

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMÁTICA



PROYECTO DE GRADO

**APLICACIÓN WEB Y MÓVIL BASADA EN ARQUITECTURA ORIENTADA A
SERVICIOS PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS
CASO: MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS**
Proyecto de Grado para obtener el Título de Licenciatura en Informática
Mención Ingeniería de Sistemas Informáticos

POR: SHARON ALEJANDRA CALCINA

TUTOR: MSC. MOISES MARTIN SILVA CHOQUE

LA PAZ – BOLIVIA

2022



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMÁTICA**



LA CARRERA DE INFORMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES PERTENECIENTE A LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS.

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

- a) visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la referencia correspondiente respetando normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADOS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.

DEDICATORIA

*A mi abuela, por brindarme fortaleza,
apoyo y comprensión.*

*A mi madre por ser una fuente de
motivación, brindarme su apoyo
incondicional, su amistad y enseñarme
lecciones de vida.*

*A mis seres queridos, que con su apoyo
me motivaron a seguir adelante.*

GRACIAS

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas que hicieron posible culminar el presente trabajo de manera satisfactoria.

A mi abuela, por su motivación, consejos y confianza.

A mi madre, mi hermana y mi familia por su paciencia, confianza y comprensión.

Al M.Sc. Aldo Ramiro Valdez Alvarado, por su paciencia, consejos, observaciones y el tiempo invertido durante la evaluación y desarrollo del presente trabajo.

Al M.Sc. Moises Martin Silva Choque, quien como Tutor fue el guía del presente proyecto, me brindó su tiempo, apoyo, consejos y observaciones durante todo este tiempo.

Agradecimiento a los Licenciados de la Carrera de Informática, por los conocimientos transmitidos durante el tiempo de mi formación.

Al jefe de la Unidad de Tecnologías de la Información (UTI) - DGAA, del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, Arsenio Marcial Castellón Quisbert y al Área de Desarrollo de la UTI por permitirme desarrollar el presente Proyecto de Grado, brindarme un ambiente de trabajo participativo, colaborativo y experiencias de aprendizaje.

A todas las personas que me dieron su apoyo y colaboración en todo momento, a mis compañeros, a mis amigos con quienes compartimos alegrías y tristezas.

Estoy muy agradecida con todos ellos.

sharon46calcina@gmail.com

RESUMEN

El presente Proyecto de Grado titulado “APLICACIÓN WEB Y MÓVIL BASADA EN ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS. CASO: MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS”, tiene como objetivo coadyuvar en el desarrollo de las funciones y procedimientos, que realiza la Unidad de Recursos Humanos del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP), respecto del control, dotación y movilidad de personal. La documentación brindada por la institución, como el Reglamento Específico del Sistema de Administración de Personal del MEFP (RE-SAP), Manual de Organización y Funciones (MOF) y Manual de Procesos y Procedimientos (MPP) del MEFP, fueron utilizados como base y punto de partida para el desarrollo de la aplicación web y móvil.

Para el desarrollo del proyecto, se aplicó una arquitectura orientada a servicios basada en *Domain Driven Design*, así como la metodología Scrum y Kanban, que utiliza la Unidad de Tecnologías de la Información del MEFP, para la planificación y seguimiento de iteraciones o sprints en base a los requerimientos obtenidos mediante las historias de usuario. Así mismo, se empleó UWE (UML-Web Engineering) implementando Casos de Uso, Diagrama de contenido, Diagrama Navegacional, Diagrama de Procesos y Diagrama de Presentación. Por otro lado, el diccionario de datos y mockups diseñados, fueron útiles para llevar a cabo ambas aplicaciones. Las herramientas utilizadas fueron: NodeJs, VueJs, y GraphQL para la aplicación web; NodeJs y Flutter para la aplicación móvil; y PostgreSQL para la base de datos.

La calidad del software se realizó bajo la norma ISO 25010 que evalúa ocho características: Adecuación funcional, Eficiencia de desempeño, Compatibilidad, Usabilidad, Confiabilidad, Seguridad, Mantenibilidad y Portabilidad.

Finalmente se evaluó el costo beneficio aplicando COCOMO II, como modelo de estimación de costos e índices de rentabilidad como VAN (Valor Actual Neto), TIR (Tasa Interna de Retorno) y Costo Beneficio.

Palabras clave: MEFP, UWE, Flutter, VueJs, NodeJs, ISO 25010, COCOMO II.

Metodología: Scrum, Kanban.

ABSTRACT

This Degree Project entitled “WEB AND MOBILE APPLICATION BASED ON SERVICE-ORIENTED ARCHITECTURE FOR THE MANAGEMENT OF HUMAN RESOURCES. CASE: MINISTRY OF ECONOMY AND PUBLIC FINANCES”, aims to assist in the development of functions and procedures, carried out by the Human Resources Unit of the Ministry of Economy and Public Finances (MEFP), regarding the control, staffing and mobility of personnel. The documentation provided by the institution, such as the Specific Regulations of the MEFP Personnel Administration System (RE-SAP), the Organization and Functions Manual (MOF) and the Processes and Procedures Manual (MPP) of the MEFP, were used as the basis and starting point for web and mobile application development.

For the development of the project, a service-oriented architecture based on Domain Driven Design was applied, as well as the Scrum and Kanban methodology, which are used by the Information Technology Unit of the MEFP, were applied for the planning and monitoring of iterations or sprints based on the requirements obtained through the user stories. Likewise, UWE (UML-Web Engineering) was used for the development of the web application, implementing Use Cases, Content Diagram, Navigational Diagram, Process Diagram and Presentation Diagram. On the other hand, the data dictionary and designed mockups were useful to carry out both applications.

The tools used during development were: NodeJs, VueJs, and GraphQL for the web application; NodeJs and Flutter for the mobile app; and PostgreSQL for the database.

The quality of the software was carried out under the ISO 25010 standard that evaluates eight characteristics: Functional suitability, Performance efficiency, Compatibility, Usability, Reliability, Security, Maintainability and Portability.

Finally, the cost benefit was evaluated by applying COCOMO II, as a cost estimation model and profitability indexes such as NPV (Net present value), IRR (Internal rate of return) and Cost Benefit.

Keywords: MEFP, UWE, Flutter, VueJs, NodeJs, ISO 25010, COCOMO II.

