicias.

4.2.1.1.2 Objetivo del proceso

El objetivo del proceso de Administración de la Reserva Matemática de Rentas Vitalicias es calcular el pasivo que debe tener la empresa para poder cumplir con sus obligaciones, así

como, generar los indicadores adecuados para la toma de decisiones financieras, operativas y comerciales.

4.2.1.1.3 Áreas funcionales

Las áreas funcionales encargadas del de la ejecución del proceso y los roles responsables son las siguientes:

- Gerencia de Operaciones y Tecnología
 - Analista de Operaciones
- Gerencia Actuarial
 - Consultor Actuarial
 - Supervisor Técnico
- Analítica y Riesgos Técnicos
 - Consultor de Riesgos Técnicos

4.2.1.1.4 Stakeholders empresariales

Los stakeholders empresariales, que son los colaboradores del proceso, quienes brindan y reciben información como parte de la ejecución del proceso son los siguientes:

- Jefe de Contabilidad
- Analista de Operaciones
- Gerente Actuarial

4.2.1.2 Diagrama BPMN

A continuación, realizaremos el modelado de la situación actual del proceso de Administración de la Reserva Matemática de Rentas Vitalicias y los subprocesos que este contiene. La realización del diagrama nos permitirá conocer cómo se relacionan los actores, cuáles son las actividades y eventos que se producen a lo largo del proceso.

4.2.1.2.1 Proceso Administración de la Reserva Matemática de Rentas Vitalicias

El proceso inicia cuando el Analista de Operaciones, de acuerdo con lo que indica el cronograma contable, envía un correo al Consultor Actuarial informando que ya se realizó la emisión de todas las pólizas del mes de cierre. El Consultor Actuarial, luego de recibir el correo, descarga el listado de pólizas del sistema y procede ejecutar el subprocesso calcular reserva, luego revisar los resultados unificados y envía la base de pólizas y supuestos al Consultor Riesgos Técnicos. El Consultor Actuarial genera el reporte de cuadre al Consultor de Riesgos Técnicos.

El Consultor de Riesgos Técnicos recepciona los archivos, prepara sus archivos de trabajo, realiza el cálculo de la reserva, genera el resumen de la reserva, realiza el resumen de validación luego de comparar el resumen de reserva y el reporte de cuadre; y envía el resumen de validación al Consultor Actuarial.

El consultor actuarial recibe y valida el resumen de validación, procede a generar el reporte de control (que envía al Supervisor Técnico para que inicie el subprocesso de generar indicadores) y por último genera el memo contable que envía al Jefe de Contabilidad.

Si se encuentran errores en los resultados del cálculo de la reserva o en el resumen de validación se corrigen los errores y se vuelve a generar el subprocesso de calcular reserva.

En la Figura 9 se muestra el modelo del proceso mostrando el flujo de trabajo y actividades antes mencionadas.

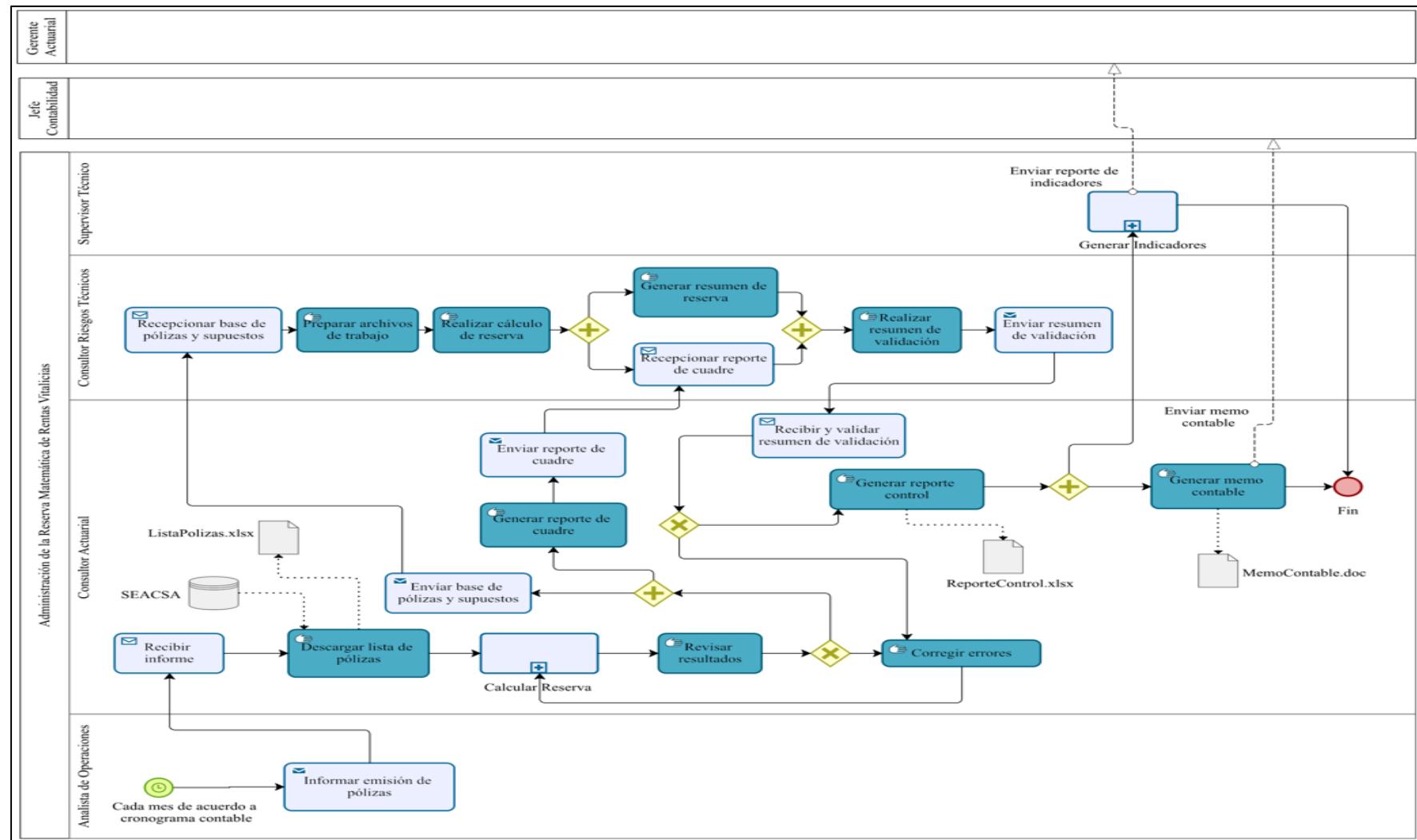


Figura 9. Modelo del proceso Administración de la Reserva Matemática de Rentas Vitalicias. Elaboración propia, 2021

4.2.1.2.2 Subproceso Calcular Reserva

El proceso inicia cuando el Consultor Actuarial genera la base de datos de pólizas usando la lista de pólizas anteriormente descargada y se generan los supuestos. Luego se realiza el cálculo de la reserva normativa antigua y normativa nueva, descargando sus reportes respectivos y se procede a unificar los resultados. En la Figura 10 se muestra el modelo del proceso mostrando el flujo de trabajo y actividades antes mencionadas.

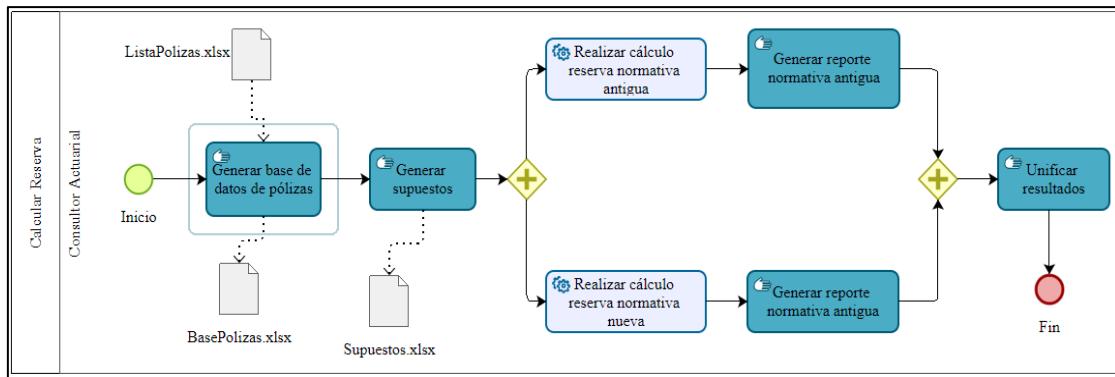


Figura 10. Modelo del subproceso Calcular Reserva. Elaboración propia, 2021

4.2.1.2.3 Subproceso Generar Indicadores

El subproceso inicia cuando el Supervisor Técnico descarga las ventas del sistema luego genera los indicadores a partir de las ventas descargadas y con los reportes de control y de cuadre enviados por el Consultor Actuarial. Por último, genera el reporte de indicadores y lo envía al Gerente Actuarial. En la Figura 10 se muestra el modelo del proceso.

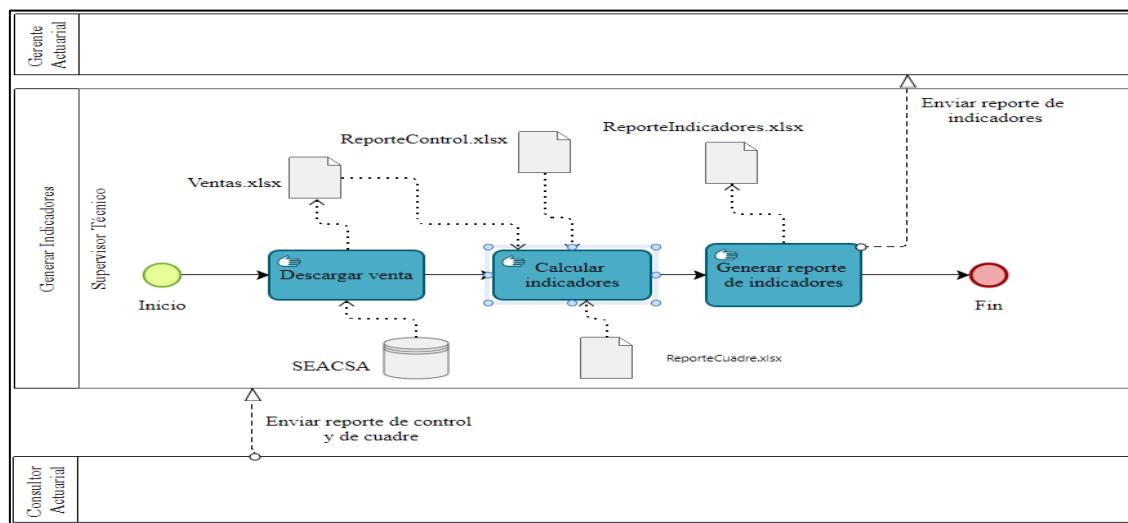


Figura 11. Modelo del subproceso Generar Indicadores. Elaboración propia, 2021

4.2.1.3 Caracterización por actividades

Con la información que podemos obtener de los diagramas de modelo del proceso y de la declarativa hemos generado una matriz de caracterización, que nos permite detallar todo el proceso por actividad.

Tabla 13
Matriz de caracterización por actividades

| Entrada | Actividad | Salida | Descripción | Responsable |
|--------------------------------------|---|--------------------------------------|--|----------------------------|
| Cronograma contable | Informar emisión pólizas | Correo de emisión de pólizas | El analista envía un correo confirmando que se han realizado las emisiones de las pólizas en la fecha indicada en el cronograma. | Analista de Operaciones |
| Correo de emisión de pólizas | Descargar lista de pólizas | Listado de pólizas | Se descargan todas las pólizas que se han emitido hasta el período de cierre. | Consultor Actuarial |
| Listado de pólizas | Calcular reserva | Resultado de reservas | Se realiza el cálculo de la reserva matemática | Consultor Actuarial |
| Listado de pólizas | Generar base de datos de pólizas | Base de datos de pólizas | Se genera la base de datos de pólizas a usar en el cálculo de la reserva. | Consultor Actuarial |
| Tipo de cambio | | | | |
| Índice de inflación | | | | |
| Importe de sepelio | | | | |
| Tasa de inversión | | | | |
| Base de datos de pólizas | Realizar cálculo de reserva normativa antigua | Reserva normativa antigua | Se realiza el cálculo de la reserva matemática usando la metodología de cálculo antigua (anterior al 2019) indicada por la SBS. | Consultor Actuarial |
| Supuestos | Generar reporte de normativa antigua | Reporte de normativa antigua | Se genera el reporte de las reservas calculadas usando la normativa antigua. | Consultor Actuarial |
| Reserva normativa antigua | | | | |
| Base de datos de pólizas | Realizar cálculo de reserva normativa nueva | Reserva normativa nueva | Se realiza el cálculo de la reserva matemática usando la metodología de cálculo nueva (2019) indicada por la SBS. | Consultor Actuarial |
| Supuestos | Generar reporte de normativa nueva | Reporte de normativa nueva | Se genera el reporte de las reservas calculadas usando la normativa nueva. | Consultor Actuarial |
| Reserva normativa nueva | | | | |
| Reserva normativa antigua | | | | |
| Reserva normativa nueva | Unificar resultados | Reserva por póliza | Se realiza la unificación de los resultados de las reservas seleccionando a qué pólizas le corresponde cada tipo de reserva calculada. | Consultor Actuarial |
| Reserva por póliza | Revisar resultados | Lista de errores | Se evalúa si hay errores en el cálculo de la reserva. En caso afirmativo se procede a corregir los errores, de lo contrario se envía al Consultor de Riesgos Técnicos la base de pólizas y supuestos usados en el cálculo de la reserva. | Consultor Actuarial |
| Base de datos de pólizas y supuestos | Enviar base de pólizas y supuestos | Base de datos de pólizas y supuestos | Se envía al Consultor de Riesgos Técnicos la base de pólizas y supuestos usados en el cálculo de la reserva | Consultor Actuarial |
| Base de datos de pólizas y supuestos | Preparar archivos de trabajo | Archivos de trabajo | Se preparan los archivos de trabajo usando la información de la base de datos de pólizas y supuestos enviados por el Consultor Actuarial. | Consultor Riesgos Técnicos |

Tabla 143
Matriz de caracterización por actividades (continuación)

| Entrada | Actividad | Salida | Descripción | Responsable |
|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--|----------------------------|
| Archivos de trabajo | Realizar cálculo de reserva | Reserva | Con los archivos de trabajo realizados se procede a realizar el cálculo de la reserva usando macros en Excel. | Consultor Riesgos Técnicos |
| Reserva | Generar el resumen de la reserva | Resumen de la reserva | Se realiza el resumen de la reserva por póliza | Consultor Riesgos Técnicos |
| Reserva | Generar reporte de cuadre | Reporte de cuadre | Se genera el reporte de cuadre. | Consultor Actuarial |
| Reporte de cuadre | Enviar reporte de cuadre | Reporte de cuadre | Se envía el reporte de cuadre generado al Consultor de Riesgos Técnicos. | Consultor Actuarial |
| Resumen reserva y reporte de cuadre | Realizar resumen de validación | Resumen de validación | Se realiza el resumen de validación comparando el resumen de reserva y el reporte de cuadre enviado por el Consultor Actuarial. | Consultor Riesgos Técnicos |
| Resumen de validación | Enviar resumen de validación | Resumen de validación | Se envía el resumen al Consultor Actuarial. | Consultor Riesgos Técnicos |
| Resumen de validación | Recibir y validar resumen | Lista de errores | Se evalúa si hay errores en el resumen de validación. En caso afirmativo se procede a revisar el error, de lo contrario se procede a generar el reporte de cuadre. | Consultor Actuarial |
| Lista de errores | Corregir errores | Listado de pólizas sin errores | Se realiza la corrección de los errores en las pólizas y se vuelve a realizar el cálculo de la reserva. | Consultor Actuarial |
| Reserva | Generar reporte de control | Reporte de control | Se genera el reporte de control y se envía al Gerente Actuarial. | Consultor Actuarial |
| Reserva | Generar memo contable | Memo contable | Se genera el memo contable con los importes de reserva a contabilizar. Se envía el memo al Jefe de Contabilidad. | Consultor Actuarial |
| Reporte de cuadre | Generar indicadores | Reporte de indicadores | Se genera el reporte de indicadores y se envía al Gerente Actuarial. | Supervisor Técnico |
| Reporte de control | Descargar venta | Reporte de ventas | Se descarga la venta del mes de la compañía y del mercado. | Supervisor Técnico |
| Ventas | | | | |
| Reporte de ventas | Calcular indicadores | Indicadores | Se calculan los indicadores necesarios a presentar a la gerencia. | Supervisor Técnico |
| Reporte de control | | | | |
| Indicadores | Generar reporte de indicadores | Reporte de indicadores | Se genera el reporte de los indicadores y se envía al Gerente Actuarial. | Supervisor Técnico |

Del análisis de caracterización se ha podido identificar que dentro del proceso se usan los siguientes datos:

- Listado de pólizas: son todas las pólizas que se han emitido hasta el mes de ejecución del proceso.
- Base de póliza: son las pólizas que se usarán para el cálculo de la reserva en un formato y estructura diferente al listado de pólizas.

- Supuestos: son los supuestos que se usarán para el cálculo de la reserva. Incluye al tipo de cambio, el índice de inflación, el importe de sepelio y las tasas de inversiones.
- Reserva: son las reservas matemáticas calculadas por póliza.
- Listado de errores: son los errores de datos que se han encontrado luego del cálculo de la reserva.
- Reporte de cuadre: es el reporte de verificación que realiza el área.
- Reporte de control: es el reporte con los cuadros de control que necesita el área.
- Reporte de validación: es el reporte de comparación de reserva que realiza el Consultor de Riesgos Técnicos.
- Reporte de venta: es el reporte de las ventas del mes realizadas por la compañía y el mercado asegurador.
- Indicadores: son los indicadores que debe generar el Supervisor Técnico.
- Reporte de indicadores: es el reporte de los indicadores más.

4.2.2 Indicadores

A continuación, procedemos a definir indicadores que nos permitirán medir el rendimiento del proceso que hemos escogido.

El proceso Administración de la Reserva Matemática de Rentas Vitalicias se ha dividido en 3 bloques que permiten agrupar las actividades del proceso. Los bloques son:

- Bloque 1: este bloque engloba a las actividades desde el inicio del proceso hasta el subproceso Calcular Reserva.
- Bloque 2: este bloque engloba a las actividades desde “Revisar resultado” hasta “Enviar resumen validación”.
- Bloque 3: este bloque engloba a las actividades desde “Recibir y validar resumen de validación” hasta el término del proceso.

Teniendo como base estos 3 grandes bloques y con los resultados del análisis que se obtendrá del diagrama de Ishikawa, se realizarán los indicadores del proceso.

4.2.2.1 Ishikawa

El diagrama de Ishikawa nos permite ver las actividades más importantes dentro del proceso y que son vitales para el cumplimiento del objetivo del proceso, así como, los datos que se necesitan para el cumplimiento de este.

Al analizar cada espina de Ishikawa de la Figura 12 podemos ver que:

- Se *descargan* las *pólizas*, que son el componente principal dentro del proceso.
- Se realiza la *validación* de la información de las *pólizas* y el *resultado* de las reservas para identificar los *errores* que pueden tener estos.
- El *cálculo* de la *reserva* se realiza usando la información de las *pólizas* y los *supuestos* de cálculo.
- Se *generan* reportes de *indicadores*, *control*, *cuadre* y los *memos* de resultado.
- El *tiempo* que lleva realizar el cálculo de la *reserva* y la generación de los *indicadores* es muy alto, por lo que el proceso se ve afectado.

Los datos que más se repiten son: pólizas, reserva. Con el resultado del análisis del diagrama de Ishikawa podremos realizar los indicadores que se necesitan para identificar las mejoras en el proceso.

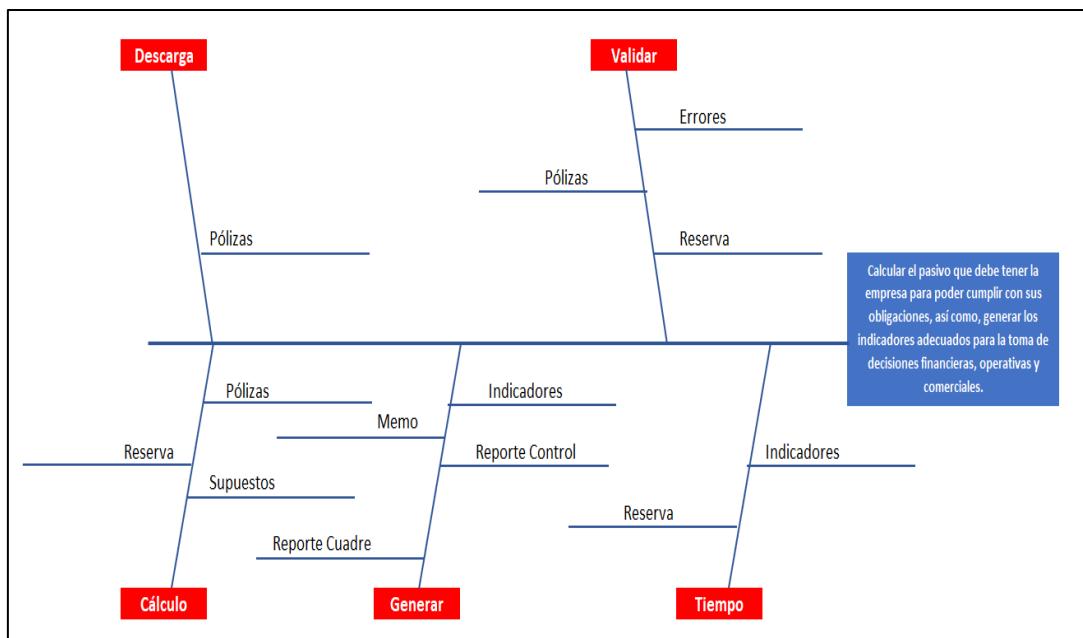


Figura 12. Diagrama de Ishikawa. Elaboración propia, 2021

4.2.2.2 Indicador: Porcentaje de pólizas con errores

El siguiente indicador, Figura 13, que pertenece a las actividades del bloque 2, nos permitirá medir la cantidad de pólizas que presentan un error en su información como resultado de la actividad de “revisar resultados”. Esta actividad nos permite analizar los resultados del subprocesso “Calcular reserva” e identificar qué pólizas presentan error para posteriormente pasar a la actividad de “corregir errores” en caso estos existan.

Este indicador nos permite evaluar los objetivos de la empresa: “automatizar procesos” y “minimizar el impacto de los riesgos”, y como podemos apreciar en el seguimiento de la imagen del indicador, estos no se están cumpliendo.

Este indicador es importante porque el proceso de Administración de la Reserva Matemática de Rentas Vitalicias demora aproximadamente 1 día y se tiene solo 2 días para realizar el cierre de todos los productos de la compañía (incluido Rentas vitalicias), y si se encuentran errores en la información de las pólizas se tendrá que procesar el cálculo varias veces.

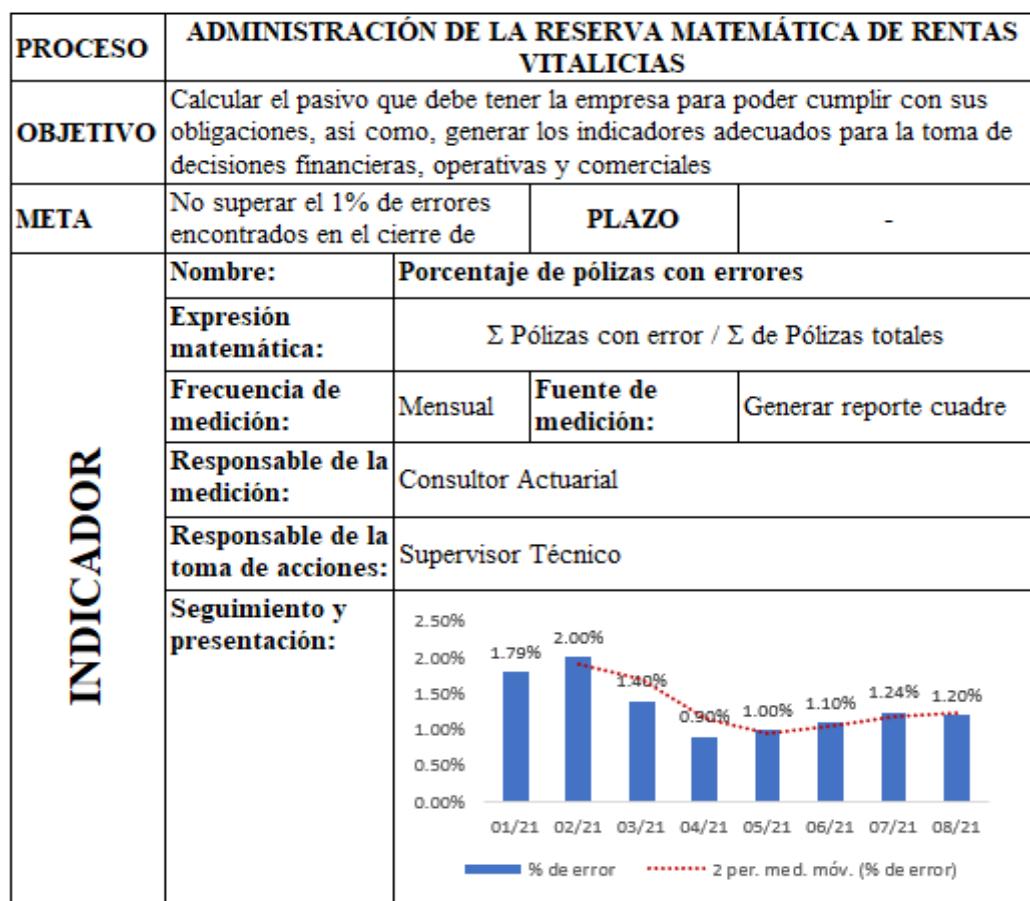


Figura 13. Indicador porcentaje de pólizas con errores. Elaboración propia, 2021

4.2.2.3 Indicador: Porcentaje de tiempo extra de corrección de errores

El siguiente indicador, Figura 14, que pertenece a las actividades del bloque 2, nos permitirá medir el tiempo que se emplea para identificar el origen del error y corregir los errores que tienen las pólizas en su información durante la actividad “Corregir errores”. Cuanto más tiempo el Consultor Actuarial demore en identificar y corregir los errores en la base de datos más tiempo se demora en entregar los resultados a las otras áreas, ya que luego de la corrección de los errores se debe volver a ejecutar el subprocesso “Calcular reserva” y esta demora aproximadamente 2 horas.

Este indicador nos permite evaluar los objetivos de la empresa: “automatizar procesos” y “minimizar el impacto de los riesgos”, y como podemos apreciar en el seguimiento de la imagen del indicador, estos no se están cumpliendo.

Este indicador es importante porque el proceso de Administración de la Reserva Matemática de Rentas Vitalicias demora aproximadamente 1 día y se tiene solo 2 días para realizar el cierre de todos los productos de la compañía (incluido Rentas vitalicias), y si se encuentran errores en la información de las pólizas se tendrá que procesar el cálculo varias veces.

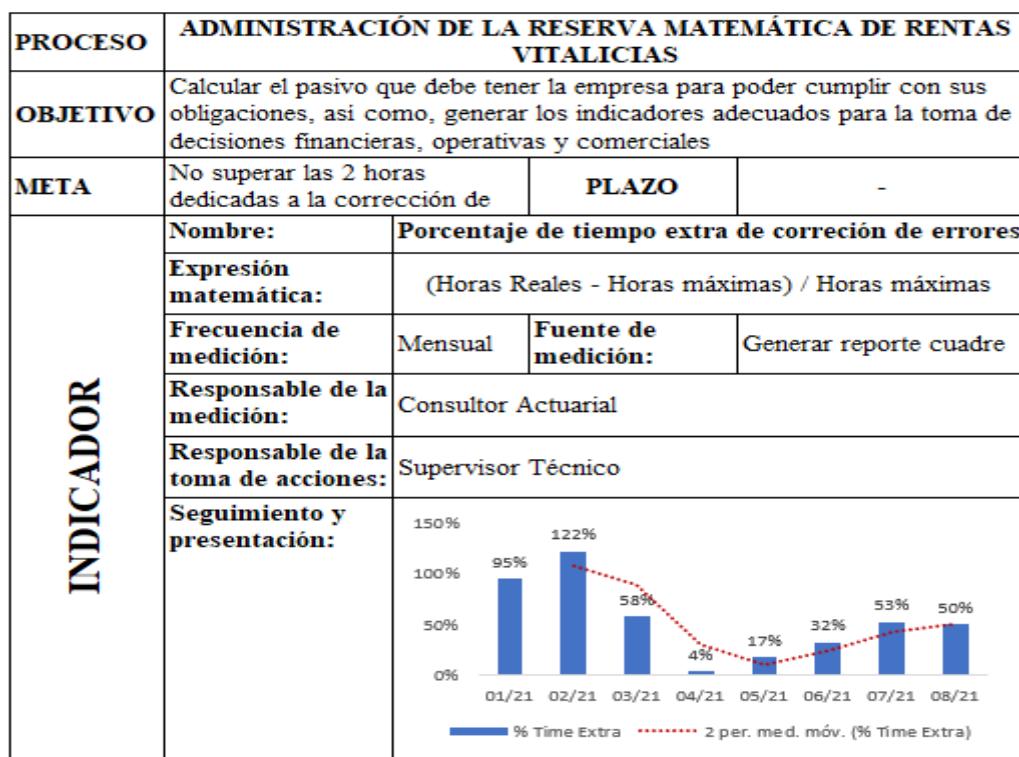


Figura 14. Indicador porcentaje de tiempo extra de corrección de errores. Elaboración propia, 2021

4.2.2.4 Indicador: Porcentaje de veces extra que se realiza el cálculo

El siguiente indicador, Figura 15, que pertenece las actividades del bloque 1, nos permitirá medir la cantidad de veces que se ha realizado el subprocesso de “Calcular reserva”, a raíz de la corrección de los errores encontrados en las pólizas luego de la ejecución de la actividad “Revisar resultados”. El tiempo de ejecución del subprocesso “Calcular reserva” es de aproximadamente 2 horas, por lo que a más veces se ejecute más tiempo demoramos en obtener los resultados lo que demorará la ejecución del resto de actividades y la demora en la entrega de información a los colaboradores.

Este indicador nos permite evaluar los objetivos de la empresa: “automatizar procesos” y “minimizar el impacto de los riesgos”, y como podemos apreciar en el seguimiento de la imagen del indicador, estos no se están cumpliendo.

| PROCESO | ADMINISTRACIÓN DE LA RESERVA MATEMÁTICA DE RENTAS VITALICIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|---------------------|------------------------|-------|---------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|----|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| OBJETIVO | Calcular el pasivo que debe tener la empresa para poder cumplir con sus obligaciones, así como, generar los indicadores adecuados para la toma de decisiones financieras, operativas y comerciales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| META | Solo realizar una vez el cálculo de la reserva | | PLAZO | - | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INDICADOR | Nombre: | Porcentaje de veces extra que se realiza el cálculo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Expresión matemática: | $(\text{Cantidad Real} - \text{Cantidad Máxima}) / \text{Cantidad Máxima}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Frecuencia de medición: | Mensual | Fuente de medición: | Generar reporte cuadre | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Responsable de la medición: | Consultor Actuarial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Responsable de la toma de acciones: | Supervisor Técnico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Seguimiento y presentación: | <table border="1"> <caption>Data for Figure 15: % Extra vs Month</caption> <thead> <tr> <th>Month</th> <th>% Extra</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>01/21</td><td>200%</td></tr> <tr><td>02/21</td><td>200%</td></tr> <tr><td>03/21</td><td>100%</td></tr> <tr><td>04/21</td><td>0%</td></tr> <tr><td>05/21</td><td>100%</td></tr> <tr><td>06/21</td><td>100%</td></tr> <tr><td>07/21</td><td>100%</td></tr> <tr><td>08/21</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table> | | | Month | % Extra | 01/21 | 200% | 02/21 | 200% | 03/21 | 100% | 04/21 | 0% | 05/21 | 100% | 06/21 | 100% | 07/21 | 100% | 08/21 |
| Month | % Extra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/21 | 200% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 02/21 | 200% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03/21 | 100% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 04/21 | 0% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 05/21 | 100% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 06/21 | 100% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07/21 | 100% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08/21 | 100% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 15. Indicador porcentaje de veces extra que se realiza el cálculo. Elaboración propia, 2021

4.2.2.5 Indicador: Porcentaje de tiempo extra-generación indicadores

El siguiente indicador, Figura 16, que pertenece a las actividades del bloque 3, nos permitirá medir el tiempo que se emplea para generar los indicadores de resultados financieros que se presentarán al Gerente. Cuanto más tiempo el Supervisor Técnico demore en generar los indicadores, menos tiempo tendrá para analizar estos indicadores y así poder tener respuestas de las variaciones que pueda encontrar. El tiempo que debe demorar para generar estos indicadores es de aproximadamente 4 horas, y luego cuenta con 1 hora para el análisis de estos indicadores antes de entregarlos al Gerente Actuarial. Pero si las actividades anteriores demoran más tiempo, ya no se contará con tiempo para análisis y sólo se procederá con la generación.

Este indicador nos permite evaluar los objetivos de la empresa: “automatizar procesos” y “minimizar el impacto de los riesgos”, y como podemos apreciar en el seguimiento de la imagen del indicador, estos no se están cumpliendo.

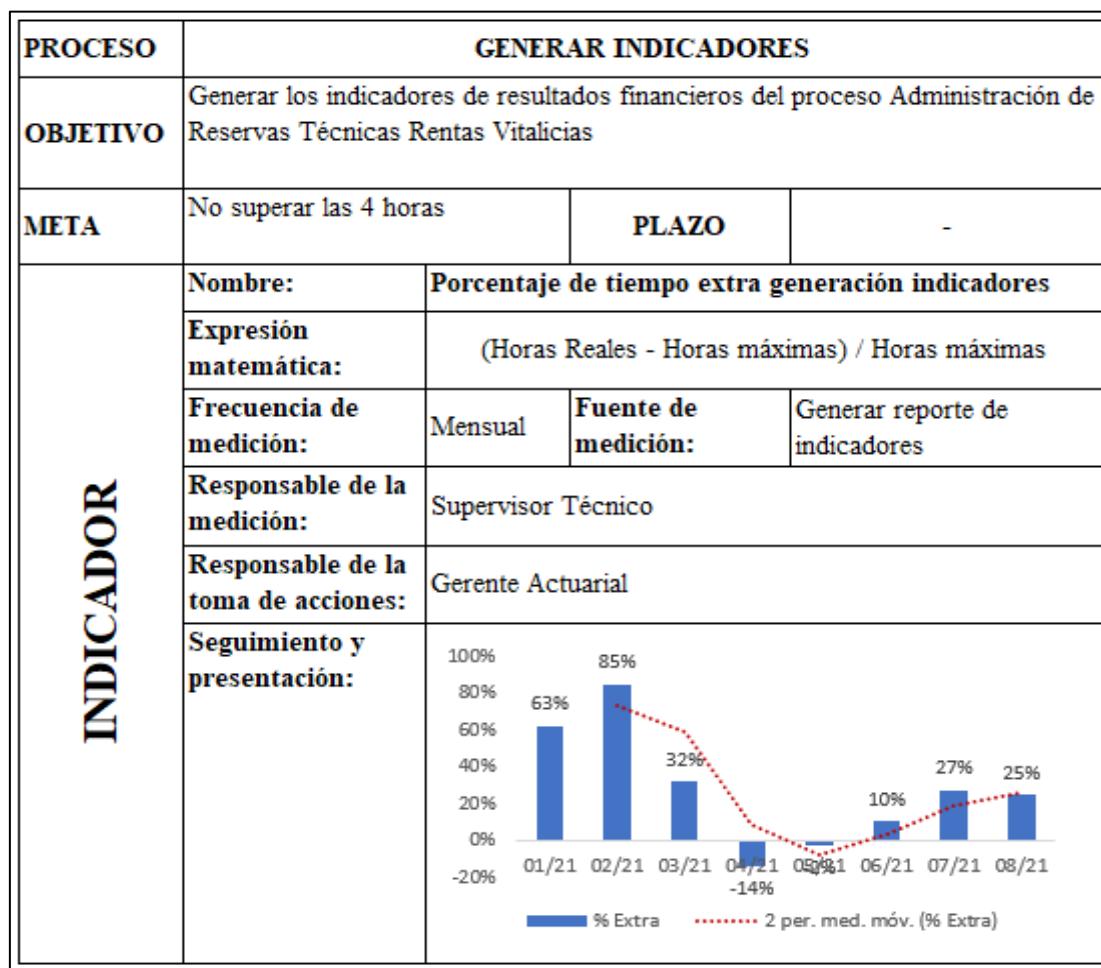


Figura 16. Indicador porcentaje de tiempo extra-generación indicadores. Elaboración propia, 2021

4.2.3 Conclusiones

Gracias al análisis desarrollado en el segundo nivel de Zachman, hemos podido conocer a detalle el proceso y su importancia dentro de la empresa. Así como, generar indicadores que nos permitirán medir la eficiencia del proceso.

5 RESULTADOS DEL PROYECTO

5.1 Propuesta de solución

5.1.1 Definición de procesos (TO-BE)

De acuerdo con el análisis de la situación actual, se han identificado varios puntos a mejorar en el proceso de Administración de la Reserva Matemática de Rentas Vitalicias, siendo el principal problema el procesamiento manual de todas las actividades del proceso, impactando en los objetivos de la empresa y en la toma de decisiones financieras, técnicas y comerciales.

A continuación, realizaremos el modelado del proceso de Administración de la Reserva Matemática de Rentas Vitalicias luego de las mejoras realizadas. La realización del diagrama nos permitirá conocer cómo se relacionan los actores, cuáles son las actividades y eventos que se producen a lo largo del proceso.

5.1.2 Proceso Administración de la Reserva Matemática de Rentas Vitalicias

El proceso inicia cuando el Analista de Operaciones, de acuerdo con lo que indica el cronograma contable, envía un correo al Consultor Actuarial informando que ya se realizó la emisión de todas las pólizas del mes de cierre. El Consultor Actuarial, luego de recibir el correo, genera la foto de cierre de las pólizas en el sistema. Realiza la validación de datos y descarga el resumen de control que generó el sistema. Revisa los resultados, genera la base de datos de pólizas, informando al Consultor Riesgos Técnicos que la base ya se generó, registra los supuestos y realiza el cálculo de la reserva en el sistema. Luego de terminado el cálculo de la reserva genera el reporte de cuadre y lo envía al Consultor Riesgos Técnicos.

El Consultor Riesgos Técnicos genera los supuestos en el sistema, luego de haber recibido el correo del Consultor Actuarial, y realiza el cálculo de la reserva. Realiza la validación de resultados luego de recibir el reporte de cuadre, genera el resumen de validación y lo envía al Consultor Actuarial.

El Consultor Actuarial recibe y valida el resumen y procede a generar el reporte de control, genera el memo contable y envía el memo al Jefe Contable. El Supervisor Técnico genera los indicadores en el sistema y se los envía al Gerente Actuarial.

Si se encuentran errores en los resultados del cálculo de la reserva o en el resumen de validación, el Consultor Actuarial corrige los errores en la foto de cierre y se vuelve a realizar la validación de datos. En la Figura 17 se muestra el modelo TO-BE del proceso en análisis.

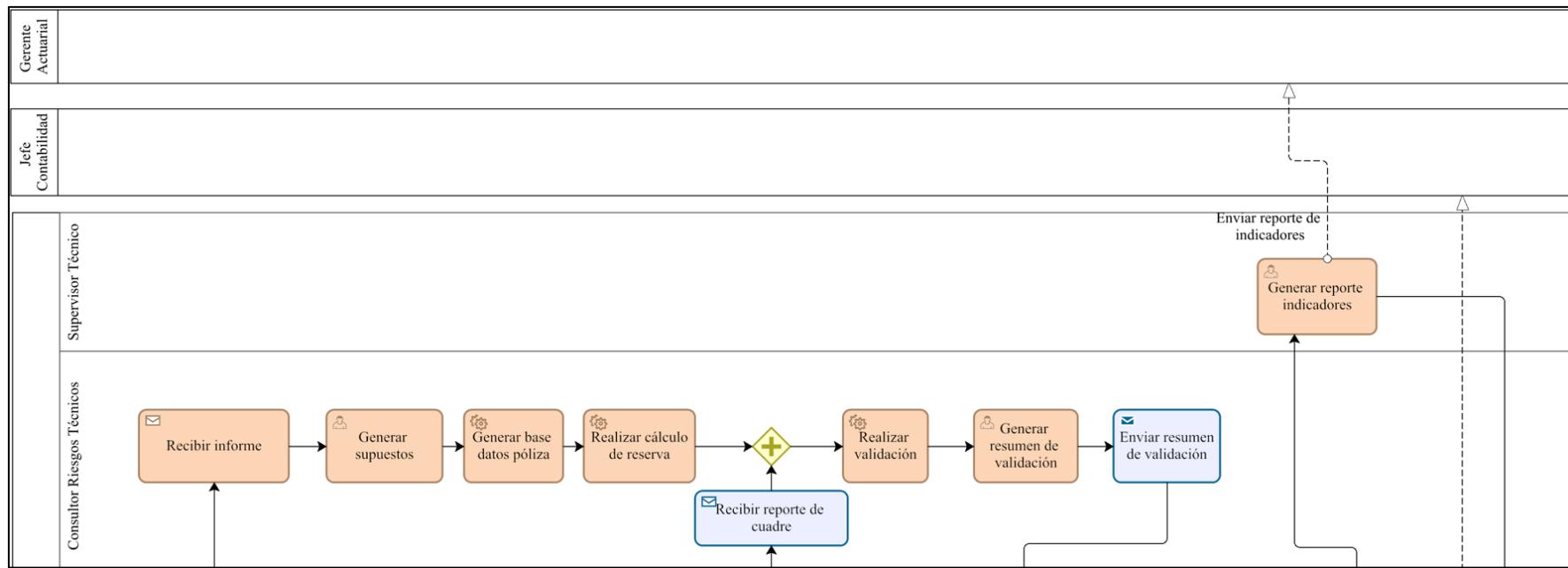


Figura 17. Modelo del proceso Administración de la Reserva Matemática de Rentas Vitalicias TO-BE. Elaboración propia, 2021

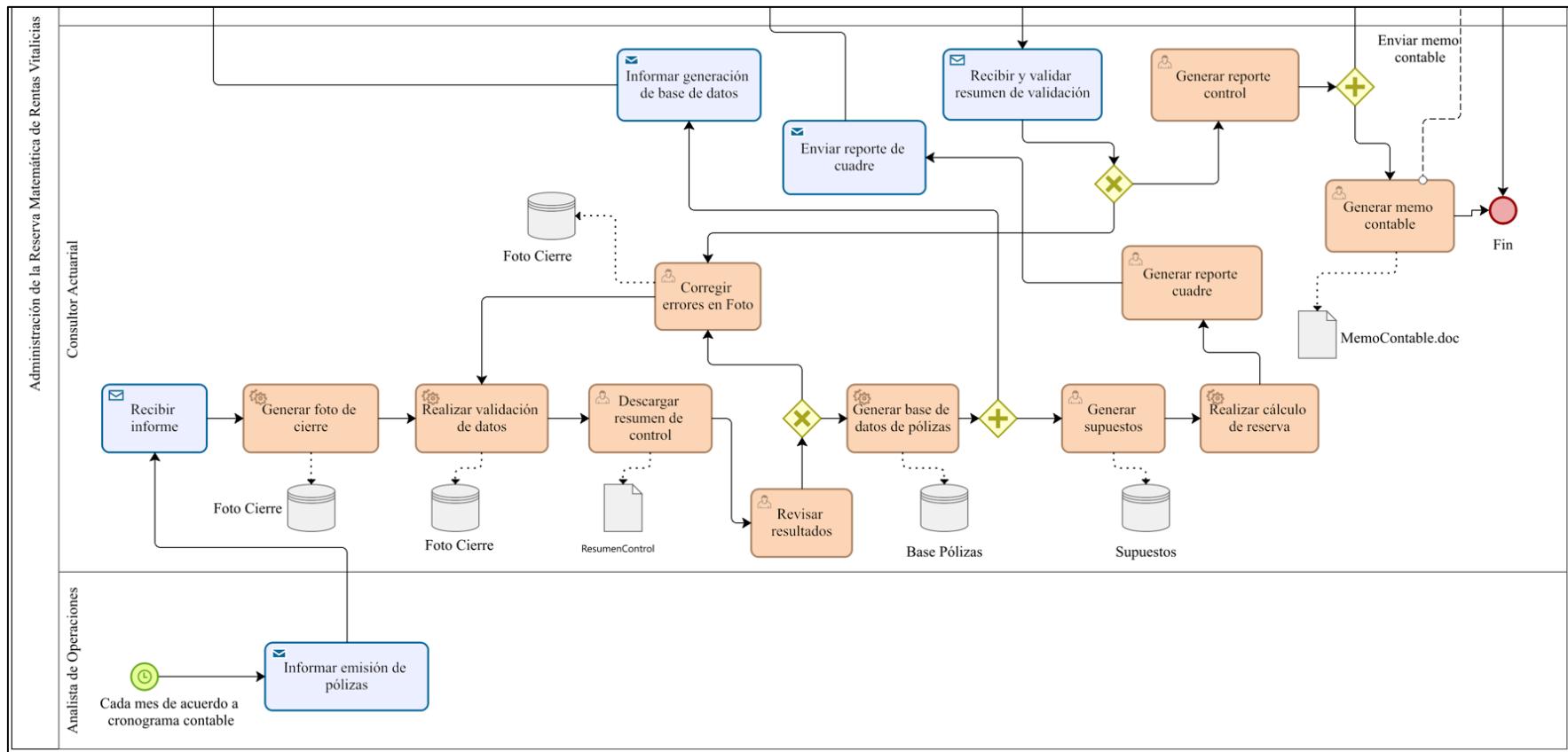


Figura 187. Modelo del proceso Administración de la Reserva Matemática de Rentas Vitalicias TO-BE (continuación). Elaboración propia, 2021

5.1.3 Caracterización por actividades

Con la información que podemos obtener de los diagramas de modelo del proceso y de la declarativa hemos generado una matriz de caracterización, que nos permite detallar todo el proceso por actividad.

Tabla 154
Matriz de caracterización por actividades

| Entrada | Actividad | Salida | Descripción | Responsable |
|---------------------------------------|--|------------------------------|--|---|
| Cronograma contable | Informar emisión pólizas | Correo de emisión de pólizas | El analista envía un correo confirmando que se han realizado las emisiones de las pólizas en la fecha indicada en el cronograma. | Analista de Operaciones |
| Correo de Emisión de pólizas | Generar foto de cierre | Foto cierre | Se realiza la generación de la foto de las pólizas emitidas en el sistema. | Consultor Actuarial |
| Foto cierre | Realizar validación de datos | Resumen de control | Se ejecuta la validación de datos desde el sistema. | Consultor Actuarial |
| Resumen de control | Revisar resultados | | Se revisan los resultados generados por el sistema. | Consultor Actuarial |
| Resumen de control | Corregir errores en foto | Foto cierre corregida | Si en los resultados generados se presenta un error se corrige la información en la foto de cierre. | Consultor Actuarial |
| Foto cierre | Generar base de datos de pólizas Informar generación de base de datos | Base de pólizas | Se genera la base de datos de las pólizas en el formato que necesita el sistema. Se informa al Consultor Riesgos Técnicos que ya está la base de datos generada | Consultor Actuarial Consultor Riesgos Técnicos |
| Tipo de cambio | | | | |
| Índice de inflación | Generar supuestos | Supuestos | Se generan los supuestos que se usarán para el cálculo de la reserva en el sistema. | Consultor Riesgos Técnicos |
| Importe de sepelio | | | | |
| Tasa de inversión | | | | |
| Base de pólizas | Realizar cálculo reserva | Reserva por póliza | Se realiza el cálculo de la reserva en el sistema. | Consultor Riesgos Técnicos |
| Supuestos | | | | |
| Tipo de cambio | | | | |
| Índice de inflación | Generar supuestos | Supuestos | Se generan los supuestos que se usarán para el cálculo de la reserva en el sistema. | Consultor Actuarial |
| Importe de sepelio | | | | |
| Tasa de inversión | | | | |
| Base de pólizas | Realizar cálculo reserva | Reserva por póliza | Se realiza el cálculo de la reserva en el sistema. | Consultor Actuarial |
| Supuestos | | | | |
| Reserva por póliza | Generar reporte cuadre | Reporte de cuadre | Se genera el reporte de cuadre. | Consultor Actuarial |
| Reporte de cuadre | Enviar reporte de cuadre | Reporte de cuadre | Se le envía al Consultor de Riesgos Técnicos. | Consultor Actuarial |
| Reporte de cuadre y Reserva Calculada | Realizar validación | | Se ejecuta la validación de resultados en el sistema. | Consultor Riesgos Técnicos |

Tabla 164

Matriz de caracterización por actividades (continuación)

| Entrada | Actividad | Salida | Descripción | Responsable |
|-----------------------|------------------------------|------------------------|--|----------------------------|
| | Genera resumen de validación | Resumen de validación | Se genera el resumen de validación. | Consultor Riesgos Técnicos |
| Resumen de validación | Enviar resumen de validación | Resumen de validación | Se le envía al Consultor Actuarial. | Consultor Riesgos Técnicos |
| Resumen de validación | Recibir y validar resumen | | Se recibe y se valida el resumen. | Consultor Actuarial |
| Reserva por póliza | Generar reporte de control | Reporte de control | Se genera el reporte de control. | Consultor Actuarial |
| Reserva por póliza | Generar memo contable | Memo contable | Se genera el memo contable con los importes de reserva a contabilizar. Se envía el memo al Jefe de Contabilidad. | Consultor Actuarial |
| Reserva por póliza | Generar indicadores | Reporte de indicadores | Se genera el reporte de indicadores y se envía al Gerente Actuarial. | Supervisor Técnico |
| Ventas | | | | |

Del análisis de la caracterización se ha podido identificar que dentro del proceso se usan los siguientes datos:

- Foto Cierre: es una imagen de todas las pólizas emitidas a fecha de cierre y separada por período de cierre.
- Base de póliza: son las pólizas activas en un formato especial que necesitará el sistema para realizar el cálculo.
- Supuestos: son los supuestos que se usarán para el cálculo de la reserva. Incluye al tipo de cambio, el índice de inflación, el importe de sepelio y las tasas de inversiones.
- Reserva por póliza: son las reservas matemáticas calculadas por póliza.
- Reporte de cuadre: es el reporte de verificación que realiza el área.
- Reporte de control: es el reporte con los cuadros de control que necesita el área.
- Reporte de indicadores: es el reporte de los indicadores más importantes.

5.2 Análisis de requerimientos

5.2.1 Requerimientos base

A continuación, se listan los requerimientos base resultantes del modelo TO-BE que representan las necesidades que tienen los usuarios.

Tabla 175

Listado de requerimientos base

| Num. Req. | Descripción requerimiento |
|-----------|---|
| REQ_001 | El usuario desea realizar el cálculo de la reserva matemática del producto de Rentas Vitalicias en un sistema, poder generar los resultados y generar los indicadores de gestión. |
| REQ_002 | El usuario desea validar la reserva calculada por el Consultor Actuarial y generar un reporte de comparativo. |

5.2.2 Requisitos funcionales

A continuación, se listan los requisitos funcionales relacionados a las necesidades presentadas en los requerimientos base.

Tabla 186

Lista de requisitos funcionales

| Num. Req. | Num. Requi. | Descripción requisito funcional |
|-----------|--|--|
| REQ_001 | REQUI_F_001 Generar copia de pólizas | El sistema debe permitir al Consultor Actuarial generar una copia de todas las pólizas emitidas a fecha de cierre. |
| | REQUI_F_002 Ejecutar control de calidad | El sistema debe permitir al Consultor Actuarial generar un reporte de control de calidad de las pólizas copiadas. |
| | REQUI_F_003 Actualizar casos erróneos | El sistema debe permitir al Consultor Actuarial modificar los datos de las pólizas copiadas que han presentado errores. |
| | REQUI_F_004 Generar base de datos de pólizas | El sistema debe permitir al Consultor Actuarial generar la base de datos de las pólizas y beneficiarios activos que se usarán en el cálculo de la reserva. |
| | REQUI_F_005 Gestionar parámetros | El sistema debe permitir al Consultor Actuarial registrar los parámetros que se usarán en el cálculo de la reserva. |
| | REQUI_F_006 Calcular reserva | El sistema debe permitir al Consultor Actuarial calcular la reserva de las pólizas activas copiadas previamente. |
| | REQUI_F_007 Generar reporte de cálculos | El sistema debe permitir al Consultor Actuarial generar los reportes de las reservas calculadas. |
| | REQUI_F_008 Generar reportes de control | El sistema debe permitir al Consultor Actuarial generar un reporte con los datos de la reserva mensual. |
| | REQUI_F_009 Generar cierre contable | El sistema debe permitir al Consultor Actuarial generar el cierre contable mensual de los ajustes de los fondos del mes actual contra el mes anterior. |
| | REQUI_F_010 Generar reporte de cierre | El sistema debe permitir al Consultor Actuarial generar el reporte de ajuste contable. |
| | REQUI_F_011 Generar reporte de indicadores | El sistema debe permitir al Supervisor de riesgos técnicos generar los indicadores de gestión. |
| | REQUI_F_012 Realizar simulaciones de cálculos de reserva | El sistema debe permitir al Consultor Actuarial realizar simulaciones de los cálculos de la reserva. |

Tabla 196

Lista de requisitos funcionales (continuación)

| Num. Req. | Num. Requi. | Descripción requisito funcional |
|-----------|--------------------|---|
| REQ_002 | REQUI_F_013 | Generar base de datos de pólizas para validación El sistema debe permitir al Consultor de Riesgos Técnicos generar la base de datos de todas las pólizas emitidas en una estructura especial para usarla para la validación del cálculo de la reserva. |
| | REQUI_F_014 | Gestionar parámetros para validación El sistema debe permitir al Consultor de Riesgos Técnicos registrar los parámetros que se usarán en la validación del cálculo de la reserva. |
| | REQUI_F_015 | Realizar el cálculo de la reserva El sistema debe permitir al Consultor de Riesgos Técnicos realizar el cálculo de la reserva utilizando un motor de cálculo diferente al utilizado por el Consultor Actuarial. |
| | REQUI_F_016 | Realizar comparativo de reserva El sistema debe permitir al Consultor de Riesgos Técnicos comparar la reserva calculada por él contra la calculada por el Consultor Actuarial y obtener la variación de la reserva. |
| | REQUI_F_017 | Generar reporte de comparativo de reserva El sistema debe permitir al Consultor de Riesgos Técnicos generar un reporte donde se muestre la variación de la reserva individual y total. |
| | REQUI_F_018 | Reimpresión de reportes El sistema debe permitir a los usuarios reimprimir cualquier reporte generado en el sistema, en base a los perfiles establecidos por el administrador. |
| | REQUI_F_019 | Realizar logeo de usuarios El sistema debe permitir la autenticación de usuarios, que se realiza con un código de usuario y una contraseña, con la finalidad de obtener el acceso a las operaciones que dicho usuario tenga disponible según el perfil de este. |
| | REQUI_F_020 | Salida del sistema El sistema debe permitir el cierre de la sesión de trabajo del operador, con la finalidad de que después del cierre de la sesión no se pueda realizar ninguna operación sobre el sistema que requiera autenticación. |
| | REQUI_F_021 | Olvido de contraseña El sistema debe permitir obtener la contraseña olvidada para cada usuario del portal. En caso el usuario seleccione la opción, el sistema le solicitará el código de usuario y, al confirmar, enviará a la casilla de correo asociada al usuario una nueva contraseña. |
| | REQUI_F_022 | Gestionar roles de usuario El sistema debe permitir el registro, modificación y consulta de los roles de los usuarios, con la finalidad de que el administrador realice dichas acciones. |
| | REQUI_F_023 | Salida del sistema automática El sistema debe cerrar la sesión automáticamente después de transcurridos "x" minutos sin actividad (session timeout configurable a nivel de la configuración de la aplicación). Inicialmente, se configurará en 30 minutos. |

5.2.3 Requisitos no funcionales

A continuación, se detallan los requerimientos no funcionales clasificados según los atributos de calidad.

Tabla 17

Lista de requisitos no funcionales

| Atributo de calidad | Num. Requi. | Descripción requisito funcional |
|---------------------|---------------------|---|
| Usabilidad | REQUI_NF_001 | Interfaz de usuario El sistema debe tener un aspecto de fácil entendimiento para el usuario final. |
| | REQUI_NF_002 | Campos obligatorios El sistema debe mostrar al usuario una marca que permita identificar si el campo es obligatorio u opcional. |
| | REQUI_NF_003 | Tiempo de capacitación de usuario El tiempo promedio para que un usuario se familiarice con el sistema será de 1 horas. |
| | REQUI_NF_004 | Acceso web dispositivo El sistema debe ser multiplataforma porque se debe poder acceder desde un entorno web y móvil. |
| | REQUI_NF_005 | Mensajes de error El sistema debe mostrar los mensajes de error con un texto claro y de fácil entendimiento para el usuario. |
| Soporte | REQUI_NF_006 | Navegadores compatibles Soporte para Chrome v95 y Microsoft Edge v95 |
| | REQUI_NF_007 | Sistema operativo servidor Windows Server 2016 Estándar |
| | REQUI_NF_008 | Base de datos Oracle 12c |
| | REQUI_NF_009 | Identificación de usuarios El sistema debe presentar un mecanismo de autenticación que permita identificar a los usuarios que acceden a él. |
| Seguridad | REQUI_NF_010 | Intentos de acceso El sistema solo permitirá como máximo 3 intentos de identificación de usuario, luego de eso se bloqueará el usuario. |
| | REQUI_NF_011 | Autorización de usuarios El sistema debe validar que el usuario tenga los permisos para acceder o realizar alguna función dentro de él. |
| | REQUI_NF_012 | Tiempo de carga de páginas El tiempo máximo de carga de las páginas del sistema no debe exceder los 5 segundos. |
| Rendimiento | REQUI_NF_013 | Tiempo de carga de reportes El tiempo de visualización de los reportes no debe exceder los 10 segundos. |
| | REQUI_NF_014 | Tiempo promedio de transacción El tiempo de respuesta promedio de cada transacción debe tener un tiempo máximo de duración de 5 segundos. |
| | REQUI_NF_015 | Tiempo límite de inactividad El tiempo límite de inactividad de la aplicación será de 30 minutos, posteriormente se eliminará la sesión. |
| | REQUI_NF_016 | Cantidad de usuarios a soportar El sistema debe soportar una cantidad de 50 usuarios. |

5.2.4 Reglas de negocio

A continuación, se describen las reglas del negocio identificadas en el proceso de análisis.

Tabla 18

Lista de reglas de negocio

| Num. regla | Tipo regla | Descripción regla |
|---------------|-----------------------------|---|
| RN_001 | Operación | Restricción de edad máxima para hijos sanos Si la fecha de devengue de la póliza es mayor al 01/08/2013, la edad máxima de los hijos será 28 años y ya no 18 años. |
| RN_002 | Dominio | Restricción de coberturas Las coberturas del producto de RRVV son: jubilación, invalidez parcial, invalidez total y sobrevivencia. |
| RN_003 | Estímulo y respuesta | Restricción para beneficio de cobertura de invalidez total El porcentaje de beneficio para el titular es de 70%. |
| RN_004 | Estímulo y respuesta | Restricción para beneficio de cobertura de invalidez parcial El porcentaje de beneficio para el titular es de 50%. |
| RN_005 | Dominio | Restricción de cálculo de reserva para beneficiarios Sólo se calculará la reserva a los beneficiarios que tengan el estado de activo. |
| RN_006 | Cálculo | Cálculo de factor de IPC El factor de índice de precio al consumidor (IPC) se calcula desde la fecha de devengue hasta la fecha de cálculo de la reserva. |
| RN_007 | Operación | Ejecutar proceso de control de calidad de datos Luego de realizar la copia de las pólizas emitidas, se deberá ejecutar un proceso de revisión de calidad de la información para verificar que la información es correcta. |
| RN_008 | Operación | Restricción de cálculo de reserva para pólizas Sólo se calculará la reserva a las pólizas con estado activo. |
| RN_009 | Operación | Registro de parámetros Solo se podrá realizar el cálculo de la reserva cuando los parámetros se hayan registrado. |
| RN_010 | Cálculo | Cálculo de edad actuarial El cálculo de la edad actuarial se realiza usando la fórmula: (fecha de cálculo - fecha de nacimiento) /365.2475. |
| RN_011 | Cálculo | Cálculo de la reserva matemática La metodología de cálculo de la reserva matemática se debe realizar de acuerdo con la nota técnica. |
| RN_012 | Dominio | Restricción de beneficiarios Los únicos beneficiarios que puede haber en la póliza serán: cónyuge, hijo(a), parente/madre. |
| RN_013 | Operación | Comparación de resultados Luego de generar los reportes de cálculos se debe comparar la reserva actual contra la del mes anterior. |
| RN_014 | Operación | Restricción de cálculo de la reserva Sólo se podrá realizar el cálculo de la reserva cuando se haya generado la copia de las pólizas emitidas. |
| RN_015 | Operación | Restricción de validación de resultados La variación máxima aceptada al comparar la reserva calculada por el Consultor Actuarial y el Consultor de Riesgos Técnicos es de 0.25%. |

5.2.5 Matriz requisito funcional vs requisito no funcional

Tabla 19

Matriz de trazabilidad requisito funcional vs requisito no funcional

5.2.5.1 Conclusión de matriz requisito funcional vs requisito no funcional

Del análisis de la matriz de trazabilidad de requisitos funcionales vs requisitos no funcionales, se puede visualizar cuales son los requerimientos funcionales y no funcionales que tienen mayor importancia, que luego se considerarán como drivers arquitectónicos.

A continuación, se pasa a listas los requerimientos funcionales y no funcionales identificados.

Lista de requerimientos funcionales más importantes

- REQUI_F_001 Generar copia de pólizas
- REQUI_F_002 Ejecutar control de calidad
- REQUI_F_004 Generar base de datos de pólizas
- REQUI_F_005 Gestionar parámetros
- REQUI_F_006 Calcular reserva
- REQUI_F_011 Generar reporte de indicadores
- REQUI_F_013 Generar base de datos de pólizas para validación
- REQUI_F_014 Gestionar parámetros para validación
- REQUI_F_015 Realizar el cálculo de la reserva
- REQUI_F_016 Realizar comparativo de reserva

Lista de requerimientos no funcionales más importantes

- REQUI_NF_001 Interfaz de usuario
- REQUI_NF_002 Campos obligatorios
- REQUI_NF_003 Tiempo de capacitación de usuario
- REQUI_NF_005 Mensajes de error
- REQUI_NF_006 Navegadores compatibles
- REQUI_NF_007 Sistema operativo servidor
- REQUI_NF_008 Base de datos
- REQUI_NF_009 Identificación de usuarios

5.3 Modelado de casos del sistema

5.3.1 Especificación de los actores del sistema

A continuación, Figura 18, se muestran los actores del sistema que tendrán acceso a las diversas funcionalidades del sistema.

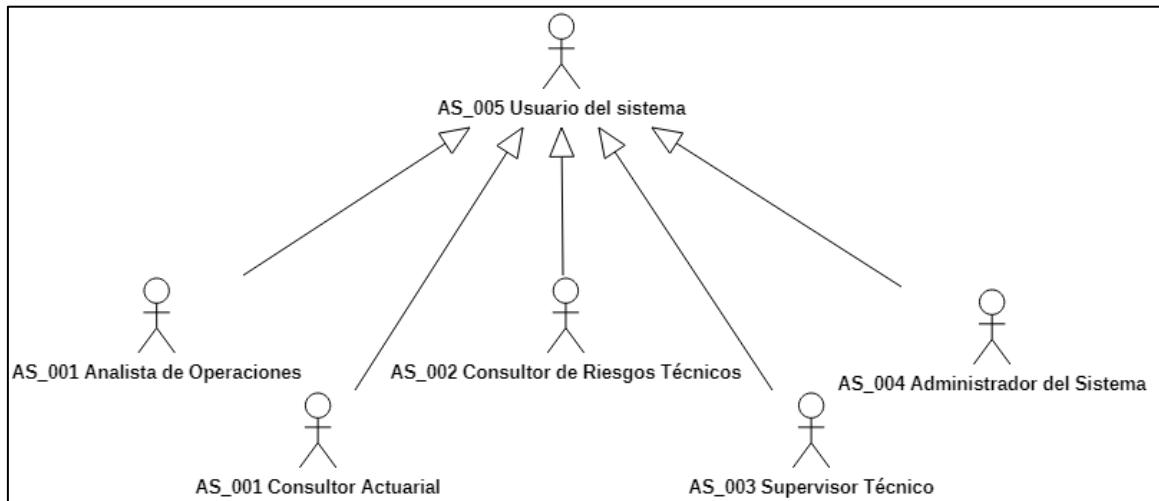


Figura 19. Diagrama de actores del sistema. Elaboración propia, 2021

En la siguiente tabla, se realiza la especificación de los actores del sistema.

Tabla 20
Especificación de actores del sistema

| Num. actor | Descripción de actores del sistema |
|---------------|---|
| AS_001 | Consultor Actuarial |
| | Responsable de generar la base de datos, ejecutar control de calidad, la gestión de parámetros, el cálculo de la reserva y generación de reportes de control. |
| AS_002 | Consultor de Riesgos Técnicos |
| | Responsable de validar los resultados del cálculo de la reserva realizado por el Consultor Actuarial y generar el resumen de validación. |
| AS_003 | Supervisor Técnico |
| | Encargado de generar los indicadores de gestión. |
| AS_004 | Usuario del sistema |
| | Encargado del comportamiento del sistema mediante el inicio de sesión. |
| AS_005 | Administrador del sistema |
| | Encargado de administrar el sistema. |

5.3.2 Diagrama de paquetes del sistema

A continuación, Figura 19, se muestran los paquetes identificados para el desarrollo del proyecto y la relación de dependencia entre cada paquete.

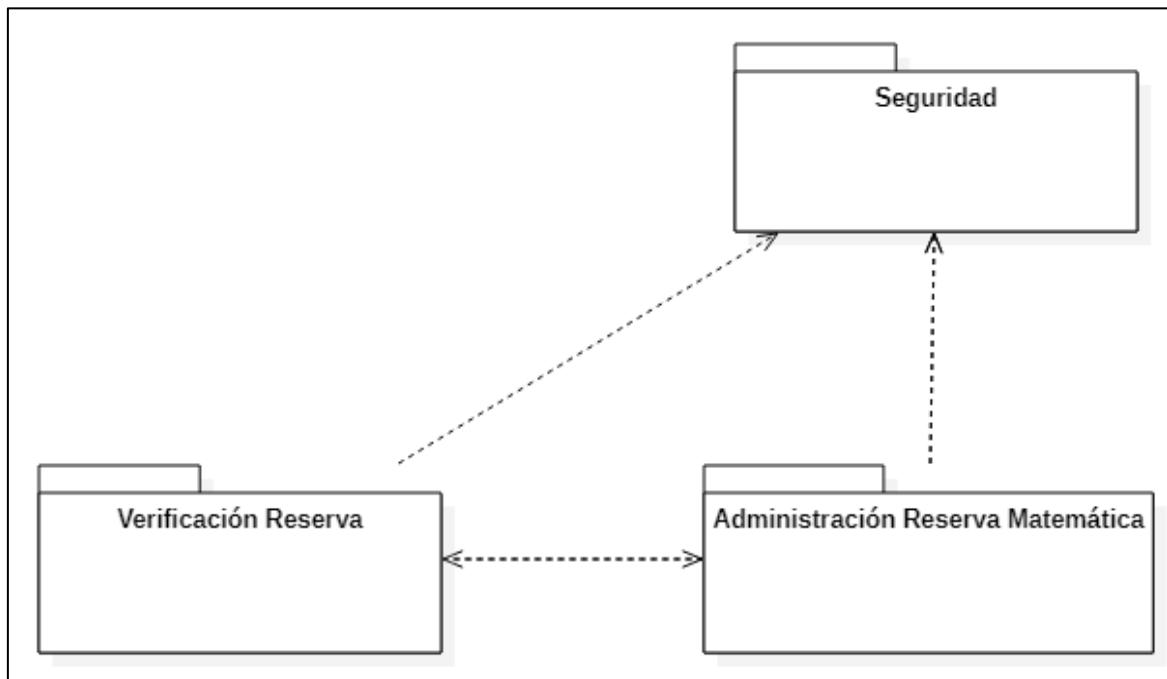


Figura 19. Diagrama de paquetes del sistema. Elaboración propia usando los lineamientos de (Kendakll, S, 2005), 2021

En la siguiente tabla se describen los paquetes del caso de uso del sistema.

Tabla 21
Listado de paquetes de sistemas

| Paquete | Descripción del paquete del sistema |
|-----------------------------------|---|
| Administración Reserva Matemática | Paquete que representa los componentes que intervienen en el sistema para ejecutar el cálculo de la reserva matemática. |
| Verificación Reserva | Paquete que representa los componentes que intervienen en el sistema para ejecutar la verificación de la reserva. |
| Seguridad | Paquete que representa los componentes que intervienen en el sistema para el seguimiento de seguridad en el sistema. |

5.3.3 Diagrama de casos de uso del sistema por paquete

A continuación, en las Figuras 20, 21 y 22 se muestran los casos de uso del sistema de cada uno de los paquetes del sistema que se han descrito en la Tabla 21.

5.3.3.1 Diagrama de casos de uso del paquete de Verificación Reserva

En la Figura 20 se muestran los casos de uso del paquete de Verificación Reserva, la relación entre estos y su interacción con el actor del sistema.

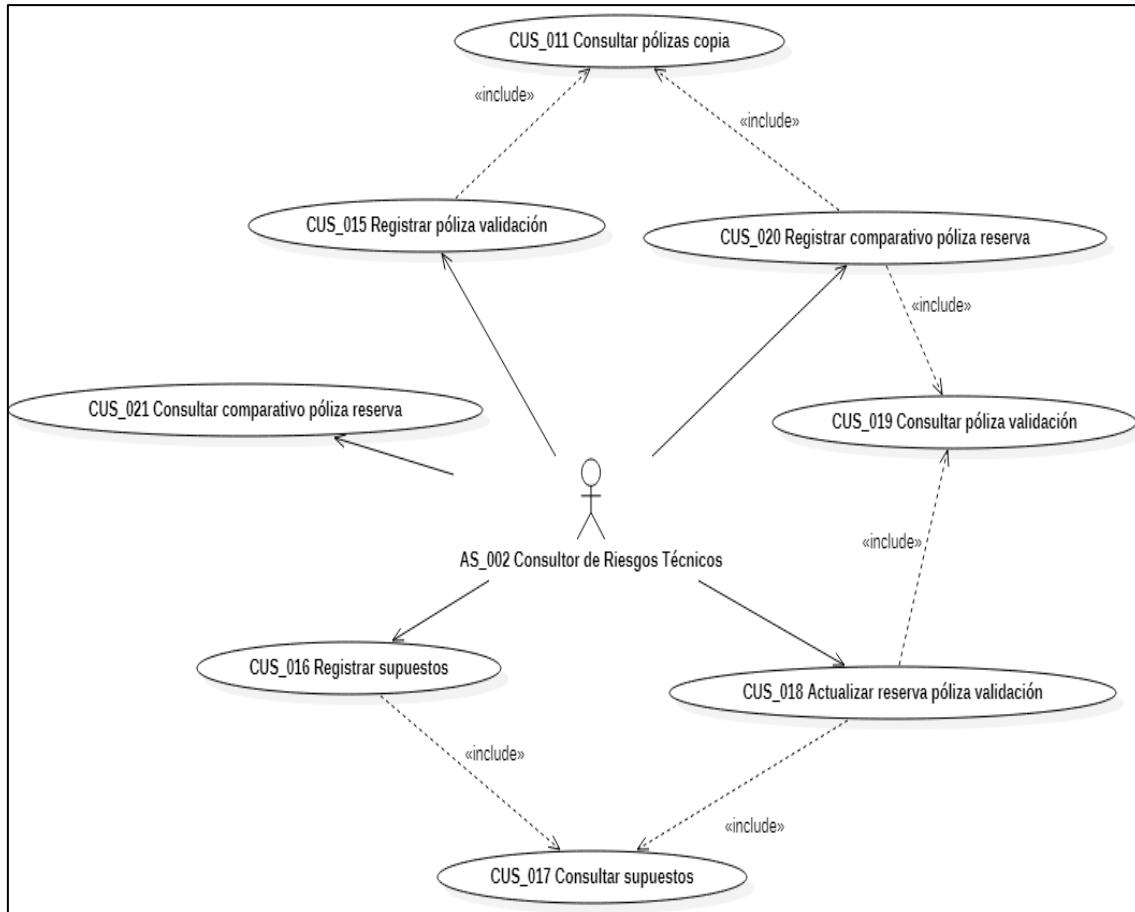


Figura 20. Diagrama de CUS – Paquete Verificación Reserva. Elaboración propia usando los lineamientos de (Kendakll, S, 2005), 2021

5.3.3.2 Diagrama de casos de uso del paquete de Administración Reserva Matemática

En la Figura 21 se muestran los casos de uso del paquete de Administración Reserva Matemática, la relación entre estos y su interacción con los actores del sistema.

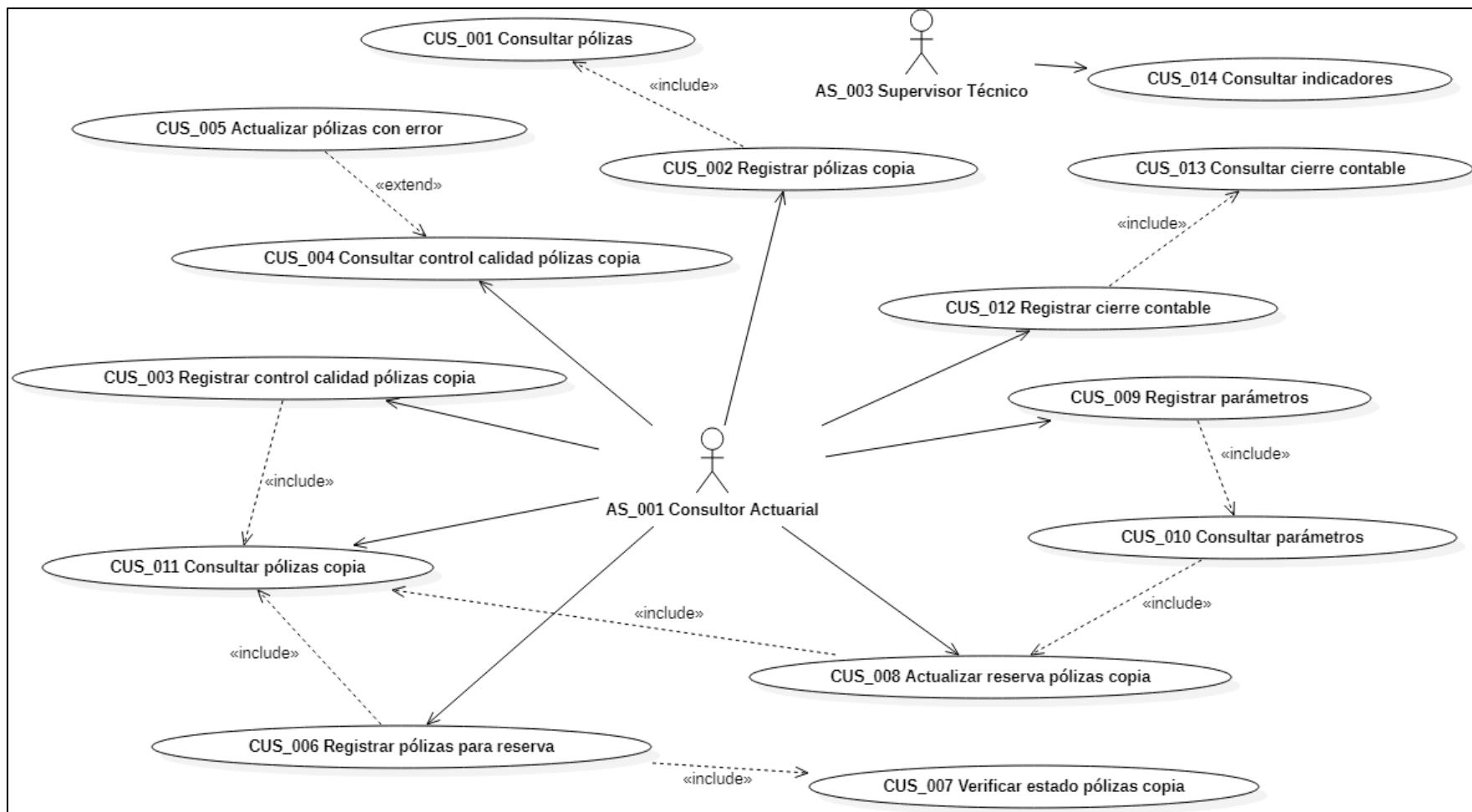


Figura 21. Diagrama de CUS – Paquete Administración Reserva Matemática. Elaboración propia usando los lineamientos de (Kendakll, S, 2005), 2021

5.3.3.3 Diagrama de casos de uso del paquete de Seguridad

En la Figura 22 se muestran los casos de uso del paquete de Seguridad, la relación entre estos y su interacción con los actores del sistema.

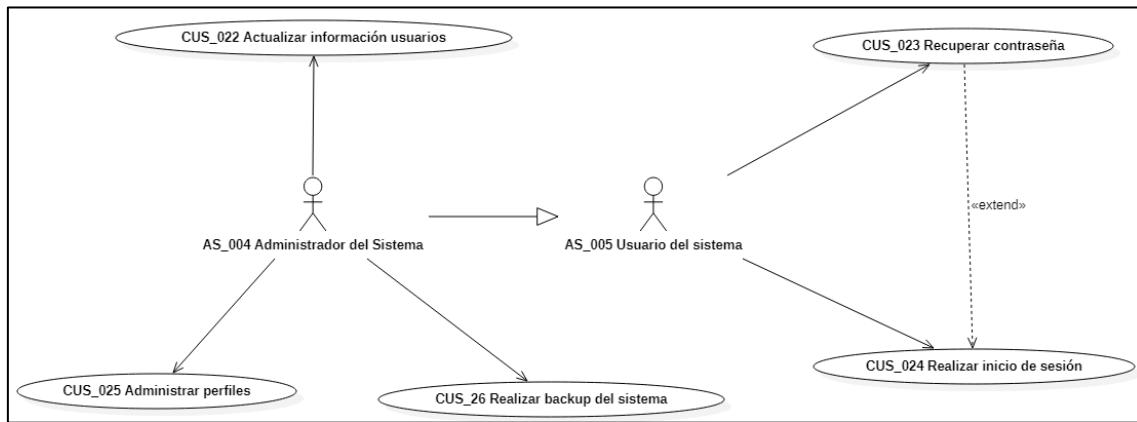


Figura 22. Diagrama de CUS – Paquete Seguridad. Elaboración propia usando los lineamientos de (Kendakli, S, 2005), 2021

5.3.4 Especificaciones de los casos de uso del sistema resumido

Si desea visualizar el resumen de todas las especificaciones de los casos de uso del sistema se debe redireccionar al Anexo 12.6.

5.3.5 Trazabilidad entre requisitos funcionales y casos de uso del sistema

5.3.5.1 Trazabilidad entre requisitos funcionales y casos de uso del paquete de Administración Reserva Matemática

A continuación, se identifican las relaciones que existen entre los requisitos funcionales y los casos de uso del paquete de Administración Reserva Matemática, mostrando que varios de los requisitos funcionales afectan a más de un caso de uso del sistema.

Tabla 22

Matriz trazabilidad requisitos funcionales vs casos de uso del paquete de Administración Reserva Matemática

| Requisito funcional / Caso uso del sistema | | CUS_001 Consultar pólizas | CUS_002 Registrar pólizas copia | CUS_003 Registrar control calidad pólizas copia | CUS_004 Consultar control calidad pólizas copia | CUS_005 Actualizar pólizas con error | CUS_006 Registrar pólizas para reserva | CUS_007 Verificar estado pólizas copia | CUS_008 Actualizar reserva pólizas copia | CUS_009 Registrar parámetros | CUS_010 Consultar parámetros | CUS_011 Consultar pólizas copia | CUS_012 Registrar cierre contable | CUS_013 Consultar cierre contable | CUS_014 Consultar indicadores |
|--|---|---------------------------|---------------------------------|---|---|--------------------------------------|--|--|--|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| REQUI_F_001 Generar copia de pólizas | X | X | | | | | | | | | | | | | |
| REQUI_F_002 Ejecutar control de calidad | | | X | X | | | | | | | | | | | |
| REQUI_F_003 Actualizar casos erróneos | | | | | X | | | | | | | | | | |
| REQUI_F_004 Generar base de datos de pólizas | | | | | | X | | | | | | | | | |
| REQUI_F_005 Gestionar parámetros | | | | | | | | | | X | X | | | | |
| REQUI_F_006 Calcular reserva | | | | | | | | X | X | | | | | | |
| REQUI_F_008 Generar reportes de control | | | | | | | | | | | | X | | | |
| REQUI_F_009 Generar cierre contable | | | | | | | | | | | | | X | | |
| REQUI_F_010 Generar reporte de cierre | | | | | | | | | | | | | | X | |
| REQUI_F_011 Generar reporte de indicadores | | | | | | | | | | | | | | | X |

5.3.5.2 Trazabilidad entre requisitos funcionales y casos de uso del paquete de Verificación Reserva

A continuación, se identifican las relaciones que existen entre los requisitos funcionales y los casos de uso del paquete de Verificación Reserva, mostrando que algunos de los requisitos funcionales afectan a más de un caso de uso del sistema.

Tabla 23

Matriz trazabilidad requisitos funcionales vs casos de uso del paquete de Verificación Reserva

| Requisito funcional / Caso uso del sistema | | CUS_015 Registrar póliza validación | CUS_016 Registrar supuestos | CUS_017 Consultar supuestos | CUS_018 Actualizar reserva póliza validación | CUS_019 Consultar póliza validación | CUS_020 Registrar comparativo póliza reserva | CUS_021 Consultar comparativo póliza reserva |
|--|---|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|-------------------------------------|--|--|
| REQUI_F_013 Generar base de datos de pólizas para validación | X | | | | | | | |
| REQUI_F_014 Gestionar parámetros para validación | | X | | | | | | |
| REQUI_F_015 Realizar el cálculo de la reserva | | | X | X | | | | |
| REQUI_F_016 Realizar comparativo de reserva | | | | | X | X | | |
| REQUI_F_017 Generar reporte de comparativo de reserva | | | | | | | X | |

5.3.5.3 Trazabilidad entre requisitos funcionales y casos de uso del paquete de Seguridad

A continuación, se identifican las relaciones que existen entre los requisitos funcionales y los casos de uso del paquete de Seguridad, mostrando que dos casos de uso y 2 requisitos no presentan relación alguna.

Tabla 24

Matriz trazabilidad requisitos funcionales vs casos de uso del paquete de Seguridad

| Requisito funcional / Caso uso del sistema | | CUS_022 Actualizar información usuarios | CUS_023 Recuperar contraseña | CUS_024 Realizar inicio de sesión | CUS_025 Administrar perfiles | CUS_026 Realizar backup del sistema |
|--|---|---|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| REQUI_F_019 Realizar logeo de usuarios | | | X | | | |
| REQUI_F_020 Salida del sistema | | | | | | |
| REQUI_F_021 Olvido de contraseña | | X | | | | |
| REQUI_F_022 Gestionar roles de usuario | X | | | | | |
| REQUI_F_023 Salida del sistema automática | | | | | | |

5.4 Análisis de drivers

Los drivers estarán conformados por los requisitos más importantes que se identificaron en la conclusión del análisis de la matriz de trazabilidad de requisitos funcionales vs no funcionales de la Tabla 19.

5.4.1 Drivers funcionales

En la siguiente tabla se muestran los requisitos funcionales que se han seleccionado como drivers funcionales y sustentando la importancia de cada requisito funcional.

Tabla 25
Drivers funcionales

| Driver | Nombre | Requisito funcional | Sustento |
|---------------|--|--|---|
| DF_001 | Registrar pólizas copia | REQUI_F_001 Generar copia de pólizas | La generación de la copia de las pólizas es importante porque nos permitirá tener una foto de la información que tiene la póliza al momento del cierre, lo que permitirá hacer comparativos de variación de datos entre meses, calcular la reserva o realizar simulaciones con pólizas de períodos antiguos. Ejecutar el control de calidad de los datos de las pólizas es importante porque nos permitirá identificar las pólizas con errores en sus datos para su posterior corrección y así estar seguros de que el cálculo de la reserva será correcto. |
| DF_002 | Registrar control calidad pólizas copia | REQUI_F_002 Ejecutar control de calidad | La generación de la base de pólizas es importante porque permite tener sólo las pólizas y beneficiarios activos a los que se le calculará la reserva con el sistema que posee la empresa. |
| DF_003 | Registrar pólizas para reserva | REQUI_F_004 Generar base de datos de pólizas | Sin el cálculo de la reserva no se podría saber cuánto es el pasivo que debe tener la empresa para cumplir sus obligaciones financieras futuras. |
| DF_004 | Actualizar reserva pólizas copia | REQUI_F_006 Calcular reserva | La generación de la base de pólizas de validación es importante porque permite tener sólo las pólizas en una estructura especial. |
| DF_005 | Registrar pólizas validación | REQUI_F_013 Generar base de datos de pólizas para validación | Realizar el cálculo de la reserva de validación es importante porque nos permitirá obtener el valor de los pasivos de la empresa usando otro motor de cálculo. |
| DF_006 | Actualizar reserva póliza validación | REQUI_F_015 Realizar el cálculo de la reserva | Es importante porque a solicitud de la SBS se debe comparar las reservas, obtener su variación y que este valor esté dentro de lo permitido. |
| DF_007 | Registrar comparativo póliza reserva | REQUI_F_016 Realizar comparativo de reserva | |

5.4.2 Drivers de atributo de calidad

Los drivers de atributo de calidad permiten identificar los requisitos no funcionales más importantes que permitirán garantizar que las necesidades de los actores del sistema estén cubiertas.

Tabla 26
Drivers de atributo de calidad

| Driver | Atributo de calidad | Requerimiento no funcional |
|----------------|---------------------|--|
| DAC_001 | Usabilidad | REQUI_NF_001 Interfaz de usuario |
| DAC_002 | | REQUI_NF_002 Campos obligatorios |
| DAC_003 | | REQUI_NF_003 Tiempo de capacitación de usuario |
| DAC_004 | | REQUI_NF_005 Mensajes de error |
| DAC_005 | Seguridad | REQUI_NF_009 Identificación de usuarios |
| DAC_006 | | REQUI_NF_010 Intentos de acceso |
| DAC_007 | Rendimiento | REQUI_NF_012 Tiempo de carga de páginas |
| DAC_008 | | REQUI_NF_016 Cantidad de usuarios a soportar |

5.4.3 Drivers de restricciones

En la siguiente tabla todas las reglas de negocio identificadas anteriormente pasan a ser drivers de restricción.

Tabla 27
Drivers de restricciones

| Driver | Regla de negocio |
|----------------|---|
| RES_001 | RN_001 Restricción de edad máxima para hijos sanos |
| RES_002 | RN_002 Restricción de coberturas |
| RES_003 | RN_003 Restricción para beneficio de cobertura de invalidez total |
| RES_004 | RN_004 Restricción para beneficio de cobertura de invalidez parcial |
| RES_005 | RN_005 Restricción de cálculo de reserva para beneficiarios |
| RES_006 | RN_006 Cálculo de factor de IPC |
| RES_007 | RN_007 Ejecutar proceso de control de calidad de datos |
| RES_008 | RN_008 Restricción de cálculo de reserva para pólizas |
| RES_009 | RN_009 Registro de parámetros |
| RES_010 | RN_010 Cálculo de edad actuarial |
| RES_011 | RN_011 Cálculo de la reserva matemática |
| RES_012 | RN_012 Restricción de beneficiarios |
| RES_013 | RN_013 Comparación de resultados |
| RES_014 | RN_014 Restricción de cálculo de la reserva |
| RES_015 | RN_015 Restricción de validación de resultados |

5.4.4 Escenarios de atributos de calidad

A continuación, se listan los escenarios de atributos de calidad basados a partir de los drivers de atributo de calidad que se han seleccionado anteriormente.

Tabla 28
Escenarios de atributo de calidad

| Atributo | Fuente | Estímulo | Artefacto | Entorno | Respuesta | Medida |
|--|---|---|------------------------------------|------------------------------------|--|---|
| Usabilidad | Usuario | Realizar operaciones dentro del sistema | Sistema web de seguros | Operación y manejo del sistema web | Aprendizaje del uso del sistema | Tiempo promedio de aprendizaje <= 1 hora |
| | El aprendizaje del usuario al interactuar con el sistema no debe ser mayor a 1 hora. | | | | | |
| | Usuario | Buscar solución sobre problema con el sistema | Documentación de ayuda del sistema | Operación y manejo del sistema web | Encontrar la solución al problema en la documentación | Encontrar la solución del problema >= 60 segundos |
| | El usuario podrá encontrar la solución de algún problema en la documentación de ayuda del sistema y esta no debe durar más de 60 segundos. | | | | | |
| | Usuario | Mostrar mensaje de error | Sistema web de seguros | Operación y manejo del sistema web | Mostrar errores con claridad y de fácil entendimiento | Para entender el error no deberá ser >= 15 segundos |
| El usuario deberá comprender con claridad los mensajes de errores y esto debería entenderse con facilidad en un tiempo no mayor a 15 segundos. | | | | | | |
| Seguridad | Usuario | Consultar módulos del sistema | Sistema web de seguros | Operación y manejo del sistema web | La cuenta no tiene permisos a los módulos del sistema | Ingreso a módulos restringido >= 5 veces |
| | El usuario no tendrá permiso a algunos módulos del sistema y al intentar más de 5 veces se bloqueará su cuenta y se mostrará un mensaje de error. | | | | | |
| | Usuario | Intentos fallidos en la autenticación | Login de acceso al sistema web | Acceder al sistema web | Bloquear cuenta de usuario por intentos fallidos | Número de intentos = 3 veces |
| El usuario al acceder al sistema y tener más de 03 veces de intentos fallidos automáticamente se bloqueará su cuenta y se mostrará mensaje de error. | | | | | | |
| Rendimiento | Usuario | Consultar página del sistema | Sistema web de seguros | Operación y manejo del sistema web | La página demora mucho en cargar la información | Tiempo de carga <= 5 segundos |
| | El usuario al consultar información del sistema, esta no deberá de demorar más de 5 segundos en mostrarse. | | | | | |
| | Usuario | No se interactúa con el sistema | Sistema web de seguros | Operación y manejo del sistema web | El sistema cerrará la sesión del usuario por inactividad | Tiempo de inactividad > 30 minutos |
| El sistema cerrará la sesión de los usuarios que tengan más de 30 minutos de inactividad. | | | | | | |

5.4.5 Matriz de trazabilidad de drivers y casos de uso del sistema

5.4.5.1 Matriz de trazabilidad de drivers funcionales y casos de uso del sistema

A continuación, se identifican las relaciones que existen entre los drivers funcionales y los casos de uso del sistema. En la Tabla 29 solo se muestran los casos de uso del sistema que tienen un driver funcional asociado.

Tabla 29

Matriz trazabilidad drivers funcionales vs casos de uso del sistema

| Driver funcional / Caso uso del sistema | | CUS_001 Consultar pólizas | CUS_002 Registrar pólizas copia | CUS_003 Registrar control calidad pólizas copia | CUS_004 Consultar control calidad pólizas copia | CUS_005 Actualizar pólizas con error | CUS_006 Registrar pólizas para reserva | CUS_007 Verificar estado pólizas copia | CUS_008 Actualizar reserva pólizas copia | CUS_015 Registrar póliza validación | CUS_018 Actualizar reserva póliza validación | CUS_019 Consultar póliza validación | CUS_020 Registrar comparativo póliza reserva |
|--|---|---------------------------|---------------------------------|---|---|--------------------------------------|--|--|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| DF_001 Registrar pólizas copia | X | X | | | | | | | | | | | |
| DF_002 Registrar control calidad pólizas copia | | | X | X | X | | | | | | | | |
| DF_003 Registrar pólizas para reserva | | | | | | X | X | | | | | | |
| DF_004 Actualizar reserva pólizas copia | | | | | | | | | X | | | | |
| DF_005 Registrar pólizas validación | | | | | | | | | | X | | | |
| DF_006 Actualizar reserva póliza validación | | | | | | | | | | | X | X | |
| DF_007 Registrar comparativo póliza reserva | | | | | | | | | | | | | X |

5.4.5.2 Matriz de trazabilidad de drivers de atributo de calidad y casos de uso del sistema

A continuación, se identifican las relaciones que existen entre los drivers de atributo de calidad y los casos de uso del sistema.

Tabla 30

Matriz trazabilidad drivers de atributo de calidad vs casos de uso del sistema

| Caso uso del sistema / Driver atributo calidad | Usabilidad | | | | Seguridad | Rendimiento |
|---|-----------------------------|-----------------------------|---|---------------------------|-----------|-------------|
| | DAC_001 Interfaz de usuario | DAC_002 Campos obligatorios | DAC_003 Tiempo de capacitación de usuario | DAC_004 Mensajes de error | | |
| CUS_001 Consultar pólizas | X | | X | X | X | |
| CUS_002 Registrar pólizas copia | X | X | X | X | X | X |
| CUS_003 Registrar control calidad pólizas copia | X | X | X | X | X | X |
| CUS_004 Consultar control calidad pólizas copia | X | | X | X | X | X |
| CUS_005 Actualizar pólizas con error | X | X | X | X | X | X |
| CUS_006 Registrar pólizas para reserva | X | X | X | X | X | X |
| CUS_007 Verificar estado pólizas copia | X | X | X | X | X | X |
| CUS_008 Actualizar reserva pólizas copia | X | X | X | X | X | X |
| CUS_009 Registrar parámetros | X | X | X | X | X | X |
| CUS_010 Consultar parámetros | X | | X | X | X | X |
| CUS_011 Consultar pólizas copia | X | | X | X | X | X |
| CUS_012 Registrar cierre contable | X | X | X | X | X | X |
| CUS_013 Consultar cierre contable | X | X | X | X | X | X |
| CUS_014 Consultar indicadores | X | X | X | X | X | X |
| CUS_015 Registrar póliza validación | X | X | X | X | X | X |
| CUS_016 Registrar supuestos | X | X | X | X | X | X |
| CUS_017 Consultar supuestos | X | | X | X | X | X |
| CUS_018 Actualizar reserva póliza validación | X | X | X | X | X | X |
| CUS_019 Consultar póliza validación | X | | X | X | X | X |
| CUS_020 Registrar comparativo póliza reserva | X | X | X | X | X | X |
| CUS_021 Consultar comparativo póliza reserva | X | X | X | X | X | X |
| CUS_022 Actualizar información usuarios | X | X | X | X | X | X |
| CUS_023 Recuperar contraseña | X | X | X | X | X | X |
| CUS_024 Realizar inicio de sesión | X | X | X | X | X | X |
| CUS_025 Administrar perfiles | X | X | X | X | X | X |
| CUS_026 Realizar backup del sistema | | | | | | |

5.4.5.3 Matriz de trazabilidad de drivers de restricción y casos de uso del sistema

A continuación, se identifican las relaciones que existen entre los drivers de restricción y los casos de uso del sistema. En la Tabla 31 solo se muestran los casos de uso del sistema que tienen un driver de restricción asociado.

Tabla 31

Matriz trazabilidad drivers de restricción vs casos de uso del sistema

| Driver de restricción / Caso uso del sistema | CUS_003 Registrar control calidad pólizas copia | CUS_008 Actualizar reserva pólizas copia | CUS_009 Registrar parámetros | CUS_016 Registrar supuestos | CUS_018 Actualizar reserva póliza validación | CUS_020 Registrar comparativo póliza reserva |
|--|---|--|------------------------------|-----------------------------|--|--|
| RES_001 Restricción de edad máxima para hijos sanos | X | X | | | X | |
| RES_002 Restricción de coberturas | X | X | | | X | |
| RES_003 Restricción para beneficio de cobertura de invalidez total | X | X | | | X | |
| RES_004 Restricción para beneficio de cobertura de invalidez parcial | X | X | | | X | |
| RES_005 Restricción de cálculo de reserva para beneficiarios | X | X | | | X | |
| RES_006 Cálculo de factor de IPC | | X | | | X | |
| RES_007 Ejecutar proceso de control de calidad de datos | X | | | | | |
| RES_008 Restricción de cálculo de reserva para pólizas | | X | | | | |
| RES_009 Registro de parámetros | | | X | X | | |
| RES_010 Cálculo de edad actuarial | | X | | | X | |
| RES_011 Cálculo de la reserva matemática | | X | | | X | |
| RES_012 Restricción de beneficiarios | | X | | | X | |
| RES_013 Comparación de resultados | | | | | | X |
| RES_014 Restricción de cálculo de la reserva | | X | | | | |
| RES_015 Restricción de validación de resultados | | | | | | X |

5.4.6 Matriz de trazabilidad de drivers

5.4.6.1 Matriz de trazabilidad de drivers funcionales vs drivers atributo de calidad

A continuación, se muestra la matriz de trazabilidad de drivers funcionales vs drivers de atributo de calidad indicando la relación que existen entre estos drivers.

Tabla 32

Matriz trazabilidad drivers funcionales vs driver atributo de calidad

| Driver funcional / Driver atributo calidad | Usabilidad | | | | Seguridad | | Rendimiento | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|---|---------------------------|------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|---|
| | DAC_001 Interfaz de usuario | DAC_002 Campos obligatorios | DAC_003 Tiempo de capacitación de usuario | DAC_004 Mensajes de error | DAC_005 Identificación de usuarios | DAC_006 Intentos de acceso | DAC_007 Tiempo de carga de páginas | DAC_008 Cantidad de usuarios a soportar |
| DF_001 Registrar pólizas copia | X | X | X | X | X | | X | |
| DF_002 Registrar control calidad pólizas copia | X | X | X | X | X | | X | |
| DF_003 Registrar pólizas para reserva | X | X | X | X | X | | X | |
| DF_004 Actualizar reserva pólizas copia | X | X | X | X | X | | X | |
| DF_005 Registrar pólizas validación | X | X | X | X | X | | X | |
| DF_006 Actualizar reserva póliza validación | X | X | X | X | X | | X | |
| DF_007 Registrar comparativo póliza reserva | X | X | X | X | X | | X | |

5.4.6.2 Matriz de trazabilidad de drivers funcionales vs drivers de restricción

A continuación, se muestra la matriz de trazabilidad de drivers funcionales vs drivers de restricción indicando la relación que existen entre estos drivers.