Methodology: Scrum, Kanban.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. CAPITULO I MARCO INTRODUCTORIO.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN	2
1.2. ANTECEDENTES.....	3
1.2.1. ANTECEDENTES INSTITUCIONALES.....	3
1.2.1.1. MISIÓN	3
1.2.1.2. VISIÓN GENERAL	3
1.2.1.3. ACCIONES DE CORTO PLAZO	4
1.2.1.4. UNIDAD DE RECURSOS HUMANOS.....	4
1.2.2. ANTECEDENTES DE PROYECTOS SIMILARES.....	5
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
1.3.1. PROBLEMAS SECUNDARIOS	7
1.3.2. PROBLEMA CENTRAL.....	8
1.4. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	8
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	8
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	9
1.5.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.....	9
1.5.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL	9
1.5.3. JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA	10
1.6. ALCANCES Y LÍMITES	10
1.6.1. ALCANCES.....	10
1.6.2. LÍMITES	12
1.7. APORTES	12
1.7.1. PRÁCTICO	12
1.7.2. TEÓRICO.....	13
1.8. METODOLOGÍA DE INVESTIGACION.....	13
1.9. METODOLOGÍA DE INGENIERÍA.....	13

2. CAPITULO II MARCO TEÓRICO.....	15
2.1. LEY SAFCO 1178	16
2.2. SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL.....	17
3.1.1. NORMAS BASICAS DEL SISTEMA DE ADMINISTRACION DE PERSONAL	17
2.3. MODELO DE REGLAMENTO ESPECÍFICO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL PARA GOBIERNOS AUTÓNOMOS MUNICIPALES	17
2.4. REGLAMENTO ESPECÍFICO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL.....	17
2.5. INGENIERÍA DE SOFTWARE.....	18
2.6. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	18
2.6.1. METODOLOGÍA ÁGIL	19
2.6.1.1. VALORES DEL MANIFIESTO ÁGIL	19
2.7. SCRUM.....	19
2.7.1. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	20
2.7.2. CICLO SCRUM	20
2.7.3. ROLES Y RESPONSABILIDADES	21
2.7.4. ARTEFACTOS	22
2.7.5. EVENTOS.....	24
2.7.6. PROCESO DE SCRUM.....	25
2.7.6.1. PREGAME	25
2.7.6.2. GAME PHASE	25
2.7.6.3. POSTGAME.....	26
2.7.7. UWE - UML-BASED WEB ENGINEERING	26
2.7.8. FLUTTER	27
2.7.8.1. ARQUITECTURA DEL FRAMEWORK.....	27
2.7.9. POSTGRES	28
2.7.9.1. VENTAJAS DE POSTGRESQL.....	288
2.7.10. NODE JS	29

2.7.11. VUE JS	29
2.7.12. ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS.....	320
2.7.13. DOMAIN DRIVEN DESIGN (DDD)	32
2.7.14. GRAPHQL	31
2.7.15. CALIDAD DE SOFTWARE.....	322
2.7.15.1. TIPOS DE PRUEBAS FUNCIONALES PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL SOFTWARE.....	322
3. CAPITULO III MARCO APLICATIVO.....	34
3.1. INTRODUCCIÓN	35
3.2. ESTRUCTURA DE LA HISTORIA DE USUARIO	40
3.3. PROCESO DE DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB	41
3.3.1. PRE-GAME.....	45
3.3.1.1. IDENTIFICACIÓN DE ROLES DE SCRUM.....	45
3.3.1.2. IDENTIFICACIÓN DE USUARIOS (ROLES)	45
3.3.1.3. HISTORIAS DE USUARIO	46
3.3.1.4. PLANNING Y PRODUCT BACKLOG.....	55
3.3.2. FASE GAME.....	56
3.3.2.1. PLANIFICACIÓN DE ITERACIONES.....	56
3.3.2.2. ESQUEMAS DE LA BASE DE DATOS PARA LA APLICACIÓN WEB	136
3.3.3. FASE POST-GAME.....	139
3.3.3.1. PRUEBAS	139
3.4. PROCESO DE DESARROLLO DE LA APLICACIÓN MÓVIL	144
3.4.1. PRE-GAME.....	146
3.4.1.1. IDENTIFICACIÓN DE ROLES DE SCRUM.....	146
3.4.1.2. IDENTIFICACIÓN DE USUARIOS (ROLES)	146
3.4.1.3. HISTORIAS DE USUARIO	147
3.4.1.4. PLANNING Y PRODUCT BACKLOG.....	154
3.4.2. FASE GAME.....	156
3.4.2.1. PLANIFICACIÓN DE ITERACIONES.....	156

3.4.3. FASE POST-GAME.....	175
3.4.3.1. PRUEBAS	175
4. CAPITULO IV CALIDAD Y SEGURIDAD.....	180
4.1. INTRODUCCIÓN	181
4.2. ISO IEC 25010	181
4.2.1. ADECUACIÓN FUNCIONAL.....	182
4.2.2. EFICIENCIA DE DESEMPEÑO.....	186
4.2.3. COMPATIBILIDAD.....	187
4.2.4. USABILIDAD.....	187
4.2.5. FIABILIDAD	188
4.2.6. SEGURIDAD.....	189
4.2.7. MANTENIBILIDAD	193
4.2.8. PORTABILIDAD	194
4.2.9. CALIDAD GLOBAL.....	194
5. CAPITULO V ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO.....	196
5.1. ESTIMACIÓN DE COSTOS.....	197
5.1.1. FACTORES DE ESCALA DE SOFTWARE.....	197
5.1.1.1. PRECEDENTES (PREC)	197
5.1.1.2. FLEXIBILIDAD EN EL DESARROLLO (FLEX)	198
5.1.1.3. ARQUITECTURA Y RESOLUCIÓN DE LOS RIESGOS (RESL)	198
5.1.1.4. COHESIÓN DEL EQUIPO (TEAM)	199
5.1.1.5. MADUREZ DEL PROCESO (PMAT).....	200
5.1.2. FACTORES DE COSTOS DE SOFTWARE.....	205
5.1.2.1. PRODUCTO	205
5.1.2.2. PLATAFORMA	208
5.1.2.3. FACTORES DE PERSONAL	211
5.1.2.4. PROYECTO	214
5.1.2. CÁLCULO DE LÍNEAS DE CÓDIGO.....	216
5.2. CÁLCULO DE RESULTADOS COCOMO II	217

5.3. INDICES DE RENTABILIDAD DEL PROYECTO	219
5.3.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN).....	219
5.3.2. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).....	220
5.3.3. INDICE DE BENEFICIO COSTO (IBC).....	222
6. CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	224
6.1. CONCLUSIONES.....	225
6.2. RECOMENDACIONES	2255
BIBLIOGRAFÍA.....	227
ANEXOS.....	233

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Packages utilizados en el desarrollo de la aplicación móvil.....	39
Tabla 3.2. Plugins utilizados en el desarrollo de la aplicación web.....	40
Tabla 3.3 Componentes utilizados para la aplicación web.....	40
Tabla 3.4 Accesos al Sistema Según Roles – Módulo de Administración de Usuarios.....	42
Tabla 3.5 Accesos al Sistema Según Roles – Módulo de Movilidad	43
Tabla 3.6. Tipos de Movilidades.....	43
Tabla 3.7. Accesos al Sistema Según Roles – Módulo de Ficha Personal.....	44
Tabla 3.8 Estados por Roles – Módulo de Ficha Personal.....	45
Tabla 3.9. Identificación de roles en Scrum- Aplicación web.....	45
Tabla 3.10. Identificación de roles - Aplicación web.....	45
Tabla 3.11. Listado de Personal.....	46
Tabla 3.12. Agregar, editar funcionario.....	46
Tabla 3.13. Listado del técnico.....	47
Tabla 3.14. Aprobar Creación de Servidor Público y Movilidad.....	48
Tabla 3.15. Datos personales.....	48
Tabla 3.16. Calificación de años de servicio (CAS).....	49
Tabla 3.7. Datos Familiares.....	49
Tabla 3.18. Formación académica.....	50
Tabla 3.19. Experiencia de trabajo.....	50
Tabla 3.20. Cursos de capacitación.....	51
Tabla 3.21. Idiomas.....	51
Tabla 3.22. Documentos adjuntos.....	52
Tabla 3.23. Declaración jurada.....	52
Tabla 3.24. Inamovilidad.....	53
Tabla 3.25. Finalizar ficha personal.....	53
Tabla 3.26. Revisar ficha personal.....	53
Tabla 3.27. Aprobar ficha personal.....	54

Tabla 3.28. Listado habilitar ficha personal.....	54
Tabla 3.29. Product Backlog de la aplicación móvil de Recursos humanos.....	55
Tabla 3.30. Product Backlog priorizado de la aplicación móvil de Recursos humanos.....	56
Tabla 3.31. Sprint backlog – Primer Sprint.....	56
Tabla 3.32. Tareas del Primer Sprint.....	57
Tabla 3.33. Diccionario de datos – Listado de personal.....	66
Tabla 3.34. Diccionario de datos – Nuevo Funcionario.....	67
Tabla 3.35. Diccionario de datos - Editar funcionario.....	68
Tabla 3.36. Diccionario de datos – Retiro por Desvinculación/Retiro por Renuncia/Retiro por Fallecimiento.....	68
Tabla 3.37. Diccionario de datos – Cambio de ítem/ Nueva asignación.....	69
Tabla 3.38. Diccionario de datos – Select > Comisión de Servicio/Interinato.....	70
Tabla 3.39. Diccionario de datos – Aprobar la creación del servidor público y su movilidad.....	71
Tabla 3.40. Diccionario de datos – Formulario para Aprobar Movilidad.....	71
Tabla 3.41. Sprint backlog – Segundo Sprint.....	74
Tabla 3.42. Tareas del Segundo Sprint.....	74
Tabla 3.43. Diccionario de datos – Formulario Datos Personales.....	82
Tabla 3.44. Diccionario de datos – Listado CAS (Calificación de Años de Servicio).....	84
Tabla 3.45. Diccionario de datos – Nuevo CAS.....	84
Tabla 3.46. Diccionario de datos – Formulario Datos Familiares.....	85
Tabla 3.47. Diccionario de datos – Nuevo Dato Familiar.....	85
Tabla 3.48. Sprint backlog – Tercer Sprint.....	87
Tabla 3.49. Tareas del Tercer Sprint.....	88
Tabla 3.50. Diccionario de datos – Listado de Formación Académica.....	95
Tabla 3.51. Diccionario de datos – Formulario Formación Académica.....	96
Tabla 3.52. Diccionario de datos – Listado de Experiencia de Trabajo.....	97
Tabla 3.53. Diccionario de datos – Formulario Experiencia de Trabajo.....	97
Tabla 3.54 Sprint backlog – Cuarto Sprint.....	99

Tabla 3.55. Tareas del Cuarto Sprint.....	100
Tabla 3.56. Diccionario de datos – Listado de Cursos de Capacitación.....	106
Tabla 3.57. Diccionario de datos – Nuevo Curso de Capacitación.....	107
Tabla 3.58. Diccionario de datos – Listado de Idiomas.....	107
Tabla 3.59. Diccionario de datos – Nuevo Idioma.....	108
Tabla 3.60. Sprint backlog – Quinto Sprint.....	110
Tabla 3.61. Tareas del Quinto Sprint.....	110
Tabla 3.62. Diccionario de datos – Listado de Documentos Adjuntos.....	120
Tabla 3.63. Diccionario de datos – Nuevo Documento Adjunto.....	121
Tabla 3.64. Diccionario de datos – Listado de Declaraciones Juradas.....	121
Tabla 3.65. Diccionario de datos – Nueva Declaración Jurada.....	122
Tabla 3.66. Diccionario de datos – Listado de Inamovilidades.....	122
Tabla 3.67. Diccionario de datos – Nueva Inamovilidad.....	123
Tabla 3.68. Diccionario de datos – Finalizar Ficha Personal.....	123
Tabla 3.69. Sprint backlog – Sexto Sprint.....	126
Tabla 3.70. Tareas del Sexto Sprint.....	126
Tabla 3.71. Diccionario de datos – Listado Revisar Ficha Personal rol Técnico RRHH.....	132
Tabla 3.72. Diccionario de datos - Listado de Aprobación y Habilitación de Ficha Personal.....	133
Tabla 3.73. Diccionario de datos – Aprobar/Observar Ficha Personal por RRHH.....	133
Tabla 3.74. Diccionario de datos – Habilitar Ficha Personal Nuevo.....	134
Tabla 3.75. Diccionario de datos – Listado Habilitar Ficha Personal rol Servidor Público.....	134
Tabla 3.76. Pruebas de Integración - Aplicación Web.....	140
Tabla 3.77. Accesos a la aplicación según rol – Módulo de Control de Personal.....	145
Tabla 3.78. Identificación de roles en Scrum – Aplicación móvil.....	146
Tabla 3.79. Identificación de roles – Aplicación móvil.....	146
Tabla 3.80. Validación de usuarios.....	147
Tabla 3.81. Ver detalle de marcaciones diarias.....	147

Tabla 3.82. Ver detalle de marcaciones originales diarias.....	147
Tabla 3.83. Ver detalle de marcaciones según rango de fechas seleccionado.....	148
Tabla 3.84. Ver detalle de marcaciones originales según rango de fechas seleccionado.....	148
Tabla 3.85. Descargar reporte.....	149
Tabla 3.86. Listado y adición de permisos.....	149
Tabla 3.87. Filtro de permisos por id y estado.....	149
Tabla 3.88. Mostrar acciones de permiso según estado.....	150
Tabla 3.89. Crear y solicitar permiso oficial por horas.....	150
Tabla 3.90. Crear y solicitar licencia particular.....	151
Tabla 3.91. Crear y solicitar permiso personal con goce de haberes.....	151
Tabla 3.92. Anular, ver, actualizar y realizar seguimiento de permisos.....	152
Tabla 3.93. Listado de permisos por aprobar.....	152
Tabla 3.94. Menú según rol de funcionario.....	153
Tabla 3.95. Tipos de Permiso y Roles:.....	153
Tabla 3.96. Conexión con la aplicación móvil desde cualquier lugar.....	154
Tabla 3.97. <i>Product Backlog</i> de la aplicación móvil de Recursos humanos.....	154
Tabla 3.98. <i>Product Backlog</i> priorizado de la aplicación móvil de Recursos humanos.....	155
Tabla 3.99 Sprint backlog – Primer Sprint.....	156
Tabla 3.100. Tareas del Primer Sprint.....	156
Tabla 3.101. Diccionario de datos - Listado de Permisos.....	159
Tabla 3.102. Sprint backlog – Segundo Sprint.....	160
Tabla 3.103 Tareas del Segundo Sprint.....	161
Tabla 3.104. Diccionario de datos - Listado de Permisos.....	163
Tabla 3.105. Diccionario de datos - Permiso Oficial por Horas.....	164
Tabla 3.106. Diccionario de datos - Licencia Particular.....	164
Tabla 3.107. Sprint backlog – Tercer Sprint.....	166
Tabla 3.108. Tareas del Tercer Sprint.....	166
Tabla 3.109. Diccionario de datos - Permiso Personal con Goce de Haberes.....	169