Tabla 33
Matriz trazabilidad drivers funcionales vs drivers de restricción

| Driver funcional / Driver restricción | | RES_001 Restricción de edad máxima para hijos sanos | RES_002 Restricción de coberturas | RES_003 Restricción para beneficio de cobertura de invalidez total | RES_004 Restricción para beneficio de cobertura de invalidez parcial | RES_005 Restricción de cálculo de reserva para beneficiarios | RES_006 Cálculo de factor de IPC | RES_007 Ejecutar proceso de control de calidad de datos | RES_008 Restricción de cálculo de reserva para pólizas | RES_009 Registro de parámetros | RES_010 Cálculo de edad actuarial | RES_011 Cálculo de la reserva matemática | RES_012 Restricción de beneficiarios | RES_013 Comparación de resultados | X | RES_014 Restricción de cálculo de la reserva | RES_015 Restricción de validación de resultados |
|--|---|---|-----------------------------------|--|--|--|----------------------------------|---|--|--------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|
| DF_001 Registrar pólizas copia | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DF_002 Registrar control calidad pólizas copia | | X | X | X | | | | X | | | | | X | | | | |
| DF_003 Registrar pólizas para reserva | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DF_004 Actualizar reserva pólizas copia | X | X | X | X | X | X | | | X | | X | X | X | | | | X |
| DF_005 Registrar pólizas validación | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DF_006 Actualizar reserva póliza validación | X | X | X | X | X | X | | | | | X | X | X | | | | X |
| DF_007 Registrar comparativo póliza reserva | | | | | | | | | | | | | X | | | | X |

5.4.6.3 Matriz de trazabilidad de drivers de atributo de calidad vs drivers de restricción

A continuación, se muestra la matriz de trazabilidad de drivers de atributo de calidad vs drivers de restricción indicando la relación que existen entre estos drivers. En la Tabla 34 solo se muestran los atributos de calidad que tienen al menos un driver de restricción asociado.

Tabla 34

Matriz trazabilidad drivers atributo de calidad vs drivers de restricción

| | Usabilidad | | | Seguridad |
|--|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| | DAC_001 Interfaz de usuario | DAC_002 Campos obligatorios | DAC_004 Mensajes de error | |
| Driver atributo calidad / Driver restricción | | | | DAC_005 Identificación de usuarios |
| RES_001 Restricción de edad máxima para hijos sanos | | | X | X |
| RES_002 Restricción de coberturas | | | X | X |
| RES_003 Restricción para beneficio de cobertura de invalidez total | | | X | X |
| RES_004 Restricción para beneficio de cobertura de invalidez parcial | | | X | X |
| RES_005 Restricción de cálculo de reserva para beneficiarios | | | X | X |
| RES_006 Cálculo de factor de IPC | | | X | X |
| RES_007 Ejecutar proceso de control de calidad de datos | X | X | X | X |
| RES_008 Restricción de cálculo de reserva para pólizas | | | X | X |
| RES_009 Registro de parámetros | X | X | X | X |
| RES_010 Cálculo de edad actuarial | | | X | X |
| RES_011 Cálculo de la reserva matemática | X | X | X | X |
| RES_012 Restricción de beneficiarios | | | X | X |
| RES_013 Comparación de resultados | X | X | X | X |
| RES_014 Restricción de cálculo de la reserva | | | X | X |
| RES_015 Restricción de validación de resultados | | | X | X |

5.5 Decisiones de diseño

A continuación, se muestran las decisiones de diseño para la arquitectura de software.

a. Allocations of responsibilities

- Para el diseño del front-end, se utilizará Angular TypeScript v.11 que nos permitirá construir una aplicación Single Page Application (SPA) para una navegación más ágil y fluída. También, utilizaremos el framework Bootstrap para desarrollar aplicaciones con un diseño adaptable a cualquier tipo de dispositivo para que el usuario pueda interactuar con el sistema de cualquier lugar con solo tener acceso a internet. Para la definición de contenidos estáticos a la aplicación web usaremos el estándar HTML5 y para darle un diseño visual y presentación a las páginas usaremos

el lenguaje CSS3. Finalmente se utilizará el patrón de diseño MVC para la estructura del proyecto y dividir nuestra aplicación en tres módulos claramente identificables y con funcionalidades bien definidas y así poder organizar mejor nuestra capa de presentación.

- Para el diseño de back-end se construirá un servicio “API Rest Full” que permitirá la comunicación constante y eficaz entre cliente y servidor. Para esta comunicación se enviarán solicitudes HTTP a la hora de acceder y utilizar datos. Este protocolo utiliza los verbos estándares de HTTP como son get, post, put, delete, head, option, etc. Donde cada uno de estos verbos significa una acción diferente dentro de cada petición enviada. Asimismo, este servicio estará expuesto para ser consumido por cualquier otra plataforma. De esta manera se podrá garantizar un mantenimiento más escalable de la aplicación lo cual permite atender al driver atributo de calidad de disponibilidad.
- Para la identificación de usuarios y accesos a los módulos de la aplicación web será el administrador de sistema el encargado de configurar los perfiles y permisos necesarios para la aplicación según el rol en que se encuentre configurado el usuario. De esta manera nos permite atender el atributo de calidad de seguridad.

b. Coordination model

- Se establecen los mecanismos de coordinación que existen entre los componentes del sistema y cómo estos se comunican a través de sus interfaces. Esta coordinación empieza desde la capa de presentación (front-end o interfaz de usuario) invocando a los servicios expuestos que se encuentran en la capa de negocio (back-end). Finalmente, existe coordinación entre la capa de negocio (back-end) con la capa de datos (base de datos) quien se encargará de entregar la información requerida por el usuario.
- Se mostrará al usuario mensajes de respuestas claros y de fácil entendimiento mientras se encuentre realizando operaciones dentro del sistema web. Para ello, se implementará dentro de la aplicación una clase de mensajes predefinidos ya sea mensajes de usuario o sistema, asimismo, se manejarán alertas y notificaciones de algunas actividades relevantes que no se han cumplido o que se tiene que enviar a un destinatario.

c. Data model

- Se contará con un solo repositorio de base datos para el sistema web y se creará en Oracle 12c, ya que cuenta con un alto rendimiento para la actividad empresarial y es completamente segura en un entorno de producción y de pruebas. Asimismo, la explotación y elaboración de reportes se harán con estrategias y herramientas BI que se extraerán del mismo repositorio de DB creado. Este software nos permitirá interpretar los datos visualizados con mucha facilidad y de manera ágil. También, podremos gestionar de manera simultánea los datos y la información procedentes de diversas plataformas.
- Para mantener un mejor control de los movimientos que se realizan con la información en las distintas tablas de nuestra base de datos, se crearán tablas de auditoría para los registros de las tablas que tienen más transacciones dentro del sistema. Esto implica registro, modificación, eliminación y cambio de estado de registros en las tablas más relevantes y transaccionales de dicha base de datos.

d. Management of resources

- Para el correcto funcionamiento de los recursos se realizarán supervisiones constantes a los servidores que se encuentren el data center. Para ello, se realizará monitoreo de los niveles de uso de CPU, RAM y disco de los servidores donde se encuentran alojados y desplegado el sistema web de seguros. Asimismo, se analizarán y controlaran algunas tareas como el balanceador de carga y los reportes de consumo y uso que ofrecen los mismos servidores para prevenir alguna caída o mal funcionamiento de las aplicaciones alojadas.

e. Choice of technology

- Angular TypeScript en su versión 11 es uno de los framework de JavaScript que más se utiliza en la actualidad y nos permite implementar aplicación del front-end enfocado a componentes y Single Page Application (SPA).

- Bootstrap es un framework muy dinámico y amigable de código abierto que se adapta muy bien con angular y nos permite diseñar interfaces de usuarios muy atractivos y flexibles para el usuario.
- Para la ejecución del sistema web usaremos Windows 10 Pro y los exploradores web Chrome o Edge en sus últimas versiones, ya que es lo que se utiliza actualmente.
- Qlik Sense para el análisis de datos que nos permitirá crear nuestros propios reportes personalizados con mayor facilidad y respuestas. Se utilizará Qlik Sense porque es la herramienta oficial de BI de la empresa.
- Para la construcción del Robot RPA se usará la herramienta UiPath porque dentro de sus funciones permite la interacción con API's, lee y escribe en base de datos, permite realizar flujos de trabajo, documentación de reglas, es intuitivo y tiene UiPath Orchestrator para realizar auditorías, informes de control. También, es una herramienta conocida y con soporte en Perú.
- Para el desarrollo de la aplicación web se usará Visual Studio 2019 y como lenguaje de programación C#. Se usará Visual Studio 2019 porque la empresa cuenta con licencias adicionales y se ha seleccionado C# porque es el lenguaje que conoce el equipo del proyecto.

5.5.1 Conceptos y estilos empleados

En esta sección, se detallan los conceptos y estilos que se emplearán en nuestra propuesta de solución.

a. Concepto de diseño - Abstracción

La abstracción es el proceso que se usa para analizar un elemento en particular, separando los aspectos que nos son importantes para el estudio específico y considerando solo las características esenciales y necesarias para dicho análisis.

Enfocada desde el punto de vista de la programación orientada a objetos, la abstracción se puede decir que, extrae las características más relevantes de un objeto la cual lo diferencian de los demás ya que el único propósito es no obtener características innecesarias de dicho objeto que dificulten la comprensión y modificación de este.

b. Concepto de diseño - Interfaces

Las interfaces son las relaciones establecidas que existen entre dos subsistemas o elementos que tienen el objetivo de realizar intercambio de información. Por lo general, estos componentes contienen métodos con parámetros y valores de retorno y se crea un vínculo e intercambio entre ellos mediante sus conectores. Asimismo, puede manejar posibles excepciones y condiciones asociadas a sus propios métodos.

c. Concepto de diseño - API's

Una API es una interfaz con la que cuenta un sistema y que contienen un conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos para comunicarse con entes externos. En la actualidad, es muy común ver como los sistemas cuentan con una API para poder interactuar con el mundo exterior. De esta manera, otras plataformas o sistemas pueden hacer uso de las funcionalidades que brindan sin necesidad de conocer cómo está construido internamente, solo nos debe importar cumplir con los requisitos del contrato que se nos entrega para poder comunicarnos.

d. Concepto de diseño - Interoperabilidad

La interoperabilidad es la capacidad que tienen dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y usar la misma información intercambiada entre los distintos sistemas. Entre sus ventajas se pueden destacar los siguientes:

- La adaptabilidad: Los diferentes sistemas que absorben la información, se sincronizan y distribuyen dicha información de manera automática y flexible.
- Cohesión de datos garantizada: Con la interoperabilidad la información es gestionada de manera eficaz y a su vez es controlada por los distintos sistemas y de todas las partes.
- Aumento de la productividad: De las dos ventajas anteriores se desprende que, gracias a esta herramienta, se puede asociar toda la información disponible a la cadena de valor. De tal manera, se puede operar y trabajar con mucha coordinación a lo largo de todo el proceso productivo, asegurando que la información se encuentre disponible y accesible para todas partes, sistemas y personas.

e. Concepto de diseño - Optimización

Este concepto se centra en la mejora de un software para hacer que este mismo funcione de manera más eficiente y alcanza el máximo rendimiento utilizando menos recursos. Asimismo, nos permite mejorar los atributos de calidad y la funcionalidad de una aplicación.

Para el presente proyecto estaremos utilizando los siguientes patrones:

a. Patrón de Diseño MVC

MVC es también conocido como un patrón de diseño de la capa de presentación, que define la forma en que se organizan y estructuran los componentes de un sistema de software, sus responsabilidades y las relaciones existentes entre cada uno de ellos. La arquitectura MVC independientemente de las tecnologías o plataformas en las que se va a desarrollar, proponen la descomposición de una aplicación en tres capas, donde cada capa es una estructura lógica de los diferentes elementos que componen el software. Las capas en que se divide el patrón MVC son el modelo, la vista y el controlador. A continuación, se describen las capas.

- **Modelo:** En esta capa encontramos una representación de los datos de dominio, es decir, aquellas entidades que nos servirán para almacenar información del sistema que estamos desarrollando. Asimismo, encontraremos la lógica de negocio de la aplicación como las reglas, acciones y restricciones que nos permiten gestionar las entidades del dominio. Por lo tanto, es el responsable de que el sistema siempre se encuentre en un estado íntegro y consistente. En resumen, esta capa contiene principalmente las entidades que representan el dominio, la lógica de negocio y los mecanismos de persistencia de nuestro sistema.
- **Vista:** Los componentes de la vista son los responsables de generar las interfaces de usuario en nuestra aplicación, es decir, de componer las pantallas, páginas o cualquier tipo de resultado que sean utilizados por los usuarios o los clientes del sistema. Asimismo, se puede afirmar que la vista es una representación del estado del modelo en un momento específico y bajo un contexto de una acción determinada. Para el caso de una aplicación web, normalmente en la vista se encontrarán los componentes

capaces de generar el lenguaje de marcado de la página que se enviará al usuario. En resumen, en esta capa por lo general encontraremos los componentes responsables de generar las interfaces con el exterior, aunque no exclusivamente las interfaces de usuario de nuestra aplicación.

- Controlador: Los componentes incluidos en esta capa tiene la misión de actuar como intermediario entre el usuario y el sistema, es decir, serán capaces de capturar las acciones que se realizan sobre las vistas, como pueden ser la pulsación de un botón o la selección de una opción del menú, así interpretarlas y actuar en función a ellas. Asimismo, realizaran también tareas de transformación de datos para hacer que los componentes de la vista y el modelo se entiendan. De esta manera, traducirán la información enviada desde la interfaz de un usuario y la adaptarán a formatos o estructuras de datos que la vista sea capaz de manejar. En resumen, podríamos considerar al controlador como un coordinador general del sistema, que regula la navegación y el flujo de información con el usuario, ejerciendo como intermediario entre la capa de vista y modelo.

b. Estilo de despliegue – N/Capas

El estilo de arquitectura n-capas se basa en una distribución jerárquica de los roles y las responsabilidades para proporcionar una separación eficaz de los problemas a resolver. Donde, los roles indican el tipo y la forma de la interacción con otras capas y las responsabilidades de la funcionalidad que implementan. Asimismo, se puede afirmar que el objetivo principal de la programación por capas es separar la lógica de negocios de la lógica de diseño. En el desarrollo de nuestro sistema aplicaremos este estilo separando la capa de datos de la capa de negocios y ésta a su vez de la capa de presentación al usuario.

El diseño que actualmente más se utiliza es el diseño en tres capas. Sin embargo, la programación puede desglosarse en más capas. A continuación, se detalla los tres tipos de capas más importantes para el desarrollo de nuestro sistema y son los siguientes:

- Capa de presentación: Es la responsable de la presentación visual de la aplicación que enviará mensajes a los objetos de la capa de negocio y esta responderá directamente o mantendrá un diálogo con la capa de base de datos, la cual proporcionará los datos que se mandaran como respuesta a la capa de presentación.

En resumen, se puede decir que esta capa es la que se presenta al usuario que también es llamado formulario o interfaz de presentación, esta captura los datos del usuario en el formulario e invoca a la capa de negocio, enviándole los requerimientos del usuario que puede ser de almacenaje, edición o consulta de información.

- Capa de negocio: Es la responsable del procesamiento y la lógica de la aplicación. Esta capa intermedia contiene objetos definidos por clases reutilizables que se pueden utilizar una y otra vez en otras aplicaciones. Estos objetos se suelen llamar objetos de negocio y son los que contienen los métodos para establecer y obtener variables, métodos que llevan a cabo cálculos y funciones privadas en comunicación con la capa de base de datos. En esta capa es donde se reciben los requerimientos del usuario y se envían las respuestas tras el proceso del requerimiento a la capa de presentación, es aquí donde se establecen las reglas que deben cumplirse. En resumen, esta capa interactúa con la capa de presentación para recibir las solicitudes y devolver los resultados, y se comunica con la capa de datos para solicitar al manejador de base de datos que realice alguna operación de almacenamiento, edición, eliminación, consulta u otra operación requerida.
- Capa de datos: Esta capa se encarga de acceder a los datos, por lo que se debe usar la capa de datos para almacenar y recuperar toda la información de sincronización del sistema. Es esta capa es donde se implementa las conexiones con el servidor y la base de datos propiamente dicha, se invoca a los procedimientos almacenados los cuales reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

Todas estas capas pueden residir en un único orden, pero no es lo recomendable. En sistemas complejos se llega a tener varios ordenadores sobre los cuales reside la capa de datos y otra serie de ordenadores sobre los cuales reside la base de datos. En resumen, si el crecimiento de las necesidades o complejidad aumentan se debe separar en dos o más ordenadores, los cuales recibirán las peticiones del ordenador en que resida la capa de negocio.

c. Data Access Object (DAO)

En la actualidad, todas las aplicaciones requieren acceso al menos a una fuente de datos, dichas fuentes por lo general son base de datos relacionales, por lo que normalmente no

tenemos problemas para acceder a los datos. Sin embargo, hay ocasiones en la que necesitamos tener más de una fuente de datos o la fuente de datos que usamos puede variar, lo que nos obligaría a refactorizar gran parte del código. Para esto, tenemos el patrón arquitectónico Data Access Object (DAO), el cual nos permitirá separar la lógica de acceso a datos de los business objects (capa de negocio) del DAO quien será responsable de encapsular toda la lógica de acceso de datos al resto de la aplicación. Los componentes que conforman este patrón son cuatro que son los siguientes:

- Business Object: Representa un objeto con la lógica de negocio.
- Data Access Object: Representa una capa de acceso a datos que oculta la fuente y los detalles técnicos para recuperar los datos.
- Transfer Object: Este es un objeto plano que implementa el patrón Data Transfer Object (DTO), el cual sirve para transmitir la información entre el DAO y el business service.
- Datasource: Representa de forma abstracta la fuente de datos, la cual puede ser una base de datos, Web Services, LDAP, archivos de texto, etc.

Bajo este contexto para el desarrollo de nuestra aplicación aplicaremos el patrón DAO para separar por completo la lógica de negocio de la lógica para acceder a datos. De esta forma, el DAO proporciona los métodos necesarios para insertar, actualizar, borrar y consultar la información con la fuente de datos.

d. Mediador

Este patrón se encarga de gestionar la forma en que un conjunto de clases se comunican entre sí. Mediador es especialmente útil cuando tenemos una gran cantidad de clases que se comunican de forma directa, ya que mediante la implementación de este patrón podemos crear una capa de comunicación bidireccional en la cual las clases se pueden comunicar con el resto de ellas por medio de un objeto en común que funciona como mediador o intermediario.

En implementaciones grandes nos pueden generar serios problemas, ya que el número de clases aumenta y con esto también aumenta las relaciones que tienen las clases con el resto

de las clases y puede traernos graves problemas de acoplamiento entre ellas. Los componentes que conforman este patrón son tres y son los siguientes:

- Client: Este componente es el que inicia la comunicación con el resto de los componentes por medio del mediador.
- Components: Componentes que son parte de la red de comunicación por medio del mediador, que pueden ser diversos objetos que para comunicarse comparten usan el mismo intermediario (mediador).
- Mediator: Componente que sirve como mediador o intermediario entre el resto de los componentes y tiene como principal función canalizar los mensajes entrantes al destinatario correspondiente.

Bajo esta definición, aplicaremos este patrón en la implementación de nuestra aplicación, mediante el lenguaje de programación C#, con la finalidad de que cuando un objeto (clase) quiere comunicarse con otros objetos, lo hagan por medio del mediador y este se encargue de enrutar y comunicarse con el resto de los objetos.

e. Api Rest

Un API es un conjunto de definiciones y protocolos que se utilizan para desarrollar e integrar el software de las aplicaciones. La finalidad de las API es unificar sus productos y sus servicios con otros sin necesidad de saber cómo se implementan o qué tipo de tecnología han utilizado. Asimismo, una API puede servir para comunicarse con una base de datos, sistema operativo o protocolo de comunicaciones realizando peticiones HTTP en donde la URL representa el recurso, los verbos HTTP representan la operación y el código de estado HTTP representa el resultado que devuelve dicha llamada (petición).

Existen dos grandes enfoques para la transmisión de datos en línea como son REST y SOAP, ambas definen como diseñar una API para que permita la comunicación de datos entre aplicaciones web. REST es un conjunto de principios arquitectónicos, mientras que SOAP es un protocolo oficial de cuyo mantenimiento se encarga el consorcio World Wide Web (W3C). Bajo este contexto, para la implementación de nuestra aplicación crearemos un servicio web de tipo API RESTFull para toda la lógica del negocio (back-end) y esta podrá consumirse desde cualquier otra plataforma. Para aprovechar el diseño de las peticiones HTTP, una vez que envíemos nuestras solicitudes o peticiones, la API devolverá mensajes

en distintos formatos como son HTML, XML y texto sin formato. En nuestro caso, recibiremos mensaje tipo JSON, debido a que este formato puede ser leído por cualquier lenguaje de programación ya que es muy ligero y lo comprenden tanto las personas como las máquinas. Las API RESTful son más flexibles y se pueden configurar con mayor facilidad.

5.5.2 Tácticas de diseño

Las tácticas son decisiones de diseño que influyen en el control de la respuesta de un atributo de calidad. Generalmente las tácticas para un atributo de calidad se organizan en una jerarquía y se aplican en conjunto con los patrones durante el diseño de la arquitectura de un sistema. A continuación, se detallan las tácticas propuestas y alineadas a los atributos.

a. Tácticas de performance:

El objetivo de esta táctica es generar una respuesta a un evento que llega al sistema dentro de algún tipo de restricción basada en el tiempo. Asimismo, se ocupa de analizar cuánto tiempo le toma a un sistema responder cuando ocurre un evento. Una de las tácticas de performance que utilizaremos es la siguiente:

- Demanda de recursos controlada - Limitar la frecuencia a eventos: Los registros de las pólizas, sus respectivas validaciones y cálculos manejan eventos que llegan al sistema rápidamente y en cantidades para ser procesadas. Entonces, estos eventos deben encolarse hasta que puedan ser procesados. Para no perder ningún evento se debe asegurar de que sus colas sean lo suficientemente grandes para manejar el peor de los escenarios. Caso contrario, si se decide cancelar eventos, entonces se debe elegir una política para controlar si se registra los eventos eliminados o se ignoran, notificando a otros sistemas o usuarios administradores.

b. Tácticas de seguridad:

La seguridad es una medida de la capacidad que tiene un sistema para resistir el uso no autorizado de personas ajenas mientras continúa otorgándoles servicios a usuarios legítimos.

Esta táctica es muy importante ya que garantiza la autenticidad del usuario al interactuar con el sistema. Para ello, se utilizan mecanismos como la validación con token y normalmente el uso de las credenciales de usuario. Las tácticas de seguridad identificadas son las siguientes:

- Resistir ataques - Identificar usuarios: La identificación de usuarios consiste realmente en identificar la fuente de cualquier aporte externo al sistema. Los usuarios normalmente se identifican a través del ID de usuario. En nuestro sistema usaremos el mecanismo de tokens con OAUTH2 para acceder a los módulos del sistema. Otros mecanismos muy usados son por direcciones IP, protocolos y puertos.
- Resistir ataques - Autorizar usuarios: La autorización significa garantizar que un usuario autenticado tenga los derechos de acceso y de modificación de datos o servicios del sistema con el que está interactuando. Para ello, se trabajará con perfiles y roles de usuario con el objetivo de solo dar acceso a funcionalidades específicas a los que están autorizados.
- Reaccionar a ataques - Bloquear computador: Los intentos de inicio de sesión fallidos nos pueden indicar un posible ataque. Muchos sistemas bloquean una computadora en particular si hay repetidos intentos fallidos de acceder a una cuenta desde esa computadora. Es por eso, ante varios intentos fallidos por acceder de algún usuario, el sistema bloqueara la cuenta y el equipo desde donde intentó acceder al sistema.

c. Tácticas de usabilidad:

Es la facilidad con las que los usuarios pueden utilizar un sistema de manera intuitiva. A partir de este concepto se infieren principios básicos en lo que se basa la usabilidad como son la facilidad de aprendizaje, facilidad de uso, flexibilidad y robustez. Las tácticas de usabilidad identificadas son las siguientes:

- Apoyar iniciativa del usuario – Cancelar: Cuando el usuario emita una orden de cancelación del registro de pólizas, el sistema estará escuchando y detendrá todas las acciones ejecutadas y cualquier recurso que esté siendo utilizado por el comando cancelado, debe ser liberado y terminado.
- Apoyar iniciativa del sistema – Mantener el modelo de tareas: Este modelo se utiliza para determinar el contexto para que el sistema pueda tener alguna idea de lo que el

usuario está intentando hacer y de este modo proporcionar asistencia y autocompletado.

- Apoyar iniciativa del sistema – Mantener el modelo del sistema: En esta táctica el sistema mantiene un modelo explícito de sí mismo, esto se utiliza para determinar el comportamiento esperado del sistema de modo que se pueda dar al usuario la información adecuada. En nuestro sistema para generar los cálculos de las reservas de las pólizas se ejecutan procesos internos, para ello, utilizaremos una barra de progreso que muestra los pasos que faltan para completar y terminar dicho proceso.

5.5.3 Matriz de trazabilidad de tácticas vs drivers funcionales

A continuación, se muestra como las tácticas de diseño se relacionan con los drivers funcionales.

Tabla 35

Matriz de trazabilidad tácticas vs drivers funcionales

| Tácticas de diseño / Drivers funcionales | | DF_001 Registrar pólizas copia | DF_002 Registrar control calidad pólizas copia | DF_003 Registrar pólizas para reserva | DF_004 Actualizar reserva pólizas copia | DF_005 Registrar pólizas validación | DF_006 Actualizar reserva póliza validación | DF_007 Registrar comparativo póliza reserva |
|--|--|--------------------------------|--|---------------------------------------|---|-------------------------------------|---|---|
| Usabilidad | TAC_001 Apoyar iniciativa del usuario – Cancelar | X | X | X | X | X | X | X |
| | TAC_002 Apoyar iniciativa del sistema – Mantener el modelo de tareas | X | X | X | | X | | X |
| | TAC_003 Apoyar iniciativa del sistema – Mantener el modelo del sistema | X | | X | | X | | X |
| Seguridad | TAC_004 Resistir ataques - Identificar usuarios | X | X | X | X | X | X | X |
| | TAC_005 Resistir ataques - Autorizar usuarios | X | X | X | X | X | X | X |
| | TAC_006 Reaccionar a ataques - Bloquear computador | X | X | X | | X | | |
| Performance | TAC_007 Demanda de recursos controlada - Limitar la frecuencia a eventos | X | | X | X | | X | X |

En la siguiente tabla se muestran los patrones de diseño escogidos para el proyecto y qué tácticas de disponibilidad se pueden usar en cada uno de ellos.

Tabla 36

Matriz de trazabilidad tácticas vs patrones

| Patrón / Tácticas de diseño | Disponibilidad | | | | |
|-----------------------------|---------------------|--------------------|----------|------------------|----------------------|
| | Exception detection | Exception handling | Rollback | Software upgrade | Removal from service |
| MVC | X | X | X | X | X |
| N-Capas | X | X | X | X | X |
| DAO | X | X | X | X | |
| Mediador | X | X | X | X | X |
| API Rest | X | X | X | X | X |

5.6 Modelo C4

El modelo C4 nos permite describir la arquitectura de software en 4 vistas principales.

5.6.1 Diagrama de contexto

Nos permite ver el panorama completo del sistema mostrando el sistema para analizar y cómo interactúa con los usuarios y con otros sistemas.

En el diagrama de contexto, Figura 23, podemos ver cómo el usuario administrador y el usuario del negocio interactúan con el sistema de administración de reserva para la gestión de la reserva, de Big Data y gestión de usuarios. Asimismo, el sistema de administración de reserva se comunica con los sistemas externos SEACSA y JUBILARE para obtener la información de las pólizas emitidas y de las ventas realizadas por el mercado respectivamente.

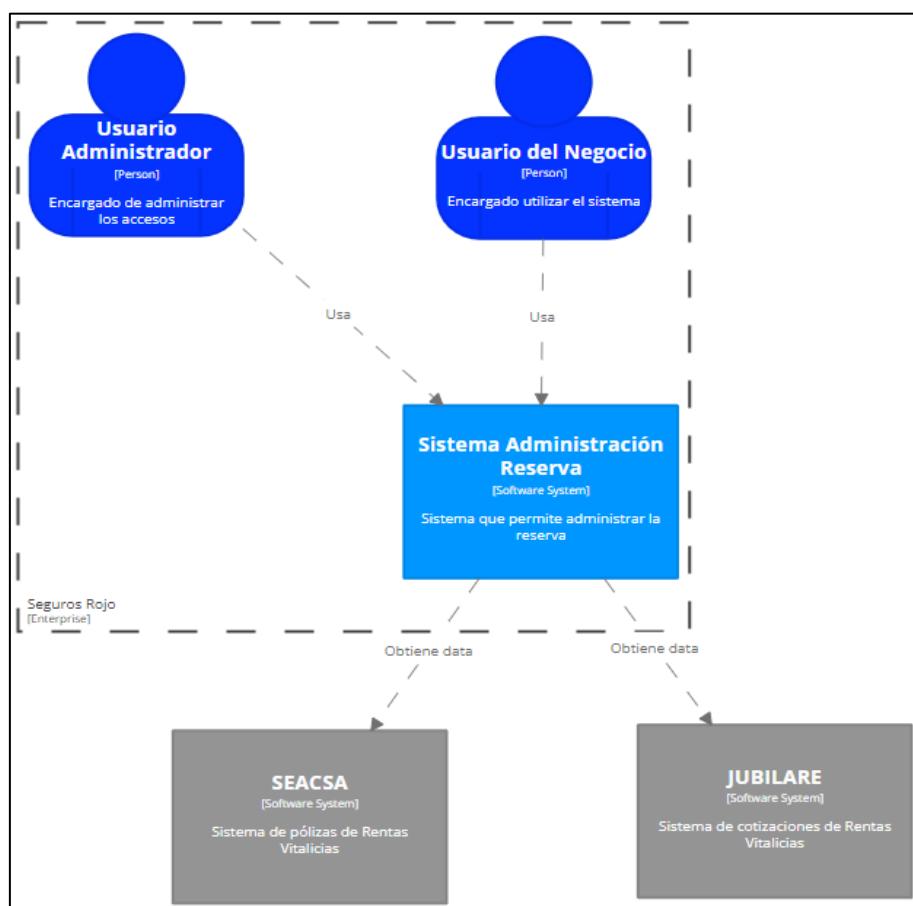


Figura 23. Diagrama de contexto. Elaboración propia usando los lineamientos de (Brown S, 2019), 2021

5.6.2 Diagrama de contenedores

El diagrama de contenedores, Figura 24, muestra una estructura de alto nivel de la arquitectura del software y cómo se distribuyen las responsabilidades. También, se muestran las decisiones de tecnología más importantes y cómo se comunican los contenedores. El sistema de administración de reserva está compuesto por 6 contenedores que son los siguientes:

- Aplicación Web: Aplicación a la accederán los usuarios para interactuar con el sistema.
- Aplicación RPA: Robot que ejecutará tareas definidas para automatizar la ejecución de las actividades del sistema R3S (programa de la empresa RNA que permite el cálculo de funciones financieras).
- API: Componente que se encargará de la ejecución de la lógica del negocio y contará con acceso a la base de datos.
- Base de Datos: Compuesto de un modelo de datos donde se realizará el almacenamiento y recuperación de la información.
- ETL: Se alojan los procesos de carga y transformación de datos que permitirá obtener información de varias fuentes de datos y unificarla en una sola.

Las tácticas que se usan en el diagrama de contenedores son:

- a. Disponibilidad
 - Redundancia activa de recursos: utilizando 2 servidores físicos para la base de datos.
 - Log de transacciones: se activará en el servidor de base de datos Oracle el Archive Log para tener un log de las transacciones hechas en la base de datos y permitir la recuperación del sistema.
- b. Usabilidad
 - Se emplearán las tácticas de apoyo a la iniciativa del usuario en contenedor “Aplicación WEB” para mejorar la experiencia del usuario con la aplicación. Una táctica por usar sería Cancelar, lo que permitirá al usuario tomar la decisión de continuar con la solicitud realizada.

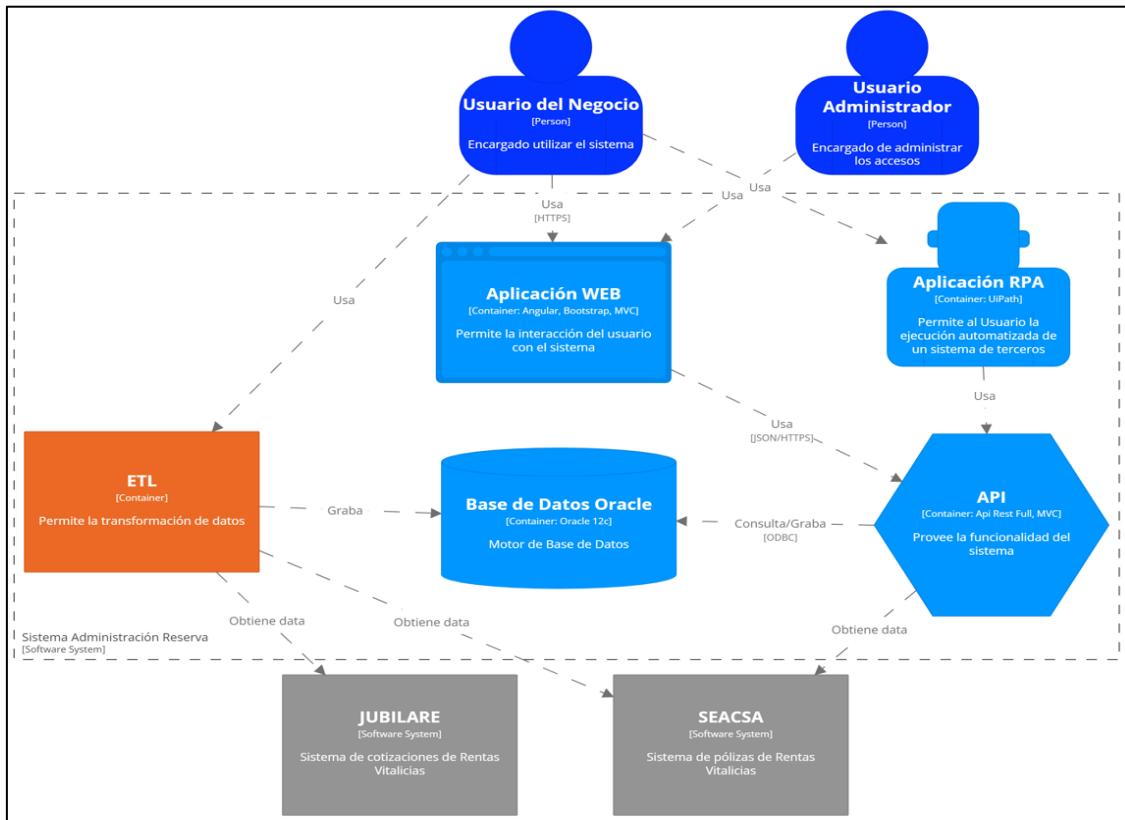


Figura 24. Diagrama de contenedores. Elaboración propia usando los lineamientos de (Brown S, 2019), 2021

5.6.3 Diagrama de componentes

El diagrama de los componentes - API, Figura 25, muestra los componentes que forman parte del contenedor y cómo interactúan estos.

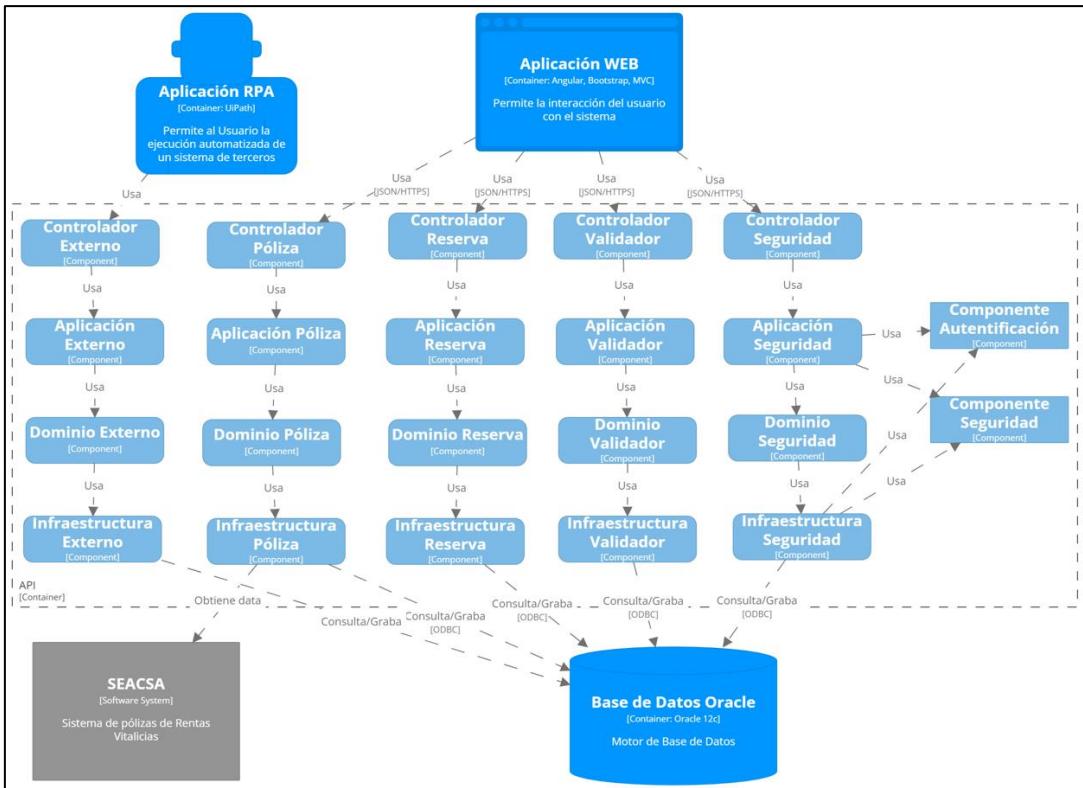


Figura 25. Diagrama de componentes – API. Elaboración propia usando los lineamientos de (Brown S, 2019), 2021

En el diagrama se puede visualizar los componentes del contenedor API que están compuestos por:

- Componentes controladores: Componente que reciben los eventos de las aplicaciones consumidoras.
- Componentes aplicación: Componente que contiene las funcionalidades que usa las reglas que tiene el dominio.
- Componente dominio: Componente que contiene las funcionalidades del negocio.
- Componente infraestructura: Componente que se encarga del acceso a la base de datos e interacción con ella.

La táctica que se usan en el diagrama de componentes, en el componente de seguridad es:

- a. Seguridad
 - Autenticar usuarios: se permitirá el acceso mediante un usuario y contraseña.

- Autorizar usuarios: se autorizarán los accesos de acuerdo con los roles que tenga cada usuario.

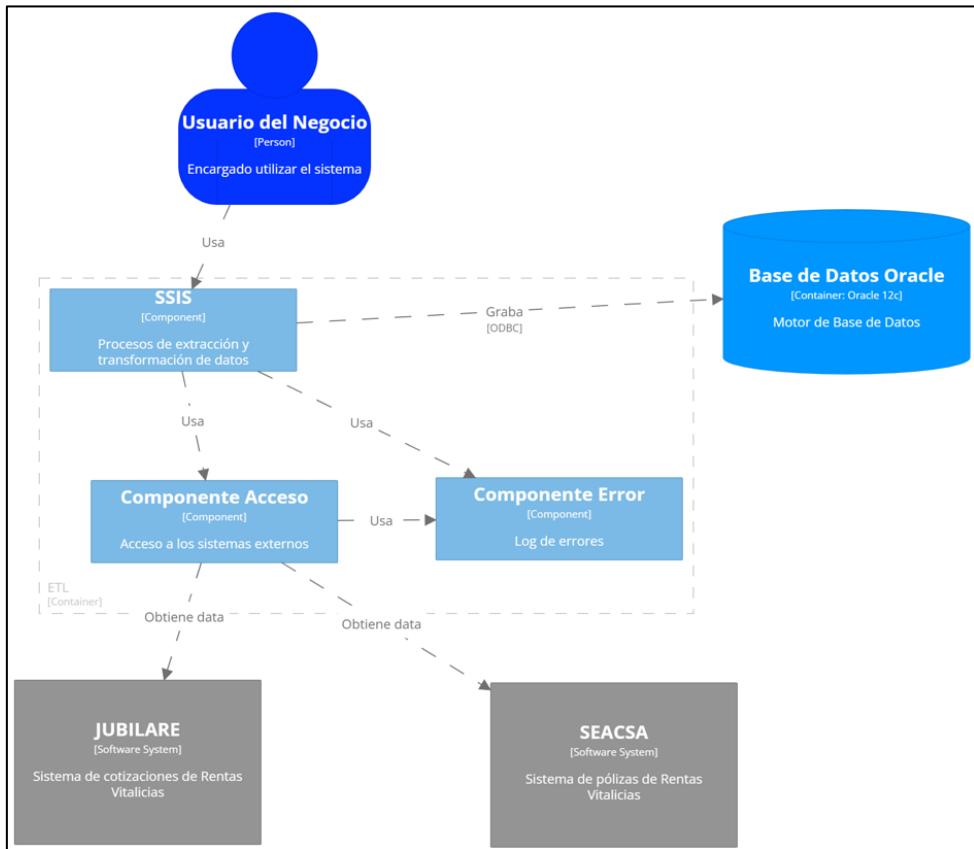


Figura 26. Diagrama de componentes – ETL. Elaboración propia usando los lineamientos de (Brown S, 2019), 2021

En el diagrama se puede visualizar los siguientes componentes del contenedor ETL:

- SSIS: Componente que nos permite ejecutar los procesos de extracción y transformación de datos.
- Componente Acceso: Componente que permite el acceso y la conexión a los sistemas externos.
- Componente Error: Componente que almacena el log de los errores.

5.6.4 Diagrama de código

El diagrama de código muestra los detalles de implementación del componente.

Todos los diagramas de código presentaran las siguientes tácticas:

a. Disponibilidad

- Detección y manejo de errores: en todas las capas de código se implementará la detección y manejo de errores registrando en el log de la aplicación el detalle de los errores ocurridos.

b. Seguridad (en la capa de seguridad)

- Autenticar usuarios: se permitirá el acceso mediante un usuario y contraseña.
- Autorizar usuarios: se autorizarán los accesos de acuerdo con los roles que tenga cada usuario.
- Auditoría: se registrará un los de accesos para poder visualizar la hora de ingreso al sistema y las opciones ejecutadas.

En los siguientes diagramas de código de los drivers funcionales, se muestra la relación de sus componentes y los métodos que utilizan.