Tabla 3.110. Diccionario de datos - Anular, solicitar, modificar, ver y realizar seguimiento de un Permiso.....	170
Tabla 3.111. Diccionario de datos - Listado de Autorizaciones de Permisos – Jefe/ Inmediato Superior.....	170
Tabla 3.112. Pruebas de Integración – Aplicación Móvil.....	175
Tabla 4.1. Valores para el ajuste de complejidad.....	182
Tabla 4.2. Factores de ajuste de complejidad.....	183
Tabla 4.3. Factor de Peso – Aplicación web.....	185
Tabla 4.4. Factor de Peso – Aplicación móvil.....	185
Tabla 4.5. Eficiencia de desempeño.....	186
Tabla 4.6. Usabilidad.....	188
Tabla 4.7. Mantenibilidad.....	193
Tabla 4.8. Portabilidad.....	194
Tabla 4.9. Calidad Global.....	194
Tabla 5.1. Niveles de calificación de precedencia.....	197
Tabla 5.2. Niveles de calificación de flexibilidad en el desarrollo.....	198
Tabla 5.3. Niveles de calificación RESL.....	199
Tabla 5.4. Niveles de calificación de TEAM.....	200
Tabla 5.5. Ponderación de KPA.....	203
Tabla 5.6. Clasificación de PMAT para el Nivel de Madurez del Proceso Estimado.....	204
Tabla 5.7. Ponderación de factores de escala.....	204
Tabla 5.8. Factor de costo RELY.....	205
Tabla 5.9. Factor de costo DATA.....	206
Tabla 5.10. Factor de costo RUSE.....	206
Tabla 5.11. Factor de costo DOCU.....	207
Tabla 5.12. Factor de costo CPLX.....	208
Tabla 5.13. Factor de costo TIME.....	209
Tabla 5.14. Factor de costo STOR.....	209
Tabla 5.15. Factor de costo PVOL.....	210

Tabla 5.16. Factor de costo ACAP.....	211
Tabla 5.17. Factor de costo PCAP.....	212
Tabla 5.18. Factor de costo PCON.....	212
Tabla 5.19. Factor de costo APEX.....	213
Tabla 5.20. Factor de costo PLEX.....	213
Tabla 5.21. Factor de costo LTEX.....	214
Tabla 5.22. Factor de costo TOOL.....	214
Tabla 5.23. Factor de costo SITE.....	215
Tabla 5.24. Factor de costo SCED.....	215
Tabla 5.25. Flujo de caja anual (en bolivianos).....	220
Tabla 5.26. Cálculo de VAN.....	220
Tabla 5.27. Cálculo de TIR.....	221
Tabla 5.28. Cálculo de IBC.....	222

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Ciclo de Scrum.....	20
Figura 3.1. Arquitectura de Proyecto.....	36
Figura 3.2. Planning Poker Cards.....	41
Figura 3.3. Listado General de Personal.....	59
Figura 3.4. Listado de Técnico - Movilidad de Funcionarios.....	59
Figura 3.5. Diagrama de contenido – primer sprint o iteración.....	60
Figura 3.6. Listado de Personal – Listado de Técnico.....	60
Figura 3.7. Agregar Nuevo Funcionario.....	61
Figura 3.8. Eliminar funcionario.....	61
Figura 3.9. Actualizar funcionario.....	62
Figura 3.10. Agregar Nueva Movilidad.....	62
Figura 3.11. Eliminar Movilidad.....	62
Figura 3.12. Actualizar Movilidad.....	63
Figura 3.13. Eliminar Movilidad.....	63
Figura 3.14. Diagrama de presentación - Listado de personal.....	64
Figura 3.15. Diagrama de presentación - Nuevo funcionario.....	64
Figura 3.16. Diagrama de presentación – Listado del técnico de movilidades del personal.....	64
Figura 3.17. Diagrama de presentación – Listado del técnico de movilidades del usuario seleccionado.....	65
Figura 3.18. Diagrama de presentación – Crear movilidad de retiro por desvinculación.....	65
Figura 3.19. Diagrama de presentación – Crear movilidad por cambio de ítem.....	65
Figura 3.20. Diagrama de presentación – Crear movilidad por comisión de servicio.....	66
Figura 3.21. Mockup - Listado de Personal – general.....	66
Figura 3.22. Mockup - Nuevo funcionario.....	66
Figura 3.23. Mockup - Editar funcionario.....	67

Figura 3.24. Mockup - Select > Retiro por Desvinculación/Retiro por Renuncia/Retiro por Fallecimiento.....	68
Figura 3.25. Mockup - Select > Cambio de Ítem/ Nueva asignación.....	69
Figura 3.26. Select > Comisión de Servicio/Interinato.....	70
Figura 3.27. Mockup - Listado de Personal para Aprobar Movilidad	70
Figura 3.28. Mockup - Formulario para Aprobar Movilidad.....	71
Figura 3.29. Inicio de sesión.....	71
Figura 3.30. Listado general de personal	72
Figura 3.31. Crear Persona.....	72
Figura 3.32. Editar Persona.....	72
Figura 3.33. Listado del Técnico.....	72
Figura 3.34. Listado de movilidades del funcionario seleccionado.....	73
Figura 3.35. Crear movilidad según el tipo.....	73
Figura 3.36. Crear movilidad por Retiro por Desvinculación/Retiro por Renuncia/Retiro por Fallecimiento.....	73
Figura 3.37. Crear movilidad por cambio de ítem/ Nueva asignación.....	73
Figura 3.38. Crear movilidad por Comisión de Servicio/Interinato.....	74
Figura 3.39. Caso de uso para Datos Personales.....	76
Figura 3.40. Caso de uso para CAS y Datos Familiares.....	76
Figura 3.41. Diagrama de contenido – Segundo sprint o iteración.....	77
Figura 3.42. Diagrama Navegacional – Datos Personales, Datos Familiares y CAS.....	77
Figura 3.43. Diagrama de Proceso - Agregar CAS.....	78
Figura 3.44. Diagrama de Proceso - Eliminar CAS.....	78
Figura 3.45. Diagrama de Proceso - Actualizar CAS.....	79
Figura 3.46. Diagrama de Proceso - Agregar Datos Familiares.....	79
Figura 3.47. Diagrama de Proceso - Eliminar Datos Familiares.....	79
Figura 3.48. Actualizar Datos Familiares.....	80
Figura 3.49. Diagrama de presentación – Formulario Datos Personales.....	80
Figura 3.50. Diagrama de presentación – Listado CAS.....	81

Figura 3.51. Diagrama de presentación – Agregar CAS.....	81
Figura 3.52. Diagrama de presentación – Listado Datos Familiares.....	81
Figura 3.53. Diagrama de presentación – Agregar Dato Familiar.....	82
Figura 3.54. Mockup - Formulario Datos Personales.....	82
Figura 3.55. Mockup - Listado CAS (Calificación de Años de Servicio).....	84
Figura 3.56. Mockup - Nuevo CAS.....	84
Figura 3.57. Mockup - Formulario Datos Familiares.....	85
Figura 3.58. Mockup - Nuevo Dato Familiar.....	85
Figura 3.59. Formulario Datos Personales Básicos.....	86
Figura 3.60. Listado CAS.....	86
Figura 3.61. Crear CAS.....	86
Figura 3.62. Editar CAS.....	86
Figura 3.63. Listado Datos Familiares.....	87
Figura 3.64. Crear Dato Familiar.....	87
Figura 3.65. Editar Dato Familiar.....	87
Figura 3.66. Caso de uso para Formación Académica y Experiencia de Trabajo.....	89
Figura 3.67. Diagrama de contenido – Tercer sprint o iteración.....	90
Figura 3.68. Formación Académica – Experiencia de Trabajo.....	90
Figura 3.69. Diagrama de proceso - Agregar Nueva Formación Académica.....	91
Figura 3.70. Diagrama de proceso - Eliminar Formación Académica.....	91
Figura 3.71. Diagrama de proceso - Actualizar Formación Académica.....	92
Figura 3.72. Diagrama de proceso - Agregar Nueva Experiencia de trabajo.....	92
Figura 3.73. Diagrama de proceso - Eliminar Experiencia de trabajo.....	92
Figura 3.74. Diagrama de proceso - Actualizar Experiencia de trabajo.....	93
Figura 3.75. Diagrama de presentación – Listado Formación Académica.....	93
Figura 3.76. Diagrama de presentación – Nueva Formación Académica.....	94
Figura 3.77. Diagrama de presentación – Listado Experiencia de Trabajo.....	94
Figura 3.78. Diagrama de presentación – Nueva Experiencia de trabajo.....	94
Figura 3.79. Mockup - Listado de Formación Académica.....	95

Figura 3.80. Mockup - Formulario Formación Académica.....	95
Figura 3.81. Mockup - Listado de Experiencia de Trabajo.....	96
Figura 3.82. Mockup - Formulario Experiencia de Trabajo.....	97
Figura 3.83. Listado de Formación Académica – Ficha Personal.....	98
Figura 3.84. Crear Formación Académica.....	98
Figura 3.85. Editar Formación Académica.....	98
Figura 3.86. Listado Experiencia de Trabajo – Ficha Personal.....	99
Figura 3.87. Crear Experiencia de Trabajo.....	99
Figura 3.88. Editar Experiencia de Trabajo.....	99
Figura 3.89. Caso de uso para Cursos de Capacitación e Idiomas.....	101
Figura 3.90. Diagrama de contenido – Cuarto Sprint.....	102
Figura 3.91. Diagrama Navegacional - Cursos de Capacitación / Idiomas.....	102
Figura 3.92. Diagrama de proceso - Agregar Nuevo Curso de Capacitación.....	103
Figura 3.93. Diagrama de proceso - Eliminar Curso de Capacitación.....	103
Figura 3.94. Diagrama de proceso - Actualizar Curso de Capacitación.....	103
Figura 3.95. Diagrama de proceso - Agregar Nuevo Idioma.....	104
Figura 3.96. Diagrama de proceso - Eliminar Idioma.....	104
Figura 3.97. Diagrama de proceso - Actualizar Idioma.....	104
Figura 3.98. Diagrama de presentación – Listado de Cursos de Capacitación.....	105
Figura 3.99. Diagrama de presentación – Crear Curso de Capacitación.....	105
Figura 3.100. Diagrama de presentación – Listado de Idiomas.....	105
Figura 3.101. Diagrama de presentación – Nuevo Idioma.....	106
Figura 3.102. Mockup – Listado de Cursos de Capacitación.....	106
Figura 3.103. Mockup – Nuevo Cursos de Capacitación.....	107
Figura 3.104. Mockup – Listado de Idiomas.....	107
Figura 3.105. Mockup – Nuevo Idioma.....	108
Figura 3.106. Listado de Cursos de Capacitación.....	108
Figura 3.107. Crear Curso de Capacitación.....	109
Figura 3.108. Editar Curso de Capacitación.....	109

Figura 3.109. Listado de Idiomas.....	109
Figura 3.110. Crear Curso Idiomas.....	109
Figura 3.111. Editar Curso Idiomas.....	110
Figura 3.112. Caso de uso para Documentos Adjuntos, Inamovilidad y Declaración Jurada.....	112
Figura 3.113. Caso de uso para Ficha Personal – finalizar.....	113
Figura 3.114. Diagrama de Contenido – Quinto Sprint o iteración.....	113
Figura 3.115. Diagrama de Navegación - Documentos Adjuntos / Declaración Jurada.....	114
Figura 3.116. Diagrama de Navegación - Inamovilidad / Finalizar Ficha Personal.....	114
Figura 3.117. Diagrama de proceso - Agregar Declaración Jurada.....	114
Figura 3.118. Diagrama de proceso - Eliminar Declaración Jurada.....	115
Figura 3.119. Diagrama de proceso - Actualizar Declaración Jurada.....	115
Figura 3.120. Diagrama de proceso - Agregar Documento Adjunto.....	115
Figura 3.121. Diagrama de proceso - Eliminar Documento Adjunto.....	116
Figura 3.122. Diagrama de proceso - Actualizar Documento Adjunto.....	116
Figura 3.123. Diagrama de proceso - Agregar Nueva Inamovilidad.....	116
Figura 3.124. Diagrama de proceso - Eliminar Inamovilidad.....	117
Figura 3.125. Diagrama de proceso - Actualizar Inamovilidad.....	117
Figura 3.126. Diagrama de Presentación - Listado de Documentos Adjuntos.....	117
Figura 3.127. Diagrama de Presentación - Nuevo Documento Adjunto.....	118
Figura 3.128. Diagrama de Presentación - Listado de Declaraciones Juradas.....	118
Figura 3.129. Diagrama de Presentación - Nueva Declaración Jurada.....	118
Figura 3.130. Diagrama de Presentación – Listado de Inamovilidades.....	119
Figura 3.131. Diagrama de Presentación – Nueva Inamovilidad.....	119
Figura 3.132. Diagrama de Presentación – Finalizar Ficha Personal.....	119
Figura 3.133. Mockup – Listado de Documentos Adjuntos.....	120
Figura 3.134. Mockup – Nuevo Documento Adjunto.....	120
Figura 3.135. Mockup - Listado de Declaraciones Juradas.....	121
Figura 3.136. Mockup – Nueva Declaración Jurada.....	121