5.6.4.1 Diagrama de código – Registrar póliza copia

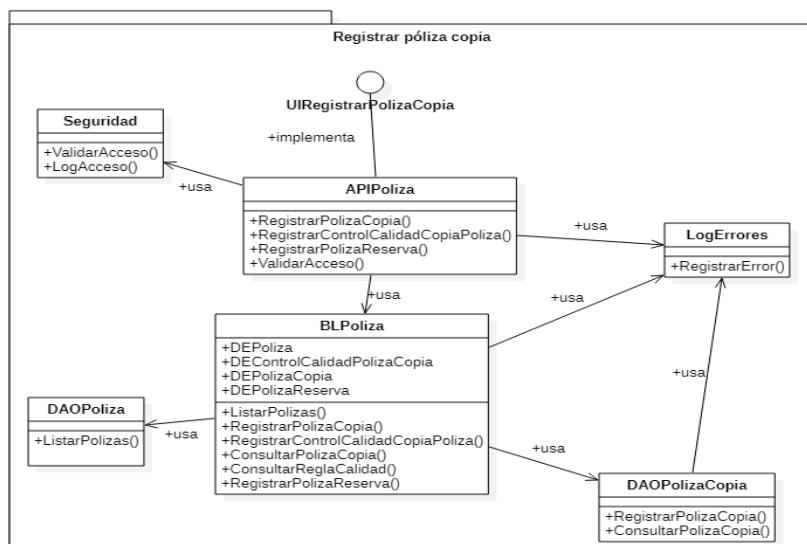


Figura 27. Diagrama de código – Registrar póliza copia. Elaboración propia usando los lineamientos de (Kendakll S, 2005), 2021

5.6.4.2 Diagrama de código – Registrar control calidad pólizas copia

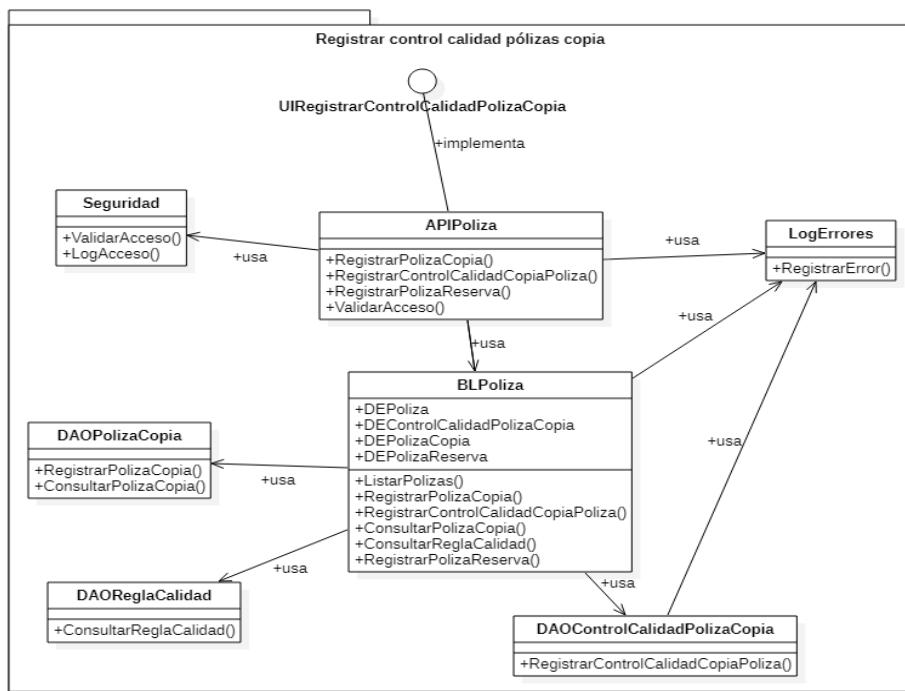


Figura 28. Diagrama de código – Registrar control calidad pólizas copia. Elaboración propia usando los lineamientos de (Kendakll S, 2005), 2021

5.6.4.3 Diagrama de código – Registrar pólizas para reserva

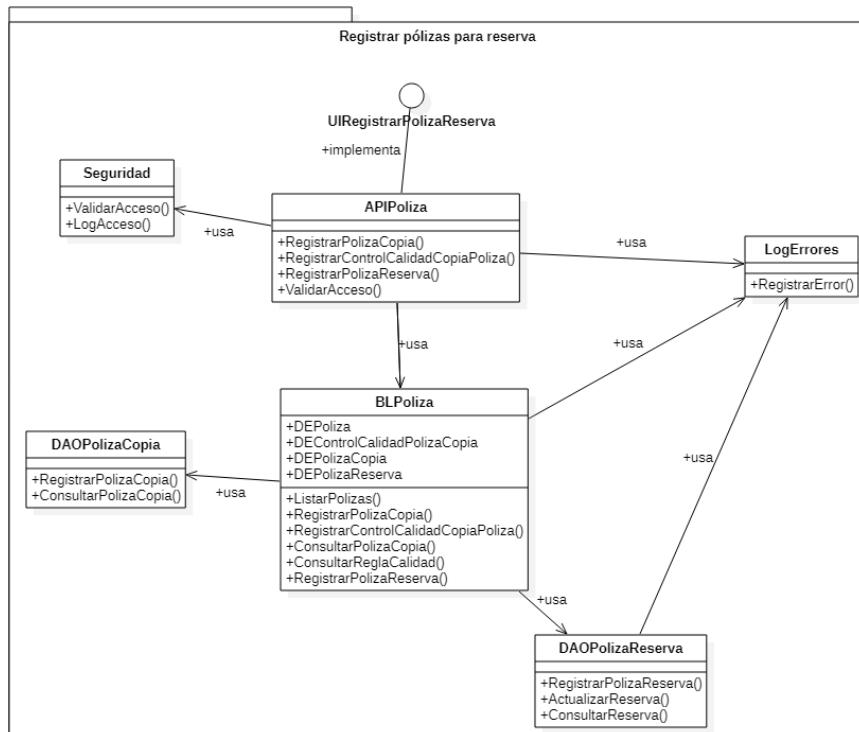


Figura 29. Diagrama de código – Registrar pólizas para reserva. Elaboración propia usando los lineamientos de (Kendakll S, 2005), 2021

5.6.4.4 Diagrama de código – Actualizar reserva pólizas copia

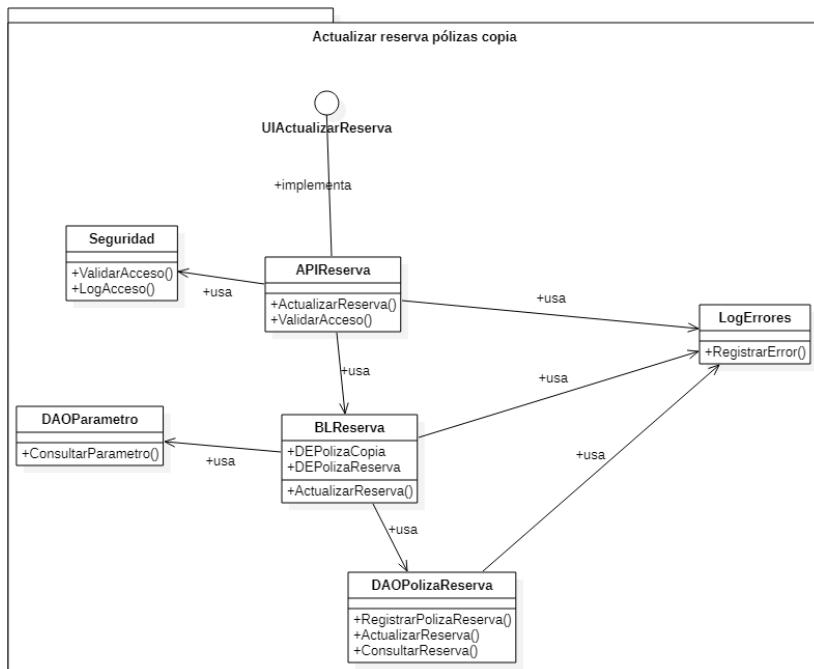


Figura 30. Diagrama de código – Actualizar reserva pólizas copia. Elaboración propia usando los lineamientos de (Kendakll S, 2005), 2021

5.6.4.5 Diagrama de código – Registrar póliza validación

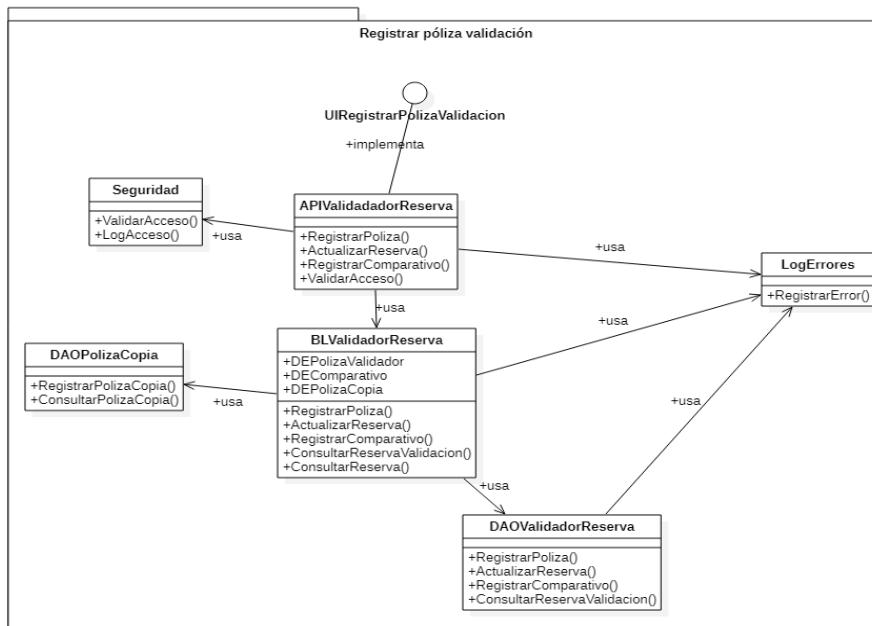


Figura 31. Diagrama de código – Registrar póliza validación. Elaboración propia usando los lineamientos de (Kendakll S, 2005), 2021

5.6.4.6 Diagrama de código – Actualizar reserva póliza validación

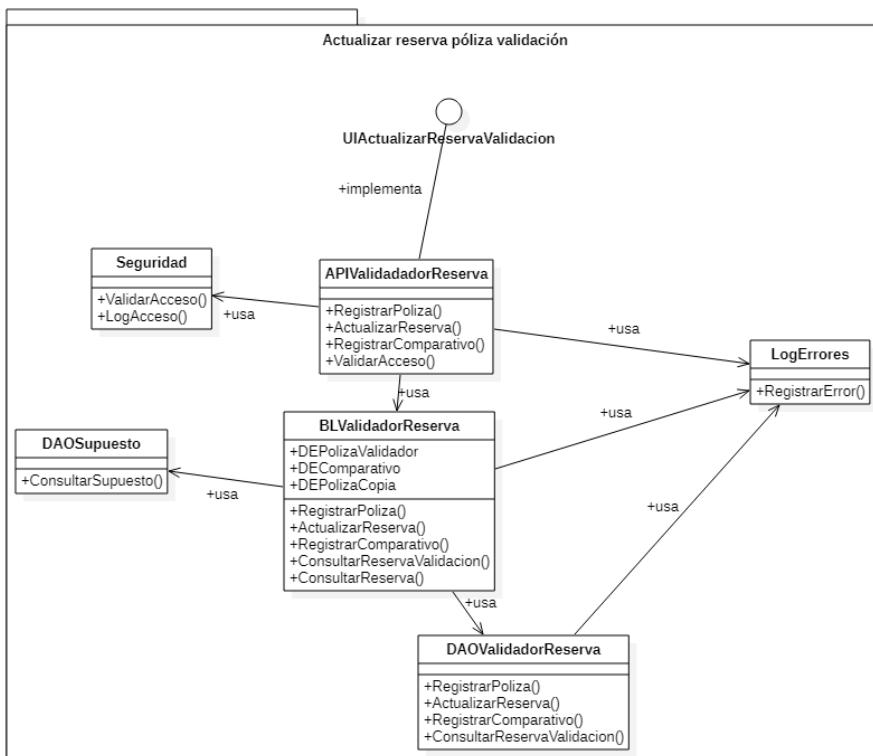


Figura 32. Diagrama de código – Actualizar reserva póliza validación. Elaboración propia usando los lineamientos de (Kendakll S, 2005), 2021

5.6.4.7 Diagrama de código – Registrar comparativo póliza reserva

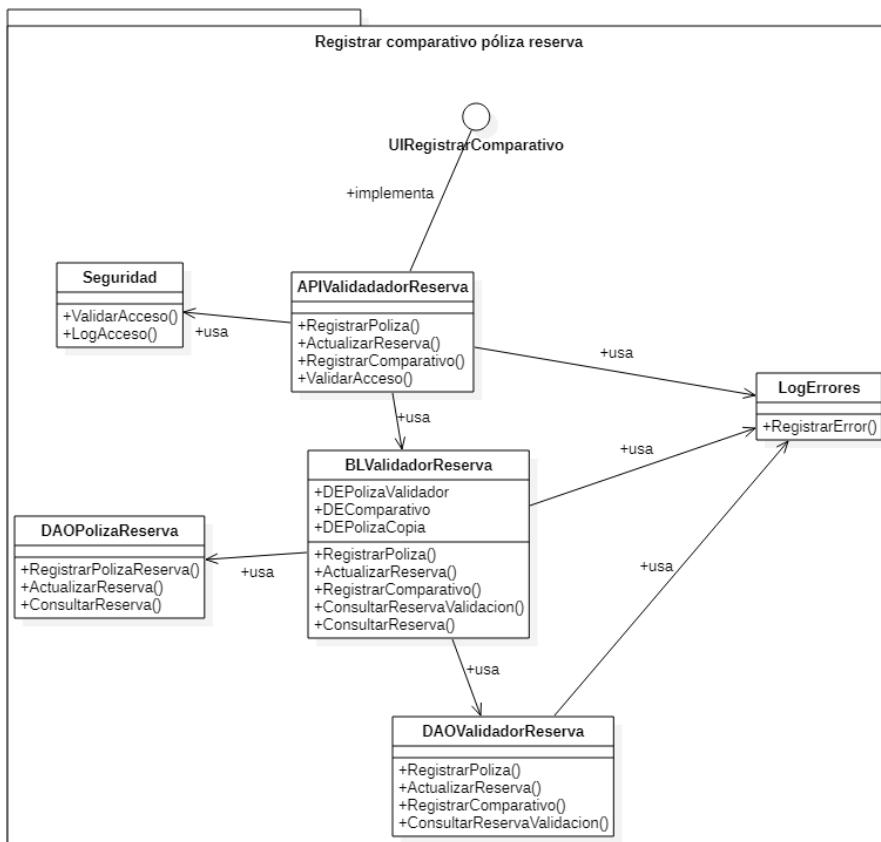


Figura 33. Diagrama de código – Registrar comparativo póliza reserva. Elaboración propia usando los lineamientos de (Kendakll S, 2005), 2021

5.7 Prototipos

Se han realizado las especificaciones de casos de usos donde se indica el flujo básico, los sub-flujos, los flujos alternos, las pre y post condiciones, los requisitos asociados, el propósito y las reglas de negocio asociadas. Así como, su respectivo prototipo de los drivers funcionales. Si se desea tener mayor detalle se debe visualizar el anexo 12.7.

6 GESTIÓN DEL PROYECTO

6.1 Inicio

Gracias a la gestión del proyecto hemos podido identificar los interesados del proyecto y el interés e influencia que tienen sobre el desarrollo de éste. Adicionalmente, se define cual es el alcance que tiene el proyecto orientado al curso de tesis, así como, se genera la EDT, identificando las actividades que tiene y como se ven reflejadas en el cronograma.

Se ha realizado el presupuesto basado en las actividades identificadas y el equipo del proyecto que las realiza. Por último, se han identificado los riesgos que se pueden presentar durante el proyecto y se ha medido el impacto que tienen.

La empresa escogida para la realización de este proyecto es la Compañía de Seguros Rojo, una empresa top en la venta de pólizas del producto de Rentas Vitalicias.

En la actualidad, los procesos del producto de Rentas Vitalicias tienen mucha carga operativa ya que tienen varias actividades que se realizan de forma manual, como la emisión, el cálculo de la reserva, la validación de la reserva calculada y la generación de reportes de indicadores. Todo esto lleva a que exista un alto riesgo operativo y que los reportes de indicadores que se presentan a la gerencia puedan no tener información correcta, ocasionando que se puedan tomar decisiones financieras, operativas y de gestión de forma incorrecta.

Teniendo claro este contexto, la finalidad del proyecto es desarrollar una solución tecnológica que permita automatizar todas estas actividades manuales y de esta manera reducir el riesgo operativo y destinar la mayor cantidad del tiempo en el análisis de los resultados para contar con reportes que muestren los indicadores correctos y poder así tomar las mejores decisiones.

También, se han declarado los objetivos del proyecto, así como los indicadores de éxito, los beneficios e importancia de la solución propuesta.

El alcance del proyecto estará limitado al proceso de “Administración de la Reserva Matemática de Rentas Vitalicias”. Se ha identificado quien son los integrantes del equipo y los interesados del proyecto. Como propósito de esta tesis, solo se llegará hasta el diseño de la arquitectura.

En el desarrollo de este proyecto se aplica la metodología en cascada y se considera las fases que se mencionan en la Guía del PMBOK® 7 para la gestión de proyectos, indicando cuáles son las fases y los hitos con los que cuenta el proyecto.

Finalmente, se ha identificado cuáles son los riesgos a los que está el proyecto y el nivel de impacto y alcance de estos.

El acta de constitución está ubicada en el anexo “12.2 Acta de Constitución del Proyecto”.

6.2 Planificación

6.2.1 Interesados

6.2.1.1 Registro de interesados

Tabla 37
Interesados del proyecto

| Cód. | Cargo | Rol | Expectativas | Influencia | Clasificación |
|------|-------------------------------|----------------------|---|------------|-----------------|
| 1 | Representante Legal | Patrocinador | Proyecto exitoso | Alta | Alta prioridad |
| 2 | Analista de Operaciones | Usuario | Optimizar proceso de emisión de pólizas | Media | Media prioridad |
| 3 | Consultor actuarial | Usuario | Reducción de tiempo de cálculo de reserva | Media | Media prioridad |
| 4 | Supervisor técnico | Usuario | Automatización de reporte de indicadores | Alta | Alta prioridad |
| 5 | Gerente actuarial | Usuario | Proyecto exitoso | Alta | Alta prioridad |
| 6 | Gerente de Finanzas y Riesgos | Usuario | Proyecto exitoso | Alta | Alta prioridad |
| 7 | Jefe de Proyecto | Miembro del proyecto | Proyecto exitoso | Alta | Alta prioridad |
| 8 | Equipo de Proyecto | Miembro del proyecto | Proyecto exitoso | Media | Media prioridad |
| 9 | Profesor PAP | Profesor PAP | Documento de tesis | Alta | Alta prioridad |
| 10 | Asesor Tesis | Asesor de Tesis | Documento de tesis | Alta | Alta prioridad |

Nota: Adaptado de la Guía del PMBOK®

6.2.1.2 Matrices de poder-interés y poder-influencia

6.2.1.2.1 Matriz de poder-interés

De la matriz de poder-interés, Figura 34, podemos concluir en lo siguiente:

- Gestionar atentamente: en este cuadrante se encuentran el representante legal, el supervisor técnico, el subgerente actuarial, el gerente de finanzas y riesgos y los profesores del PAP, porque tienen un alto nivel de autoridad y preocupación por el resultado del proyecto.
- Mantener satisfecho: en este cuadrante se encuentra el asesor de tesis, porque tiene un nivel alto de poder de decisión y su interés no es tan alto sobre el resultado del proyecto, por lo que se le tiene que mantener satisfecho con el objetivo de que no se presenten restricciones al proyecto y poder finalizarlo sin problemas.
- Mantener informado: en este cuadrante se encuentran el analista de operaciones y el consultor actuarial, a estos interesados solo se les mantendrá informados sobre el avance del proyecto, porque no tienen poder en la toma de decisiones.

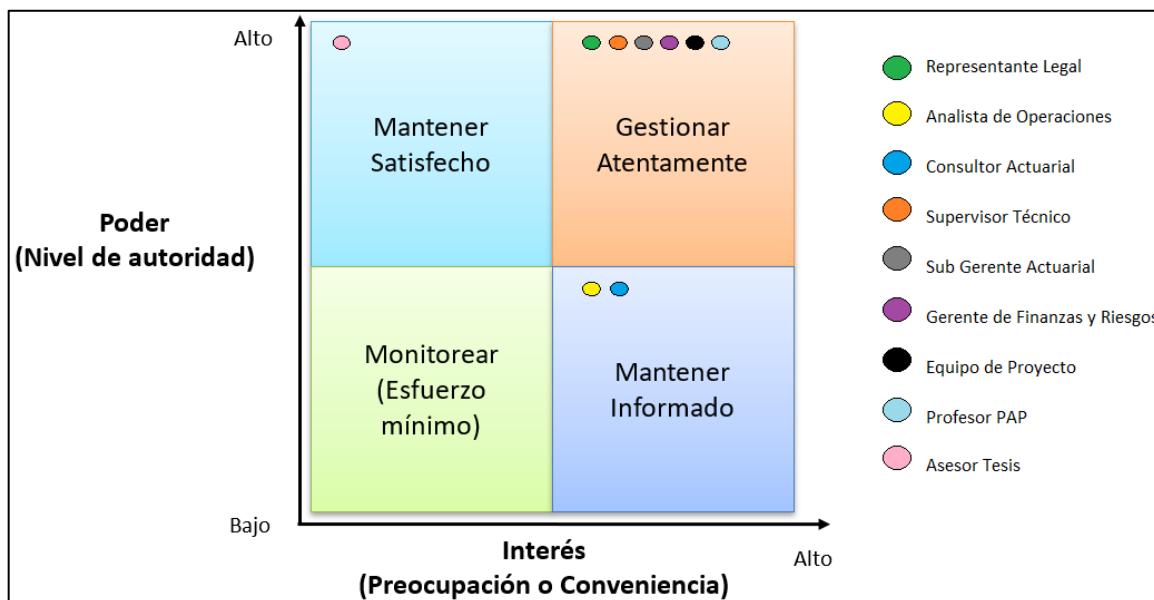


Figura 34. Matriz de poder-interés. Elaboración propia, 2021

6.2.1.2.2 Matriz de poder-influencia

De la matriz de poder-influencia, Figura 35, podemos concluir en lo siguiente:

- Trabajar para ellos: en este cuadrante se encuentran el representante legal, el supervisor técnico, el subgerente actuarial, el gerente de finanzas y riesgos y los profesores del PAP, porque tienen un alto nivel de autoridad e influencia en el resultado del proyecto.
- Mantener informados y nunca ignorarlos: en este cuadrante se encuentra el asesor de tesis, porque tiene un nivel alto de poder de decisión y su influencia no es tan alta sobre

el resultado del proyecto, por lo que se le tiene que mantener informado sobre los avances del proyecto.

- Mantenerlos informados con esfuerzo mínimo: en este cuadrante se encuentran el analista de operaciones y el consultor actuarial, a estos interesados solo se les mantendrá informados sobre el resultado final del proyecto.



Figura 35. Matriz de poder-influencia. Elaboración propia, 2021

6.2.1.3 Nivel de involucramiento

Tabla 38

Nivel de involucramiento

| Interesado | Desinformado (1) | Resistente (2) | Neutral (3) | Promotor (4) | Impulsor (5) |
|---|------------------|----------------|-------------|--------------|--------------|
| Representante Legal | | | | | A/D |
| Analista de Operaciones | | | A/D | | |
| Consultor Actuarial | | | A/D | | |
| Supervisor Técnico | | | | | A/D |
| Gerente Actuarial | | | | | A/D |
| Gerente de Finanzas y Riesgos | | | | | A/D |
| Jefe de Proyecto | | | | | A/D |
| Equipo de Proyecto | | | | | A/D |
| Profesor PAP | | | | | A/D |
| Asesor Tesis | | | | A/D | |
| A: Nivel actual de compromiso, D: Nivel deseado de compromiso | | | | | |

Nota: Adaptado de la Guía del PMBOK®

6.2.1.4 Matriz de comunicaciones

Tabla 39

Matriz de comunicaciones

| ¿Qué se comunica? | Documento | ¿Quién lo comunica? | ¿A quién le comunica? | ¿Cuándo lo comunica? | ¿Cómo lo comunica? |
|----------------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| Inicio del proyecto | Project charter | Jefe del proyecto | Interesados del proyecto | Al inicio del proyecto | Correo |
| Planificación de proyecto | Plan del proyecto | Jefe del proyecto | Equipo de proyecto | En la planificación del proyecto | Correo |
| Conformidad de entregables | Acta de conformidad | Patrocinador | Jefe del proyecto | Luego de la revisión de entregables | Correo |
| Control de cambios | Solicitud de cambios | Patrocinador | Jefe del proyecto | Cuando sea necesario | Correo |
| Avance del proyecto | Informe de avance | Jefe del proyecto | Patrocinador | Al término de cada hito | Video llamada / Correo |
| Fin del proyecto | Informe de cierre | Jefe del proyecto | Interesados del proyecto | Al final del proyecto | Video llamada / Correo |

Nota: Adaptado de la Guía del PMBOK®

6.2.2 Línea base del alcance

6.2.2.1 Descripción del producto

El proyecto tiene la finalidad de elaborar una propuesta de solución tecnológica que permita automatizar los procesos del producto de rentas vitalicias, desde la emisión de las pólizas hasta la administración de reservas técnicas, y de esta forma, dejar de realizar actividades manuales las cuales tienen un alto riesgo operativo y no permite destinar tiempo para el análisis de resultados.

Las funcionalidades que tendrá el producto son las siguientes:

- Generar foto de pólizas, lo que permitirá que el sistema genere una copia de la información de todas las pólizas de la base de datos transaccional a fin de mes del período de cierre.
- Validar pólizas, lo que permitirá al sistema realizar un control de calidad de los datos de las pólizas, a partir de la foto de pólizas antes generada, revisando que tengan el formato correcto, que cumplan las reglas de negocio, así como comparar la foto actual contra la foto del mes pasado para identificar los cambios en la información de las pólizas de un mes a otro.
- Generar reserva de pasivos, utilizando la foto de pólizas validadas en un formato especial, lo que permitirá usar un robot RPA para automatizar las actividades del cálculo de la reserva que se realiza en el sistema financiero actuarial R3S que posee la empresa. Adicionalmente, el sistema permitirá la generación de los reportes de control utilizando los resultados del cálculo de la reserva.
- Generar reporte de indicadores, utilizando las reservas antes calculadas, lo que permitirá mostrar los reportes de indicadores necesarios para la toma de decisiones.
- Generar reserva de validación, lo que permitirá al sistema realizar el cálculo de la reserva utilizando un motor de cálculo diferencia al original y así poder validar la reserva que se calculó usando el sistema R3S.

6.2.2.2 Exclusiones

No se considerará que el equipo del proyecto realice lo siguiente:

- No se realizarán pruebas funcionales.

- Solo se considera el proceso de Administración de la Reserva Matemática de Rentas Vitalicias, el resto de los procesos no se incluirán.

6.2.2.3 Restricciones

- El proyecto se elaborará en un período máximo de 18 semanas.
- Las reuniones que deban realizarse con el usuario y entre el equipo del proyecto serán de forma virtual.

6.2.2.4 Supuestos

- Se asume que se tiene el apoyo de la organización objeto de estudio para la realización del proyecto de tesis.
- Se asume que los usuarios conocen el negocio y podrán brindar información certera y verídica sobre sus necesidades.
- Se asume que el equipo del proyecto cuenta con los conocimientos necesarios para realizar todos los puntos que se requieren en el proyecto de tesis.

6.2.2.5 Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

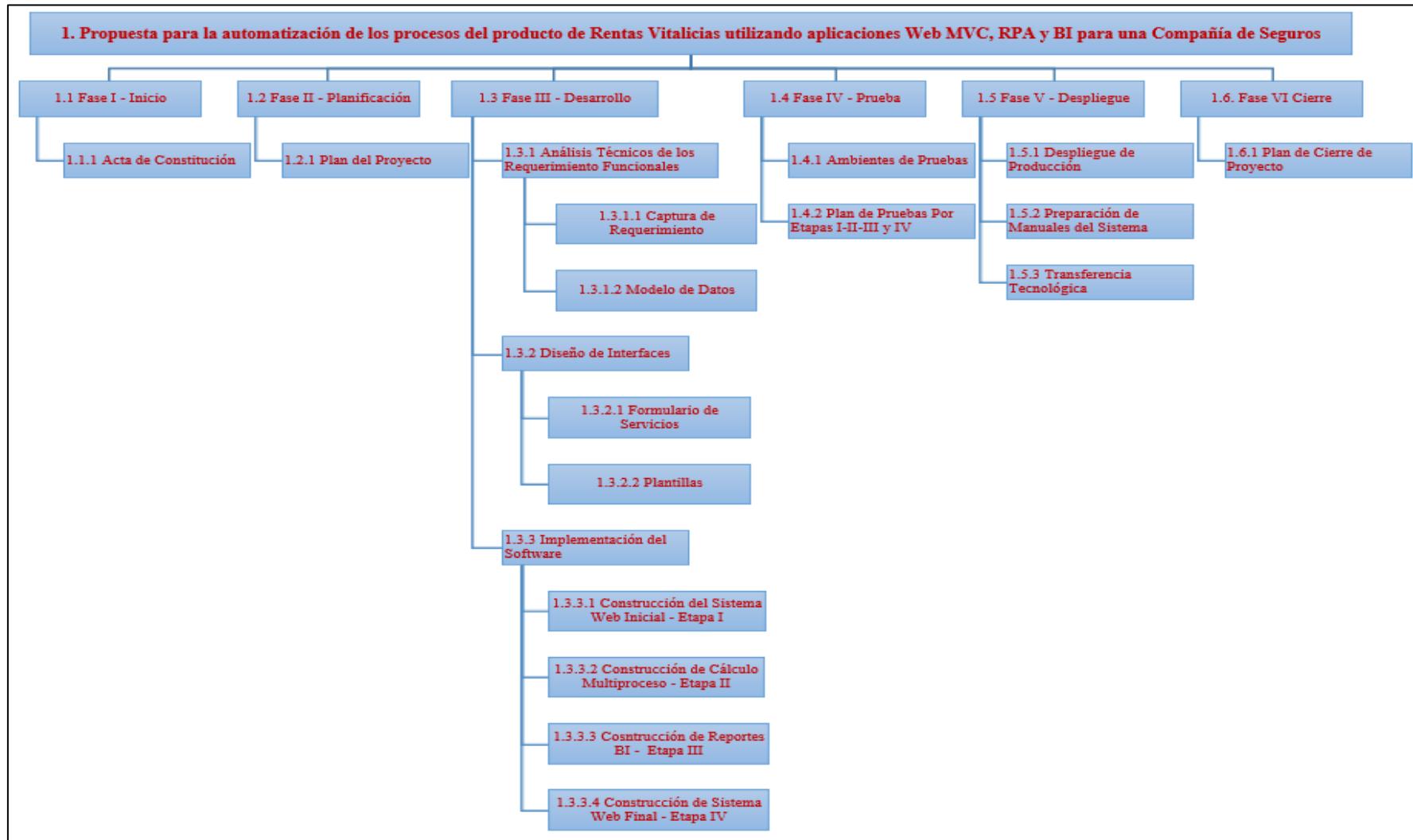


Figura 36. La EDT. Elaboración propia, 2021

6.2.2.6 Diccionario de la EDT

Tabla 40
Diccionario de la EDT

| Código | Paquete de trabajo | Descripción | Criterios de aceptación |
|---------|---|--|---|
| 1.1.1 | Acta de constitución | En el acta de constitución se describirán en términos específicos los puntos más relevantes del proyecto, es con este documento que se da inicio a todo el proyecto. | Revisión y aprobación del acta para inicio del proyecto. Elaboración de los registros de supuestos. |
| 1.2.1 | Plan del proyecto | En esta etapa se detallarán los elementos claves para que el equipo logre alcanzar los objetivos del proyecto con éxito. | Aprobación del documento de plan del proyecto. Aprobación del plan de definición de alcance. Aprobación del plan de costos y elaboración del cronograma del proyecto. |
| 1.3.1.1 | Captura de requerimiento | Esta etapa es muy importante ya que aquí se harán la verificación y análisis de los requerimientos funcionales y no funcionales. Se elaborará la arquitectura de la solución y se definirá la implementación de la arquitectura del sistema. | Aprobación del documento de análisis de requerimiento. Aprobación de la arquitectura de la solución. Aprobación del diagrama de despliegue y aprobación de la arquitectura del sistema. |
| 1.3.1.2 | Modelo de datos | En esta etapa se elaborará el diagrama de entidad relación de la base de datos. Se elaborará el diagrama de secuencias y también se implementarán las interfaces para el sistema web. | Aprobación del diagrama de entidad relación. Aprobación del diagrama de secuencias y aprobación de las interfaces. |
| 1.3.2 | Diseño de interfaces | Esta etapa también es muy relevante ya que aquí diseñaremos los prototipos de las páginas y crearemos la estructura del sistema web. | Aprobación del documento de diseño de prototipos y de estructura del sistema web. |
| 1.3.2.1 | Formulario de servicios | Esta etapa también es muy relevante ya que aquí diseñaremos los prototipos del sistema y las interfaces de usuario. | Aprobación del documento de diseño de prototipos e interfaces de usuario. |
| 1.3.2.1 | Plantillas | Para esta etapa se elaborarán plantillas dentro la estructura del sistema y se definirá el diseño para algunas interfaces comunes en toda la solución del sistema. | Aprobación de la elaboración de plantillas. Aprobación del diseño de interfaces comunes. |
| 1.3.3.1 | Construcción del sistema Web inicial – Etapa I | Esta etapa inicia la construcción del sistema implementando mensajes de alerta y validación principales dentro de toda la solución del sistema web | Aprobación del primer entregable del sistema web. Aprobación de la implementación de alertas y validaciones. |
| 1.3.3.2 | Construcción de cálculo multiproceso – Etapa II | En esta II etapa de la construcción del sistema se implementarán las interfaces core del sistema como son los módulos de cálculos y multiprocesos. | Aprobación y revisión de los flujos completos de los módulos de cálculos y multiprocesos. |
| 1.3.3.3 | Construcción de reportes BI – Etapa III | En esta III etapa de la construcción del sistema se implementarán los reportes BI más relevantes del sistema. | Aprobación y revisión de los reportes BI. |
| 1.3.3.4 | Construcción del sistema Web final – Etapa IV | Esta etapa es la parte final de la construcción del sistema donde se terminará con el desarrollo de los últimos requerimientos del usuario. | Aprobación y revisión de todos los requerimientos solicitados. Revisión de todo el flujo completo del sistema implementado. |
| 1.4.1 | Ambientes de pruebas | Se preparan los casos de pruebas de las interfaces y módulos de usuario que se han implementado. | Revisión y aprobación del documento de casos de prueba. |
| 1.4.2 | Plan de pruebas por etapas I-II-III y IV | En esta etapa se realizan pruebas de todo el flujo del proceso del sistema desarrollado. Hay reuniones con los usuarios para realizar las pruebas y las observaciones son solucionadas para hacer un cierre final del sistema web. | Aprobación de los módulos construidos por parte del usuario y revisión de las solicitudes de cambio. |

Tabla 40
Diccionario de la EDT (continuación)

| Código | Paquete de Trabajo | Descripción | Criterios de Aceptación |
|--------|---|---|---|
| 1.5.1 | Puesta en producción por etapas I-II-III y IV | En esta etapa se elaborará el documento de pase a producción y el plan de ejecución de la puesta en marcha del sistema y su correspondiente plan de contingencia. | Aprobación del documento de pase a producción. Aprobación del plan de ejecución de la puesta en marcha y aprobación del plan de contingencia. |
| 1.5.2 | Preparación de manuales del sistema | Se elaborarán los manuales técnicos del sistema, como también se elaborará el manual del usuario y del administrador del sistema. | Aprobación de los manuales técnicos. Aprobación del manual de usuario y la aprobación del manual del administrador. |
| 1.5.3 | Transferencia tecnológica | Se transfiere todo el conocimiento de la implementación al área TI para estar capacitados si se presenta algún incidente. De esta manera, los nuevos desarrolladores están alineados. | Aprobación del documento de transferencia de capacitación al área de TI. |
| 1.6.1 | Plan de cierre de proyecto | Para esta etapa final del proyecto se elaborará un documento del cierre del proyecto y así obtener la aprobación y finalmente el consentimiento por parte de los interesados. | Aprobación del documento de plan de cierre del proyecto. Aprobación del informe de resultado del cierre del proyecto y Aprobación del acta de aceptación. |

Nota: Adaptado de la Guía del PMBOK®

6.2.2.7 Control de cambios

Ante cualquier cambio en el alcance del proyecto, el jefe del proyecto determinará el impacto del cambio solicitado sobre el cronograma, se informará al patrocinador y si está de acuerdo con lo que implica la realización del cambio se le pedirá su aprobación, en caso contrario se le comunicará al usuario solicitante el rechazo de este.

- Si el líder usuario presenta observaciones a los entregables, estas se enviarán al responsable correspondiente para su modificación y corrección según lo requerido.
- Si los entregables no cuentan con ninguna observación, estos serán firmados por el patrocinador o el gerente del área usuaria.

6.2.3 Línea base del cronograma

6.2.3.1 Lista de hitos

Los hitos del proyecto son entregables que se deben presentar al equipo de proyecto exactamente en las fechas indicadas. El responsable de cada entregable deberá realizar una exposición con las ventajas y dificultades que han tenido en el desarrollo de este proyecto.

Tabla 41
Lista de hitos del proyecto

| Hito | Fecha | Descripción |
|--|------------|--|
| Entregable 1: Aprobación del acta de constitución | 29/09/2021 | Entrega el acta de constitución que da inicio al proyecto. |
| Entregable 2: Aprobación del plan del proyecto | 04/10/2021 | Entrega del plan del proyecto. Incluye el plan del alcance del proyecto y plan de costo y presupuesto |
| Entregable 3: Aprobación del documento de análisis de requerimientos | 19/10/2021 | Entrega del documento de análisis de requerimientos funcionales y no funcionales. |
| Entregable 4: Aprobación de los prototipos del sistema | 28/10/2021 | Entrega de los prototipos del sistema. |
| Entregable 5: Aprobación del sistema web terminado | 28/12/2021 | Entrega de la integración total del sistema web |
| Entregable 6: Aprobación del documento de casos de pruebas | 14/01/2022 | Entrega del informe general de las pruebas integrales de la construcción del sistema web |
| Entregable 7: Aprobación del documento de pase a producción | 18/01/2022 | Entrega de un informe del pase a producción con sus respectivas pruebas puesta en marcha y el plan de contingencia. |
| Entregable 8: Aprobación del manual técnico del sistema | 24/01/2022 | Entrega de manual técnico del sistema. Incluye el manual de usuario y del administrador |
| Entregable 9: Aprobación del plan de cierre del proyecto | 28/01/2022 | Entrega del documento de cierre del proyecto e informe del resultado de este. Entrega del acta de aceptación del proyecto. |

Nota: Adaptado de la Guía del PMBOK®

La presentación del Kick-Off del plan de proyecto está ubicada en el anexo “12.3 Kick-Off Dirección de Proyectos de TI”.

6.2.3.2 Ciclo de vida

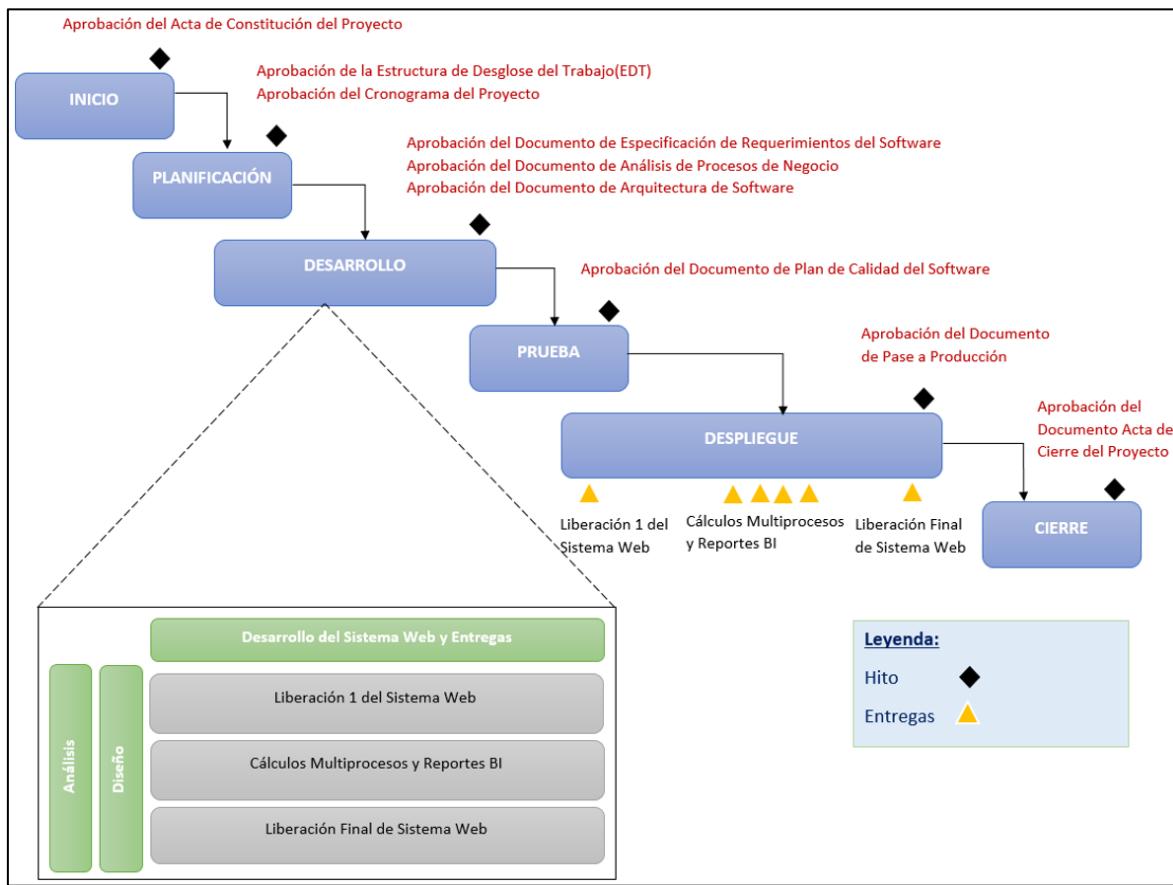


Figura 377. Ciclo de vida. Elaboración propia, 2021

6.2.3.3 Modelo del cronograma

6.2.3.3.1 Duración de actividades

Tabla 42
Estimación de duración de actividades

| Paquete de trabajo | Actividad | Duración (días) |
|--------------------------|---|-----------------|
| Acta de constitución | Reunión con patrocinador | 1 |
| | Elaborar acta | 1 |
| | Revisar acta | 1 |
| Plan del proyecto | Elaborar documento del plan proyecto | 3 |
| | Elaborar documento que define el alcance del proyecto | 2 |
| | Elaborar documento de costos del proyecto | 2 |
| | Elaborar el documento de recursos del proyecto | 1 |
| | Elaborar la EDT y cronograma del proyecto | 2 |
| Captura de requerimiento | Elaborar documento de análisis de requerimientos | 1 |
| | Elaborar la arquitectura de la solución | 1 |

Tabla 42
Estimación de duración de actividades (continuación)

| Paquete de trabajo | Actividad | Duración (días) |
|--|---|-----------------|
| | Elaborar diagrama de despliegue | 1 |
| | Preparar documento de arquitectura del sistema | 1 |
| Modelo de datos | Elaborar diagrama entidad relación | 2 |
| | Elaborar diagrama de secuencias | 1 |
| | Implementar diseño de Interfaces | 2 |
| Formulario de servicios | Implementar diseño de prototipos | 2 |
| Plantillas | Implementar diseño de estructura de sistema web | 2 |
| Construcción de sistema web inicial – Etapa I | Funcionalidades comunes (alertas, validaciones) | 3 |
| Construcción del módulo de cálculos y multiprocesos – Etapa II | Implementar cálculos para la reserva matemática | 20 |
| Construcción del módulo de reportes BI – Etapa III | Implementar los reportes de BI | 15 |
| Construcción de sistema web final - Etapa IV | Pruebas integrales de la construcción del sistema web | 3 |
| Ambiente de pruebas | Preparar los casos de pruebas | 1 |
| Plan de pruebas por etapas I, II, III Y IV | Pruebas unitarias e integrales internas | 2 |
| | Desarrollo de pruebas unitarias con usuarios | 1 |
| | Capacitación a los usuarios | 1 |
| | Ajustes y entrega de cambios | 2 |
| | Desarrollo de pruebas integrales con usuarios | 1 |
| Despliegue de producción | Elaborar pase a producción | 1 |
| | Elaborar plan de ejecución puesto en marcha | 1 |
| | Pruebas en producción | 1 |
| | Elaborar plan de contingencia | 1 |
| Preparación de manuales del sistema | Preparar manual técnico del sistema | 1 |
| | Preparar manual sistema usuario final | 1 |
| | Preparar manual sistema administrador | 1 |
| Transferencia a tecnología | Capacitación a personal de TI | 1 |
| Plan de cierre de proyecto | Preparar documento para cierre de proyecto | 1 |
| | Preparar documento resultado cierre proyecto | 1 |
| | Elaborar documento de acta de aceptación | 1 |

Nota: Adaptado de la Guía del PMBOK®

La duración de las actividades se ha calculado usando el juicio de expertos, generado en nuestra experiencia profesional.

6.2.3.3.2 Cronograma

El cronograma se ha elaborado tomando como base la EDT desglosando para cada paquete de trabajo las actividades. La duración de las actividades se ha estimado usando el juicio de expertos y la estimación ascendente.



Figura 38. Cronograma del proyecto. Elaboración propia, 2021

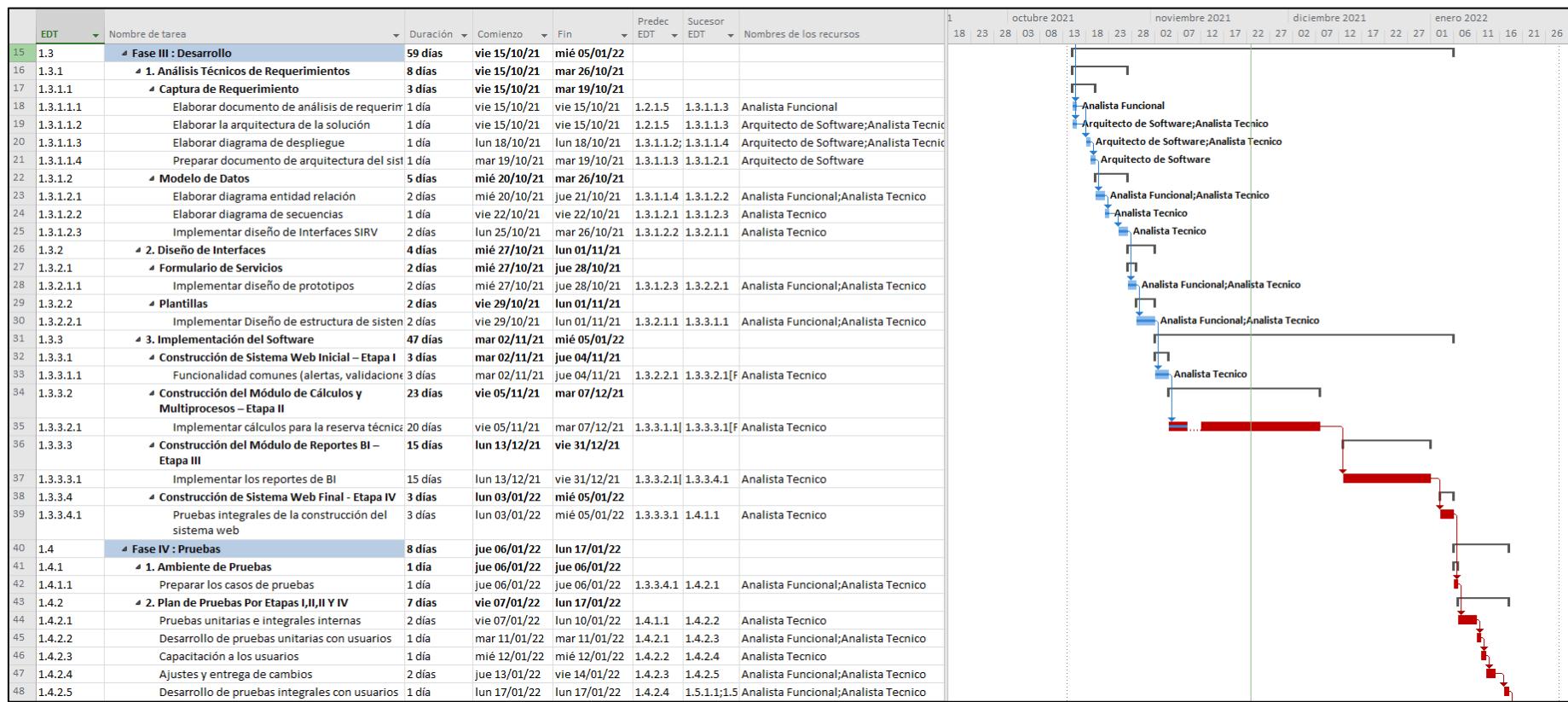


Figura 38. Cronograma del proyecto (continuación). Elaboración propia, 2021

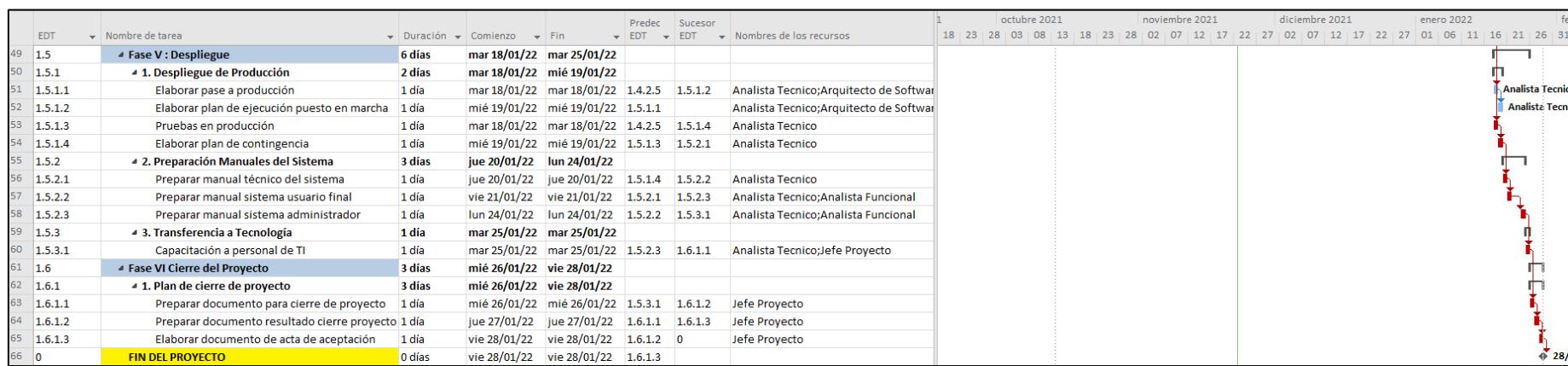


Figura 38. Cronograma del proyecto (continuación). Elaboración propia, 2021

6.2.3.4 Diagrama de precedencias

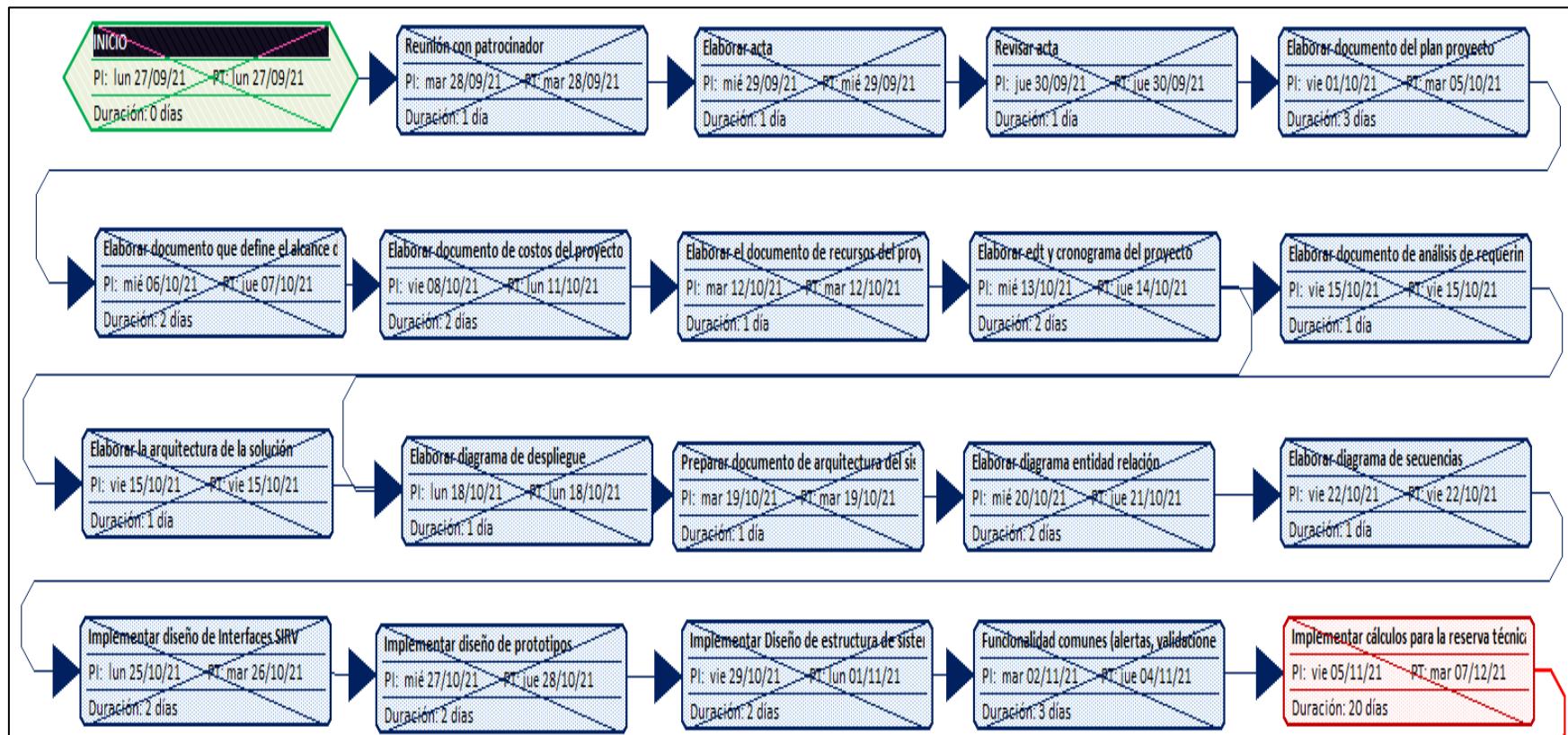


Figura 39. Diagrama de precedencias. Elaboración propia, 2021

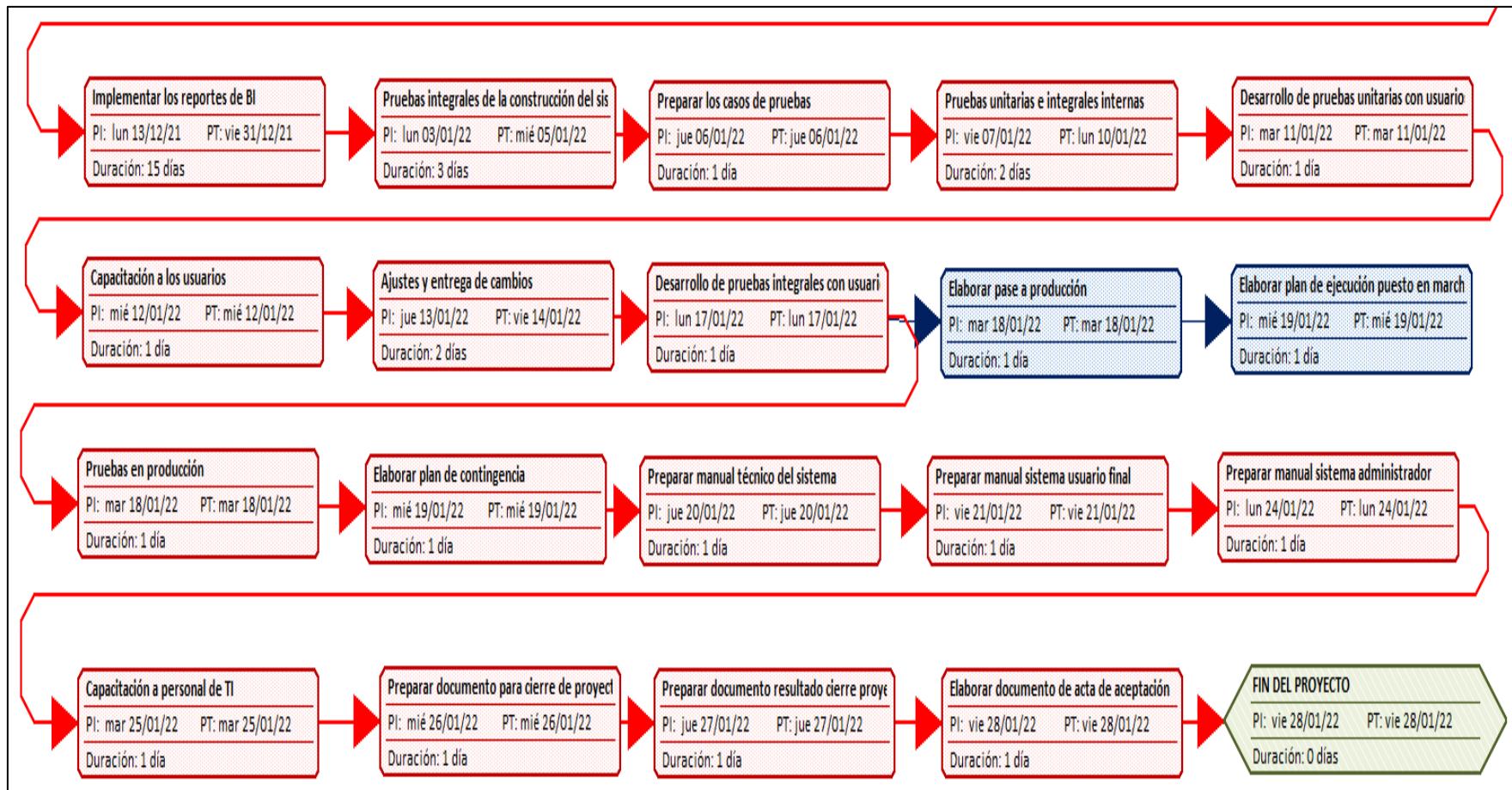


Figura 39. Diagrama de precedencias (continuación). Elaboración propia, 2021

En el diagrama de precedencias elaborado se da como inicio al proyecto el 27 de septiembre del 2021 y se muestra que a la fecha del lunes 04 de noviembre del 2021 se están cerrando las actividades que no son críticas y estamos entrando a las actividades críticas. Como se puede observar en el diagrama se tiene un 10% de avance de la actividad core del negocio que es "Implementar cálculos para la reserva matemática". El proyecto está para finalizar el 28 de enero del 2022, culminando de esta manera al 100% de las actividades de manera exitosa y entregando el producto final a la organización.