Figura 3.137. Mockup - Listado de Inamovilidades.....	122
Figura 3.138. Mockup – Nueva Inamovilidad.....	122
Figura 139. Finalizar Ficha Personal por el rol Servidor Público.....	123
Figura 140. Listado de Documentos Adjuntos.....	124
Figura 141. Seguimiento de Observaciones.....	124
Figura 142. Listado de Declaraciones Juradas.....	124
Figura 143. Crear Declaración Jurada.....	124
Figura 144. Editar Declaración Jurada.....	125
Figura 145. Listado de Inamovilidades.....	125
Figura 146. Crear Inamovilidad.....	125
Figura 147. Finalizar Ficha Personal por el rol Servidor Público.....	125
Figura 3.148. Ficha personal - Rol de Técnico de RRHH y RRHH.....	127
Figura 3.149. Ficha Personal – Rol Servidor Público.....	128
Figura 3.150. Diagrama de contenido – Quinto Sprint.....	128
Figura 3.151. Diagrama Navegacional - Habilitación, Revisión y Aprobación de Ficha Personal.....	129
Figura 3.152. Diagrama de Procesos - Agregar Habilitado.....	129
Figura 3.153. Diagrama de Procesos - Eliminar Habilitado.....	130
Figura 3.154. Diagrama de Procesos - Actualizar Habilitado.....	130
Figura 3.155. Diagrama de Presentación - Listado Revisar Ficha Personal – Rol Técnico RRHH.....	130
Figura 3.156. Diagrama de Presentación - Listado de Aprobaciones de Ficha Personal – rol RRHH.....	131
Figura 3.157. Diagrama de Presentación – Formulario Aprobar/Observar Ficha Personal..	131
Figura 3.158. Diagrama de Presentación – Habilitar Ficha Personal.....	131
Figura 3.159. Diagrama de Presentación – Listado Habilitar Ficha Personal.....	132
Figura 3.160. Mockup – Listado Revisar Ficha Personal rol Técnico RRHH.....	132
Figura 3.161. Mockup – Listado de Aprobación y Habilitación de Ficha Personal.....	133
Figura 3.162. Mockup – Aprobar/Observar Ficha Personal por Recursos Humanos.....	133

Figura 3.163. Mockup – Habilitar Ficha Personal Nuevo.....	134
Figura 3.164. Mockup – Listado Habilitar Ficha Personal ro Servidor Público.....	134
Figura 3.165. Listado de revisión de Ficha Personal – rol Técnico RRHHH.....	135
Figura 3.166. Formulario Revisar/ Observar Ficha Personal – Rol Técnico RRHH.....	135
Figura 3.167. Seguimiento de Observaciones Ficha Personal.....	135
Figura 3.168. Formulario Habilitar Ficha Personal.....	135
Figura 3.169. Listado de Aprobaciones de Ficha Personal – rol Técnico RRHHH.....	136
Figura 3.170. Formulario Aprobar/Observar Ficha Personal – rol RRHHH.....	136
Figura 3.171. Esquema base de datos – Seguridad.....	136
Figura 3.172. Esquema base de datos – Logs.....	137
Figura 3.173. Esquema base de datos – Movilidad.....	137
Figura 3.174. Esquema base de datos – General.....	138
Figura 3.175. Esquema base de datos – Persona.....	138
Figura 3.176. Esquema base de datos – Public.....	139
Figura 3.177. Caso de uso – Login.....	158
Figura 3.178. Caso de uso para Marcaciones.....	158
Figura 3.179. Mockup - Inicio, Login y Menú Principal de la aplicación móvil.....	158
Figura 3.180. Mockup - Marcaciones diarias y originales.....	159
Figura 3.181. Inicio, Login y Menú Principal de la aplicación móvil.....	160
Figura 3.182. Interfaz de marcaciones y marcaciones originales diarias.....	160
Figura 3.183. Caso de uso de permisos realizados por el funcionario.....	162
Figura 3.184. Mockups de Listado de Permisos – búsqueda por filtro y menú para crear Nuevo Permiso.....	163
Figura 3.185. Mockup de Permiso Oficial por Horas.....	163
Figura 3.186. Mockup de Licencia Particular.....	164
Figura 3.187. Interfaz del Listado de Permisos – Búsqueda por filtro - Menú para crear un nuevo permiso.....	165
Figura 3.188. a) Permisos Oficial por Horas, b) Licencia Particular.....	165
Figura 3.189. Caso de uso para Permisos y Aprobación de Permisos.....	168

Figura 3.190. Mockups para Permiso Personal con Goce de Haberes.....	168
Figura 3.191. Mockups para Anular, solicitar, modificar, ver y realizar seguimiento de un Permiso.....	169
Figura 3.192. Mockups para Listado de Autorizaciones de Permisos – Jefe/ Inmediato Superior.....	170
Figura 3.193. Mockups para Listado de Autorizaciones de Permisos – Jefe/ Inmediato Superior.....	171
Figura 3.194. Mockups para Listado de Autorizaciones de Permisos – Jefe/ Inmediato Superior.....	171
Figura 3.195. Esquema base de datos – Logs.....	171
Figura 3.196. Esquema base de datos – Seguridad.....	172
Figura 3.197. Esquema base de datos – Public.....	172
Figura 3.198. Esquema base de datos – Control.....	173
Figura 3.199. Esquema base de datos – Vacaciones.....	174
Figura 3.200. Esquema base de datos – General.....	174
Figura 4.1. Ponderación de salidas.....	184
Figura 4.2. Ponderación de entradas.....	184
Figura 4.3. Ponderación de consultas.....	184
Figura 4.4. Ponderación de ficheros.....	184
Figura 4.5. Ponderación de interfaces.....	185
Figura 4.6. Fragmento de código de validación.....	191
Figura 4.7. Seguimiento a las acciones del usuario.....	192
Figura 5.1. Complejidad del producto CPLX.....	208
Figura 5.2. Reporte de líneas de código en la Aplicación Móvil – Frontend.....	216
Figura 5.3. Reporte de líneas de código en la Aplicación Web – Frontend.....	216
Figura 5.4. Reporte de líneas de código en la Aplicación Web y Móvil – Backend.....	217
Figura 5.5. Inserción de datos para COCOMO II.....	218
Figura 5.6. Resultado de estimación de costos.....	218

CAPÍTULO I
MARCO INTRODUCTORIO

1.1. INTRODUCCIÓN

Las mejoras tecnológicas se han constituido en uno de los determinantes fundamentales del crecimiento económico y, a su vez, deberían retroalimentarse de los mayores ingresos y avances productivos provenientes de la misma dinámica económica en un círculo virtuoso; sin embargo, este no parece ser el caso de Bolivia en los últimos años. (Muriel B., 2020)

En un Mapeo del Ecosistema de Tecnología Digital llevado a cabo el 2021, impulsado por la Fundación para la Producción-Funa-Pró, la Fundación Solydes, la Fundación Emprender Futuro, el BIM Asset Management e ICCO Cooperación, se resaltó que el mundo está sufriendo una transformación tecnológica importante, potenciada por la pandemia. Por lo mismo, y considerando que las sociedades se encuentran en un momento de adaptación e incursión a una economía digital, es importante ir consolidando infraestructura tecnológica de acceso para la mayoría de los sectores. (Página Siete, 2021)

Las instituciones públicas cuentan con gran cantidad de personal, los cuales realizan una serie de procedimientos en el marco de sus funciones según manuales, reglamentos a nivel institucional o leyes a nivel gubernamental. Por ello, y a fin de mejorar el desarrollo de su trabajo, se apoyan en sistemas internos que se adaptan a sus necesidades. Sin embargo, debido a que la tecnología es cambiante, los sistemas se vuelven obsoletos en el tiempo si no se aplica mantenimiento, reestructuración o reingeniería de software. (A. Castellón, comunicación personal, 10 de septiembre, 2021)

“El Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, es una de los ministerios más antiguos de Bolivia” (MEFP, 2021e), incluso en su tiempo fue acreedor de una metodología denominada **metodología ALFA**, la cual servía de “marco para el desarrollo de software institucional” (MEFP, 2019d), sin embargo, como afirma J. Ovando (comunicación personal, 14 de septiembre, 2021), “al día de hoy ha quedado casi obsoleta, así como los sistemas que fueron desarrollados en su tiempo. Por ende, se hace necesaria la reestructuración o reingeniería de los sistemas que no hayan recibido mantenimiento o desarrollar nuevos sistemas que aún no existan pero que debido a la situación actual sean requeridos por las diferentes unidades y viceministerios que son parte de esta institución”.