6.2.4 Línea base del costo

6.2.4.1 Presupuesto del proyecto

Se definirá el costo del proyecto a lo largo de la duración del proyecto. A continuación, se mostrarán los montos por hora por cada recurso.

El costo por hora por recurso se obtuvo al promediar los sueldos basados en la escala salarial de la organización objetivo junto a los sueldos promedios obtenidos de la página web de ofertas laborales INDEED. La fórmula usada es la siguiente: (promedio mensual de sueldo/20) / 8, donde se asume que el mes tiene 20 días útiles y se labora 8 horas al día.

*Tabla 43
Costo por hora por miembro del equipo*

| Recurso | Costo por hora |
|------------------------|----------------|
| Jefe de Proyecto | S/.26 |
| Analista Funcional | S/.23 |
| Analista Técnico | S/.18 |
| Arquitecto de Software | S/.37 |

Tabla 44
Costos detallados por actividad

| Entregable | Actividad | Tipo recurso: Personal | | | | |
|--|---|------------------------|-------|------|-------|-----------|
| | | Recurso | Unid. | QTY. | Costo | Costo |
| | | | | | Unit. | Total |
| Acta de constitución | Reunión con patrocinador | Jefe de Proyecto | H/H | 8 | S/.26 | S/. 208 |
| | Elaborar acta | Jefe de Proyecto | H/H | 8 | S/.26 | S/. 208 |
| | Revisar acta | Jefe de Proyecto | H/H | 8 | S/.26 | S/. 208 |
| Plan del proyecto | Elaborar documento del plan proyecto | Jefe de Proyecto | H/H | 24 | S/.26 | S/. 624 |
| | Elaborar documento que define el alcance del proyecto | Jefe de Proyecto | H/H | 16 | S/.26 | S/. 416 |
| | Elaborar documento de costos del proyecto | Jefe de Proyecto | H/H | 16 | S/.26 | S/. 416 |
| | Elaborar el documento de recursos del proyecto | Jefe de Proyecto | H/H | 8 | S/.26 | S/. 208 |
| | Elaborar EDT y cronograma del proyecto | Jefe de Proyecto | H/H | 16 | S/.26 | S/. 416 |
| Captura de requerimiento | Elaborar documento de análisis de requerimientos | Analista Funcional | H/H | 8 | S/.23 | S/. 184 |
| | Elaborar la arquitectura de la solución | Arquitecto de Software | H/H | 8 | S/.37 | S/. 296 |
| | | Analista Técnico | H/H | | S/.18 | S/. 144 |
| | Elaborar diagrama de despliegue | Arquitecto de Software | H/H | 8 | S/.37 | S/. 296 |
| | | Analista Técnico | H/H | | S/.18 | S/. 144 |
| Modelo de datos | Preparar documento de arquitectura del sistema | Arquitecto de Software | H/H | 8 | S/.37 | S/. 296 |
| | Elaborar diagrama entidad relación | Analista Funcional | H/H | 16 | S/.23 | S/. 368 |
| | | Analista Técnico | H/H | | S/.18 | S/. 288 |
| | Elaborar diagrama de secuencias | Analista Técnico | H/H | 8 | S/.18 | S/. 144 |
| | Implementar diseño de interfaces | Analista Técnico | H/H | 16 | S/.18 | S/. 288 |
| Formulario de servicios | Implementar diseño de prototipos | Analista Funcional | H/H | 16 | S/.23 | S/. 368 |
| | | Analista Técnico | H/H | | S/.18 | S/. 288 |
| Plantillas | Implementar diseño de estructura de sistema web | Analista Funcional | H/H | 16 | S/.23 | S/. 368 |
| | | Analista Técnico | H/H | | S/.18 | S/. 288 |
| Construcción de sistema web inicial – Etapa I | Funcionalidades comunes (alertas, validaciones) | Analista Técnico | H/H | 24 | S/.18 | S/. 432 |
| Construcción del módulo de cálculos y multiprocesos – Etapa II | Implementar cálculos para la reserva matemática | Analista Técnico | H/H | 160 | S/.18 | S/. 2,880 |
| Construcción del módulo de reportes BI – Etapa III | Implementar los reportes de BI | Analista Técnico | H/H | 120 | S/.18 | S/. 2,160 |
| Construcción de sistema web final - Etapa IV | Pruebas integrales de la construcción del sistema web | Analista Técnico | H/H | 24 | S/.18 | S/. 432 |
| Ambiente de pruebas | Preparar los casos de pruebas | Analista Funcional | H/H | 8 | S/.23 | S/. 184 |
| | | Analista Técnico | H/H | | S/.18 | S/. 144 |

Tabla 44

Costos detallados por actividad (continuación)

| Entregable | Actividad | Tipo recurso: Personal | | | | |
|--|---|------------------------|-------|------|---------|-----------|
| | | Recurso | Unid. | QTY. | Costo | Costo |
| | | | | | Unit. | Total |
| Plan de pruebas por etapas I, II, III Y IV | Pruebas unitarias e integrales internas | Analista Técnico | H/H | 16 | S/.18 | S/. 288 |
| | Desarrollo de pruebas unitarias con usuarios | Analista Funcional | H/H | 8 | S/.23 | S/. 184 |
| | | Analista Técnico | H/H | | S/.18 | S/. 144 |
| | Capacitación a los usuarios | Analista Técnico | H/H | 8 | S/.18 | S/. 144 |
| | Ajustes y entrega de cambios | Analista Funcional | H/H | 16 | S/.23 | S/. 368 |
| | | Analista Técnico | H/H | | S/.18 | S/. 288 |
| | Desarrollo de pruebas integrales con usuarios | Analista Funcional | H/H | 8 | S/.23 | S/. 184 |
| | | Analista Técnico | H/H | | S/.18 | S/. 144 |
| Despliegue de producción | Elaborar pase a producción | Analista Técnico | H/H | 8 | S/.18 | S/. 144 |
| | | Arquitecto de Software | H/H | | S/.37 | S/. 296 |
| | Elaborar plan de ejecución puesto en marcha | Analista Técnico | H/H | 8 | S/.18 | S/. 144 |
| | | Arquitecto de Software | H/H | | S/.37 | S/. 296 |
| | Pruebas en producción | Analista Técnico | H/H | 8 | S/.18 | S/. 144 |
| Preparación de manuales del sistema | Elaborar plan de contingencia | Analista Técnico | H/H | 8 | S/.18 | S/. 144 |
| | Preparar manual técnico del sistema | Analista Técnico | H/H | 8 | S/.18 | S/. 144 |
| | Preparar manual sistema usuario final | Analista Técnico | H/H | 8 | S/.18 | S/. 144 |
| | | Analista Funcional | H/H | | S/.23 | S/. 184 |
| Transferencia a tecnología | Preparar manual sistema administrador | Analista Técnico | H/H | 8 | S/.18 | S/. 144 |
| | | Analista Funcional | H/H | | S/.23 | S/. 184 |
| | Capacitación a personal de TI | Analista Técnico | H/H | 8 | S/.18 | S/. 144 |
| Plan de cierre de proyecto | Jefe de Proyecto | H/H | S/.26 | | S/. 208 | |
| | Preparar documento para cierre de proyecto | Jefe de Proyecto | H/H | 8 | S/.26 | S/. 208 |
| | Preparar documento resultado cierre proyecto | Jefe de Proyecto | H/H | 8 | S/.26 | S/. 208 |
| TOTAL DEL PROYECTO | | | | | | S/.17,384 |

Nota: Adaptado de la Guía del PMBOK®

6.2.4.2 Presupuesto por fase

Tabla 45
Presupuesto por fase

| Proyecto | Fase | | |
|---|----------------------------|-----------|-----------|
| Propuesta para la automatización de los procesos del producto de Rentas Vitalicias utilizando aplicaciones Web MVC, RPA y BI para una Compañía de Seguros | 1. Fase I - Inicio | | |
| | Total Fase | S/. 624 | S/. 624 |
| | 2. Fase II - Planificación | | |
| | Total Fase | S/. 2,080 | S/. 2,080 |
| | 3. Fase III - Desarrollo | | |
| | Total Fase | S/. 9,664 | S/. 9,664 |
| | 4. Fase IV - Prueba | | |
| | Total Fase | S/. 2,072 | S/. 2,072 |
| | 5. Fase V - Despliegue | | |
| | Total Fase | S/. 2,320 | S/. 2,320 |
| | 6. Fase VI - Cierre | | |
| | Total Fase | S/. 624 | S/. 624 |
| | Total Fases | S/.17,384 | |
| Reserva de Contingencia | | S/. 7,793 | |
| LÍNEA BASE DEL COSTO | | S/.25,177 | |
| Reserva de Gestión (5% de la Línea Base del Costo) | | S/. 1,259 | |
| PRESUPUESTO DEL PROYECTO | | S/.26,436 | |

Nota: Adaptado de la Guía del PMBOK®

6.2.4.3 Presupuesto por fase y entregable

Tabla 46
Presupuesto por fase y entregable

| Proyecto | Fase | Entregable | Monto | | |
|---|----------------------------|--|-----------|-----------|--|
| Propuesta para la automatización de los procesos del producto de Rentas Vitalicias utilizando aplicaciones Web MVC, RPA y BI para una Compañía de Seguros | 1. Fase I - Inicio | Acta de constitución | S/.1,440 | | |
| | | Total Fase | S/. 624 | S/. 624 | |
| | 2. Fase II - Planificación | | | | |
| | | Total Fase | S/. 2,080 | S/. 2,080 | |
| | 3. Fase III - Desarrollo | Captura de requerimiento | S/.2,320 | | |
| | | Modelo de datos | S/.2,320 | | |
| | | Formulario de servicios | S/.1,360 | | |
| | | Plantillas | S/.1,360 | | |
| | | Construcción de sistema web inicial – Etapa I | S/. 960 | | |
| | | Construcción del módulo de cálculos y multiprocesos – Etapa II | S/.6,400 | | |
| | | Construcción del módulo de reportes BI – Etapa III | S/.4,800 | | |
| | | Construcción de sistema web final - Etapa IV | S/. 960 | | |
| | | Total Fase | S/. 9,664 | S/. 9,664 | |

Tabla 46
Presupuesto por fase y entregable (continuación)

| Proyecto | Fase | Entregable | Monto | |
|----------|------------------------|--|--|------------------------|
| | 4. Fase IV - Prueba | Ambiente de pruebas | S/. 680 | |
| | | Plan de pruebas por etapas I, II, III Y IV | S/. 3,680 | |
| | | | Total Fase | S/. 2,072 S/. 2,072 |
| | 5. Fase V - Despliegue | Despliegue de producción | S/. 2,160 | |
| | | Preparación de manuales del sistema | S/. 1,680 | |
| | | Transferencia a tecnología | S/. 800 | |
| | | | Total Fase | S/. 2,320 S/. 2,320 |
| | 6. Fase VI - Cierre | | | |
| | | | Total Fase | S/. 624 S/. 624 |
| | | | | Total Fases S/. 17,384 |
| | | | Reserva de Contingencia | S/. 7,793 |
| | | | LÍNEA BASE DEL COSTO | S/. 25,177 |
| | | | Reserva de Gestión (5% de la Línea Base del Costo) | S/. 1,259 |
| | | | PRESUPUESTO DEL PROYECTO | S/. 26,436 |

Nota: Adaptado de la Guía del PMBOK®

6.2.4.4 Presupuesto por fase y tipo de recurso

Tabla 47
Presupuesto por fase y tipo de recurso

| Proyecto | Fase | Tipo de recurso | Monto | |
|---|----------------------------|-----------------|------------|---------------------|
| Propuesta para la automatización de los procesos del producto de Rentas Vitalicias utilizando aplicaciones Web MVC, RPA y BI para una Compañía de Seguros | 1. Fase I - Inicio | Personal | S/. 1,440 | |
| | | Materiales | 0 | |
| | | Maquinaria | 0 | |
| | | Otros | 0 | |
| | | | Total Fase | S/. 624 S/. 624 |
| | 2. Fase II - Planificación | Personal | S/. 4,800 | |
| | | Materiales | 0 | |
| | | Maquinaria | 0 | |
| | | Otros | 0 | |
| | | | Total Fase | S/. 2,080 S/. 2,080 |
| | 3. Fase III - Desarrollo | Personal | S/. 20,480 | |
| | | Materiales | 0 | |
| | | Maquinaria | 0 | |
| | | Otros | 0 | |
| | | | Total Fase | S/. 9,664 S/. 9,664 |
| | 4. Fase IV - Prueba | Personal | S/. 4,360 | |
| | | Materiales | 0 | |
| | | Maquinaria | 0 | |
| | | Otros | 0 | |
| | | | Total Fase | S/. 2,072 S/. 2,072 |

Tabla 47

Presupuesto por fase y tipo de recurso (continuación)

| Proyecto | Fase | Tipo de recurso | Monto | |
|--|-------------------|-----------------|-----------|------------|
| 5. Fase V - Despliegue | <i>Personal</i> | S/. 4,640 | | |
| | <i>Materiales</i> | 0 | | |
| | <i>Maquinaria</i> | 0 | | |
| | <i>Otros</i> | 0 | | |
| Total Fase | | | S/. 2,320 | S/. 2,320 |
| 6. Fase VI - Cierre | <i>Personal</i> | S/. 1,440 | | |
| | <i>Materiales</i> | 0 | | |
| | <i>Maquinaria</i> | 0 | | |
| | <i>Otros</i> | 0 | | |
| Total Fase | | | S/. 624 | S/. 624 |
| Total Fases | | | | S/. 17,384 |
| Reserva de Contingencia | | | | S/. 7,793 |
| LÍNEA BASE DEL COSTO | | | | S/. 25,177 |
| Reserva de Gestión (5% de la Línea Base del Costo) | | | | S/. 1,259 |
| PRESUPUESTO DEL PROYECTO | | | | S/. 26,436 |

Nota: Adaptado de la Guía del PMBOK®

6.2.4.5 Presupuesto por semana

Tabla 48

Presupuesto por semana

| Proyecto | Semana Nro. | Costo S/. por semana | Costo acumulado por semana |
|---|-------------|----------------------|----------------------------|
| Propuesta para la automatización de los procesos del producto de Rentas Vitalicias utilizando aplicaciones Web MVC, RPA y BI para una Compañía de Seguros | Semana 01 | S/. 1,123 | S/. 1,123 |
| | Semana 02 | S/. 1,123 | S/. 2,246 |
| | Semana 03 | S/. 1,198 | S/. 3,443 |
| | Semana 04 | S/. 1,347 | S/. 4,790 |
| | Semana 05 | S/. 1,254 | S/. 6,044 |
| | Semana 06 | S/. 917 | S/. 6,961 |
| | Semana 07 | S/. 749 | S/. 7,710 |
| | Semana 08 | S/. 749 | S/. 8,458 |
| | Semana 09 | S/. 749 | S/. 9,207 |
| | Semana 10 | S/. 749 | S/. 9,955 |

Tabla 48
Presupuesto por semana (continuación)

| Proyecto | Semana Nro. | Costo S/. por semana | Costo acumulado por semana |
|--|-------------|----------------------|----------------------------|
| | Semana 11 | S/. 749 | S/. 10,704 |
| | Semana 12 | S/. 749 | S/. 11,452 |
| | Semana 13 | S/. 749 | S/. 12,201 |
| | Semana 14 | S/. 917 | S/. 13,118 |
| | Semana 15 | S/. 1,422 | S/. 14,540 |
| | Semana 16 | S/. 1,160 | S/. 15,700 |
| | Semana 17 | S/. 1,460 | S/. 17,159 |
| | Semana 18 | S/. 225 | S/. 17,384 |
| Total Fases | | | S/. 17,384 |
| Reserva de Contingencia | | | S/. 7,793 |
| LÍNEA BASE DEL COSTO | | | S/. 25,177 |
| Reserva de Gestión (5% de la Línea Base del Costo) | | | S/. 1,259 |
| PRESUPUESTO DEL PROYECTO | | | S/. 26,436 |

Nota: Adaptado de la Guía del PMBOK®

6.2.5 Recursos del proyecto

6.2.5.1 Organización del equipo

Para el presente proyecto se ha considerado la siguiente estructura organizacional:



Figura 40. Organización del equipo. Elaboración propia, 2021

El equipo del proyecto estará conformado por:

Tabla 49
Equipo del proyecto

| Rol | Descripción |
|------------------------|---|
| Patrocinador | Se encarga de validar y aprobar todos los entregables del proyecto |
| Líder usuario | Ayuda con el levantamiento de información de los procesos a automatizar |
| Jefe de Proyecto | Se encarga de dirigir y planear el proyecto |
| Analista Funcional | Se encarga de definir los detalles técnicos |
| Analista Técnico | Se encarga de elaborar los CUS y prototipos |
| Arquitecto de Software | Se encarga de definir la arquitectura de software |
| Asesor de Tesis | Se encarga de asesorar en el desarrollo del documento de tesis. |
| Profesor PAP | Se encarga de brindar los conocimientos necesarios para el desarrollo del documento de tesis. |

6.2.5.2 Asignación de responsabilidades

Tabla 50

Línea base de calidad del proyecto

| | | Roles | | | | | | | |
|----------------------------|--|----------------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|
| | | PA | LU | JP | AF | AT | AQ | AST | PP |
| 1. Fase I - Inicio | Acta de constitución | V/A | | R | | | | V | V/A |
| 2. Fase II - Planificación | Plan del proyecto | V/A | P | R | | | | V | V/A |
| 3. Fase III - Desarrollo | Captura de requerimiento | | P | A | R | R | R | V | V/A |
| | Modelo de datos | | | A | R | R | | V | V/A |
| | Formulario de servicios | | | | R | R | | V | V/A |
| | Plantillas | | P | | R | R | | V | V/A |
| | Construcción de sistema web inicial – Etapa I | | | A | P | R | | V | V/A |
| | Construcción del módulo de cálculos y multiprocesos – Etapa II | | | A | P | R | | V | V/A |
| | Construcción del módulo de reportes BI – Etapa III | | | A | P | R | | V | V/A |
| | Construcción de sistema web final - Etapa IV | | | A | P | R | | V | V/A |
| 4. Fase IV - Prueba | Ambiente de pruebas | | | | R | R | | V | V/A |
| | Plan de pruebas por etapas I, II, III Y IV | | | P | P | R | | V | V/A |
| 5. Fase V - Despliegue | Despliegue de producción | | P | R | P | R | V | V | V/A |
| | Preparación de manuales del sistema | | | R | P | | V | V | V/A |
| | Transferencia a tecnología | P | R | P | R | | V | V | V/A |
| 6. Fase VI - Cierre | Plan de cierre de proyecto | V/A | R | | | | V | V | V/A |
| R: Responsable de entrega | PA: Patrocinador | | | | | | | | |
| A: Aprueba | LU: Líder Usuario | | | | | | | | |
| P: Participa | JP: Jefe de Proyecto | | | | | | | | |
| V: Verifica | AF: Analista Funcional | | | | | | | | |
| | | AT: Analista Técnico | | | | | | | |
| | | AQ: Arquitecto de Software | | | | | | | |
| | | AST: Asesor de Tesis | | | | | | | |
| | | PP: Profesor PAP | | | | | | | |

Nota: Adaptado de la Guía del PMBOK®

6.2.6 Calidad

6.2.6.1 Línea base de calidad

Tabla 51

Línea base de calidad del proyecto

| Factor de calidad relevante | Objetivo de calidad | Métrica por utilizar | Frecuencia y momento de medición | Frecuencia y momento de reporte |
|--|--------------------------|--|----------------------------------|---------------------------------------|
| Rendimiento del costo del proyecto | CPI $\geq 95\%$ | CPI = Costo Actual / Costo Planeado | Semanal todos los lunes | Semanal los lunes por la tarde |
| Cumplimiento del cronograma | SPI $\geq 96\%$ | SPI: Tiempo de ejecución actual / Tiempo de ejecución planeado | Semanal todos los lunes | Semanal los lunes por la tarde |
| Grado de satisfacción del patrocinador | 90% $\leq GS \leq 100\%$ | GS: Grado de satisfacción debe estar entre 85% y 100% | Cada vez que un hito se termine | Al día siguiente de terminado el hito |
| Cumplimiento del hito del proyecto | Hitos = 100% | Cumplir con todos los hitos establecidos en el plan | Cada vez que un hito se termine | Al día siguiente de terminado el hito |

Nota: Adaptado de la Guía del PMBOK®

6.2.6.2 Matriz de actividades de calidad

Tabla 52

Matriz de actividades de calidad

| Paquete de trabajo | Estándar o norma de calidad aplicable | Actividades de prevención | Actividades de control |
|--|--|---------------------------------------|--|
| Acta de constitución | Metodología de gerencia de proyectos | Revisión por la Gerencia de Proyectos | Aprobado por el Comité de Implementación de Proyectos. |
| Plan del proyecto | Metodología de gerencia de proyectos | Revisión por la Gerencia de Proyectos | Aprobado por el Gerente de Proyectos. |
| Captura de requerimiento | Familia ISO/IEC 2500 | Revisión de estandarización | Revisión y aprobación por el Jefe de Proyectos y feedback de la parte interesada. |
| Modelo de datos | Familia ISO/IEC 9126-3 | Revisión de estandarización | Revisión y aprobación por el Jefe de Proyectos y el equipo de desarrollo. |
| Formulario de servicios | Norma ISO /IEC 9126 y estándares web W3C | Revisión de estandarización | Revisión y aprobación por el Jefe de Proyectos y el equipo de desarrollo. |
| Plantillas | Norma ISO /IEC 9126 y estándares web W3C | Revisión de estandarización | Revisión y aprobación por el Jefe de Proyectos y el equipo de desarrollo. |
| Construcción de sistema web inicial – Etapa I | Norma ISO /IEC 9126 y estándares web W3C | Revisión de estandarización | Revisión y aprobación por el Jefe de Proyectos y el equipo de desarrollo. |
| Construcción del módulo de cálculos y multiprocesos – Etapa II | Norma ISO /IEC 9126 y estándares web W3C | Revisión de estandarización | Revisión y aprobación por el Jefe de Proyectos y el equipo de desarrollo. |
| Construcción del módulo de reportes BI – Etapa III | Norma ISO /IEC 9126 y estándares web W3C | Revisión de estandarización | Revisión y aprobación por el Jefe de Proyectos y el equipo de desarrollo. |
| Construcción de sistema web final - Etapa IV | Norma ISO /IEC 9126 y estándares web W3C | Revisión de estandarización | Revisión y aprobación por el Jefe de Proyectos y el equipo de desarrollo. |
| Ambientes de pruebas | Formato estándar propia de la organización | Revisión de modelo de formato | Revisión y aprobación por el Jefe de Proyectos y el equipo de desarrollo (Ingeniero QA). |

Tabla 52
Matriz de actividades de calidad (continuación)

| Paquete de trabajo | Estándar o norma de calidad aplicable | Actividades de prevención | Actividades de control |
|--|--|-------------------------------|--|
| Plan de pruebas por etapas I, II, III y IV | Formato estándar propia de la organización | Revisión de modelo de formato | Revisión y aprobación por el Jefe de Proyectos y el equipo de desarrollo (Ingeniero QA). |
| Despliegue de producción | Formato elaborado por el Comité de Implementación de Proyectos | Revisión de modelo de formato | Revisión de equipo de desarrollo y aprobación del Jefe de Proyectos. |
| Preparación de manuales del sistema | Formato elaborado por el Comité de Implementación de Proyectos | Revisión de modelo de formato | Revisión de equipo de desarrollo y aprobación del Jefe de Proyectos. |
| Transferencia a tecnología | Formato estándar propia de la organización | Revisión de modelo de formato | Aprobado por el Comité de Implementación de Proyectos |
| Plan de cierre de proyecto | Formato estándar propia de la organización | Revisan de los interesados | Aprobado por el Comité de Implementación de Proyectos |

Nota: Adaptado de la Guía del PMBOK®

6.2.7 Riesgos

6.2.7.1 Matriz de probabilidad de impacto

En la siguiente matriz, Figura 41, se muestra la exposición al riesgo donde se identifica el tipo de riesgo.

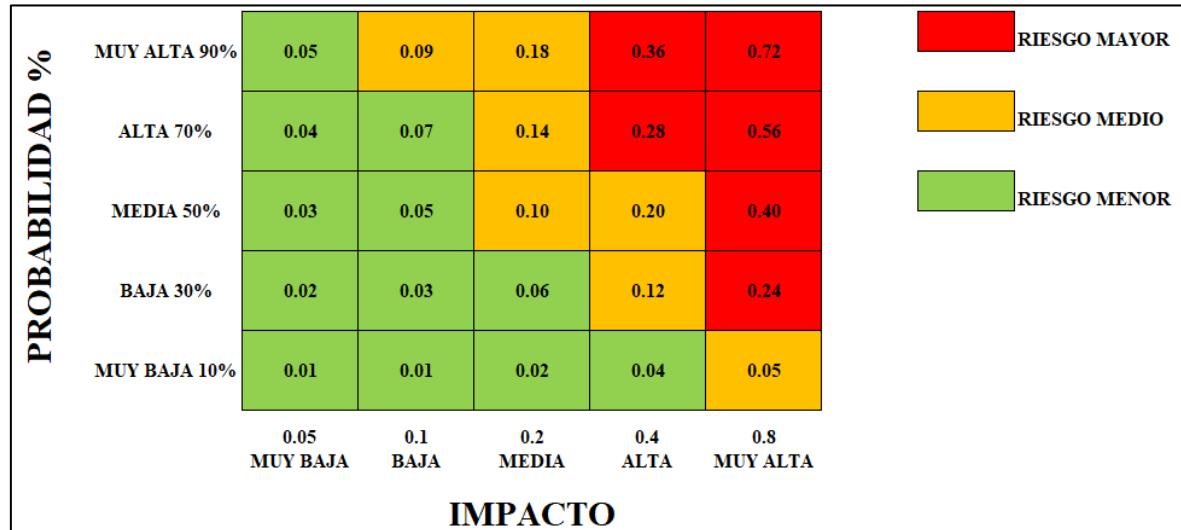


Figura 39. Matriz de probabilidad vs impacto. Elaboración propia, 2021

Tabla 53
Tabla de definición de probabilidad

| Estimación verbal | | Rangos |
|-------------------|------------|-------------------------|
| MA | Muy Alta | Entre 80% y 100% |
| A | Alta | Entre 60% y menor a 80% |
| M | Media | Entre 40% y menor a 60% |
| B | Baja | Entre 20% y menor a 40% |
| MB | Media Baja | Menor a 20% |

Tabla 54
Tabla de definición de impacto

| Estimación verbal | | Valor | Descripción |
|-------------------|------------|-------|--|
| MA | Muy Alta | 0.8 | Puede causar pérdidas o daños irreparables |
| A | Alta | 0.4 | Puede causar pérdidas o daños severos de alto costo de reparar |
| M | Media | 0.2 | Puede causar daños costosos |
| B | Baja | 0.1 | Puede causar pequeñas pérdidas con costo |
| MB | Media Baja | 0.05 | Puede causar pequeños daños de costo insignificante |

6.2.7.2 Matriz de probabilidad de impacto

Tabla 55
Lista de riesgos

| Código | Descripción | Tipo riesgo |
|--------|---|-------------|
| R001 | No se firme la carta de autorización | Amenaza |
| R002 | Poca experiencia de un miembro del equipo | Amenaza |
| R003 | Uno de los miembros del equipo del proyecto se ausenta | Amenaza |
| R004 | Usuarios no disponibles para el levantamiento de la información | Amenaza |
| R005 | Conocer los procesos del negocio | Oportunidad |

6.2.7.3 Análisis cualitativo

Tabla 56
Cuadro de análisis cualitativo

| Código | Probabilidad (A) | Impacto (B) | Prioridad (A)(B) | Nivel riesgo |
|--------|------------------|-------------|------------------|--------------|
| R001 | 0.7 | 0.8 | 0.56 | Mayor |
| R002 | 0.5 | 0.2 | 0.10 | Medio |
| R003 | 0.5 | 0.2 | 0.10 | Medio |
| R004 | 0.1 | 0.4 | 0.04 | Menor |
| R005 | 0.1 | 0.4 | 0.04 | Menor |

6.2.7.4 Análisis cuantitativo

Tabla 57

Cuadro de análisis cuantitativo

| Código | Probabilidad (A) | Impacto (B) | Prioridad (A)(B) | Fase impactada | Reserva contingencia | Nivel riesgo |
|-------------------------------|------------------|-------------|------------------|------------------|----------------------|--------------|
| R001 | 0.3 | S/. 17,384 | S/. 5,215 | Todo el proyecto | S/. 5,215 | Mayor |
| R002 | 0.5 | S/. 2,080 | S/. 1,040 | Fase 2 | S/. 1,040 | Medio |
| R003 | 0.1 | S/. 11,744 | S/. 1,174 | Fase 2 y 3 | S/. 1,174 | Menor |
| R004 | 0.1 | S/. 11,744 | S/. 1,174 | Fase 2 y 3 | S/. 1,174 | Menor |
| R005 | 0.3 | S/. 2,704 | S/. 811 | Fase 1 y 2 | -S/. 811 | Medio |
| Total de Reserva Contingencia | | | | | S/. 7,793 | |

Nota: Adaptado de la Guía del PMBOK®

6.3 Ejecución

6.3.1 Registro de incidencias

Tabla 58

Registro de incidencias

| Nº Inc. | Descripción de incidente | Tipo incidente | Responsable | Fecha límite solución | Prioridad | Estado | Solución final |
|---------|--|----------------|----------------|-----------------------|-----------|---------|--|
| 1 | Los paquetes del cronograma no están acordes con los componentes del último nivel de la EDT. | Crítico | Wilmer Medrano | 15/10/2021 | Alta | Cerrado | Se realizó el cambio y se validó que el cronograma y la EDT estén acordes con la implementación del proyecto. |
| 2 | Mejorar la redacción de los criterios de aceptación. | No crítico | Wilmer Medrano | 17/10/2021 | Media | Cerrado | Se corrigió la redacción de los criterios de aceptación y se realizó una lista de tareas que se debería entregar por entregable. |
| 3 | No se tiene claro cuál es la ruta crítica y cómo se gestionan las holguras en el diagrama de precedencias. | No crítico | Wilmer Medrano | 18/10/2021 | Media | Cerrado | Se rediseñó el diagrama de precedencias mostrando claramente las rutas críticas. Asimismo, se adicionó las holguras requeridas para algunas actividades. |

Tabla 58
Registro de incidencias (continuación)

| Nº Inc. | Descripción de incidente | Tipo incidente | Responsable | Fecha límite solución | Prioridad | Estado | Solución final |
|---------|--|----------------|----------------|-----------------------|-----------|---------|--|
| 4 | Se observó que se tiene una actividad rota en el diagrama de procesos. | Crítico | Jaime Guerrero | 18/10/2021 | Alta | Cerrado | Se rediseñó los diagramas de procesos core del negocio y se validó que no existiera actividades rotas. |
| 5 | No se tiene claro a qué etapa del proceso pertenece cada indicador. | Crítico | Jaime Guerrero | 22/10/2021 | Alta | Cerrado | Se mejoró y aclaró el alcance de los indicadores. |

6.4 Monitoreo y control

6.4.1 Informe de avance

Informe de Avance Semana N° 12

Sección 1: Informe General

| Nombre del Proyecto | Fecha del Reporte |
|---|-------------------|
| Propuesta para la implementación de los procesos del producto de rentas vitalicias utilizando aplicaciones web MVC, RPA y BI para una compañía de seguros | 18/11/2021 |
| Elaborado por: Wilmer Medrano | |

Sección 2: Resumen

| EDT | Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin | % esperado | % completado |
|-----------|--|----------|--------------|--------------|------------|--------------|
| 1 | Proyecto Sistema Web MVC, OCR y BI | 89 días | lun 27/09/21 | vie 28/01/22 | 50% | 36% |
| 0 | INICIO | 0 días | lun 27/09/21 | lun 27/09/21 | 100% | 100% |
| 1.1 | + Fase I: Inicio del Proyecto | 3 días | mar 28/09/21 | jue 30/09/21 | 100% | 100% |
| 1.2 | + Fase II : Planificación | 10 días | vie 1/10/21 | jue 14/10/21 | 100% | 100% |
| 1.3 | + Fase III : Desarrollo | 59 días | vie 15/10/21 | mié 01/01/22 | 100% | 33% |
| 1.3.1 | + 1. Análisis Técnicos de Requerimientos | 8 días | vie 15/10/21 | mar 26/10/21 | 100% | 100% |
| 1.3.1.1 | + Captura de Requerimiento | 3 días | vie 15/10/21 | mar 19/10/21 | 100% | 100% |
| 1.3.1.2 | + Modelo de Datos | 5 días | mié 20/10/21 | mar 26/10/21 | 100% | 100% |
| 1.3.2 | + 2. Diseño de Interfaces | 4 días | mié 27/10/21 | lun 1/11/21 | 100% | 100% |
| 1.3.2.1 | + Formulario de Servicios | 2 días | mié 27/10/21 | jue 28/10/21 | 100% | 100% |
| 1.3.2.2 | + Plantillas | 2 días | vie 29/10/21 | lun 1/11/21 | 100% | 100% |
| 1.3.3 | + 3. Implementación del Software | 47 días | mar 2/11/21 | mié 5/01/22 | 40% | 12% |
| 1.3.3.1 | + Construcción de Sistema Web Inicial – Etapa I | 3 días | mar 2/11/21 | jue 4/11/21 | 100% | 100% |
| 1.3.3.1.1 | Funcionalidad comunes (alertas, validaciones) | 3 días | mar 2/11/21 | jue 4/11/21 | 100% | 100% |
| 1.3.3.2 | + Construcción del Módulo de Cálculos y Multiprocesos – Etapa II | 23 días | vie 5/11/21 | mar 7/12/21 | 30% | 10% |
| 1.3.3.2.1 | Implementar cálculos para la reserva técnica | 20 días | vie 5/11/21 | mar 7/12/21 | 40% | 10% |
| 1.3.3.3 | + Construcción del Módulo de Reportes BI – Etapa III | 15 días | lun 13/12/21 | vie 31/12/21 | 100% | 0% |
| 1.3.3.3.1 | Implementar los reportes de BI | 15 días | lun 13/12/21 | vie 31/12/21 | 100% | 0% |
| 1.3.3.4 | + Construcción de Sistema Web Final - Etapa IV | 3 días | lun 3/01/22 | mié 5/01/22 | 100% | 0% |
| 1.3.3.4.1 | Pruebas integrales de la construcción del sistema web | 3 días | lun 3/01/22 | mié 5/01/22 | 100% | 0% |
| 1.4 | + Fase IV : Pruebas | 8 días | jue 6/01/22 | lun 17/01/22 | 100% | 0% |
| 1.5 | + Fase V : Despliegue | 6 días | mar 18/01/22 | mar 25/01/22 | 100% | 0% |
| 1.6 | + Fase VI Cierre del Proyecto | 3 días | mié 26/01/22 | vie 28/01/22 | 100% | 0% |
| 0 | FIN DEL PROYECTO | 0 días | vie 28/01/22 | vie 28/01/22 | 100% | 0% |

Sección 3: Avances y Pendientes

| Tema | Detalle |
|-----------------------------------|---|
| Tareas completadas en la semana | Listado de requerimientos funcionales y no funcionales. |
| | Análisis de drivers funcionales, no funcionales y driver de atributos de calidad. |
| | Elaboración de la matriz de la trazabilidad de drivers y casos de uso. |
| | Diagramas de paquetes del sistema. |
| | Diagrama de casos de uso del sistema |
| Pendientes para la próxima semana | Análisis del diseño de la arquitectura |
| | Diagrama de modelo C4 |

Sección 4: Planificado vs Ejecutado

| Tema | Planificado | Ejecutado |
|---------------|-------------|------------|
| Costos | S/. 8,458 | S/. 8,801 |
| Plazo entrega | 07/12/2021 | 07/12/2021 |

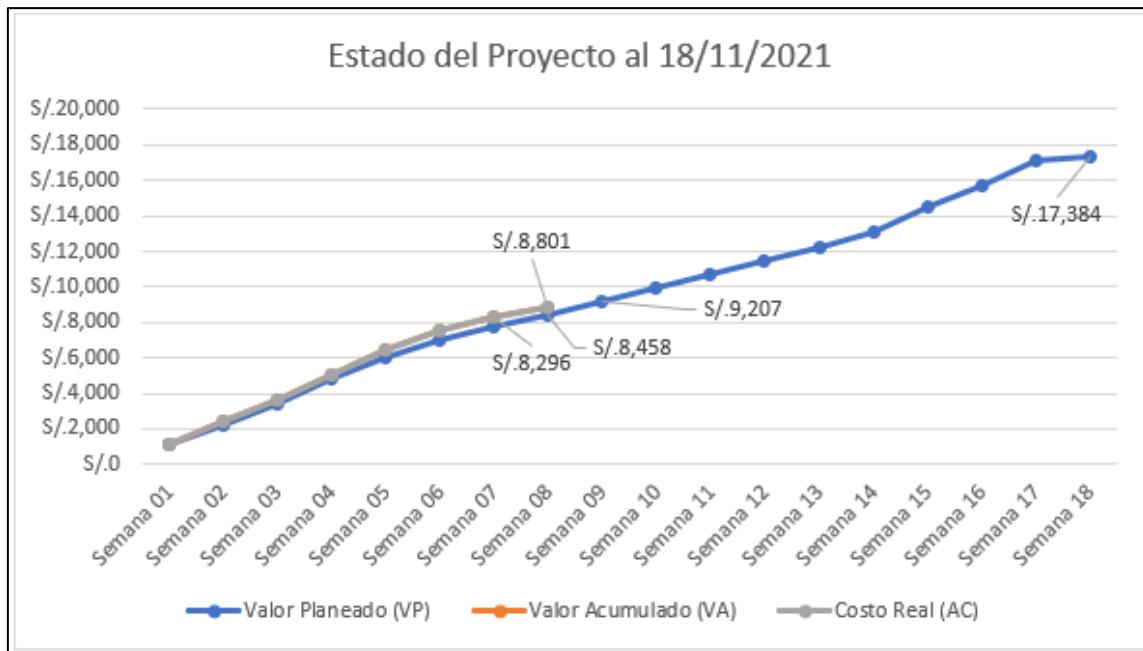


Figura 40. Curva S del proyecto. Elaboración propia, 2021

| Semana | Planificado | | Ejecutado | | Ejecutado Real | | |
|-----------|-------------|------------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|
| | Costo | Acumulado | % Avance | Costo | Acumulado | Costo | Acumulado |
| Semana 01 | S/. 1,123 | S/. 1,123 | 100% | S/. 1,123 | S/. 1,123 | S/. 1,123 | S/. 1,123 |
| Semana 02 | S/. 1,123 | S/. 2,246 | 100% | S/. 1,263 | S/. 2,386 | S/. 1,263 | S/. 2,386 |
| Semana 03 | S/. 1,198 | S/. 3,443 | 100% | S/. 1,257 | S/. 3,643 | S/. 1,257 | S/. 3,643 |
| Semana 04 | S/. 1,347 | S/. 4,790 | 100% | S/. 1,347 | S/. 4,991 | S/. 1,347 | S/. 4,991 |
| Semana 05 | S/. 1,254 | S/. 6,044 | 100% | S/. 1,410 | S/. 6,401 | S/. 1,410 | S/. 6,401 |
| Semana 06 | S/. 917 | S/. 6,961 | 100% | S/. 1,146 | S/. 7,547 | S/. 1,146 | S/. 7,547 |
| Semana 07 | S/. 749 | S/. 7,710 | 100% | S/. 749 | S/. 8,296 | S/. 749 | S/. 8,296 |
| Semana 08 | S/. 749 | S/. 8,458 | 60% | S/. 505 | S/. 8,801 | S/. 505 | S/. 8,801 |
| Semana 09 | S/. 749 | S/. 9,207 | 0% | | | | |
| Semana 10 | S/. 749 | S/. 9,955 | 0% | | | | |
| Semana 11 | S/. 749 | S/. 10,704 | 0% | | | | |
| Semana 12 | S/. 749 | S/. 11,452 | 0% | | | | |
| Semana 13 | S/. 749 | S/. 12,201 | 0% | | | | |
| Semana 14 | S/. 917 | S/. 13,118 | 0% | | | | |
| Semana 15 | S/. 1,422 | S/. 14,540 | 0% | | | | |
| Semana 16 | S/. 1,160 | S/. 15,700 | 0% | | | | |
| Semana 17 | S/. 1,460 | S/. 17,159 | 0% | | | | |
| Semana 18 | S/. 225 | S/. 17,384 | 0% | | | | |

| | |
|----------------------|-----------|
| Valor Planeado (VP) | S/. 8,458 |
| Valor Acumulado (VA) | S/. 8,801 |
| Costo Real (AC) | S/. 8,801 |

| Descripción | Fórmula | Valores | Valor obtenido | Estado |
|------------------------------|---------|-------------------------|----------------|--|
| Varianza cronograma (SV) | VA - VP | ≥ 0 Bien, <0 Mal | S/.343 | La actividad está al 60% en la semana 08 pero con un costo mayor al planeado porque se trabajó más horas para cumplir con las actividades. |
| Varianza costos (CV) | VA - AC | ≥ 0 Bien, <0 Mal | S/.0 | Bien |
| Rendimiento cronograma (SPI) | VA / VP | SPI ≥ 0.98 | 104% | La actividad está al 60% en la semana 08 pero con un costo mayor al planeado porque se trabajó más horas para cumplir con las actividades. |
| Rendimiento costos (CSI) | VA / AC | CSI ≥ 0.95 | 100% | Bien |

Sección 5: Riesgos e Incidentes

| ID | Descripción de riesgo | Causa | Disparador | Respuesta tentativa |
|-----|---|--|--|--|
| R01 | Existe déficit en la estimación de actividades de los integrantes del equipo. | Incorrecto análisis en la estimación de actividades. | Se detectó un retraso en la primera actividad del proyecto. | Ajustar el tiempo de los integrantes del equipo balanceando las cargas de trabajo. |
| R02 | El tamaño del desarrollo de software está subestimado. | Pobre definición, mala estimación y complejidad de tiempos en el proyecto. | Falta de recursos para el cumplimiento de las actividades. | Incorporar personal adicional para el proyecto. |
| R03 | Los usuarios no tienen bien definido sus necesidades respecto al sistema. | Los usuarios no conocen al 100% los temas y procesos de sus áreas. | En las reuniones con los usuarios no explican con claridad lo que esperan del sistema. | Identificar a los usuarios que tengan el conocimiento correcto de los procesos de sus áreas. |
| R04 | Los requerimientos no están definidos correctamente. | El analista no realiza correctamente el levantamiento de información. | Se encuentra inconsistencia en la definición de procesos y actividades. | Generación de nuevas reuniones con los usuarios para delimitar y aclarar los requerimientos. |
| R05 | Falta de experiencia del equipo de proyecto en seguridad web. | No se tomó la debida importancia al módulo de seguridad. | Acceso al sistema con datos erróneos, ingreso a módulos copiando y pegando las direcciones de URL. | Incorporación de personal adicional con experiencia en seguridad web. |
| R06 | Renuncia o retiro del usuario clave y dueño del proceso. | No cuenta con personal estable. | Problema de solvencia económica. | Reunión inmediata para definir al personal reemplazante. |

| Firmas | |
|---|---|
|  |  |
| Wilmer Medrano Osorio | Jaime Guerrero |

6.5 Cierre

6.5.1 Lecciones aprendidas

En esta sección explicaremos las lecciones aprendidas durante la realización de este proyecto.

Es importante registrar todas las lecciones aprendidas para tener una bitácora con los errores cometidos y de esta manera verlo como una oportunidad de mejora para próximos proyectos.