La Unidad de Recursos Humanos, así como los servidores públicos del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, se benefician con el desarrollo de una aplicación web que se adapte a las exigencias actuales, coadyuve en los procesos de registro, movilidad y ficha personal, además de una aplicación móvil que sirva de apoyo para que los funcionarios de la institución puedan realizar procesos de permisos en línea y disponer de manera oportuna de información referida a sus marcaciones de asistencia diaria.

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. ANTECEDENTES INSTITUCIONALES

El Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP) del Estado Plurinacional de Bolivia (2021), es el organismo que se encarga de contribuir a la construcción del Nuevo Modelo Económico Social Comunitario Productivo, basado en la concepción del Vivir Bien, formulando e implementando políticas macroeconómicas que preserven la estabilidad como patrimonio de la población boliviana, y promuevan la equidad económica y social. El actual ministro de Economía y Finanzas Públicas es Marcelo Montenegro Gómez García.

Los viceministerios dependientes del ministerio son:

- Viceministerio de pensiones y servicios financieros
- Viceministerio del Tesoro y Crédito Público
- Viceministerio de Política Tributaria
- Viceministerio de presupuesto y contabilidad fiscal

1.2.1.1. MISIÓN

Consolidar y profundizar el Modelo Económico Social Comunitario Productivo, basado en la concepción del Vivir Bien, a través de la formulación e implementación de políticas macroeconómicas soberanas que preserven la estabilidad como patrimonio de la población boliviana, y promuevan la equidad económica y social; en el marco de una gestión pública acorde con los principios y valores del nuevo Estado Plurinacional. (MEFP, 2021a)

1.2.1.2. VISIÓN GENERAL

El Estado Plurinacional de Bolivia es un Estado fuerte, redistribuidor del ingreso, promotor y protagonista del desarrollo, que dirige la economía, goza de estabilidad macroeconómica

como instrumento de desarrollo económico y social, y avanza en la consolidación y profundización del Modelo Económico Social Comunitario y Productivo, que contempla el interés individual con el Vivir Bien. (MEFP, 2021a)

1.2.1.3. ACCIONES DE CORTO PLAZO

Las acciones a corto plazo del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (2021b) son:

- Formular políticas y normas en materia de Seguridad Social de largo plazo en cumplimiento a la Ley N°065 de Pensiones.
- Fortalecer la soberanía económica.
- Llevar adelante la formulación y aprobación del PGE de manera soberana.
- Analizar, formular, implementar y evaluar medidas de política tributaria, aduanera y arancelaria.
- Formular y analizar estrategias para el endeudamiento público interno y externo del Tesoro General de la Nación.
- Formular y proponer políticas, normas y estrategias.
- Automatizar los procesos del sector público para facilitar las transacciones y el registro de información.
- Promover una cultura de transparencia.

1.2.1.4. UNIDAD DE RECURSOS HUMANOS

Dentro la estructura de organizacional de staff del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (2021c), se encuentra la Dirección General de Asuntos Administrativos. Una de sus unidades es la de Recursos Humanos que tiene como objetivo, administrar y gestionar la dotación, el desarrollo, la conservación y el fortalecimiento del talento humano, mediante la implementación del sistema de administración de personal, así como los servicios integrales de salud y centro infantil, conforme la normativa vigente.

Entre las funciones y atribuciones específicas de esta unidad, se encuentran:

- Proponer políticas, planes, programas, reglamentos, instructivos y normativa en materia de Gestión de Recursos Humanos, Servicios de Salud y Desarrollo Integral Infantil.

- Proponer, ejecutar y atender solicitudes de los procesos de Movilidad Funcionaria de Personal del Ministerio.
- Administrar todos los procesos de Registro de Personal, y custodiar la documentación personal y laboral de las servidoras y servidores públicos del Ministerio.
- Difundir y aplicar el Reglamento Interno de Personal en el Ministerio, y actualizar cuando corresponda.
- Promover la mejora continua de los procesos de la Unidad, asegurando que los sistemas logren los resultados previstos y mantener el enfoque de la satisfacción del Usuario.

Por otro lado, la Unidad de recursos Humanos, tiene leyes y reglamentos como marco legal:

- Las normas básicas del Sistema de Administración de Personal de la ley SAFCO 1178.
- La ley 2027 del Estatuto del Funcionario Público.
- El Modelo de Reglamento Específico del Sistema de Administración de Personal para Gobiernos Autónomos Municipales de la Dirección General de Normas de Gestión Pública del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.
- El Reglamento Específico del Sistema de Administración de Personal de la Dirección General de Asuntos Administrativos de la Unidad de Recursos Humanos del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.

Como base para la gestión de personal del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.

1.2.2. ANTECEDENTES DE PROYECTOS SIMILARES

En la biblioteca de la carrera de informática de la Universidad Mayor de San Andrés, se cuenta con algunos proyectos de grado relacionados con el desarrollo de sistemas de control de personal realizados en diferentes instituciones de carácter público y/o privado, entre los cuales podemos mencionar:

Proyecto de grado. Sistemas Web de Administración de Recursos Humanos. Caso: Frutalero S.R.L. Felix Mamani. 2018. En este proyecto se lleva a cabo el desarrollo de un sistema que permite realizar el registro de personal, el control de contratos, clasificándolos por colores de acuerdo a su caducidad y permite guardar archivos en todos sus módulos y

generar sus reportes en EXCEL. Se aplicó la metodología SCRUM y el lenguaje de modelado UML – Based Web Engineering (UWE). Así como PHP (Personal Home Page), Bootstrap4, Vue Js v2 y el Gestor de Base de Datos MySQL.

Proyecto de grado. Sistema de Control de Personal en la Gestión de Recursos Humanos.

Caso: AASANA Regional La Paz. Carolina Dávila Soliz. 2020. En este trabajo, se desarrolló un sistema de control de personal con el objetivo de mejorar el desempeño de los procesos del área de Recursos Humanos como: asignación de roles de turno, llenado de boletas de permiso, reemplazo, comisión, vacación y bajas médicas, además de generar reportes a partir de los datos almacenados. El proyecto utilizó las metodologías de SCRUM y Modelado UWE (UML-Based Web Engineering) así como herramientas de software libre como: NodeJs, Express, Angular y PostgreSQL.

Proyecto de grado. Sistema web y móvil para la difusión, seguimiento y postulación de los programas de vivienda social. Caso: Viceministerio de Vivienda y Urbanismo. Felix William Velasco Mendoza. 2020.