Tabla 59
Lecciones aprendidas

| Nº | Fase | Acción tomada | ¿Cuál fue el impacto? | Lección aprendida |
|----|----------------|--|---|--|
| 1 | Inicio | Se eligió un tema inicial como propuesta de proyecto solo basándonos en nuestra experiencia propia. | Se rechazó el tema de tesis. Ya que, no cumplía con los requisitos y expectativas para el desarrollo de una solución de proyecto de tesis. | Para elegir un tema de proyecto de tesis se debe analizar primero el objeto de estudio a solucionar. Para ello, nos debemos apoyar en un framework como Zachman. |
| 2 | Planificación | Se manejaron las tareas de los integrantes del equipo mediante un cronograma básico y no se explotaron todas las opciones de la herramienta de MS Project. | No se balanceó correctamente las actividades a los integrantes del equipo y algunas actividades tuvieron retrasos comprometidos. En consecuencia, se elevaron los costos del proyecto. | Usar la herramienta de MS Project para elaborar los costos del proyecto, manejar los recursos y las holguras de las actividades del proyecto. |
| 3 | Implementación | Se elaboró el listado de requerimientos (funcionales y no funcionales) y no se disgregaron en requisitos. En consecuencia, no se generaron los drivers. | Se tuvo que realizar esfuerzo adicional en generar los requisitos en base a los requerimientos y alinearlos con los casos de uso del sistema con una matriz de trazabilidad. | Se deben elaborar cuadros de trazabilidad para identificar la relación de los drivers funcionales con los casos de uso del sistema. |
| 4 | Implementación | Se elaboraron los diagramas de arquitectura en base a la experiencia propia del equipo y se encontraron muchas limitaciones. | Por tener al personal capacitado en las nuevas tendencias de modelos de arquitectura se invirtió tiempo adicional en rehacer todos los diagramas de arquitectura basándose en el modelo C4. | Conocimiento de modelos tecnológicos para la elaboración de los diagramas de arquitectura en base al modelo C4. |

6.5.2 Acta de cierre del proyecto

| ACTA DE CIERRE DEL PROYECTO Versión 1.0 | | | |
|--|--|--------|------------|
| PROYECTO: | Propuesta para la implementación de los procesos del producto de Rentas Vitalicias utilizando aplicaciones web MVC, RPA y BI para una Compañía de Seguros. | | |
| GERENTE: | Gerente | | |
| PREPARADO POR: | Wilmer Medrano Osorio / Jaime Guerrero Torres | FECHA: | 15/11/2021 |
| REVISADO POR | Jefe de Proyectos | FECHA: | 18/11/2021 |
| APROBADO POR: | Jefe de Proyectos | FECHA: | 18/11/2021 |

I. PROPÓSITO

El proyecto presentado tiene como propósito automatizar los procesos manuales de los productos de "Rentas Vitalicias". Para ello, se implementará una aplicación Web MVC, que nos permita calcular el pasivo que debe tener la empresa para poder cumplir con sus obligaciones. Asimismo, para generar los indicadores adecuados se implementarán reportes BI.

| II. RAZÓN DE CIERRE | |
|---------------------|--------------------------------|
| Fase del Proyecto | Entregables |
| INICIO | Acta de constitución |
| PLANIFICACIÓN | Plan del proyecto |
| DESARROLLO | Análisis de requerimientos |
| | Prototipos del sistema |
| | Sistema web terminado |
| PRUEBA | Documento de casos de pruebas |
| DESPLIEGUE | Documento de pase a producción |
| | Manual técnico del sistema |
| CIERRE | Plan de cierre del proyecto |

Por medio de la presente, se da cierre formal al proyecto por las razones especificadas en la siguiente ficha. A continuación, se marca con una “X” la razón de cierre:

| | |
|--|---|
| Entrega de todos los productos de conformidad con los requerimientos del cliente. | |
| Entrega parcial de productos y cancelación de otros excluidos en la tesis de investigación. | X |
| Entrega parcial de productos y cancelación de otros de conformidad con los requerimientos del cliente. | |
| Cancelación de todos los productos asociados con el proyecto. | |

A continuación, se describe cuales entregables de proyecto han sido aceptado:

| III. ACEPTACIÓN DE LOS PRODUCTOS O ENTREGABLES | | Observaciones |
|--|----------------------|---|
| Entregable | Aceptación (Si o No) | |
| Acta de constitución | Si | |
| Acta de análisis del proceso de negocio | Si | |
| Acta de diseño de arquitectura | Si | |
| Acta de desarrollo del sistema | No | No se realizó esta fase en el desarrollo de esta tesis. |
| Informe de resultados de la implementación del sistema | No | No se realizó esta fase en el desarrollo de esta tesis. |
| Informe de resultados de las pruebas del sistema | No | No se realizó esta fase en el desarrollo de esta tesis. |
| Informe de despliegue del sistema | No | No se realizó esta fase en el desarrollo de esta tesis. |
| Informe de resultado de cierre del proyecto | Si | |

Para cada entregable aceptado se da por entendido que:

- El entregable ha cumplido los criterios de aceptación establecidos en la documentación de requerimientos y definición de alcance.
- Se ha verificado que los entregables cumplen los requerimientos.
- Se ha validado que se cumplan los requerimientos funcionales y de calidad definidos.
- Se ha realizado la transferencia de conocimientos y control al área operativa.
- Se ha entregado la documentación y manuales al área operativa.

Se autoriza al Jefe de Proyecto a continuar con el cierre formal del proyecto o fase, el cual, debe incluir lo siguiente:

- Evaluación post proyecto o fase.
- Documentación de lecciones aprendidas.
- Liberación del equipo de trabajo para su reasignación.
- Cierre de todos los procesos de contratación con terceros.
- Archivo de la documentación del proyecto.

Para concluir el proceso de cierre, el patrocinador (Sponsor) del proyecto deberá ser notificado para que el jefe de proyectos sea liberado y reasignado.

| IV. APROBACIONES | | |
|------------------|-------|-------|
| Patrocinador | Fecha | Firma |
| | | |

7 CONCLUSIONES

- Como pudimos ver en el capítulo 4, se utilizó los niveles 1 y 2 marco de trabajo Zachman, así como TOGAF, lo que nos permitió identificar los objetivos estratégicos, las áreas del negocio, los procesos involucrados en la problemática en estudio y realizar el diseño del modelo AS IS del proceso de Administración de la Renta Matemática de Renta Vitalicia con las actividades que se deben mejorar. Por lo que concluimos, con el diseño propuesto del modelo TO BE se ordena el proceso, se logra reducir el tiempo de trabajo en las tareas manuales, se reduce el riesgo operativo que se produzcan errores permitiendo al usuario optimizar su tiempo para el análisis de los resultados para una correcta toma de decisiones, alineándonos con los objetivos estratégicos “Automatizar procesos”, “Minimizar el impacto de los riesgos”.
- Como pudimos ver en el capítulo 5, la identificación de los requerimientos base y posterior generación de requisitos funcionales, no funcionales y casos de uso del sistema, nos permitió identificar los drivers arquitectónicos y proponer la arquitectura más adecuada a las funcionalidades de la solución propuesta utilizando el modelo C4. Por lo que concluimos, que la aplicación web, robot RPA y solución de BI propuestas permitirán dar cumplimiento con el objetivo del proyecto de manera eficiente, alineándonos con los objetivos estratégicos “Incentivar la innovación” y “Desarrollo digital y de analytics”.
- Como pudimos ver en el capítulo 6, saber cuál es el alcance del proyecto, el presupuesto de los costos, la lista de interesados y recursos, así como los riesgos implicados, son importantes para poder darle un correcto control y seguimiento a los entregables de la solución propuesta. Por lo que concluimos, que al definir el alcance del proyecto al proceso principal del producto de Rentas Vitalicias pudimos realizar una correcta definición de entregables, actividades y estimación de costos, lo que permite cumplir con el objetivo del proyecto, alineándonos al objetivo estratégico “Impulsar el profesionalismo”.

8 RECOMENDACIONES

- El alcance del proyecto de la presente tesis tiene como límite que la solución informática esté orientado al producto de Rentas Vitalicias, se recomienda que la empresa en un futuro medio amplíe la solución informática a los otros productos del grupo de seguros de Renta y Ahorro, donde se presentan problemáticas similares.
- Se recomienda a la organización la diagramación de los procesos utilizando la notación BPMN e identificar las actividades manuales y así poder planificar proyectos para su automatización. Actualmente algunos diagramas de procesos están realizados con notaciones antiguas o no existen los diagramas.
- Se recomienda a la organización la generación de indicadores para poder medir la eficiencia de los procesos ya que actualmente no existen o no son muy claros.
- Se recomienda a la compañía conservar la documentación del proyecto ya que será una guía para entender la problemática de estudio y entender cómo implementar la solución propuesta.
- Se recomienda la creación de un proyecto de implementación a mediano plazo utilizando esta propuesta de diseño de solución.
- Se recomienda utilizar para el diseño de futuras arquitecturas a implementar el Modelo C4, utilizando Structurizr, porque proporciona niveles de abstracción adecuados y fáciles de entender.
- Se recomienda la automatización de actividades de sistemas de terceros, que no se pueden reemplazar, mediante la implementación de un software RPA contribuyendo a asegurar el flujo óptimo de la operación.

9 GLOSARIO DE TÉRMINOS

- Administradora de Fondos de Pensiones (AFP): Empresa privada constituida con el objetivo exclusivo de administrar los fondos de pensiones de los trabajadores que se encuentran afiliados a ésta y de otorgar las prestaciones de jubilación, invalidez, sobrevivencia y gastos de sepelio en el Sistema Privado de Pensiones (SPP).
- Afiliación: Proceso mediante el cual un trabajador dependiente o independiente elige libremente inscribirse en una AFP de su preferencia. Se materializa a través de la suscripción de un contrato de afiliación. La incorporación al SPP se efectúa a través de la afiliación a una AFP.
- Algoritmo Multinúcleos: La programación paralela es una técnica de programación basada en la ejecución simultánea de varias tareas.
- Beneficiarios: Miembros del grupo familiar del trabajador afiliado que tienen derecho a pensión, en caso falleciera; entre ellos, se considera a los siguientes:
 - o El o la cónyuge o concubino(a).
 - o Los hijos menores de dieciocho (18) años.
 - o Los hijos mayores de dieciocho (18) años, en la medida que tengan la condición de inválido total permanente, de acuerdo con el dictamen del comité médico competente del SPP.
 - o El padre y la madre, siempre que tengan más de sesenta (60) años y hubieran dependido económicamente del afiliado; o que sean inválidos totales o parciales, a juicio del comité médico competente del SPP. En este caso, el derecho al pago de pensión sólo procede si es que luego de considerar al cónyuge y a los hijos quedará porcentajes de la remuneración por asignar, pues el tope de la pensión de sobrevivencia para el grupo familiar es el 100% de la remuneración promedio del afiliado.
- Bootstrap: es un framework o conjunto de herramientas de código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web
- Capital Requerido Unitario (CRU): Término actuarial que recoge la expectativa de vida del titular y sus beneficiarios, y que se utiliza para expresar el número de unidades que se necesitan para pagar un nuevo sol de pensión de manera vitalicia. A modo de ejemplo, si el CRU de una persona es 100, para poder pagar una pensión de S/. 500, entonces se necesitará S/. 50 000 (100 por 500).

- Cobertura para el cónyuge o concubino: Tipo de producto complementario asociado al otorgamiento de una Renta Vitalicia, mediante el cual una empresa de seguros otorga protección adicional al cónyuge o concubino del afiliado, ampliando el porcentaje de pago de su pensión de sobrevivencia de 42% (lo cual prevé la normativa) a 50%, 70% y 100% de la renta vitalicia que percibía el afiliado como pensión. Sólo se puede contratar en la medida que el único beneficiario sea el cónyuge o concubino. En vista que este producto supone la asignación de mayores recursos al cónyuge o concubino, la pensión del afiliado resulta menor comparativamente con la elección de un producto básico.
- Cotización de pensión: Oferta de pensión que realiza una empresa de seguros o una AFP, de ser el caso, al afiliado o a los beneficiarios, en función a la modalidad que se hubiere elegido, y considerando el capital para pensión acumulado por el afiliado.
- Derecho a crecer: Tipo de producto complementario asociado al otorgamiento de una Renta Vitalicia, mediante el cual la empresa de seguros garantiza el incremento del porcentaje de la pensión de sobrevivencia que corresponde al cónyuge o concubino de 35% a 42%, al cumplimiento de los dieciocho (18) años del último de los hijos beneficiarios de pensión.
- Fecha de ocurrencia: Fecha en que se considera que un siniestro se ha producido. En el caso de fallecimiento, se tratará de la fecha de deceso y, en el caso de invalidez, la fecha que los comités médicos del SPP consideran que el afiliado presentó la condición de invalidez, esto es, un menoscabo por lo menos del 50% de su capacidad de trabajo.
- Fondo de Pensiones: Se compone por la suma de todas las cuentas individuales de los trabajadores que se encuentran afiliados a la AFP. A su vez, el fondo de pensiones se encuentra constituido por la suma de los recursos de los distintos tipos de fondos que administra la AFP.
- Foto de Pólizas: Es la información de las pólizas a las que se le calculará reserva en un período determinado.
- Framework: Es un marco de trabajo que ofrece una estructura base para elaborar un proyecto.
- Herencia: Para efectos del SPP, tipo de beneficio que se genera cuando el afiliado fallece y no tiene beneficiarios de pensión. En esta circunstancia, la cuenta individual del afiliado se entrega en calidad de masa hereditaria a los herederos, que pueden ser los hijos mayores de edad o los padres del afiliado que no tuvieran condición de beneficiarios, entre otros, conforme a las normas del derecho sucesorio.

- Jquery: es una biblioteca multiplataforma de JavaScript, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas web.
- Renta Vitalicia: Modalidad de pensión que puede elegir el afiliado o los beneficiarios, mediante la cual se contrata con una empresa de seguros una Renta Vitalicia que se otorga hasta el fallecimiento del último de los beneficiarios que tuviera derecho a pensión, de ser el caso. Para dicho efecto, el afiliado traslada como prima única el saldo que hubiera acumulado en su cuenta individual a la empresa de seguros que le ofertó la pensión que eligió. La elección de esta modalidad de pensión es irrevocable, por lo que no se puede cambiar a otra modalidad básica o producto previsional. El contrato no podrá ser dejado sin efecto por ninguna de las partes y sólo tendrá término a la muerte del afiliado o del último beneficiario con derecho a pensión.
- SpreadsheetGear: La familia de productos SpreadsheetGear está formada por componentes de hoja de cálculo compatibles con Microsoft Excel y son compatibles con SpreadsheetGear 2017 para .NET, SpreadsheetGear para .NET Standard y SpreadsheetGear 2017 para Silverlight. SpreadsheetGear permite a los desarrolladores de ASP.NET, Windows Forms, WPF, iOS, Android, Linux, macOS, UWP y Silverlight aprovechar fácilmente los informes escalables de Excel, tableros dinámicos de gráficos y rangos de Excel, potentes controles de hojas de cálculo, Los cálculos más rápidos y completos de Excel y más.

10 SIGLARIO

- ABET: Junta de Acreditaciones de Ingeniería y Tecnología.
- ADM: Architecture Development Method
- AFP: Administradora de Fondos de Pensiones
- BI: Inteligencia de Negocios.
- BPM: Business Process Management
- CPU: Central Processing Unit
- CSS: Hojas de Estilo en Cascada.
- CUS: Casos de Uso de Sistemas.
- DAO: Objeto de Acceso a Datos
- DTO: Objeto de Transferencia de Datos
- EDT: Estructura de Desglose de Trabajo.
- ETL: Extraer, Transformar y Cargar.
- HTML: Hyper Text Markup Language
- HTTP: Protocolo de Transferencia de Hipertexto.
- IA: Inteligencia Artificial.
- ING: Internationale Nederlanden Groep
- IPC: Factor Índice de precio al Consumidor
- JSON: Notación de Objeto de JavaScript.
- LDAP: Protocolo Ligero de Acceso a Directorio.
- MVC: Model View Controller
- OCR: Reconocimiento Óptico de Caracteres.
- ONP: Oficina de Normalización Previsional
- PMI: Instituto de Gestión de Proyectos.
- RAM: Memoria de Acceso Aleatorio.
- REST: Transferencia de Estado Representacional.
- RPA: Robotic Process Automation
- RRHH: Recursos Humanos
- RRVV: Rentas Vitalicias
- SBS: Superintendencia de Banca y Seguros
- SNP: Sistema Nacional de Pensiones
- SOAP: Protocolo Simple de Acceso a Objetos.

- SPA: Aplicación de Pagina Única.
- SPP: Sistema Privado de Pensiones
- SQL: Structured Query Language
- SSIS: Servicios de Integración de SQL Server.
- SUCAVE: Submódulo de Captura y Validación Externa
- TAP: Task-based Asynchronous Pattern
- UML: Lenguaje Unificado de Modelado.
- XML: Lenguaje de Marcado Extensible.
- W3C: Consorcio de la World Wide Web.

11 REFERENCIAS

- ABC de Seguro. (s.f.). *Diccionario Póliza – Español*. Lima. Recuperado de <https://bit.ly/3FOKJLp> [Consulta: 29 de septiembre de 2021].
- APESEG. (2019). *Una breve historia de los seguros*. Lima. Recuperado de <https://bit.ly/3GK8W5r> [Consulta: 03 de noviembre de 2021].
- Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2015). *Software Architecture in Practice*. 3^a ed., Massachusetts: Addison-Wesley.
- Brown, S. (2019). *The C4 Model for Visualising software Architecture*. Recuperado de <https://c4model.com/> [Consulta: 05 de diciembre de 2021].
- CADOAR. (2021). *Historia del Seguro*. Santo Domingo. Recuperado de <https://bit.ly/3vfyRxI> [Consulta: 12 de octubre de 2021].
- Chapman, B. (2007). *The Multicore Programming Challenge*. In: Xu M., Zhan Y., Cao J., Liu Y. (eds) *Advanced Parallel Processing Technologies. APPT 2007. Lecture Notes in Computer Science, vol 4847*. Springer, Berlin: Heidelberg.
- Enfoque Cascada. (2009). *Comparing Traditional Systems Analysis and Design with Agile Methodologies – Ingles*. St. Louis. Recuperado de <https://bit.ly/3BJERAV> [Consulta: 13 de octubre de 2021].
- El País. (2016). *Los seguros se asoman a la tormenta perfecta*. Madrid. Recuperado de <https://bit.ly/3p2BaTc> [Consulta: 16 de octubre de 2021].
- Freeman, A. (2015). *Pro ASP. Net MVC 5*. 5^a ed., Berlin: Apress.
- Freund, J., Rücker, B., & Hitpass, B. (2014). *BPMN 2.0 Manual de Referencia y Guía Práctica*. 4^a ed., Santiago de Chile: BPMCenter.
- Herrera DKP. (2020). *Principios sobre la teoría y práctica del seguro*. Lima. Recuperado de <https://bit.ly/3DNjPC6> [Consulta: 16 de octubre de 2021].
- Kendakll, S. (2005). *Fast Track UML 2.0*. California: Apress.
- Knysh, D. S., & Kureichik, V. M. (2010). *Parallel genetic algorithms: A survey and problem state of the art*. *Journal of Computer & Systems Sciences International*, Taganrog Institute of Technology, 49(4), 579-589.
- Mark, R. & Neal, F. (2020). *Fundamentals of Software Architecture*. California. O'Reilly Media, Inc.
- Mary, C. & Leslie, P. (2017). *Robotic Process Automation and Risk Mitigation: The Definitive Guide*. Reino Unido. SB Publishing

- Medina, J. L. (2005). *Metodología y Herramientas UML para el Modelado y Análisis de Sistemas de Tiempo Real Orientados a Objetos*. Santander: Universidad de Cantabria.
- Mex Alvarez, D. C., Hernández Cruz, L. M., Cab Chan, J. R., & Guadalupe Manzanilla, H. (2018). *Desarrollo De Un Portal Web De Gestión Escolar Con El Modelo Vista Controlador*. Congreso Internacional de Investigación Academia Journals, 10(3), 2236–2241
- Morón, E. & Carranza E. (2003). *Diez años del Sistema Privado de Pensiones*. Lima: Universidad del Pacífico
- PMBOK® Guide. (2021). *Guía PMBOK® – Séptima – Inglés*. Newtown Square. Recuperado de <https://bit.ly/3p4Cy7S> [Consulta: 13 de octubre de 2021]
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del Software un Enfoque Práctico*. 7^a ed., México: McGraw-Hill
- SBS. (2011). *Resolución S.B.S. N° 562-2002*. Lima. Recuperado de <https://bit.ly/3lJhf9U> [Consulta: 13 de octubre de 2021]
- SPREADSHEETGEAR. (2021). *SpreadsheetGear Features*. Kansas. Recuperado de <https://bit.ly/3p0MJdK> [Consulta: 13 de octubre de 2021]
- Team, M. 3. (24 de 09 de 2019). *La guía sencilla para la diagramación de UML y el modelado de la base de datos*. Recuperado de <https://bit.ly/3pBoOAd> [Consulta: 13 de noviembre de 2021]
- Andrew J. (2013). *TOGAF® Versión 9.1- Guía de Bolsillo*. Berkshire: Van Haren Publishing, Zaltbommel.
- Zachman. (2019). *Enterprise Architecture*. Recuperado de <https://bit.ly/3lKRrKe> [Consulta: 31 de noviembre de 2021]

12 ANEXOS

12.1 Carta de aceptación

14/12/21 08:59 Correo: u201100215 (GUERRERO TORRES, JAIME JESUS) - Outlook

Autorización de uso de información

Jose Antonio Parodi Mendoza <jparodi@protectasecurity.pe>
Mar 14/12/2021 08:54
Para: u201100215 (GUERRERO TORRES, JAIME JESUS) <u201100215@upc.edu.pe>
CC: jAiMe gUeRrErO <jguerrerot@gmail.com>

■ 2 archivos adjuntos (397 KB)
Carta Autorización Jaime Guerrero.pdf; Carta Autorización Wilmer Medrano.pdf;

Estimados.

Por medio de la presente, se otorga la conformidad para el uso de información de Protecta Security S.A. con fines académicos a los tesistas Jaime Jesús Guerrero Torres y Wilmer Elias Medrano Osorio.

En tal sentido se adjuntan las respectivas cartas.

Gracias por su atención.

Atentamente.

**Jose Antonio Parodi Mendoza**
Subgerente de Analítica y Riesgo Técnico

Av. Domingo Orué 165, 8vo. Piso, Lima 34 - Perú
Tel: (511) 391 3030 - Anx: 723
jparodi@protectasecurity.pe - www.protectasecurity.pe

PROTECTA security
COMPAÑÍA DE SEGUROS

 Protecta Security reconoce la importancia de la desconexión digital para todos.
Te invitamos a responder este correo dentro de tu horario de trabajo.

<https://outlook.office.com/mail/inbox/id/AAQkADE2YWQ3NjRmLTUzMWQtNDA4ZC1hMTczLTRiMGMzY2RjNzc0ZgAQALe67HxSQuIvLF8UvAV...> 1/1

Figura 41. Correo de autorización. Elaboración propia, 2021

Lima, 01 de diciembre de 2021

Señores
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas - UPC
Presente. -

De nuestra consideración:

Por medio de la presente, tenemos el agrado de dirigirnos a Ustedes, a fin de informarles sobre la solicitud para el uso de información de mi representada requerida por vuestro (a) alumno / egresado (a) **JAIME JESÚS GUERRERO TORRES**
para el desarrollo de su Tesis [X] del Trabajo de Suficiencia Profesional [] Trabajo de Investigación [].

Al respecto, de manera expresa autorizamos que dicha información pase a ser de carácter pública dentro de los fines académicos que son propios de la naturaleza de este tipo de trabajos, entre los cuales está su publicación, una vez concluido el mismo, en el repositorio de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Sin otro particular, nos despedimos de Ustedes, expresándole las muestras de nuestra mayor consideración.

Atentamente,


Firmado digitalmente por:
Diego Gabriel Rosell Ramírez Gastón
Cargo: SUBGERENTE COMERCIAL
MASIVOS SENIOR
Empresa: PROTECTA S.A.
COMPANIA DE SEGUROS
Fecha: 2021.12.02 10:15:45 -0500

DIEGO ROSELL RAMIREZ GASTÓN
PROTECTA SECURITY

 Firmado electrónicamente por: José
Antonio Parodi Mendoza
DNI 40936295
Correo: jparodi@protectasecurity.pe
Fecha: 2021.12.02 10:48:12 -0500
83ebd9a2b4b73578dad732d34a8a256

JOSÉ ANTONIO PARODI MENDOZA
PROTECTA SECURITY

Figura 44. Carta de autorización 1. Elaboración propia, 2021

Lima, 01 de diciembre de 2021

Señores

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas - UPC
Presente. -

De nuestra consideración:

Por medio de la presente, tenemos el agrado de dirigirnos a Ustedes, a fin de informarles sobre la solicitud para el uso de información de mi representada requerida por vuestro (a) alumno / egresado (a) WILMER ELIAS MEDRANO OSORIO para el desarrollo de su Tesis [X] del Trabajo de Suficiencia Profesional [] Trabajo de Investigación [].

Al respecto, de manera expresa autorizamos que dicha información pase a ser de carácter pública dentro de los fines académicos que son propios de la naturaleza de este tipo de trabajos, entre los cuales está su publicación, una vez concluido el mismo, en el repositorio de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Sin otro particular, nos despedimos de Ustedes, expresándole las muestras de nuestra mayor consideración.

Atentamente,

Firmado digitalmente por:
Diego Gabriel Rosell Ramírez Gastón
Cargo: SUBGERENTE COMERCIAL
NIT: 202112130914440500
Empresa: PROTECTA S.A.
Compañía de Seguros
Fecha: 2021.12.13 09:14:44 -0500

DIEGO ROSELL RAMIREZ GASTÓN
PROTECTA SECURITY



Firmado electrónicamente por: José
Antonio Parodi Mendoza
DNI 40938292
Correo: jparodi@protectasecurity.pe
Fecha: 2021.12.14 08:48:26 -0500
c53487a5f921baa4683ad6b6d39c4676

JOSÉ ANTONIO PARODI MENDOZA
PROTECTA SECURITY

Figura 425. Carta de autorización 2. Elaboración propia, 2021

12.2 Acta de constitución del proyecto


Acta de
Constitución del Prc



PROUESTA PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS DEL PRODUCTO DE RENTAS VITALICIAS UTILIZANDO APLICACIONES WEB MVC, OCR Y BI PARA UNA COMPAÑÍA DE SEGUROS ACTA DE CONSTITUCIÓN V2.0

Preparado por:

| | |
|-------------------|-----------------------------|
| Jefe de Proyecto: | Jaime Jesús Guerrero Torres |
| Especialidad: | Ingeniería de Sistemas |
| Empresa: | Compañía de Seguros Rojo |

Historial de Revisiones

Índice de Contenidos

| | |
|--|----|
| RESUMEN EJECUTIVO | 4 |
| POSICIONAMIENTO | 4 |
| Planteamiento del problema | 4 |
| Objetivos..... | 7 |
| Objetivo General..... | 7 |
| Objetivos Específicos | 7 |
| Indicadores de éxito | 8 |
| Impacto en la organización | 8 |
| Análisis de Factibilidad | 9 |
| ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO..... | 12 |
| Entorno del Proyecto..... | 12 |
| Equipo del Proyecto | 12 |
| Interesados | 13 |
| Alcance del Proyecto y del Producto | 14 |
| Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida..... | 15 |
| Lista de Hitos | 17 |
| Evaluación de la Incertidumbre | 18 |
| APROBACIÓN..... | 19 |
| REFERENCIAS..... | 19 |
| MATRIZ DE CONSISTENCIA..... | 20 |

RESUMEN EJECUTIVO

En el acta de constitución se realizará el planteamiento del problema, se propondrán objetivos, se realizarán indicadores de éxito para el cumplimiento de los objetivos propuestos, se identificarán los beneficios que se tendrán con la realización del proyecto y se realizará un análisis de factibilidad técnica y económica para medir si el proyecto es rentable o no. Adicional, se analizará el entorno de la organización, se identificará el equipo que realizará el proyecto y la identificación de los interesados, se definirá el alcance del proyecto, su ciclo de vida, los entregables que tendrá y los riesgos que se podrían presentar.

La empresa escogida para la realización de este proyecto es Compañía de Seguros Rojo, una empresa top en la venta de pólizas del producto de rentas vitalicias.

En la actualidad los procesos del producto de Rentas Vitalicias tienen mucha carga operativa ya que tienen varias actividades que se realizan de forma manual, como la emisión, la validación de los datos ingresados, el cálculo de la reserva y la generación de reportes de indicadores. Todo esto lleva a que exista un alto riesgo operativo y que los reportes de indicadores que se presentan a la gerencia no tengan información correcta, ocasionando que se puedan tomar decisiones financieras, operativas y de gestión de forma incorrecta.

Teniendo claro este contexto, la finalidad del proyecto es desarrollar una solución tecnológica que permita automatizar todas estas actividades manuales y de esta manera reducir el riesgo operativo y destinar la mayor cantidad del tiempo en el análisis de los resultados para contar con reportes que muestren los indicadores correctos y poder así tomar las mejores decisiones.

También, se han declarado los objetivos del proyecto, así como los indicadores de éxito, los beneficios e importancia de la solución propuesta.

El alcance del proyecto estará limitado a los procesos de “emisión de pólizas” y “administración de reservas” del producto de Rentas Vitalicias. Se identifican quien son los integrantes del equipo y los interesados del proyecto.

En el desarrollo de este proyecto se aplicará la metodología en cascada y se consideraran las fases que se mencionan en el PMBOK 7 para la gestión de proyectos, indicando cuales serán estas fases y los hitos con los que contará el proyecto.

Finalmente, se identifican cuáles son los riesgos a los que está el proyecto y el nivel de impacto y alcance de estos.

POSICIONAMIENTO

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Empresa

Compañía de Seguros Rojo, es una empresa dedicada a la venta y comercialización de seguros de vida y reaseguros. Desde 2007, nace como una iniciativa del holding peruano Grupo XYZ, con el objetivo de crear una empresa de seguros especializada en microseguros, que permitiera afrontar la exclusión a la

protección contra los diversos riesgos que afrontan principalmente los empresarios de la microempresa, así como los emprendedores del Perú.

En la actualidad, la compañía se ha posicionado como una empresa especializada en Seguros Masivos y en Rentas Vitalicias, enfocada en el servicio. Durante el año 2015 el Holding Grupo Extranjero, importante conglomerado económico con presencia en Latinoamérica y más de 30 años de experiencia en la industria de seguros, concretó la compra del 61% de las acciones de la compañía, convirtiéndose de esta manera en el accionista controlador. (la información viene de la página web de la empresa)

a. Misión

"Proteger lo que nuestros clientes más valoran" (la información viene de la página web de la empresa)

b. Visión

"Ser la empresa de seguros referente en el Perú" (la información viene de la página web de la empresa)

c. Mapa de procesos

En la Ilustración 01 se muestra el mapa de procesos de la empresa Compañía Rojo y se detalla los procesos clave.



ILUSTRACIÓN 01 – Mapa de Procesos de la Compañía de Seguros Rojo.

Fuente: Elaboración Propia

Las áreas involucradas en el problema son las siguientes:

- **Operaciones:** Se encargan de la emisión y suscripción de las pólizas, registrando la información de los beneficiarios y pólizas. Se puede mejorar el proceso de emisión de pólizas si este fuera totalmente automatizado.
- **Actuarial:** Se encargan de gestionar los siniestros de las pólizas de vida, la creación de nuevos productos de seguros, la administración del reaseguro y la administración de las reservas

técnicas. Se puede mejorar la generación de los reportes de indicadores para la gerencia si se automatizara el proceso de cálculo de las reservas y generación de indicadores.

Problema

La Renta Vitalicia es una modalidad de pensión que puede elegir el jubilado al momento de cotizar su jubilación en una Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP), consistiendo en una pensión de por vida (ABC de Seguro, s.f.). Una vez que el asegurado opta por esta modalidad, la compañía de seguros compra el fondo de pensión al jubilado y le asegura una pensión vitalicia para él y sus beneficiarios.

En la actualidad, la emisión de las pólizas de Rentas Vitalicias puede resultar ineficiente dependiendo de cuanta venta se haya efectuado en el mes, al realizar el registro de forma semi automática esto lleva a que se pueda registrar información de forma errónea o incompleta por las prisas. Esto afectaría a todos los procesos de la empresa que usan los datos de las pólizas emitidas ya que al estar mal la información se pueden realizar pagos erróneos de la pensión a los jubilados, se pueden emitir la documentación las pólizas con errores y se pueden calcular importes de reservas técnicas erróneas por lo que la empresa no tendría el pasivo suficiente para afrontar sus responsabilidades futuras.

Adicional a ello, el proceso de administración de reservas técnicas lleva mucho tiempo porque se tiene que realizar una validación de la información de las pólizas de forma manual y el cálculo de las reservas es semi automático, pudiendo hacer que la información se entregue con retrasos a las áreas usuarias y no se pueda realizar el análisis exhaustivo de los resultados en el momento oportuno, sino que el análisis se realizaría luego de haber enviado la información o luego de enviar los reportes de indicadores a la gerencia, reportes que se hacen de forma manual en Excel. Todo esto lleva a que se pueda estar informado importes de reserva erróneos a contabilidad y a la gerencia, haciendo que los estados financieros no tengan la información correcta, no se puedan contestar observaciones en las reuniones, dando una mala imagen profesional del área, y la toma de decisiones no sea la adecuada en lo que respecta a temas financieros.

Si la gerencia, contara con los indicadores correctos pueden tomar mejores decisiones sobre las inversiones a realizar, sobre los cambios en la Tasa Interna de Retorno (TIR) de acuerdo con las ventas realizadas, sobre las solicitudes del corporativo sobre los Estados Financieros (EEFF).

Se ha elaborado el siguiente cuadro donde se muestra el problema y sus causas.

Tabla 1. Problema y sus Causas

| Problema | Causas |
|--|--|
| | Las pólizas se registran de forma semiautomática |
| | No existe un control de calidad de los datos |
| | Demora en el procesamiento del cálculo de reservas técnicas |
| Los procesos del producto de Rentas Vitalicias son manuales y la gerencia corre el riesgo de tomar malas decisiones por la información proporcionada | No se realiza un análisis adecuado de resultados por el poco tiempo con el que cuentan |
| | Los reportes de indicadores para la gerencia se realizan de forma manual |

Para analizar la problemática, también se ha elaborado el siguiente diagrama de Ishikawa:

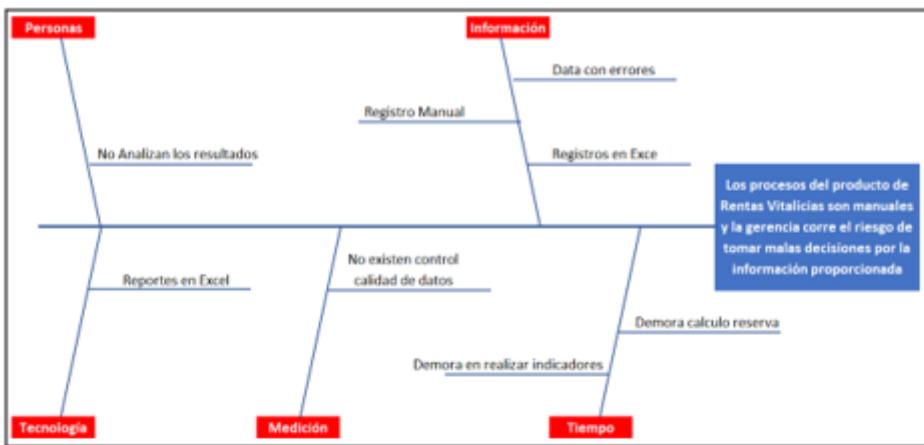


ILUSTRACIÓN 02 – Diagrama de Ishikawa.

Fuente: Elaboración Propia

La automatización de los procesos de emisión y administración de reservas del producto de Renta Vitalicia reducirá el riesgo que se presenten errores en el cálculo de la reserva técnica y en la generación de los indicadores, permitiendo a la gerencia una correcta toma de decisiones financieras, operativas y de ventas. El no contar con los procesos automatizados podría ocasionar que la empresa no calcule la reserva técnica correcta y no cuente con los pasivos suficientes para afrontar sus obligaciones futuras y podría estar adquiriendo activos de forma innecesaria para cubrir la brecha existente. También, podría ser sancionada por la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS) por los cálculos incorrectos cuando realicen una auditoría anual. Además, la empresa puede estar tomando decisiones financieras incorrectas como el determinar que se cuenta con una TIR correcta por las ventas nuevas cuando en realidad eso no es cierto y estaría obteniendo una pérdida financiera; o no solicitar una inyección de capital correcta al tener los EEFF incorrectos.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Implementar sistema para automatizar los procesos manuales del producto de Rentas Vitalicias mediante una aplicación Web MVC, OCR y BI para reducir la existencia de errores en la toma de decisiones de la gerencia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- OE1 - Analizar los procesos “Emisión de Pólizas” y “Administración de Reservas Técnicas” del producto de rentas vitalicias e identificar las actividades manuales que presenten un riesgo a la toma de decisiones y que pueden ser automatizadas a través de una aplicación web.
- OE2 - Diseñar la arquitectura de software que permita automatizar las actividades manuales identificadas usando el patrón MVC, la matriz de requerimientos y especificación de casos de uso haciendo uso de UML.

- OE3 - Desarrollar el sistema web MVC con OCR y reportería BI basado en los casos de uso del sistema.
- OE4 - Validar que el diseño de la arquitectura de la solución propuesta cubra con las necesidades identificadas y cumpla con el objetivo del proyecto.

INDICADORES DE ÉXITO

El cumplimiento de los objetivos del proyecto se mide a través de los siguientes indicadores de logro:

Tabla 2. Indicadores de Éxito y Objetivos Específicos

| Indicador de éxito | Objetivo Específico |
|--|---------------------|
| IE1 Acta de conformidad del análisis de negocio firmado por el gerente del área. | OE1 |
| IE2 Acta de conformidad del diseño de la arquitectura de software firmado por el gerente del área. | OE2 |
| IE3 Acta de conformidad de evidencias de la ejecución de casos de prueba realizados firmada por el gerente del área. | OE3. |
| IE4 Acta de conformidad de la solución propuesta firmada por el gerente del área donde se muestran los beneficios tangibles de reducción de errores de información en un 95%, tiempo de cálculo de reserva reducido en un 90% y que el tiempo de desarrollo de los indicadores ve reducido en un 100%. | OE4 |
| IE5 Acta de aprobación por parte de la empresa firmada por el representante legal | |

IMPACTO EN LA ORGANIZACIÓN

La solución que se está proponiendo permitirá a disminuir el riesgo en la toma de decisiones gerenciales, lo que se alinea con el objetivo estratégico “Brindar un servicio de mejor calidad y que las inversiones de nuestros clientes estén protegidas” porque al tomar las mejores decisiones financieras se podrán administrar de mejor manera las inversiones.

Las estimaciones que se muestran a continuación se han realizar luego de analizar el comportamiento actual de las actividades de los procesos a automatizar. Actualmente, se presentan errores de información en un 20% de la información registrada y la revisión manual de esta toma alrededor de medio día. El tiempo de cálculo de la reserva es de aproximadamente 1 hora y la realización de los reportes de indicadores es totalmente manual y se trabaja en varios archivos Excel.

Beneficios tangibles

- Se reducirán los errores en la información registrada a un máximo de 5%.
- Se aprovecharán las características de las nuevas computadoras para el procesamiento de cálculos utilizando algoritmos multicore, utilizando todos los núcleos del procesador.
- El tiempo de cálculo de la reserva se reducirá en un 90%.
- El tiempo de desarrollo de los reportes de indicadores se reducirá en un 100%.

Beneficios intangibles

- Se reducirán los tiempos de procesamiento y de ingreso de datos de las pólizas.

- Se aumenta la transparencia entre los procesos.
- Se facilitará la planificación estratégica.
- Se facilitará la toma de decisiones.
- Se mejorará el nivel competitivo de la empresa en el mercado de seguros.
- Se contará con información confiable y de fácil manejo.
- Se contará con un mayor tiempo para el análisis de resultados.

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

FACTIBILIDAD TÉCNICA

La factibilidad técnica de este proyecto es el estudio de los requisitos y herramientas necesarios para obtener la máxima eficacia de los resultados por cada actividad realizada.

Para una mejor explicación se muestra la siguiente tabla, detallando las características tanto de hardware como de software que se necesita para el desarrollo y funcionamiento del sistema a implementar.

| RECURSOS TÉCNICOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO | | | |
|---|--|---|----------|
| Tipo de Recurso | Nombre del Recurso | Descripción | Cantidad |
| RECURSOS HUMANOS | Experto en el área de desarrollo | Analista Programador | 2 |
| | Experto en arquitectura y tecnologías de información | Líder Técnico | 1 |
| | Experto en administración de base de datos | Diseñador y Gestor de base de datos | 1 |
| HARDWARE | PC de Escritorio | Disco Duro: 1TB | 3 |
| | | Memoria RAM: 16GB | |
| | | Procesador: Core i7 10ma Gen. | |
| | | Teclado Y Mouse: Marca HP/LG | |
| | | Monitor: 15" SAMSUNG /LG | |
| | | Conexión Internet: Movistar (Fibra) | |
| | Laptop HP | HP Pavilion x360 Core i7 16GB Solido 500gb 15" | 1 |
| | Impresora Multifuncional | Hp DeskJet F4500 series Multifunción | 1 |
| SOFTWARE | SQL Server 2018 Edition (Licencia Microsoft / 5 pcs) | Gestor de Base de Datos | 1 |
| | Visual Studio .NET 2019 (Licencia Microsoft / 5 pcs) | IDE para el desarrollo de la aplicación | 1 |
| | QlikSense Completo (Licencia Vizlib / 1-5 users) | Herramienta para informes Integrales | 1 |
| | Adobe Reader (Licencia pagada) | Adobe Creator | 1 |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | Windows 10 Profesional (Licencia Microsoft / 5 users) | Sistema Operativo | 1 |
| | Microsoft Office (Licencia Microsoft / 5 users) | Herramienta para aplicación de oficina | 1 |

Interpretando el análisis de factibilidad técnica se determinó que la empresa cuenta con personal que posee la experiencia técnica requerida para diseñar, implementar, operar y llevar a cabo la implantación de este proyecto. Asimismo, se cuenta con la mejor infraestructura tecnológica de software, hardware y comunicación necesarias para el desarrollo del sistema requerido.

FACTIBILIDAD ECONÓMICA

La factibilidad económica es el medio donde se solucionan las carencias de los recursos que se dificulta conseguir. Es por ello, que se considera uno de los elementos más indispensables de las fases de análisis de la factibilidad.

A continuación, se muestra una tabla con el detalle de los costos del desarrollo y costos de equipos y programas necesarios para la implementación de nuestro sistema de información.

| RECURSOS HUMANOS | | | | |
|------------------|--------------------------------|------------------|------------------|--|
| Nro. Recurso | Cargo del Puesto | Costo Individual | Costo Total | |
| 2 | Analistas Programador | 4,500.00 | 9,000.00 | |
| 1 | Líder Técnico | 6,000.00 | 6,000.00 | |
| 1 | Administrador de Base de Datos | 5,000.00 | 5,000.00 | |
| | | TOTAL | 20,000.00 | |

| RECURSOS TECNOLÓGICOS | | | | |
|-----------------------|----------|--|--------------|-----------------|
| Tipo Recurso | Cantidad | Descripción | Costo/Hora | Total |
| Hardware | 3 | PC de Escritorio (160 Hrs) | 3.00 | 960.00 |
| Hardware | 1 | Laptop HP (160 Hrs) | 5.00 | 800.00 |
| Hardware | 1 | Impresora Multifuncional (depreciación 288/16*1) | 18.00 | |
| Software | 1 | SQL Server 2018 Edition | | 780.00 |
| Software | 1 | Visual Studio .NET 2019 | | 660.00 |
| Software | 1 | QlikSense Completo | | 450.00 |
| Software | 1 | Adobe Reader | | 160.00 |
| Software | 1 | Windows 10 Profesional | | 380.00 |
| Software | 1 | Microsoft Office | | 250.00 |
| | | | TOTAL | 4,458.00 |

| RECURSOS MATERIALES | | | | |
|---------------------|-------------|-------|-------|--|
| Cantidad | Descripción | Costo | Total | |

| | | | |
|---|--------------------------|--------------|---------------|
| 1 | Útiles de Oficina | 80.00 | 80.00 |
| 2 | Cartuchos para impresora | 50.00 | 100.00 |
| 4 | Movilidad a la empresa | 10.00 | 40.00 |
| 4 | Viáticos | 20.00 | 80.00 |
| 1 | Otros | 200.00 | 200.00 |
| | | TOTAL | 500.00 |

□

| FLUJO DE PAGO | |
|----------------------|------------------|
| Recursos | Costos |
| RECURSOS HUMANOS | 20,000.00 |
| RECURSOS TECNOLÓGICO | 4,458.00 |
| RECURSOS MATERIALES | 500.00 |
| IMPREVISTOS (20%) | 2,495.80 |
| TOTAL | 27,453.80 |

| COSTO DE OPERACIÓN | |
|----------------------|-----------------|
| Descripción | Costo Total |
| SUMINISTROS Y GASTOS | 800.00 |
| DISEÑADOR WEB | 2,500.00 |
| TOTAL | 3,300.00 |

Interpretando el análisis de factibilidad se determinó que la empresa cuenta con los recursos económicos para la implementación de este sistema web. En consecuencia, se consideró que es una inversión que tendrá beneficios a futuro tales como reducir que en los cálculos posteriores no se presenten errores por mala información, además de acelerar el cálculo de la reserva técnica para que de esta manera el área encargada tenga más tiempo de analizar los resultados.

Gracias a los resultados obtenidos por medio del análisis de factibilidad se pudo determinar si la empresa contaba con los recursos tecnológicos para la construcción del sistema web y con la factibilidad económica se pudo concluir que la empresa cuenta con los recursos económicos para su implementación

ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

ENTORNO DEL PROYECTO

Los factores internos y externos influencian de manera positiva o negativa sobre el proyecto.

Factores Internos

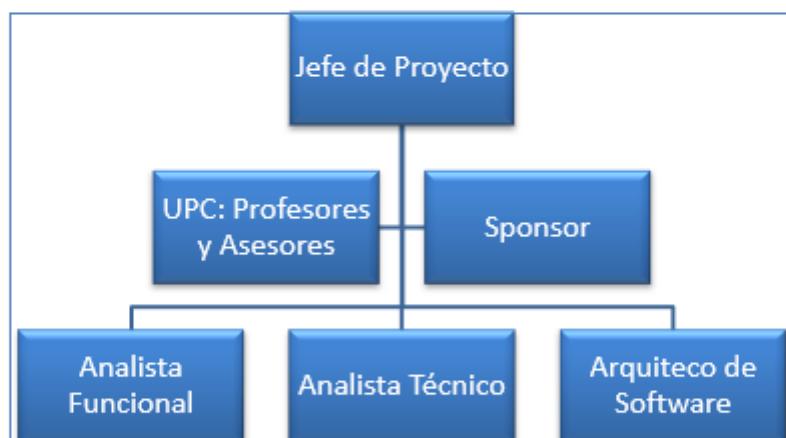
- Se deja de vender el producto de rentas vitalicias
- Se decide incluir más productos al proyecto
- Cambios en la organización que cambien las importancias de los proyectos.

Factores Externos

- Clima político
- Cambio de la normativa de Rentas Vitalicias por la SBS
- Que la AFP cambien el formato de los PDF que envía con la información de la póliza
- Aparición de una ley que no incentive la jubilación porque permiten el retiro de todo el fondo de pensiones
- Ley para unificar el sistema de pensiones privado y público

EQUIPO DEL PROYECTO

Para el presente proyecto se ha considerado la siguiente estructura organizacional:



El equipo del proyecto estará conformado por:

Tabla 3. Equipo del Proyecto

| Rol | Descripción |
|------------------------|---|
| Patrocinador | Se encarga de validar y aprobar todos los entregables del proyecto |
| Líder usuario | Ayuda con el levantamiento de información de los procesos a automatizar |
| Jefe de Proyecto | Se encarga de dirigir y planear el proyecto |
| Analista Funcional | Se encarga de definir los detalles técnicos |
| Analista Técnico | Se encarga de elaborar los CUS y prototipos |
| Arquitecto de Software | Se encargar de definir la arquitectura de software |
| Asesor de Tesis | Se encarga se asesorar en el desarrollo del documento de tesis. |
| Profesor PAP | Se encarga de brindar los conocimientos necesarios para el desarrollo del documento de tesis. |

INTERESADOS

Tabla 4. Interesados del Proyecto

| Interesado | Análisis | | Influencia en los Beneficios |
|------------------------------------|---|---|--|
| | Necesidad | Expectativa | |
| Representante Legal (patrocinador) | Que la gerencia tome las decisiones correctas. | El proyecto permita plantear de forma correcta la propuesta de automatización ofrecida. | Se alinea con el beneficio intangible: "Se facilitará la toma de decisiones" |
| Analista de Operaciones (usuario) | Evitar la digitación de la póliza para reducir su tiempo en esta tarea manual. | El resultado que espera es que, el sistema lea el PDF que envía la AFP y que automáticamente registre la información. | Se alinea con el beneficio tangible: "Se reducirán los errores en la información registrada a un máximo de 5%" |
| Consultor actuarial (usuario) | Que la información que utiliza para sus cálculos no tenga errores. Que el cálculo de las reservas no demore. | Espera que el sistema valide la información antes de los cálculos. Que el cálculo no demore para poder realizar un análisis de los resultados de forma correcta. | Se alinea con el beneficio tangible: "El tiempo de cálculo de la reserva se reducirá en un 90%" |
| Supervisor técnico (usuario) | Que el reporte de indicadores sea automático para poder analizar sus resultados. | Que el reporte de indicadores sea automático para poder analizar sus resultados. | Se alinea con el beneficio tangible: "El tiempo de desarrollo de los reportes de indicadores se reducirá en un 100%" |
| Gerente actuarial (usuario) | Contar con un reporte de indicadores sin errores | Tomar las decisiones correctas en base a los indicadores facilitados | Se alinea con el beneficio intangible: "Se contará con información confiable y de fácil manejo" |

| | | | |
|---|--|--|---|
| Gerente de Finanzas, Administración y Riesgos (usuario) | Contar con un reporte de indicadores sin errores | Tomar las decisiones correctas en base a los indicadores facilitados | Se alinea con el beneficio intangible: "Se contará con información confiable y de fácil manejo" |
| Jaime Guerrero (miembro del proyecto) | Cumplir con los objetivos del proyecto | Conseguir el Título Profesional | |
| Wilmer Medrano (miembro del proyecto) | Cumplir con los objetivos del proyecto | Conseguir el Título Profesional | |
| Profesor PAP | Que se cumplan con los requisitos exigidos por la universidad para conseguir el título | Documento de Tesis | |
| Asesor Tesis | Que se cumplan con los requisitos exigidos por la universidad para conseguir el título | Documento de Tesis | |

ALCANCE DEL PROYECTO Y DEL PRODUCTO

Alcance del proyecto

El proyecto tiene como finalidad desarrollar un sistema informático para automatizar los procesos de "emisión de pólizas" y "administración de las reservas" del producto de rentas vitalicias. Se analizarán los requerimientos que tienen los usuarios involucrados, así como las reglas del negocio, generando la documentación necesaria para la gestión del proyecto.

Para un mayor detalle sobre los entregables principales del proyecto se debe ver la tabla de hitos del proyecto.

Alcance del producto

Este sistema tendrá la particularidad de aprovechar el uso de herramientas de última generación en el aspecto de uso del procesador aprovechando la programación multicore para acelerar la ejecución de procesos de cálculos complejos, uso de reportería BI. Está alineado con el OE3.

Las funcionalidades que se abarca el producto son las siguientes:

- Generación de pólizas, la cual contempla la lectura de los PDF que envía la AFP mediante OCR.
- Generar foto de pólizas, lo que permitirá tener una copia de la información de todas las pólizas a fin de mes.
- Cálculo de calidad de la información, lo que permitirá validar que la información registrada tenga el formato correcto del tipo de dato al que pertenecen, así como, comparar la información de la foto actual contra la foto anterior e informar las diferencias que pueden existir.

- Generar reserva de pasivos, lo que permitirá calcular la reserva de las pólizas de una foto generada.
- Reportes de control y de indicadores para la toma de decisiones en una aplicativo BI.

ENFOQUE DE DESARROLLO Y CICLO DE VIDA

Una de las claves para asegurar el éxito de nuestro proyecto es identificar el enfoque de desarrollo que implementaremos durante todo el ciclo de vida del proyecto. En consecuencia, elegiremos un enfoque predictivo que es un clásico enfoque en cascada.

El proyecto pasara por una serie de fases del ciclo de vida que estarán alineadas al enfoque de desarrollo y que a continuación explicaremos con más detalle.

I. INICIO

Es la primera fase del ciclo de vida del proyecto. Aquí mediremos el valor y la viabilidad del plan. Asimismo, elaboraremos el acta de constitución del proyecto y utilizaremos todas las herramientas de evaluación necesaria que nos ayudara a decidir si continuaremos con el trabajo o no.

II. PLANIFICACION

Una vez que el proyecto es aprobado, necesitaremos un plan sólido para guiar al equipo, concluir con el proyecto a tiempo y dentro del presupuesto planeado. Un plan de proyecto bien planteado nos permitirá obtener mejores recursos, financiamiento y la adquisición de los materiales necesarios. Como también, producir resultados de calidad, manejar el riesgo, crear aceptación, comunicar los beneficios a las partes interesadas y administrar a los proveedores. Dentro de esta fase debemos definir la estructura de desglose del trabajo (EDT), las actividades que se van a realizar y el cronograma del proyecto.

III. DESARROLLO

Para pasar a esta etapa de implementación debemos saber con claridad que funciones debe desempeñar nuestro sistema de información (documento de análisis de procesos de negocio) y hemos decidido cómo vamos a organizar sus distintos componentes (documento de arquitectura de software). Antes de escribir una sola línea de código o de crear una nueva tabla en nuestra base de datos, es fundamental haber comprendido bien el problema que se pretende resolver y haber aplicado principios básicos de diseño que nos permitan construir un sistema de información de calidad. Para ello, elaboraremos el documento de especificación de requerimientos del software.

Para esta fase hemos de seleccionar las herramientas adecuadas, un entorno de desarrollo que facilite nuestro trabajo y un lenguaje de programación apropiado para el tipo de sistema que vayamos a construir. A la hora de programar, procuraremos que nuestro código no resulte indescifrable. Para que nuestro código sea legible, evitaremos estructuras de control no estructuradas, elegiremos cuidadosamente los identificadores de nuestras variables, seleccionaremos algoritmos y estructuras de datos adecuados para nuestro problema, mantendremos la lógica de nuestra aplicación lo más sencilla posible, comentaremos adecuadamente el texto de nuestros programas y, por último, facilitaremos la interpretación visual de nuestro código mediante el uso de sangrías y líneas en blanco que separen distintos bloques de código.

IV. PRUEBA

Errar es Humano y la etapa de pruebas tiene como objetivo detectar los errores que se hayan podido cometer en las etapas anteriores del proyecto. La idea de esta fase es corregir los errores ante de que el usuario final del sistema lo tenga que sufrir. Es por ello, que elaboraremos el plan de calidad del software.

La búsqueda de errores que se realiza en la etapa de pruebas puede adaptar distintas formas, en función del contexto y de la fase del proyecto en la que nos encontramos. Claramente definiremos dos tipos de pruebas:

1. Las pruebas de unidad

Nos servirán para comprobar el correcto funcionamiento de un componente concreto de nuestro sistema. En este tipo de pruebas el "probador" debe buscar situaciones límite que expongan las limitaciones de la implementación del componente. Ya se tratando este como una caja negra ("pruebas de caja negra") o fijándose en su estructura interna ("pruebas de caja blanca"). Es recomendable que, según vayamos añadiéndole nuevas funcionalidades a nuestra aplicación, vayamos creando nuevos test con los que podamos medir nuestro progreso y también repitamos los antiguos para comprobar que lo que antes funcionaba sigue funcionando (test de regresión).

2. Las pruebas de integración

Son las que realizamos cuando vamos juntando los componentes que conforman nuestro sistema y sirven para detectar errores en sus interfaces. Con estas pruebas podremos detectar también errores generando en el flujo completo de las interfaces implementadas.

V. DESPLIEGUE

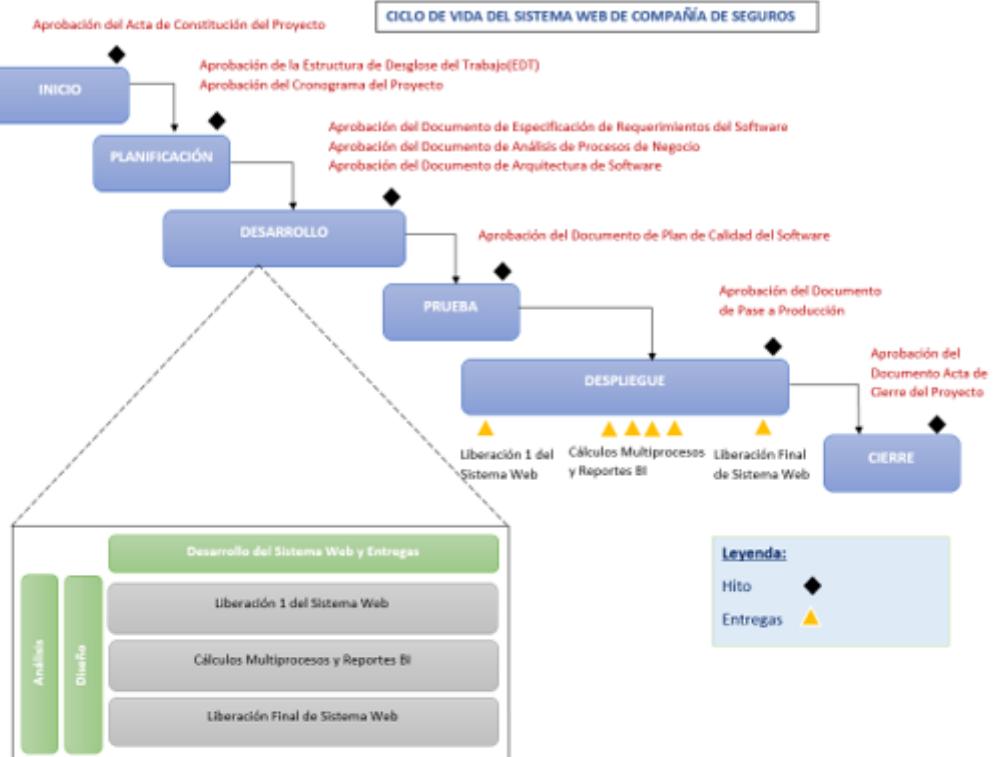
Una vez concluidas las etapas de desarrollo del sistema de información (análisis, diseño, desarrollo y pruebas) llega el momento de poner el sistema en funcionamiento para el usuario final.

De cara a su instalación, hemos de planificar el entorno en el que el sistema debe funcionar, tanto hardware como software: equipos necesarios y su configuración física, redes de interconexión entre los equipos y de acceso a sistemas externos, bibliotecas y componentes suministrados por terceras partes, etc.

Para asegurar el correcto funcionamiento del sistema, resulta esencial que tengamos en cuenta las dependencias que pueden existir entre los distintos componentes del sistema y sus versiones. Una aplicación puede que sólo funcione con una versión concreta de una biblioteca auxiliar. Para conseguir instalar correctamente el sistema y seguir los pasos de despliegue debemos elaborar un documento de pase de producción y evitar cualquier incidencia a la hora de la puesta en marcha.

VI. CIERRE

El equipo dará por cerrado este proyecto cuando se entregue el trabajo terminado. Comunicando mediante el acta de cierre del proyecto su finalización a las partes interesadas y liberando recursos para otros proyectos. Este paso es vital en el ciclo de vida del proyecto porque permitirá que el equipo evalúe y documente el trabajo realizado y pase al siguiente proyecto, utilizando los errores y éxitos previos para construir procesos más fuertes y equipos más exitosos.



LISTA DE HITOS

Tabla 5. Lista de Hitos del Proyecto

1. Aprobación de Acta de Constitución del Proyecto.
2. Aprobación de Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).
3. Aprobación del Cronograma del Proyecto.
4. Aprobación del Documento de Especificación de Requerimientos del Software.
5. Aprobación del Documento de Análisis de Procesos de Negocio.
6. Aprobación del Documento de Arquitectura de Software.
7. Aprobación del Documento de Plan de Calidad del Software.
8. Aprobación del Documento de Pase a Producción.
9. Aprobación del Documento Acta de Cierre del Proyecto.

| Fase | Hito | Possible Fecha |
|---------------|--|--------------------------|
| INICIO | Aprobación de Acta de Constitución del Proyecto | 25/09/2021 |
| PLANIFICACION | Aprobación de Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) Aprobación del Cronograma del Proyecto | 05/10/2021 08/10/2021 |

| | | |
|------------|--|--|
| DESARROLLO | Aprobación del Documento de Especificación de Requerimientos del Software Aprobación del Documento de Análisis de Procesos de Negocio Aprobación del Documento de Arquitectura de Software | 18/10/2021 24/10/2021 30/10/2021 |
| PRUEBA | Aprobación del Documento de Plan de Calidad del Software | 14/11/2021 |
| DESPLIEGUE | Aprobación del Documento de Pase a Producción | 14/12/2021 |
| CIERRE | Aprobación del Documento Acta de Cierre del Proyecto | 22/12/2021 |

EVALUACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE

La incertidumbre incluye evaluar la ambigüedad, la complejidad, la volatilidad y los riesgos del proyecto. Luego de evaluar el entorno y naturaleza del proyecto identificar los principales riesgos del proyecto, aquellos eventos que pueden tener un impacto significativo en los objetivos del proyecto.

Tabla 6. Riesgos del Proyecto

| Nº | Riesgo | Descripción del riesgo | Probabilidad (a) | Impacto (b) | Trigger del Riesgo | Respuesta |
|----|---|--|------------------|-------------|---|-----------|
| 1 | No se firme la carta de autorización | La empresa no firma la carta porque no desea que su información sea expuesta. | ALTO | ALTO | Por imagen, la empresa no permite la publicación de información interna | Mitigar |
| 2 | Poca experiencia de un miembro del equipo | Un miembro del equipo no cuenta con conocimiento sobre negocio | MEDIO | MEDIO | Demora en el desarrollo del proyecto | Mitigar |
| 3 | No se cumple el cronograma | No cumplir el cronograma afectaría en el desarrollo de las fases del proyecto | MEDIO | MEDIO | Revisar el cumplimiento de las actividades de manera semanal | Mitigar |
| 4 | Uno de los miembros del equipo del proyecto se ausenta | Uno de los integrantes se ausenta por enfermedad o por abandono del curso | BAJO | ALTO | Sobrecarga en el trabajo para el resto del equipo | Mitigar |
| 5 | Usuarios no disponibles para el levantamiento de la información | Poca ayuda de los usuarios o no tienen tiempo para brindar la información que se necesita para el proyecto | BAJO | ALTO | Agendar nuevas reuniones | Mitigar |

APROBACIÓN

| Nombre y Cargo en la Organización | Rol en el Proyecto | Firma |
|-----------------------------------|---------------------------|-------|
| Representante Legal | Patrocinador del Proyecto | |
| Gerente Actuarial | Usuario | |

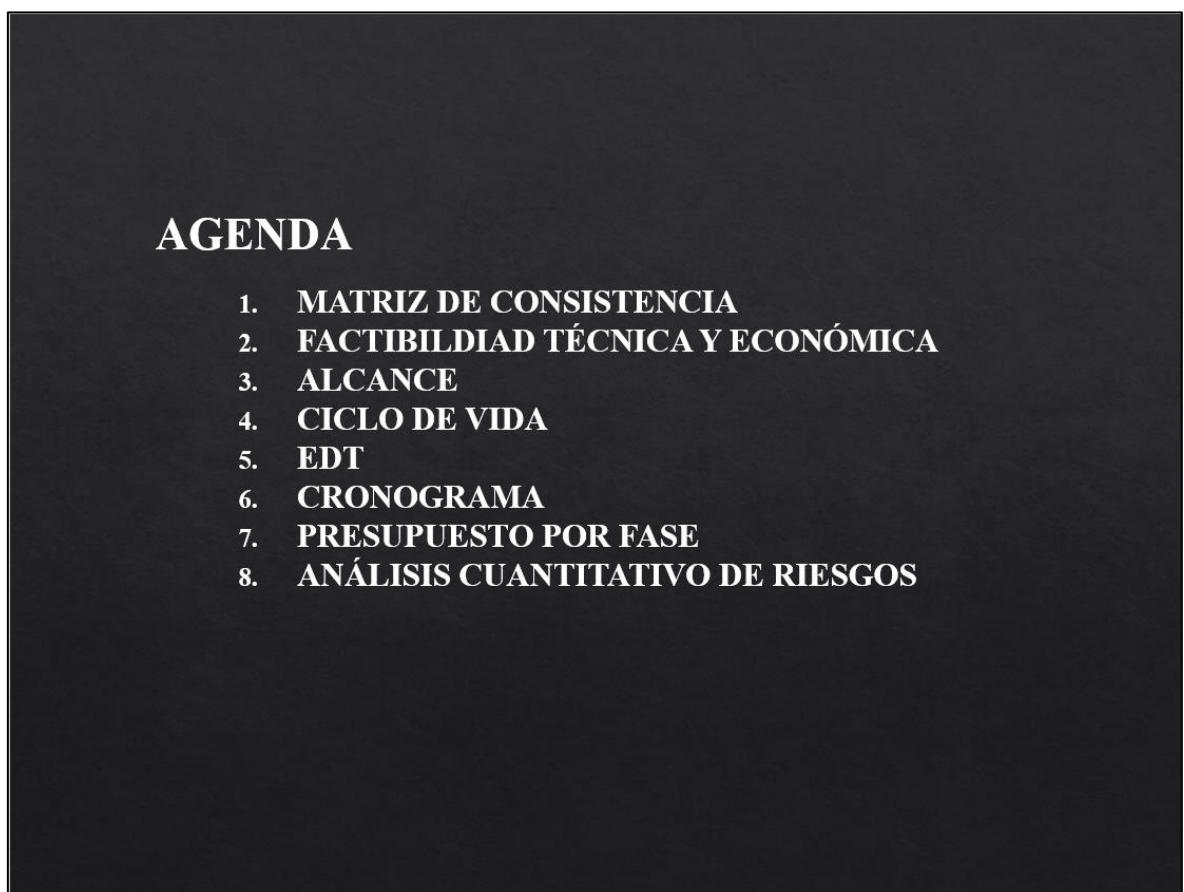
REFERENCIAS

Enfoque Cascada. (2009). *The Traditional Waterfall Approach – Ingles*. St. Louis. Recuperado de <https://bit.ly/3BJERAV> [Consulta: 13 de octubre de 2021].

MATRIZ DE CONSISTENCIA

| Propuesta para la automatización de los procesos del producto de Rentas Vitalicias utilizando aplicaciones Web MVC, OCR y BI para una Compañía de Seguros | | |
|---|--|--|
| Los procesos del producto de Rentas Vitalicias son manuales y la gerencia corre el riesgo de tomar malas decisiones por la información proporcionada | La información de las pólizas se registra de forma semi automática y no existe un control de calidad de los datos ingresados | Demora en el procesamiento del cálculo de reservas técnicas por lo que no se realiza un análisis adecuado de resultados por el poco tiempo con el que cuentan y los reportes de indicadores para la gerencia se realiza de forma manual. |
| OG: Implementar sistema para automatizar los procesos manuales del producto de Rentas Vitalicias mediante una aplicación Web MVC, OCR y BI para reducir la existencia de errores en la toma de decisiones de la gerencia. | OE1: Analizar los procesos del producto de rentas vitalicias e identificar las actividades manuales que presenten un riesgo a la toma de decisiones OE2: Diseñar la arquitectura de software que permita automatizar las actividades manuales identificadas OE3: Desarrollar el prototipo del sistema que muestre la funcionalidad de este. OE4: Validar que la solución propuesta cubra con las necesidades identificadas y cumpla con el objetivo del proyecto. | IE1: Acta de conformidad del análisis de negocio firmado por el gerente del área. IE2: Acta de conformidad del diseño de la arquitectura de software firmado por el gerente del área. IE3: Acta de conformidad del desarrollo del prototipo firmado por el gerente del área. IE4: Acta de conformidad de la solución propuesta por el gerente del área. |

12.3 Kick-Off dirección de proyectos de TI



MATRIZ DE CONSISTENCIA

Propuesta para la automatización de los procesos del producto de Rentas Vitalicias utilizando aplicaciones Web MVC, OCR y BI para una Compañía de Seguros

| | | |
|--|--|---|
| <p>Los procesos del producto de Rentas Vitalicias son manuales y la gerencia corre el riesgo de tomar malas decisiones por la información proporcionada</p> <p>OG: Diseñar la arquitectura de un sistema para automatizar los procesos manuales del producto de Rentas Vitalicias mediante una aplicación Web MVC, OCR y BI para reducir la existencia de errores en la toma de decisiones de la gerencia</p> | <p>La información de las pólizas se registra de forma semi automática y no existe un control de calidad de los datos ingresados</p> <p>OE1: Analizar los procesos “Emisión de Pólizas” y “Administración de Reservas Técnicas” del producto de rentas vitalicias e identificar las actividades manuales que presenten un riesgo a la toma de decisiones y que pueden ser automatizadas a través de una aplicación web..</p> <p>OE2: Diseñar la Arquitectura de Software que permite automatizar las actividades manuales identificadas usando el patrón MVC, la matriz de requerimientos y especificación de casos de uso haciendo uso de UML.</p> <p>OE3: Validar que el diseño de la Arquitectura de la aplicación web satisface las necesidades identificadas en los procesos del producto de Rentas Vitalicias.</p> | <p>Demora en el procesamiento del cálculo de reservas técnicas por lo que no se realiza un análisis adecuado de resultados por el poco tiempo con el que cuentan y los reportes de indicadores para la gerencia se realiza de forma manual.</p> <p>IE1: Acta de conformidad del análisis de negocio firmado por el gerente del área.</p> <p>IE2: Acta de conformidad del diseño de la arquitectura de software firmado por el gerente del área.</p> <p>IE3: Acta de conformidad de la solución propuesta firmada por el gerente del área donde se muestran los beneficios tangibles de reducción de errores de información en un 95%, tiempo de cálculo de reserva reducido en un 90% y que el tiempo de desarrollo de los indicadores ve reducido en un 100%.</p> |
|--|--|---|

FACTIBILIDAD TÉCNICA

Recursos técnicos para el desarrollo del proyecto

| Tipo de Recurso | Nombre del Recurso | Descripción | Cantidad |
|------------------|---|--|----------|
| Recursos humanos | Experto en el área de desarrollo | Analista Programador | 2 |
| | Experto en arquitectura y tecnologías de información | Líder Técnico | 1 |
| | Experto en administración de base de datos | Diseñador y Gestor de base de datos | 1 |
| | | Disco Duro: 1TB | 3 |
| | | Memoria RAM: 16GB | |
| | PC de Escritorio | Procesador: Core i7 10ma Gen. | |
| Hardware | | Teclado Y Mouse: Marca HP/LG | |
| | | Monitor: 15" SAMSUNG /LG | |
| | | Conexión Internet: Movistar (Fibra) | |
| | Laptop HP | HP Pavilion x360 Core i7 16GB Solido 500gb 15" | 1 |
| | Impresora Multifuncional | Hp deskjet F4500 series Multifunción | 1 |
| Software | SQL Server 2018 Edition (Licencia Microsoft / 5 pcs) | Gestor de Base de Datos | 1 |
| | Visual Studio .NET 2019 (Licencia Microsoft / 5 pcs) | IDE para el desarrollo de la aplicación | 1 |
| | QlikSense Completo (Licencia Vizlib / 1-5 users) | Herramienta para informes Integrales | 1 |
| | Adobe Reader (Licencia pagada) | Adobe Creator | 1 |
| | Windows 10 Profesional (Licencia Microsoft / 5 users) | Sistema Operativo | 1 |
| | Microsoft Office (Licencia Microsoft / 5 users) | Herramienta para aplicación de oficina | 1 |

Conclusión

Interpretando el análisis de factibilidad técnica se determinó que la empresa cuenta con personal que posee la experiencia técnica requerida para diseñar, implementar, operar y llevar a cabo la implantación de este proyecto. Asimismo, se cuenta con la mejor infraestructura tecnológica de software, hardware y comunicación necesarias para el desarrollo del sistema requerido.

FACTIBILIDAD ECONÓMICA

| Recursos humanos | | | |
|------------------|--------------------------------|------------------|-------------|
| Nro. Recurso | Cargo del Puesto | Costo Individual | Costo Total |
| 2 | Analistas Programador | 4,500.00 | 9,000.00 |
| 1 | Líder Técnico | 6,000.00 | 6,000.00 |
| 1 | Administrador de Base de Datos | 5,000.00 | 5,000.00 |
| | TOTAL | | 20,000.00 |

| Recursos tecnológicos | | | |
|-----------------------|----------|--|------------|
| Tipo Recurso | Cantidad | Descripción | Costo/Hora |
| Hardware | 3 | PC de Escritorio (160 Hrs) | 3.00 |
| Hardware | 1 | Laptop HP (160 Hrs) | 5.00 |
| Hardware | 1 | Impresora Multifuncional (depreciación 288/16*1) | 18.00 |
| Software | 1 | SQL Server 2018 Edition | 780.00 |
| Software | 1 | Visual Studio .NET 2019 | 660.00 |
| Software | 1 | QlikSense Completo | 450.00 |
| Software | 1 | Adobe Reader | 160.00 |
| Software | 1 | Windows 10 Profesional | 380.00 |
| Software | 1 | Microsoft Office | 250.00 |
| | | TOTAL | 4,458.00 |

| Recursos materiales | | | |
|---------------------|--------------------------|--------|--------|
| Cantidad | Descripción | Costo | Total |
| 1 | Útiles de Oficina | 80.00 | 80.00 |
| 2 | Cartuchos para impresora | 50.00 | 100.00 |
| 4 | Movilidad a la empresa | 10.00 | 40.00 |
| 4 | Viáticos | 20.00 | 80.00 |
| 1 | Otros | 200.00 | 200.00 |
| | TOTAL | | 500.00 |

| Flujo de pago | | Costo de operación | |
|----------------------|------------------|----------------------|-------------|
| Recursos | Costos | Descripción | Costo Total |
| RECURSOS HUMANOS | 20,000.00 | SUMINISTROS Y GASTOS | 800.00 |
| RECURSOS TECNOLÓGICO | 4,458.00 | DISEÑADOR WEB | 2,500.00 |
| RECURSOS MATERIALES | 500.00 | TOTAL | 3,300.00 |
| IMPREVISTOS (20%) | 2,495.80 | | |
| TOTAL | 27,453.80 | | |

Conclusión

Interpretando el análisis de factibilidad se determinó que la empresa cuenta con los recursos económicos para la implementación de este sistema web. En consecuencia, se consideró que es una inversión que tendrá beneficios a futuro tales como reducir que en los cálculos posteriores no se presenten errores por mala información, además de acelerar el cálculo de la reserva técnica para que de esta manera el área encargada tenga más tiempo de analizar los resultados.

Gracias a los resultados obtenidos por medio del análisis de factibilidad se pudo determinar si la empresa contaba con los recursos tecnológicos para la construcción del sistema web y con la factibilidad económica se pudo concluir que la empresa cuenta con los recursos económicos para su implementación.

ALCANCE

Descripción del producto

El proyecto tiene la finalidad de elaborar una propuesta de solución tecnológica que permita automatizar los procesos del producto de rentas vitalicias, desde la emisión de las pólizas hasta la administración de reservas técnicas, y de esta forma, dejar de realizar actividades manuales las cuales tienen un alto riesgo operativo y no permite destinar tiempo para el análisis de resultados.

Exclusiones

- No se realizará el desarrollo ni la implementación del sistema porque el alcance del curso de tesis solo llega hasta el diseño de la arquitectura.
- No se realizarán pruebas funcionales.
- Solo se consideran los procesos de Emisión de pólizas y Administración de reservas, el resto de los procesos no serán incluidos.

Restricciones

- El proyecto será elaborado en un periodo máximo de 3 meses.
- Las reuniones que deban realizarse con el usuario serán de forma virtual.

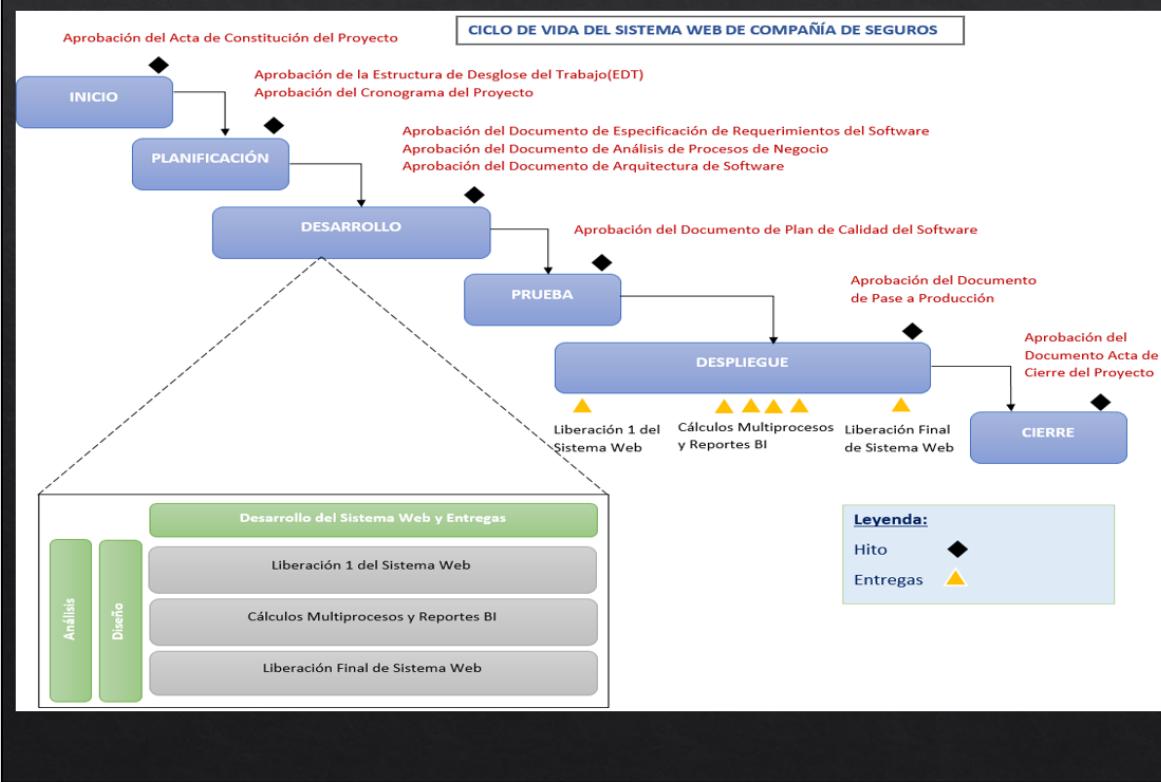
Funcionalidades

- **Generación de pólizas**, la cual contempla la lectura de formularios PDF, que envía la AFP, usando OCR para registrar los valores de la póliza, asegurado y beneficiarios en el sistema.
- **Generar foto de pólizas**, lo que permitirá tener una copia de la información de todas las pólizas a fin de mes del periodo de cierre.
- **Validar pólizas**, lo que permitirá realizar un control de calidad de los datos de las pólizas, revisando que tengan el formato correcto, que cumplan las reglas de negocio, así como comparar la foto actual contra la foto del mes pasado para identificar los cambios en la información de las pólizas de un mes a otro.
- **Generar reserva de pasivos**, lo que permitirá calcular la reserva de las pólizas de una foto generada, así como los reportes de control.
- **Generar reporte de indicadores**, lo que permitirá mostrar los reportes de indicadores necesarios para la toma de decisiones.

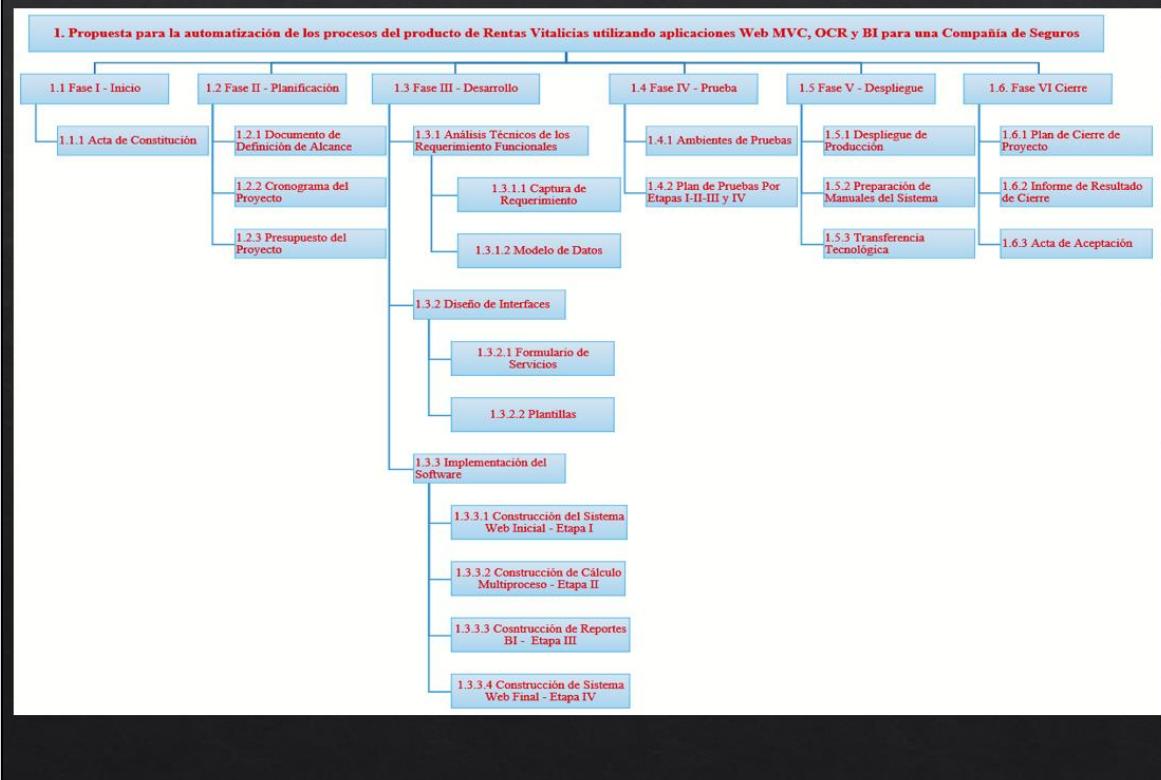
Supuestos

- Se asume que se tiene el apoyo de la organización objeto de estudio para la realización del proyecto de tesis.
- Se asume que los usuarios conocen el negocio y podrán brindar información certera y verídica sobre sus necesidades.
- Se asume que el equipo del proyecto cuenta con los conocimientos necesarios para realizar todos los puntos que se requieren en el proyecto de tesis.

CICLO DE VIDA



EDT



CRONOGRAMA

| EDT | Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin | Predecesoras | Sucesoras | Nomb. | EDT | Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin | | |
|-----|---|----------|--------------|--------------|--------------|-----------|--------|---------|-----------------|--|---|--------------|--------------|----|
| 1 | ▪ Proyecto Sistema Web MVC, OCR y BI | 91 días | jun 27/09/21 | jul 31/01/22 | | | | 39 | 1.4 | ▪ Fase IV : Pruebas | 13 días | jue 23/12/21 | lu | |
| 2 | 1.1 ▪ Fase I: Inicio del Proyecto | 3 días | jun 27/09/21 | mie 29/09/21 | | | | 40 | 1.4.1 | ▪ 1. Ambiente de Pruebas | 1 dia | jue 23/12/21 | ju | |
| 3 | 1.1.1 ▪ 1. Acta de Constitución | 3 días | jun 27/09/21 | mie 29/09/21 | | | | 41 | 1.4.1.1 | Preparar casos de prueba | 1 dia | jue 23/12/21 | ju | |
| 4 | 1.1.1.1 Reunión con patrocinador | 1 dia | jun 27/09/21 | jun 27/09/21 | | | | 1.1.1.2 | Jefe P | 1.4.2 | ▪ 2. Plan de Pruebas Por Etapas I,II,III Y IV | 12 días | vie 24/12/21 | lu |
| 5 | 1.1.1.2 Elaborar Acta | 1 dia | mar 28/09/21 | mar 28/09/21 | 1.1.1.1 | 1.1.1.3 | Jefe P | 42 | 1.4.2.1 | ▪ 1. Pruebas Unitarias e Integrales Internas | 2 días | vie 24/12/21 | lu | |
| 6 | 1.1.1.3 Revisar Acta | 1 dia | mié 29/09/21 | mie 29/09/21 | 1.1.1.2 | 1.2.1.1 | Jefe P | 44 | 1.4.2.1.1 | Pruebas de todo el flujo de proceso | 2 días | vie 24/12/21 | lu | |
| 7 | 1.2 ▪ Fase II : Planificación | 6 días | jue 30/09/21 | jue 07/10/21 | | | | 45 | 1.4.2.2 | ▪ 2. Desarrollo de Pruebas Unitarias con Usuarios | 7 días | mar 28/12/21 | m | |
| 8 | 1.2.1 ▪ 1. Documento de definición de alcance | 2 días | jue 30/09/21 | vie 01/10/21 | | | | 46 | 1.4.2.2.1 | ▪ Capacitación a los Usuarios | 2 días | mar 28/12/21 | m | |
| 9 | 1.2.1.1 Documento que define el alcance del proyecto | 2 días | jue 30/09/21 | vie 01/10/21 | 1.1.1.3 | 1.2.2.1 | Jefe P | 47 | 1.4.2.2.1.1 | Reunión con usuarios | 2 días | mar 28/12/21 | m | |
| 10 | 1.2.2 ▪ 2. Cronograma del Proyecto | 2 días | jun 04/10/21 | mar 05/10/21 | | | | 48 | 1.4.2.2.2 | ▪ Ajustes y entrega de Cambios | 5 días | jue 30/12/21 | m | |
| 11 | 1.2.2.1 Programar actividades del proyecto | 2 días | jun 04/10/21 | mar 05/10/21 | 1.2.2.1 | 1.2.3.1 | Jefe P | 49 | 1.4.2.2.2.1 | Solicitar conformidad | 1 dia | jue 30/12/21 | ju | |
| 12 | 1.2.3 ▪ 3. Presupuesto del Proyecto | 2 días | mié 06/10/21 | jue 07/10/21 | | | | 50 | 1.4.2.2.2.2 | Evaluar cambios | 1 dia | vie 31/12/21 | vi | |
| 13 | 1.2.3.1 Estimar en términos monetarios el proyecto | 2 días | mié 06/10/21 | jue 07/10/21 | 1.2.2.1 | 1.3.1.1.1 | Jefe P | 51 | 1.4.2.2.2.3 | Entrega final | 3 días | lun 03/01/22 | m | |
| 14 | 1.3 ▪ Fase III : Desarrollo | 54 días | vie 08/10/21 | mie 22/12/21 | | | | 52 | 1.4.2.3 | ▪ 3. Desarrollo de Pruebas Integrales con Usuarios | 3 días | jue 06/01/22 | lu | |
| 15 | 1.3.1 ▪ 1. Análisis Técnicos de Requerimientos | 9 días | vie 08/10/21 | mie 20/10/21 | | | | 53 | 1.4.2.3.1 | Pruebas y Presentación al Usuario del Flujo Completo | 3 días | jue 06/01/22 | lu | |
| 16 | 1.3.1.1 ▪ Captura de Requerimiento | 4 días | vie 08/10/21 | mie 13/10/21 | | | | 54 | 1.5 | ▪ Fase V : Despliegue | 9 días | mar 11/01/22 | vi | |
| 17 | 1.3.1.1.1 Verificar requerimientos | 1 dia | vie 08/10/21 | vie 08/10/21 | 1.2.3.1 | 1.3.1.1.2 | Arquit | 55 | 1.5.1 | ▪ 1. Despliegue de Producción | 5 días | mar 11/01/22 | lu | |
| 18 | 1.3.1.1.2 Arquitectura de la solución | 1 dia | jun 11/10/21 | lun 11/10/21 | 1.3.1.1.1 | 1.3.1.1.3 | Arquit | 56 | 1.5.1.1 | ▪ Pase a producción | 2 días | mar 11/01/22 | m | |
| 19 | 1.3.1.1.3 Diagrama de Despliegue | 1 dia | mar 12/10/21 | mar 12/10/21 | 1.3.1.1.2 | 1.3.1.1.4 | Arquit | 57 | 1.5.1.1.1 | Elaborar plan de ejecución puesto en marcha | 1 dia | mar 11/01/22 | m | |
| 20 | 1.3.1.1.4 Preparar documento de arquitectura del sistema | 1 dia | mié 13/10/21 | mie 13/10/21 | 1.3.1.1.3 | 1.3.1.2.1 | Arquit | 58 | 1.5.1.2 | ▪ Pruebas en producción | 2 días | jue 13/12/21 | vi | |
| 21 | 1.3.1.2 ▪ Modelo de Datos | 5 días | jue 14/10/21 | mie 20/10/21 | | | | 59 | 1.5.1.3 | ▪ Pruebas en producción | 2 días | jue 13/12/21 | vi | |
| 22 | 1.3.1.2.1 Diagrama entidad relación | 2 días | jue 14/10/21 | vie 15/10/21 | 1.3.1.1.4 | 1.3.1.2.2 | Arquit | 60 | 1.5.1.3.1 | ▪ Plan de Contingencia – Recuperación | 1 dia | lun 17/01/22 | lu | |
| 23 | 1.3.1.2.2 Diagrama de secuencias | 1 dia | jun 18/10/21 | lun 18/10/21 | 1.3.1.2.1 | 1.3.1.2.3 | Arquit | 61 | 1.5.1.3.2 | Elaborar plan de contingencia | 1 dia | lun 17/01/22 | lu | |
| 24 | 1.3.1.2.3 Interfaces SIRV | 2 días | mar 19/10/21 | mié 20/10/21 | 1.3.1.2.2 | 1.3.2.1.1 | Arquit | 62 | 1.5.2 | ▪ 2. Preparación Manuales del Sistema | 3 días | mar 18/01/22 | ju | |
| 25 | 1.3.2 ▪ 2. Diseño de Interfaces | 4 días | jue 21/10/21 | mar 26/10/21 | | | | 63 | 1.5.2.1 | ▪ Manual de usuario final | 1 dia | mar 18/01/22 | m | |
| 26 | 1.3.2.1 ▪ Formulario de Servicios | 2 días | jue 21/10/21 | vie 22/10/21 | | | | 64 | 1.5.2.1.1 | Preparar manual sistema usuario final | 1 dia | mar 18/01/22 | m | |
| 27 | 1.3.2.1.1 Diseño de prototipos | 2 días | jue 21/10/21 | vie 22/10/21 | 1.3.1.2.3 | 1.3.2.2.1 | Analís | 65 | 1.5.2.1.2 | ▪ Manual de administrador del Sistema | 1 dia | mié 19/01/22 | m | |
| 28 | 1.3.2.2 ▪ Plantillas | 2 días | lun 25/10/21 | mar 26/10/21 | | | | 66 | 1.5.2.2 | Preparar manual técnico del sistema | 1 dia | mié 19/01/22 | m | |
| 29 | 1.3.2.2.1 Diseño de estructura de pagina web | 2 días | lun 25/10/21 | mar 26/10/21 | 1.3.2.1.1 | 1.3.3.1.1 | Analís | 67 | 1.5.2.2.1 | Preparar manual técnico del sistema | 1 dia | jue 20/01/22 | ju | |
| 30 | 1.3.3 ▪ 3. Implementación del Software | 41 días | mié 27/10/21 | mie 22/12/21 | | | | 68 | 1.5.2.3 | ▪ 3. Transferencia a tecnología | 1 dia | vie 21/01/22 | vi | |
| 31 | 1.3.3.1 ▪ 1. Construcción de Sistema Web Inicial – Etapa I | 3 días | mié 27/10/21 | vie 29/10/21 | | | | 69 | 1.5.2.3.1 | ▪ Capacitación de personal de TI | 1 dia | vie 21/01/22 | vi | |
| 32 | 1.3.3.1.1 Funcionalidad comunes (alertas, validaciones) | 3 días | mié 27/10/21 | vie 29/10/21 | 1.3.2.2.1 | 1.3.3.2.1 | Analís | 70 | 1.5.3 | Capacitación a personal de TI | 6 días | lun 24/01/22 | lu | |
| 33 | 1.3.3.2 ▪ 2. Construcción de Cálculo Multiproceso – Etapa II | 20 días | lun 01/11/21 | vie 26/11/21 | | | | 71 | 1.5.3.1 | ▪ Fase VI Cierre del Proyecto | 6 días | lun 24/01/22 | lu | |
| 34 | 1.3.3.2.1 Cálculos para la Reserva Técnica | 20 días | lun 01/11/21 | vie 26/11/21 | 1.3.3.1.1 | 1.3.3.3.1 | Analís | 72 | 1.5.3.1.1 | ▪ 1. Plan de cierre de proyecto | 1 dia | jue 20/01/22 | ju | |
| 35 | 1.3.3.3 ▪ 3. Construcción de Reportes BI – Etapa III | 15 días | lun 29/11/21 | vie 17/12/21 | | | | 73 | 1.6.2 | ▪ 2. Informe de resultado de cierre | 3 días | mar 25/01/22 | ju | |
| 36 | 1.3.3.3.1 Elaboración de Reportes BI | 15 días | lun 29/11/21 | vie 17/12/21 | 1.3.3.2.1 | 1.3.3.4.1 | Analís | 74 | 1.6.2.1 | ▪ 3. Acta de aceptación | 2 días | vie 28/01/22 | lu | |
| 37 | 1.3.3.4 ▪ 4. Construcción de Sistema Web Final - Etapa IV | 3 días | lun 20/12/21 | mie 22/12/21 | 1.3.3.3.1 | 14.1.1 | Analís | 75 | 1.6.3.1 | Revisión Final del documento | 1 dia | vie 28/01/22 | vi | |
| 38 | 1.3.3.4.1 Pruebas Integrales de la construcción del Sistema Web | 3 días | lun 20/12/21 | mie 22/12/21 | | | | 76 | 1.6.3.2 | Entrega del documento de Aceptación | 1 dia | lun 31/01/22 | lu | |

PRESUPUESTO POR FASE

| Proyecto | Fase | Monto |
|---|--------------------------|-----------|
| 1. Fase I - Inicio | | |
| | Total Fase | 4,320.00 |
| 2. Fase II - Planificación | | |
| | Total Fase | 3,360.00 |
| Propuesta para la automatización de los procesos del producto de Rentas Vitalicias utilizando aplicaciones Web MVC, OCR y BI para una Compañía de Seguros | | |
| | Total Fase | 18,640.00 |
| 3. Fase III - Desarrollo | | |
| | Total Fase | 7,200.00 |
| 4. Fase IV - Prueba | | |
| | Total Fase | 4,640.00 |
| 5. Fase V - Despliegue | | |
| | Total Fase | 3,360.00 |
| 6. Fase VI - Cierre | | |
| | Total Fase | 41,520.00 |
| Reserva de Contingencia | | |
| | LÍNEA BASE DEL COSTO | 16,232.00 |
| Reserva de Gestión (5% de la Línea Base del Costo) | | |
| | PRESUPUESTO DEL PROYECTO | 57,752.00 |
| | | 2,887.60 |
| | | 60,639.60 |

Costo por Hora

| Recurso | Costo por Hora |
|------------------------|----------------|
| Jefe de Proyecto | S/. 60 |
| Analista Funcional | S/. 45 |
| Analista Técnico | S/. 40 |
| Arquitecto de Software | S/. 55 |

Costo Detallado por actividad

Se calcula el costo total de cada actividad por fase y por recurso.

Reserva de Gestión

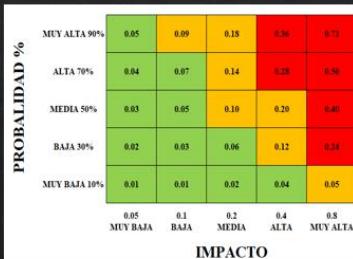
Por política de la empresa, la Reserva de Gestión es de 5% de la Línea base del Costo.

ANALISIS CUANTATIVO DE RIESGOS

| Código | Probabilidad (A) | Impacto (B) | Prioridad (A)(B) | Fase Impactada | Reserva Contingencia | Nivel Riesgo |
|--------------------------------------|---------------------|----------------|---------------------|------------------|----------------------|--------------|
| | | | | | | |
| R001 | 0.3 | 41,520 | 12,456 | Todo el proyecto | 12,456 | Mayor |
| R002 | 0.5 | 3,360 | 1,680 | Fase 2 | 1,680 | Medio |
| R004 | 0.1 | 25,840 | 2,200 | Fase 2 y 3 | 2,200 | Menor |
| R005 | 0.1 | 25,840 | 2,200 | Fase 2 y 3 | 2,200 | Menor |
| R006 | 0.3 | 7,680 | -2,304 | Fase 1 y 2 | -2,304 | Medio |
| Total de Reserva Contingencia | | | | | 16,232 | |

El importe de impacto se obtiene del costo de la fase a la que afecta el riesgo identificado.

| Código | Descripción | Tipo Riesgo |
|--------|---|-------------|
| R001 | No se firme la carta de autorización | Amenaza |
| R002 | Poca experiencia de un miembro del equipo | Amenaza |
| R003 | No se cumple el cronograma | Amenaza |
| R004 | Uno de los miembros del equipo del proyecto se ausenta | Amenaza |
| R005 | Usuarios no disponibles para el levantamiento de la información | Amenaza |
| R006 | Conocer los procesos del negocio | Oportunidad |



Matriz de probabilidad de impacto

Tabla de definición de probabilidad

| | Estimación Verbal | Rangos |
|----|-------------------|-------------------------|
| MA | Muy Alta | Entre 80% y 100% |
| A | Alta | Entre 60% y menor a 80% |
| M | Media | Entre 40% y menor a 60% |
| B | Baja | Entre 20% y menor a 40% |
| MB | Media Baja | Menor a 20% |

GRACIAS!!

12.4 Declaración jurada

DECLARACIÓN JURADA

Yo, JAIME JESÚS GUERRERO TORRES, con código de alumno U201100215, de la Carrera de INGENIERÍA DE SISTEMAS, de la Facultad de INGENIERÍA, autor [X] coautor [] de la Tesis [X] del Trabajo de Suficiencia Profesional [] Trabajo de Investigación [], titulada:

"Propuesta para la automatización de los procesos del producto de Rentas Vitalicias utilizando aplicaciones Web MVC, RPA y BI para una Compañía de Seguros".

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

1. El título y contenido del trabajo desarrollado, es auténtico y las citas mencionan de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo del texto, ilustraciones, cuadros, tablas u otros elementos que estén protegidos por el Derecho de Autor o Propiedad Intelectual, habiendo tenido la diligencia debida para su uso.
2. El trabajo se basa en información de una persona jurídica pública o privada:

SI NO

La persona jurídica pública o privada tiene conocimiento de la información a ser utilizada en la elaboración del trabajo que motiva la presente Declaración y ha autorizado expresamente, de acuerdo a la carta que se adjunta en original, que la información pase a ser de carácter pública dentro de los fines académicos que son propios de la naturaleza de este tipo de trabajos, dentro de los cuales está su publicación, una vez concluido el trabajo, en el repositorio de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

En este sentido, soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor, no tener el consentimiento de la empresa objeto de estudio y/o consignar información falsa, me sujeta a los alcances de lo establecido en el artículo 411º del Código Penal, concordante con el artículo 32º de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, Política de Protección de la Propiedad Intelectual de la Universidad y demás normas internas aplicables.

Lima, 30 de Setiembre de 2021.


Nombre: Jaime Jesus Guerrero Torres
DNI: 41439021

Figura 43. Declaración jurada 1. Elaboración propia, 2021

DECLARACIÓN JURADA

Yo, **WILMER ELIAS MEDRANO OSORIO**, con código de alumno **U201216494**, de la Carrera de **INGENIERÍA DE SISTEMAS**, de la Facultad de **INGENIERÍA**, autor [X] coautor [] de la Tesis [X] del Trabajo de Suficiencia Profesional [] Trabajo de Investigación [], titulada:

"Propuesta para la automatización de los procesos del producto de Rentas Vitalicias utilizando aplicaciones Web MVC, RPA y BI para una Compañía de Seguros".

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

1. El título y contenido del trabajo desarrollado, es auténtico y las citas mencionan de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo del texto, ilustraciones, cuadros, tablas u otros elementos que estén protegidos por el Derecho de Autor o Propiedad Intelectual, habiendo tenido la diligencia debida para su uso.
2. El trabajo se basa en información de una persona jurídica pública o privada:

SI

NO

La persona jurídica pública o privada tiene conocimiento de la información a ser utilizada en la elaboración del trabajo que motiva la presente Declaración y ha autorizado expresamente, de acuerdo a la carta que se adjunta en original, que la información pase a ser de carácter pública dentro de los fines académicos que son propios de la naturaleza de este tipo de trabajos, dentro de los cuales está su publicación, una vez concluido el trabajo, en el repositorio de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

En este sentido, soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor, no tener el consentimiento de la empresa objeto de estudio y/o consignar información falsa, me sujeta a los alcances de lo establecido en el artículo 411º del Código Penal, concordante con el artículo 32º de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, Política de Protección de la Propiedad Intelectual de la Universidad y demás normas internas aplicables.

Lima, 30 de Setiembre de 2021.


Nombre: Wilmer Elias Medrano Osorio
DNI: 40690676

Figura 44. Declaración jurada 2. Elaboración propia, 2021

12.5 Actas de conformidad

9/12/21 16:36 Correo: u201100215 (GUERRERO TORRES, JAIME JESUS) - Outlook

Aprobación de Análisis de Negocio y Diseño de Arquitectura.

Jose Antonio Parodi Mendoza <jparodi@protectasecurity.pe>
Jue 9/12/2021 16:36
Para: u201100215 (GUERRERO TORRES, JAIME JESUS) <u201100215@upc.edu.pe>
CC: jAiMe gUeRrErO <jguerrerot@gmail.com>

■ 2 archivos adjuntos (397 KB)
Diseño de Arquitectura.pdf; Análisis de Negocio.pdf;

Buenas tardes.

Por la presente adjunto actas firmadas.
Gracias por su atención.
Slds.

 **Jose Antonio Parodi Mendoza**
Subgerente de Analítica y Riesgo Técnico

Av. Domingo Orué 165, Bvo. Piso, Lima 34 - Perú
Tel: (511) 391 3030 - Anx: 723
jparodi@protectasecurity.pe - www.protectasecurity.pe

PROTECTA security
COMPAÑIA DE SEGUROS

 Protecta Security reconoce la importancia de la desconexión digital para todos.
Te invitamos a responder este correo dentro de tu horario de trabajo.

<https://outlook.office.com/mail/inbox/id/AAQkADE2YWQ3NjRmLTUzMWQtNDA4ZC1hMTczLTRIMGMzY2RjNzc0ZgAQAGUxuo5rsS9ErF5NsVlyI2...> 1/1

Figura 48. Correo de aceptación de actas. Elaboración propia, 2021

Lima, 07 de diciembre de 2021

Señores
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – UPC
Presente. -

De nuestra consideración:

Por medio de la presente, tenemos el agrado de dirigirnos a Ustedes, a fin de informarles la aceptación de los entregables del **Análisis del Negocio** presentado por vuestros egresados Jaime Jesús Guerrero Torres y Wilmer Elias Medrano Osorio, para el desarrollo de su Tesis “**Propuesta para la automatización de los procesos del producto de Rentas Vitalicias utilizando aplicaciones Web MVC, RPA y BI para una Compañía de Seguros**”.

- Elaborar análisis del primer nivel de Zachman
- Elaborar análisis del segundo nivel de Zachman
- Elaborar diagrama de niveles
- Elaborar diagrama del proceso AS IS
- Elaborar indicadores del proceso

Sin otro particular, nos despedimos de Ustedes, expresándole las muestras de nuestra mayor consideración.

Atentamente,



José Antonio Parodi Mendoza
Protecta Security

| Una empresa del Grupo Security

Figura 45. Acta de conformidad del análisis del negocio. Elaboración propia, 2021

Lima, 07 de diciembre de 2021

Señores
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – UPC
Presente. -

De nuestra consideración:

Por medio de la presente, tenemos el agrado de dirigirnos a Ustedes, a fin de informarles la aceptación de los entregables del **Diseño de la Arquitectura** presentado por vuestros egresados Jaime Jesús Guerrero Torres y Wilmer Elias Medrano Osorio, para el desarrollo de su Tesis “**Propuesta para la automatización de los procesos del producto de Rentas Vitalicias utilizando aplicaciones Web MVC, RPA y BI para una Compañía de Seguros**”.

- Elaborar diagrama del proceso TO BE
- Elaborar requisitos funcionales, no funcionales, reglas del negocio
- Elaborar diagramas de caso de uso del sistema
- Elaborar drivers funcionales, de atributo de calidad y restricción
- Elaborar conceptos de diseño, estilos y tácticas arquitectónicas
- Elaborar diseño de la arquitectura basada en el modelo 4C
- Elaborar especificación de casos de uso y prototipos de los drivers funcionales

Sin otro particular, nos despedimos de Ustedes, expresándole las muestras de nuestra mayor consideración.

Atentamente,



José Antonio Parodi Mendoza
Protecta Security

| Una empresa del Grupo Security

Figura 50. Acta de conformidad del diseño de la arquitectura. Elaboración propia, 2021

12.6 Especificaciones de los casos de uso del sistema resumido

A continuación, se detalla de manera breve los casos de uso de sistema identificados en cada paquete del sistema.

Tabla 60
Especificación CUS_001 Consultar pólizas

| | |
|----------------------|---|
| Caso de Uso | CUS_001 Consultar pólizas |
| Actor | AS_001 Consultor Actuarial |
| Propósito | Consultar la existencia de las Pólizas emitidas en el sistema |
| Complejidad | Primario |
| Caso de Uso asociado | No Aplica |
| Descripción | <p>El caso de uso inicia cuando el AS_001 Consultor Actuarial realiza la búsqueda de la póliza.</p> <p>El caso de uso termina cuando el sistema devuelve el resultado de la póliza.</p> |
| Requisito | REQUI_F_001 |

Tabla 61
Especificación CUS_002 Registrar pólizas copia

| | |
|----------------------|---|
| Caso de Uso | CUS_002 Registrar pólizas copia |
| Actor | AS_001 Consultor Actuarial |
| Propósito | Registrar una copia de todas las pólizas emitidas |
| Complejidad | Primario |
| Caso de Uso asociado | CUS_001 Consultar pólizas |
| Descripción | <p>El caso de uso inicia cuando el AS_001 Consultor Actuarial requiere realizar la copia de las pólizas emitidas a la fecha de cierre.</p> <p>El caso de uso termina cuando el AS_001 Consultor Actuarial recibe por parte del sistema la confirmación de la copia.</p> |
| Requisito | REQUI_F_001 |

Tabla 62
Especificación CUS_003 Registrar control calidad pólizas copia

| | |
|----------------------|---|
| Caso de Uso | CUS_003 Registrar control calidad pólizas copia |
| Actor | AS_001 Consultor Actuarial |
| Propósito | Validar la calidad de los datos de las pólizas |
| Complejidad | Primario |
| Caso de Uso asociado | CUS_011 Consultar pólizas copia |
| Descripción | <p>El caso de uso inicia cuando el AS_001 Consultor Actuarial requiere realizar la validación de la información de las pólizas copiadas.</p> <p>El caso de uso termina el AS_001 Consultor Actuarial recepciona la confirmación de la ejecución del control de calidad.</p> |
| Requisito | REQUI_F_002 |

Tabla 63
Especificación CUS_004 Consultar control calidad póliza copia

| | |
|----------------------|--|
| Caso de Uso | CUS_004 Consultar control calidad pólizas copia |
| Actor | AS_001 Consultor Actuarial |
| Propósito | Consultar el control de calidad de las pólizas copiadas |
| Complejidad | Secundario |
| Caso de Uso asociado | CUS_005 Actualizar pólizas con error |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando el AS_001 Consultor Actuarial realiza la búsqueda del control de calidad. El caso de uso termina cuando el sistema devuelve el resultado de la búsqueda. |
| Requisito | REQUI_F_002 |

Tabla 64
Especificación CUS_005 Actualizar pólizas con error

| | |
|----------------------|--|
| Caso de Uso | CUS_005 Actualizar pólizas con error |
| Actor | AS_001 Consultor Actuarial |
| Propósito | Actualizar las pólizas con errores en sus datos |
| Complejidad | Secundario |
| Caso de Uso asociado | CUS_004 Consultar control calidad pólizas copia |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando el AS_001 Consultor Actuarial requiere corregir los errores que presenta una póliza en la base de pólizas copiadas. El caso de uso termina cuando el AS_001 Consultor Actuarial recepciona la confirmación de la corrección del error. |
| Requisito | REQUI_F_003 |

Tabla 65
Especificación CUS_006 Registrar pólizas para reserva

| | |
|----------------------|--|
| Caso de Uso | CUS_006 Registrar pólizas para reserva |
| Actor | AS_001 Consultor Actuarial |
| Propósito | Generar la base de datos de pólizas activas |
| Complejidad | Primario |
| Caso de Uso asociado | CUS_011 Consultar pólizas copia |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando el AS_001 Consultor Actuarial requiere generar la base de datos de las pólizas que se usarán en el cálculo de la reserva. El caso de uso termina cuando el AS_001 Consultor Actuarial recibe la confirmación que se generó la base de datos. |
| Requisito | REQUI_F_004 |

Tabla 66

Especificación CUS_007 Verificar estado pólizas copia

| | |
|----------------------|---|
| Caso de Uso | CUS_007 Verificar estado pólizas copia |
| Actor | AS_001 Consultor Actuarial |
| Propósito | Verificar cual es el estado de la póliza |
| Complejidad | Primario |
| Caso de Uso asociado | CUS_006 Registrar pólizas para reserva |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando el AS_001 Consultor Actuarial requiere consultar cual es el estado de una póliza. El caso de uso termina cuando el AS_001 Consultor Actuarial recibe la información del estado. |
| Requisito | REQUI_F_006 |

Tabla 67

Especificación CUS_008 Actualizar reserva póliza copia

| | |
|----------------------|--|
| Caso de Uso | CUS_008 Actualizar reserva pólizas copia |
| Actor | AS_001 Consultor Actuarial |
| Propósito | Actualizar la reserva en las pólizas copia |
| Complejidad | Primario |
| Caso de Uso asociado | CUS_010 Consultar parámetros / CUS_011 Consultar pólizas copia |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando el AS_001 Consultor Actuarial requiere generar el cálculo de la reserva técnica. El caso de uso termina cuando el AS_001 Consultor Actuarial recibe la confirmación del cálculo realizado. |
| Requisito | REQUI_F_006 |

Tabla 68

Especificación CUS_009 Registrar parámetros

| | |
|----------------------|---|
| Caso de Uso | CUS_009 Registrar parámetros |
| Actor | AS_001 Consultor Actuarial |
| Propósito | Registrar los parámetros a usar en el cálculo de la reserva |
| Complejidad | Primario |
| Caso de Uso asociado | CUS_010 Consultar parámetros |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando el AS_001 Consultor Actuarial requiere acceder al mantenimiento de los parámetros. El caso de uso termina cuando el AS_001 Consultor Actuarial recibe la confirmación del registro de los parámetros. |
| Requisito | REQUI_F_005 |

Tabla 69
Especificación CUS_010 Consultar parámetros

| | |
|----------------------|---|
| Caso de Uso | CUS_010 Consultar parámetros |
| Actor | AS_001 Consultor Actuarial |
| Propósito | Consultar la existencia de los parámetros |
| Complejidad | Primario |
| Caso de Uso asociado | CUS_008 Actualizar reserva pólizas copia |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando el AS_001 Consultor Actuarial realiza la búsqueda de los parámetros. El caso de uso termina cuando el sistema devuelve el resultado de la búsqueda. |
| Requisito | REQUI_F_005 |

Tabla 70
Especificación CUS_011 Consultar póliza copia

| | |
|----------------------|--|
| Caso de Uso | CUS_011 Consultar pólizas copia |
| Actor | AS_001 Consultor Actuarial |
| Propósito | Consultar la existencia de las pólizas copia |
| Complejidad | Primario |
| Caso de Uso asociado | CUS_003 Registrar control calidad pólizas copia / CUS_006 Registrar pólizas para reserva / CUS_008 Actualizar reserva pólizas copia |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando el AS_001 Consultor Actuarial realiza la búsqueda de las pólizas copia. El caso de uso termina cuando el sistema devuelve el resultado de la búsqueda. |
| Requisito | REQUI_F_008 |

Tabla 71
Especificación CUS_012 Registrar cierre contable

| | |
|----------------------|---|
| Caso de Uso | CUS_012 Registrar cierre contable |
| Actor | AS_001 Consultor Actuarial |
| Propósito | Generar el cierre contable |
| Complejidad | Primario |
| Caso de Uso asociado | CUS_013 Consultar cierre contable |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando el AS_001 Consultor Actuarial requiere realizar el cierre contable generando los asientos contables. El caso de uso termina cuando el AS_001 Consultor Actuarial recibe la confirmación de la realización del cierre. |
| Requisito | REQUI_F_009 |

Tabla 72
Especificación CUS_013 Consultar cierre contable

| | |
|----------------------|--|
| Caso de Uso | CUS_013 Consultar cierre contable |
| Actor | AS_001 Consultor Actuarial |
| Propósito | Consultar el cierre contable |
| Complejidad | Secundario |
| Caso de Uso asociado | CUS_012 Registrar cierre contable |
| Descripción | <p>El caso de uso inicia cuando el AS_001 Consultor Actuarial realiza la búsqueda del cierre contable.</p> <p>El caso de uso termina cuando el sistema devuelve el resultado de la búsqueda.</p> |
| Requisito | REQUI_F_010 |

Tabla 73
Especificación CUS_014 Consultar indicadores

| | |
|----------------------|--|
| Caso de Uso | CUS_014 Consultar indicadores |
| Actor | AS_004 Supervisor Técnico |
| Propósito | Consultar los indicadores de gestión |
| Complejidad | Primario |
| Caso de Uso asociado | No Aplica |
| Descripción | <p>El caso de uso inicia cuando el AS_001 Consultor Actuarial realiza la búsqueda de los indicadores de gestión.</p> <p>El caso de uso termina cuando el sistema devuelve el resultado de la búsqueda.</p> |
| Requisito | REQUI_F_011 |

Tabla 74
Especificación CUS_015 Registrar póliza validación

| | |
|----------------------|---|
| Caso de Uso | CUS_015 Registrar póliza validación |
| Actor | AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos |
| Propósito | Registrar pólizas para validación |
| Complejidad | Primario |
| Caso de Uso asociado | No Aplica |
| Descripción | <p>El caso de uso inicia cuando el AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos requiere generar la base de datos de las pólizas que se usarán en el cálculo de la reserva.</p> <p>El caso de uso termina cuando el AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos recibe la confirmación que se generó la base de datos.</p> |
| Requisito | REQUI_F_013 |

Tabla 75
Especificación CUS_016 Registrar supuestos

| | |
|----------------------|---|
| Caso de Uso | CUS_016 Registrar supuestos |
| Actor | AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos |
| Propósito | Registrar los supuestos a usar en el cálculo de la reserva |
| Complejidad | Primario |
| Caso de Uso asociado | CUS_018 Actualizar reserva póliza validación |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando el AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos requiere acceder al mantenimiento de los supuestos. El caso de uso termina cuando el AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos recibe la confirmación del registro de los supuestos. |
| Requisito | REQUI_F_014 |

Tabla 76
Especificación CUS_017 Consultar supuestos

| | |
|----------------------|--|
| Caso de Uso | CUS_017 Consultar supuestos |
| Actor | AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos |
| Propósito | Consultar la existencia de los supuestos |
| Complejidad | Primario |
| Caso de Uso asociado | CUS_016 Registrar supuestos / CUS_018 Actualizar reserva póliza validación |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando el AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos realiza la búsqueda de los supuestos. El caso de uso termina cuando el sistema devuelve el resultado de la búsqueda. |
| Requisito | REQUI_F_015 |

Tabla 77
Especificación CUS_018 Actualizar reserva póliza validación

| | |
|----------------------|--|
| Caso de Uso | CUS_018 Actualizar reserva póliza validación |
| Actor | AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos |
| Propósito | Actualizar la reserva en las pólizas validación |
| Complejidad | Primario |
| Caso de Uso asociado | CUS_017 Consultar supuestos / CUS_019 Consultar póliza validación |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando el AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos requiere generar el cálculo de la reserva técnica. El caso de uso termina cuando el AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos recibe la confirmación del cálculo realizado. |
| Requisito | REQUI_F_015 |

Tabla 78
Especificación CUS_019 Consultar póliza validación

| | |
|----------------------|--|
| Caso de Uso | CUS_019 Consultar póliza validación |
| Actor | AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos |
| Propósito | Consultar la existencia de póliza validación |
| Complejidad | Primario |
| Caso de Uso asociado | CUS_020 Registrar comparativo póliza reserva / CUS_018 Actualizar reserva póliza validación |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando el AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos realiza la búsqueda de la póliza de validación. El caso de uso termina cuando el sistema devuelve el resultado de la búsqueda. |
| Requisito | REQUI_F_016 |

Tabla 79
Especificación CUS_020 Registrar comparativo póliza reserva

| | |
|----------------------|--|
| Caso de Uso | CUS_020 Registrar comparativo póliza reserva |
| Actor | AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos |
| Propósito | Registrar el comparativo póliza reserva |
| Complejidad | Primario |
| Caso de Uso asociado | CUS_011 Consultar pólizas copia / CUS_019 Consultar póliza validación |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando el AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos requiere realizar la validación de la reserva en el sistema. El caso de uso termina cuando el AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos recibe la confirmación de la validación de la reserva realizada por el sistema. |
| Requisito | REQUI_F_016 |

Tabla 80
Especificación CUS_021 Consultar comparativo póliza reserva

| | |
|----------------------|---|
| Caso de Uso | CUS_021 Consultar comparativo póliza reserva |
| Actor | AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos |
| Propósito | Consultar la existencia del comparativo póliza reserva |
| Complejidad | Secundario |
| Caso de Uso asociado | No Aplica |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando el AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos realiza la búsqueda del comparativo de póliza reserva. El caso de uso termina cuando el sistema devuelve el resultado de la búsqueda. |
| Requisito | REQUI_F_017 |

Tabla 81

Especificación CUS_022 Actualizar información usuarios

| | |
|----------------------|---|
| Caso de Uso | CUS_022 Actualizar información usuarios |
| Actor | AS_005 Administrador del sistema |
| Propósito | Crear, modificar, anular usuarios y asignar perfil. |
| Complejidad | Opcional |
| Caso de Uso asociado | No Aplica |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando AS_005 Administrador del Sistema solicita actualizar la información de un usuario. El caso de uso termina cuando el AS_005 Administrador del Sistema actualiza de forma exitosa la información del usuario. |
| Requisito | REQUI_F_022 |

Tabla 82

Especificación CUS_023 Recuperar contraseña

| | |
|----------------------|--|
| Caso de Uso | CUS_023 Recuperar contraseña |
| Actor | AS_004 Usuario del sistema |
| Propósito | Cambiar la contraseña para el acceso al sistema. |
| Complejidad | Opcional |
| Caso de Uso asociado | CUS_024 Realizar inicio de sesión |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando AS_004 Usuario del Sistema requiere cambiar la contraseña con la que acceder al sistema. El caso de uso termina cuando la nueva contraseña es actualizada en el sistema. |
| Requisito | REQUI_F_021 |

Tabla 83

Especificación CUS_024 Realizar inicio de sesión

| | |
|----------------------|---|
| Caso de Uso | CUS_024 Realizar inicio de sesión |
| Actor | AS_004 Usuario del sistema |
| Propósito | Ingresar al sistema. |
| Complejidad | Primario |
| Caso de Uso asociado | CUS_023 Recuperar contraseña |
| Descripción | El caso de uso inicia cuando AS_004 Usuario del Sistema requiere acceder al sistema. El caso de uso termina cuando el AS_004 Usuario del Sistema accede a la página principal del sistema y visualiza el menú generado a partir del perfil al que pertenece. |
| Requisito | REQUI_F_019 |

Tabla 84
Especificación CUS_025 Administrar perfiles

| | |
|----------------------|--|
| Caso de Uso | CUS_025 Administrar perfiles |
| Actor | AS_005 Administrador del sistema |
| Propósito | Crear, modificar y anular perfiles. |
| Complejidad | Opcional |
| Caso de Uso asociado | No Aplica |
| Descripción | <p>El caso de uso inicia cuando AS_005 Administrador del Sistema solicita actualizar la información de un perfil.</p> <p>El caso de uso termina cuando el AS_005 Administrador del Sistema actualiza de forma exitosa la información del perfil.</p> |
| Requisito | |

Tabla 85
Especificación CUS_026 Realizar backup del sistema

| | |
|----------------------|--|
| Caso de Uso | CUS_026 Realizar backup del sistema |
| Actor | AS_005 Administrador del sistema |
| Propósito | Realizar backup del sistema |
| Complejidad | Opcional |
| Caso de Uso asociado | No Aplica |
| Descripción | <p>El caso de uso inicia cuando AS_005 Administrador del Sistema solicita realizar el backup del sistema.</p> <p>El caso de uso termina cuando el AS_005 Administrador del Sistema informa que el backup se realizó.</p> |
| Requisito | |

12.7 Prototipos

12.7.1 Prototipo – Registrar póliza copia

Tabla 86

Prototipo – Registrar Póliza Copia

| | |
|----------------------------------|---|
| Actores del sistema | |
| | AS_001 Consultor Actuarial |
| Caso de uso | |
| | CUS_002 Registrar pólizas copia |
| Requisitos funcionales asociados | |
| | REQUI_F_001 Generar copia de pólizas |
| Propósito | |
| | Generar una copia de la información de todas las pólizas emitidas |
| Breve descripción | |
| | El caso de uso comienza cuando el AS_001 Consultor Actuarial ingresa a la opción Póliza. El caso de uso permite al AS_001 Consultor Actuarial realizar la copia de las pólizas emitidas. El caso de uso termina cuando el AS_001 Consultor Actuarial recibe la confirmación de la realización de la copia. |
| Caso de uso asociado | |
| | CUS_001 Consultar pólizas |
| Reglas de negocio asociadas | |
| | |
| Precondiciones | |
| | I. El usuario debe tener asignado el perfil de Actuarial. II. Debe existir pólizas activas. |
| Flujo básico | |
| | 1. El actor selecciona la opción “Copia Póliza” (ver Figura 51) 2. El actor selecciona la opción “Generar” 3. El actor selecciona la fecha de cierre. 4. El actor selecciona la moneda a copiar. 5. El actor selecciona la opción de Generar Copia. (ver Figura 52) 6. El sistema solicita la confirmación para efectuar la copia. 7. El sistema registra la copia. 8. El sistema muestra un mensaje de copia exitosa. |
| Subflujos | |
| | Consultar Copia |
| | a. El actor selecciona el período al que pertenecen las copias. b. El actor selecciona la opción buscar. c. El sistema muestra todas las copias registradas para el período buscado. (Ver Figura 51) |
| Flujos alternos | |
| | En el punto 5 en caso no existan pólizas emitidas, entonces el caso de uso termina. |
| Postcondiciones | |
| | Al finalizar el caso de uso, se habrá realizado la copia de las pólizas en el sistema. |
| Prototipo | |



CONSULTAR COPIAS

| Periodo | Fecha Consulta | Moneda | Estado | Anular |
|---------|----------------|---------|--------|--------|
| 202109 | 30/09/2021 | Soles | Activo | |
| 202109 | 30/09/2021 | Dolares | Activo | |

Figura 51. Prototipo - Registrar póliza copia – Figura 1. Elaboración propia, 2021

Generar Copia

| Periodo | Fecha Consulta | Moneda | Estado | Anular |
|---------|----------------|---------|--------|--------|
| 202109 | 30/09/2021 | Soles | Activo | |
| 202109 | 30/09/2021 | Dolares | Activo | |

Figura 52. Prototipo - Registrar póliza copia – Figura 2. Elaboración propia, 2021

12.7.2 Prototipo – Registrar control calidad pólizas copia

Tabla 87

Prototipo – Registrar control calidad pólizas copia

| | |
|----------------------------------|---|
| Actores del sistema | AS_001 Consultor Actuarial |
| Caso de uso | CUS_003 Registrar control calidad pólizas copia |
| Requisitos funcionales asociados | REQUI_F_002 Ejecutar control de calidad |
| Propósito | Realizar el control de calidad de los datos de las pólizas copiadas. |
| Breve descripción | El caso de uso comienza cuando el AS_001 Consultor Actuarial ingresa a la opción Póliza. El caso de uso permite al AS_001 Consultor Actuarial realizar el control de calidad de los datos de las pólizas. El caso de uso termina cuando el AS_001 Consultor Actuarial recibe la confirmación de la realización del control de calidad. |
| Caso de uso asociado | CUS_011 Consultar pólizas copia |
| Reglas de negocio asociadas | RN_002 Restricción de coberturas RN_003 Restricción para beneficio de cobertura de Invalidez Total RN_004 Restricción para beneficio de cobertura de Invalidez Parcial RN_007 Ejecutar proceso de control de calidad de datos RN_012 Restricción de beneficiarios |
| Precondiciones | I. El usuario debe tener asignado el perfil de Actuarial. II. Debe existir pólizas copiadas. |
| Flujo básico | 1. El actor selecciona la opción “Control Calidad” (ver Figura 53) 2. El actor selecciona la opción generar. 3. El actor selecciona el período a validar. 4. El actor selecciona la opción de Ejecutar Control Calidad [RN_007]. (ver Figura 54) 5. El sistema solicita la confirmación para efectuar el control de calidad. 6. El sistema registra el control de calidad. 7. El sistema muestra un mensaje de ejecución exitosa. |
| Subflujos | Consultar Control Calidad |
| | a. El actor selecciona el período al que pertenece el control de calidad realizado. b. El actor selecciona la opción buscar. c. El sistema muestra todas las ejecuciones de control de calidad registradas para el período buscado. (Ver Figura 53) |
| | Ver Detalle |
| | a. El actor selecciona el período al que pertenece el control de calidad realizado. b. El actor selecciona la opción buscar. c. El sistema muestra todas las ejecuciones de control de calidad registradas para el período buscado. d. El actor da clic en "ver detalle" y se muestra el detalle de los errores. (Ver Figura 55) |
| Flujos alternos | |
| | En el punto 4 en caso no existan pólizas copiadas, entonces el caso de uso termina. |
| Postcondiciones | Al finalizar el caso de uso, se habrá realizado el registro del control de calidad en el sistema. |
| Prototipo | |

SISTEMA DE SEGUROS - ROJO

CONSULTAR CONTROL DE CALIDAD

| ID | Periodo | Fecha Consulta | Cant. Errores | Detalle |
|----|---------|----------------|---------------|---------|
| 1 | 202109 | 30/09/2021 | 100 | |

Figura 53. Prototipo - Registrar control calidad pólizas copia – Figura 1. Elaboración propia, 2021

SISTEMA DE SEGUROS - ROJO

Generar Control Calidad

Fecha Cierre: 30/09/2021

Generar **Cancelar**

Figura 54. Prototipo - Registrar control calidad pólizas copia – Figura 2. Elaboración propia, 2021

SISTEMA DE SEGUROS - ROJO

Detalle

| | | | | | |
|-----|---|----------|--------|----------------|-----|
| ID: | 1 | Periodo: | 202109 | Cant. Errores: | 100 |
|-----|---|----------|--------|----------------|-----|

| Poliza | Campo Error | Valor | Corregir |
|--------|------------------|------------|-------------------------------------|
| 5 | Fecha Nacimiento | 01/01/1900 | <input checked="" type="checkbox"/> |

Figura 55. Prototipo - Registrar control calidad pólizas copia – Figura 3. Elaboración propia, 2021

12.7.3 Prototipo – Registrar pólizas para reserva

Tabla 88

Prototipo – Registrar pólizas para reserva

| | |
|----------------------------------|--|
| Actores del sistema | AS_001 Consultor Actuarial |
| Caso de uso | CUS_006 Registrar pólizas para reserva |
| Requisitos funcionales asociados | REQUI_F_004 Generar base de datos de pólizas |
| Propósito | Generar una copia de la información de las pólizas activas para el cálculo de la reserva. |
| Breve descripción | El caso de uso comienza cuando el AS_001 Consultor Actuarial ingresa a la opción Póliza. El caso de uso permite al AS_001 Consultor Actuarial realizar el registro de las pólizas y beneficiarios activos en una estructura especial. El caso de uso termina cuando el AS_001 Consultor Actuarial recibe la confirmación de la realización del registro. |
| Caso de uso asociado | CUS_011 Consultar pólizas copia |
| Reglas de negocio asociadas | |
| Precondiciones | I. El usuario debe tener asignado el perfil de Actuarial. II. Debe existir pólizas copiadas con estado activo. |
| Flujo básico | 1. El actor selecciona la opción “Base Póliza”. (ver Figura 56) 2. El actor selecciona la opción “Generar Base”. 3. El actor selecciona el período. 4. El actor selecciona la opción de Generar Base. (ver Figura 57) 5. El sistema solicita la confirmación para efectuar la copia. 6. El sistema registra la copia. 7. El sistema muestra un mensaje de copia exitosa. |
| Subflujos | Consultar Bases Pólizas a. El actor selecciona el período al que pertenecen las bases. b. El actor selecciona la opción buscar. c. El sistema muestra todas las bases registradas para el período buscado. (Ver Figura 56) |
| Flujos alternos | En el punto 4 en caso no existan pólizas activas, entonces el caso de uso termina. |
| Postcondiciones | Al finalizar el caso de uso, se habrá realizado el registro de la base de pólizas en el sistema. |
| Prototipo | |

Compañía de Seguros
ROJO

SISTEMA DE SEGUROS - ROJO

CONSULTAR BASES

Fecha Inicio: 01/09/2021

Fecha Fin: 30/09/2021

| Periodo | Moneda | Fecha Consulta |
|---------|---------|----------------|
| 202109 | Soles | 30/09/2021 |
| 202109 | Dolares | 30/09/2021 |

Figura 56. Prototipo – Registrar pólizas para reserva – Figura 1. Elaboración propia, 2021

Generar Base de Polizas

Fecha Cierre: 30/09/2021

Figura 57. Prototipo – Registrar pólizas para reserva – Figura 2. Elaboración propia, 2021

12.7.4 Prototipo – Actualizar reserva pólizas copia

Tabla 89

Prototipo – Actualizar reserva póliza copia

| | |
|----------------------------------|--|
| Actores del sistema | AS_001 Consultor Actuarial |
| Caso de uso | CUS_008 Actualizar reserva pólizas copia |
| Requisitos funcionales asociados | REQUI_F_006 Calcular reserva |
| Propósito | Permitir al AS_001 Consultor Actuarial generar el cálculo de la reserva de las pólizas del producto de Rentas Vitalicias en el sistema |
| Breve descripción | El caso de uso comienza cuando el AS_001 Consultor Actuarial ejecuta el RPA. El caso de uso permite al AS_001 Consultor Actuarial realizar la ejecución del cálculo de la reserva en el sistema. El caso de uso termina cuando el AS_001 Consultor Actuarial recepciona la confirmación del cálculo de la reserva. |
| Caso de uso asociado | CUS_010 Consultar parámetros / CUS_011 Consultar pólizas copia |
| Reglas de negocio asociadas | RN_001 Restricción de edad máxima para hijos sanos RN_002 Restricción de coberturas RN_003 Restricción para beneficio de cobertura de Invalidez Total RN_004 Restricción para beneficio de cobertura de Invalidez Parcial RN_005 Restricción de cálculo de reserva para beneficiarios RN_006 Cálculo de factor de IPC RN_008 Restricción de cálculo de reserva para pólizas RN_010 Cálculo de edad actuarial RN_011 Cálculo de la reserva matemática RN_012 Restricción de beneficiarios RN_014 Restricción de cálculo de la reserva |
| Precondiciones | I. El usuario debe tener asignado el perfil de Actuarial. II. Debe existir una base de pólizas. III. El RPA debe haber sido entrenado. |
| Flujo básico | 1. El actor debe ejecutar el RPA. (Ver Figura 59) 2. El sistema muestra un mensaje de cálculo exitoso. |
| Subflujos | Consultar Reservas a. El actor selecciona el período al que pertenecen las reservas. b. El actor selecciona la opción buscar. c. El sistema muestra todas las reservas registradas para el período buscado. (Ver Figura 58) |
| Flujos alternos | No Aplica |
| Postcondiciones | Al finalizar el caso de uso, se habrá realizado el cálculo de la reserva de las pólizas en el sistema. |
| Prototipo | |

Compañía de Seguros
ROJO

SISTEMA DE SEGUROS - ROJO

- [Inicio](#)
- [Polizas](#)
- [Reservas](#)
- [Calcular Reserva](#)
- [Reportes](#)
- [Validaciones](#)

CONSULTAR RESERVA

Fecha Inicio:

Fecha Fin:

Moneda:

| Periodo | Moneda | Fecha | Reserva Base | Reserva Sepelio |
|---------|---------|------------|--------------|-----------------|
| 202109 | Soles | 30/09/2021 | 250,000.58 | 84,000.70 |
| 202109 | Soles | 30/09/2021 | 189,000.87 | 57,000.69 |
| 202109 | Dolares | 30/09/2021 | 95,000.50 | 23,000.25 |

Figura 58. Prototipo – Actualizar reserva póliza copia – Figura 1. Elaboración propia, 2021

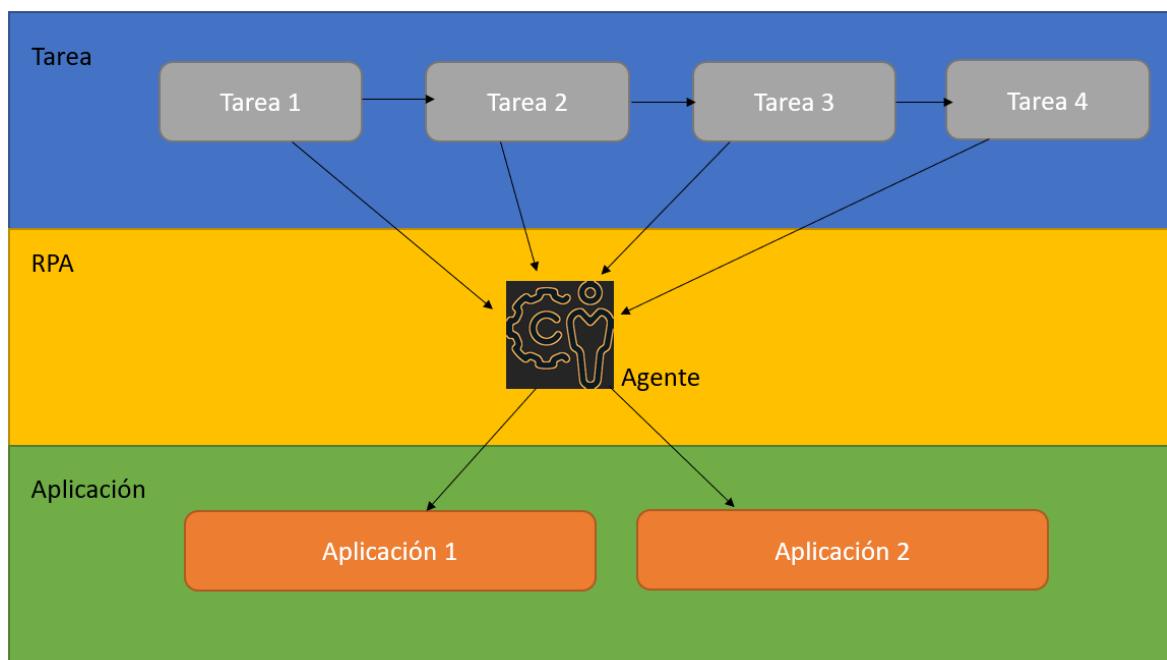


Figura 59. Prototipo – Actualizar reserva póliza copia – Figura 2. Elaboración propia, 2021

12.7.5 Prototipo – Consultar indicadores

Tabla 90

Prototipo – Consultar indicadores

| | |
|----------------------------------|--|
| Actores del sistema | |
| | AS_004 Supervisor Técnico |
| Caso de uso | |
| | CUS_014 Consultar indicadores |
| Requisitos funcionales asociados | |
| | REQUI_F_011 Generar reporte de indicadores |
| Propósito | |
| | Permitir al AS_004 Supervisor Técnico generar en tiempo real los indicadores de gestión. |
| Breve descripción | |
| | El caso de uso comienza cuando el AS_004 Supervisor Técnico accede a la opción Reporte. El caso de uso permite al AS_004 Supervisor Técnico acceder a indicadores de gestión. El caso de uso termina cuando el AS_004 Supervisor Técnico genera los tableros de control. |
| Caso de uso asociado | |
| | No Aplica |
| Reglas de negocio asociadas | |
| | |
| Precondiciones | |
| | I. El usuario debe tener asignado el perfil de Supervisor Técnico. II. Debe existir importe de reservas calculada. |
| Flujo básico | |
| | 1. El actor selecciona la opción “Indicadores” (ver Figura 60) 2. El actor selecciona el período 3. El actor selecciona la opción generar 4. El sistema muestra los tableros del período elegido. (ver Figura 60) |
| Subflujos | |
| | No Aplica |
| Flujos alternos | |
| | No Aplica |
| Postcondiciones | |
| | No Aplica |
| Prototipo | |

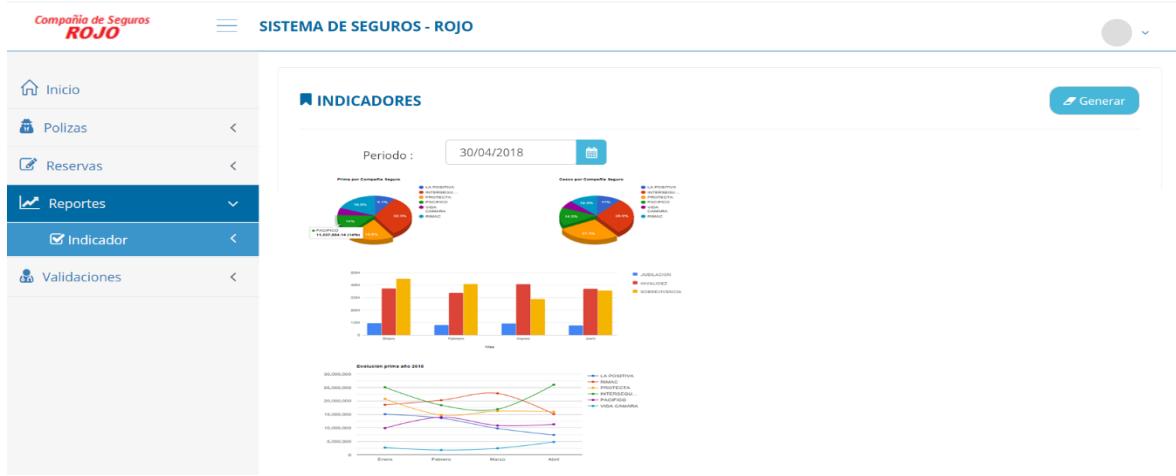


Figura 60. Prototipo – Consultar indicadores – Figura 1. Elaboración propia, 2021

12.7.6 Prototipo – Registrar póliza validación

Tabla 91

Prototipo – Registrar póliza validación

| | |
|----------------------------------|--|
| Actores del sistema | AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos |
| Caso de uso | CUS_015 Registrar póliza validación |
| Requisitos funcionales asociados | REQUI_F_013 Generar base de datos de pólizas para validación |
| Propósito | Generar una copia de la información de las pólizas para el cálculo de la reserva de validación. |
| Breve descripción | El caso de uso comienza cuando el AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos ingresa a la opción Validación. El caso de uso permite al AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos realizar la copia de las pólizas en una estructura especial. El caso de uso termina cuando el AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos recibe la confirmación de la realización de la base de datos. |
| Caso de uso asociado | CUS_011 Consultar pólizas copia |
| Reglas de negocio asociadas | |
| Precondiciones | I. El usuario debe tener asignado el perfil de Analítica. II. Debe existir pólizas copiadas. |
| Flujo básico | 1. El actor selecciona la opción “Base Póliza”. (ver Figura 61) 2. El actor selecciona la opción “Generar Base”. 3. El actor selecciona el período. 4. El actor selecciona la opción de Generar Base. (ver Figura 62) 5. El sistema solicita la confirmación para efectuar la copia. 6. El sistema registra la copia. 7. El sistema muestra un mensaje de copia exitosa. |
| Subflujos | Consultar Bases Pólizas Validación a. El actor selecciona el período al que pertenecen las bases. b. El actor selecciona la opción buscar. c. El sistema muestra todas las bases registradas para el período buscado. (Ver Figura 61) |
| Flujos alternos | En el punto 4 en caso no existan pólizas activas, entonces el caso de uso termina. |
| Postcondiciones | Al finalizar el caso de uso, se habrá realizado la copia de las pólizas en el sistema. |
| Prototipo | |



Inicio

Polizas

Reservas

Reportes

Validaciones

Validar Base Poliza

Validar Cálculo Reserva

Mostrar Comparativo

CONSULTAR BASES

Fecha Inicio: 01/09/2021

Fecha Fin: 30/09/2021

| Periodo | Moneda | Fecha Consulta |
|---------|---------|----------------|
| 202109 | Soles | 30/09/2021 |
| 202109 | Dolares | 30/09/2021 |

Buscar Generar Base

Figura 46. Prototipo – Registrar póliza validación – Figura 1. Elaboración propia, 2021

Inicio

Polizas

Reservas

Reportes

Validaciones

Validar Base Poliza

Validar Cálculo Reserva

Mostrar Comparativo

Generar Base de Polizas

Fecha Cierre: 30/09/2021

Generar Base Cancelar

| Periodo | Moneda | Fecha Consulta |
|---------|---------|----------------|
| 202109 | Soles | 30/09/2021 |
| 202109 | Dolares | 30/09/2021 |

Figura 62. Prototipo – Registrar póliza validación – Figura 2. Elaboración propia, 2021

12.7.7 Prototipo – Actualizar reserva póliza validación

Tabla 92

Prototipo – Actualizar reserva póliza validación

| | |
|----------------------------------|--|
| Actores del sistema | AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos |
| Caso de uso | CUS_018 Actualizar reserva póliza validación |
| Requisitos funcionales asociados | REQUI_F_015 Realizar el cálculo de la reserva |
| Propósito | Permitir al AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos generar el cálculo de la reserva de validación de las pólizas del producto de Rentas Vitalicias en el sistema |
| Breve descripción | El caso de uso comienza cuando el AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos accede al menú validación. El caso de uso permite al AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos realizar la ejecución del cálculo de la reserva en el sistema. El caso de uso termina cuando el AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos recepciona la confirmación del cálculo de la reserva. |
| Caso de uso asociado | CUS_017 Consultar supuestos / CUS_019 Consultar póliza validación |
| Reglas de negocio asociadas | RN_001 Restricción de edad máxima para hijos sanos RN_002 Restricción de coberturas RN_003 Restricción para beneficio de cobertura de Invalidez Total RN_004 Restricción para beneficio de cobertura de Invalidez Parcial RN_005 Restricción de cálculo de reserva para beneficiarios RN_006 Cálculo de factor de IPC RN_008 Restricción de cálculo de reserva para pólizas RN_010 Cálculo de edad actuarial RN_011 Cálculo de la reserva matemática RN_012 Restricción de beneficiarios RN_014 Restricción de cálculo de la reserva |
| Precondiciones | I. El usuario debe tener asignado el perfil de Analítica. II. Debe existir base de pólizas de validación. |
| Flujo básico | 1. El actor selecciona la opción “Calcular Reserva” (ver Figura 63) 2. El actor selecciona el período a calcular. 3. El actor selecciona la moneda a calcular. 4. El actor selecciona la opción Calcular [RN_011]. (ver Figura 64) 5. El sistema solicita la confirmación para efectuar el cálculo. 6. El sistema registra el cálculo de la reserva. 7. El sistema muestra un mensaje de cálculo exitoso |
| Subflujos | Consultar Reservas |
| | a. El actor selecciona el período al que pertenecen las reservas. b. El actor selecciona la opción buscar. c. El sistema muestra todas las reservas registradas para el período buscado. (Ver Figura 63) |
| Flujos alternos | |
| | En el punto 4 en caso no se haya realizado una base de validación de pólizas para el período seleccionado, entonces el caso de uso termina. |
| Postcondiciones | Al finalizar el caso de uso, se habrá realizado el cálculo de la reserva de las pólizas en el sistema. |
| Prototipo | |

**Compañía de Seguros
ROJO**

SISTEMA DE SEGUROS - ROJO

| Periodo | Moneda | Fecha | Reserva Base | Reserva Sepelio | Calcular |
|---------|--------|------------|--------------|-----------------|----------|
| 202109 | Soles | 30/09/2021 | 250,000.58 | 84,000.70 | |
| 202109 | Soles | 30/09/2021 | 189,000.87 | 57,000.69 | |

Figura 63. Prototipo – Actualizar reserva póliza validación – Figura 1. Elaboración propia, 2021

**Compañía de Seguros
ROJO**

SISTEMA DE SEGUROS - ROJO

| Periodo | Moneda | Fecha | Reserva Base | Reserva Sepelio | Calcular |
|---------|--------|------------|--------------|-----------------|----------|
| 202109 | Soles | 30/09/2021 | 250,000.58 | 84,000.70 | |
| 202109 | Soles | 30/09/2021 | 189,000.87 | 57,000.69 | |

Figura 64. Prototipo – Actualizar reserva póliza validación – Figura 2. Elaboración propia, 2021

12.7.8 Prototipo – Registrar comparativo póliza reserva

Tabla 93

Prototipo – Registrar comparativo póliza reserva

| | |
|----------------------------------|---|
| Actores del sistema | AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos |
| Caso de uso | CUS_020 Registrar comparativo póliza reserva |
| Requisitos funcionales asociados | REQUI_F_016 Realizar comparativo de reserva |
| Propósito | Registra el comparativo de reserva. |
| Breve descripción | El caso de uso comienza cuando el AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos ingresa a la opción Validación. El caso de uso permite al AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos realizar el comparativo de las reservas. El caso de uso termina cuando el AS_002 Consultor de Riesgos Técnicos recepciona la confirmación de la realización del comparativo. |
| Caso de uso asociado | CUS_011 Consultar pólizas copia / CUS_019 Consultar póliza validación |
| Reglas de negocio asociadas | RN_013 Comparación de resultados RN_015 Restricción de validación de resultados |
| Precondiciones | I. El usuario debe tener asignado el perfil de Analítica. II. Debe existir base de pólizas de validación. |
| Flujo básico | <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la opción “Generar” (ver Figura 65) 2. El actor selecciona el período a calcular. 3. El actor selecciona la opción Comparar [RN_013]. (ver Figura 66) 4. El sistema solicita la confirmación para efectuar el comparativo. 5. El sistema registra el comparativo de la reserva. 6. El sistema muestra un mensaje de comparativa exitosa. |
| Subflujos | <p>Consultar Comparativos</p> <ol style="list-style-type: none"> a. El actor selecciona el período al que pertenecen los comparativos. b. El actor selecciona la opción buscar. c. El sistema muestra todas los comparativos registrados para el período buscado. (Ver Figura 65) <p>Ver Detalle</p> <ol style="list-style-type: none"> a. El actor selecciona el período al que pertenecen los comparativos. b. El actor selecciona la opción buscar. c. El sistema muestra todas los comparativos registrados para el período buscado. d. El actor da clic en "ver detalle" y se muestra el detalle del comparativo. (Ver Figura 67) |
| Flujos alternos | En el punto 3 en caso no se haya realizado el cálculo de la reserva y la reserva de validación para el período seleccionado, entonces el caso de uso termina. |
| Postcondiciones | Al finalizar el caso de uso, se habrá realizado el registro de la validación de la reserva de las pólizas en el sistema. |
| Prototipo | |

SISTEMA DE SEGUROS - ROJO

| ID | Periodo | Fecha | Reserva Técnica | Reserva Validación | VAR | Ver |
|----|---------|------------|-----------------|--------------------|-----|-----|
| 1 | 202109 | 30/09/2021 | 126,537.90 | 122,578.60 | 18% | |
| 2 | 202109 | 30/09/2021 | 98,986.05 | 79,039.97 | 33% | |

Figura 47. Prototipo – Registrar comparativo póliza reserva – Figura 1. Elaboración propia, 2021

SISTEMA DE SEGUROS - ROJO

| ID | Periodo | Fecha | Reserva Técnica | Reserva Validación | VAR | Ver |
|----|---------|------------|-----------------|--------------------|-----|-----|
| 1 | 202109 | 30/09/2021 | 126,537.90 | 122,578.60 | 18% | |
| 2 | 202109 | 30/09/2021 | 98,986.05 | 79,039.97 | 33% | |

Figura 48. Prototipo – Registrar comparativo póliza reserva – Figura 2. Elaboración propia, 2021

SISTEMA DE SEGUROS - ROJO

| Moneda | Prestación | Reserva Técnica | Reserva Validación | VAR | %VAR |
|--------|------------|-----------------|--------------------|-----------|-------|
| Soles | JUBILACION | 202,234.63 | 246,657.97 | 39,423.34 | 0.11% |
| Soles | JUBILACION | 345,978.22 | 387,453.20 | 40,464.88 | 0.14% |

Figura 49. Prototipo – Registrar comparativo póliza reserva – Figura 3. Elaboración propia, 2021