En este trabajo, se desarrolló un sistema web y móvil para difundir, realizar el seguimiento y la postulación de programas de vivienda social, aplicando metodologías como: SCRUM, Mobile-D y modelado UML además de herramientas como: MySQL, php, cake, para el sistema web, y firebase, dart, flutter, para la aplicación móvil, los cuales fueron base para el desarrollo de los módulos de a autenticación, llenado de datos sobre nuevos programas, cargado de datos de publicaciones sobre nuevos programas, generación de reportes entre otros.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Unidad de Recursos Humanos cuenta con un sistema antiguo que fue implementado alrededor del 2001, cuya metodología de desarrollo de software está basada en la **Metodología de Desarrollo de Sistemas ALFA** o MDS – α . Esta metodología fue desarrollada por la Unidad de Tecnología de Información (UTI) del mismo con el objetivo de borrar la informalidad de la producción de software institucional, lograr el desarrollo de sistemas informáticos de alta calidad, posibilitar la documentación técnica de todos los sistemas de este Ministerio. Esta metodología actualmente ya no se aplica ya que no se adecua a las necesidades actuales desarrollo de software de hoy en día. En esa línea, la

tecnología actual del Sistema de Recursos Humanos es obsoleta y no es apta para los requerimientos actuales de ésta. (MEFP, 2009d)

Por otro lado, el sistema actual de la Unidad de Recursos Humanos del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, no permite a los servidores públicos de éste, consultar información referente a sus datos personales, movilidad funcionaria, marcaciones de asistencia y/o realizar solicitud de permisos en cualquier lugar y momento. (A. Castellón, comunicación personal, 10 de septiembre, 2021)

De este análisis se desprenden los problemas secundarios del presente trabajo de investigación:

1.3.1. PROBLEMAS SECUNDARIOS

- Los funcionarios del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas no pueden ver en tiempo real el detalle de las marcaciones diarias, marcaciones originales, ni realizar la descarga en formato pdf de cualquiera de éstas, lo que ocasiona que el cálculo de atrasos y asistencia del personal sea inconsistente.
- El sistema actual de la Unidad de Recursos Humanos no cuenta con el registro histórico de movilidad de personal del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, lo cual ocasiona solapamiento de información en la base de datos.
- El sistema actual de la Unidad de Recursos Humanos no cuenta con interfaces de registro de ficha personal de acuerdo a las necesidades de información, por lo que se deben realizar registros especiales y manuales en archivos planos u hojas electrónicas ocasionando datos incompletos de los funcionarios.
- El proceso de registro de permisos del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas se realiza en dos fases: (i) La primera fase para aprobación del permiso la realiza el servidor público y la (ii) la segunda fase una vez aprobado el mismo la realizan los responsables de la Unidad de Recursos Humanos. Ambos procesos generan redundancia o doble registro del permiso del servidor público generando, en muchos casos, que la regularización de éstos, se realice fuera del rango de tiempo establecido, además de ocasionar retrasos respecto al cálculo en el proceso general de Control de Asistencia.

- En muchas ocasiones, se realiza el cálculo manual de los días de vacación, debido a que el en Sistema actual de Recursos Humanos no se puede registrar la Calificación de Años de Servicio (CAS), lo cual genera que el incremento correspondiente en el número de días de vacación del servidor público sea manual.

1.3.2. PROBLEMA CENTRAL

La Unidad de Recursos Humanos del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, no cuenta con una herramienta tecnológica, ni portable que le permita brindar y/o contar con información precisa, confiable y oportuna

¿Cómo controlar los procesos de registro, movilidad, permisos, ficha de personal y marcaciones en la Unidad de Recursos Humanos del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas?

1.4. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación web y móvil de gestión de personal, para la Unidad de Recursos Humanos del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, basada en una arquitectura orientada a servicios.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Visualizar en tiempo real el detalle de las marcaciones diarias, marcaciones originales y realizar la descarga en formato pdf de cualquiera de éstas, para realizar el cálculo consistente y automático de atrasos y asistencia del personal.
- Registrar información histórica de la movilidad de los servidores públicos del MEFP mejorando el diseño de la base de datos.
- Realizar el registro de ficha personal de acuerdo a las necesidades de información, para contar con datos completos de los funcionarios y evitar registros especiales y manuales en archivos planos u hojas electrónicas.
- Llevar a cabo el registro, la solicitud y/o aprobación de permisos, del rol funcionario, para reducir la redundancia o doble registro de los mismos, coadyuvar a que se realice

dentro del rango de tiempo establecido y evitar retrasos respecto al cálculo en el proceso general de Control de Asistencia.

- Calcular de forma automática los días de vacación, a través del sistema mediante el registro del CAS, para evitar que el incremento correspondiente en el número de días de vacación del servidor público sea manual.

1.5. JUSTIFICACIÓN

1.5.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

El Ministerio de Economía y Finanzas Públicas realiza de forma manual, haciendo uso de EXCEL o formularios preelaborados, el:

- Registro, solicitud y/o aprobación de todo tipo de permisos.
- Registro mensual de marcaciones de pasantes conforme al cálculo de horas por permisos o licencias solicitadas.
- Calculo de vacaciones, atrasos y evaluación para selección de personal.

Por lo que se incurre en gastos de papelería e inversión de tiempo al transcribir información a mano o en computadora.

En este sentido, la aplicación web y móvil permitirá, a la Unidad de Recursos Humanos reducir tiempos y gastos.

1.5.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL

La aplicación web de la Unidad de Recursos Humanos, permitirá al personal de la Unidad de Recursos Humanos realizar sus actividades de manera efectiva y eficiente en cuanto se refiere al registro de funcionarios, movilidad, ficha personal.

Así mismo, la aplicación móvil de la Unidad de Recursos Humanos, permitirá a los servidores públicos de este ministerio, realizar el control de sus asistencias en tiempo real además de realizar el registro, solicitud y/o aprobación de permisos (licencias, vacaciones, otros) de manera cómoda, mediante el uso de sus dispositivos móviles.

1.5.3. JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA

La aplicación web de la Unidad de Recursos Humanos, tiene la finalidad de automatizar procesos manuales a nivel de base de datos, reducir problemas de seguridad, contar con datos históricos en tiempo real, contar con interfaces paramétricas y de administración de usuarios. La aplicación móvil permite a los servidores públicos, del Ministerio de Economía y Finanzas, realizar seguimiento de su asistencia y la solicitud, modificación, actualización, anulación, creación y aprobación de permisos en cualquier momento y lugar a través de un dispositivo portable, sin la necesidad de tener que contar con una PC.

1.6. ALCANCES Y LÍMITES

1.6.1. ALCANCES

El proyecto será implementado en el Ministerio de Economía y Finanzas Publicas y estará disponible para todos los usuarios registrados en la base de datos del sistema de la Unidad de Recursos Humanos, con acceso a los módulos según a los roles que desarrolla. El presente trabajo tendrá los siguientes alcances:

APLICACIÓN WEB

- **Módulo de Administración de Usuarios**
 - Listado de personal
 - Crear nuevo usuario
 - Modificar usuario
 - Dar de baja a un usuario
- **Módulo de Movilidad de Personal**
 - Cambio de ítem
 - Comisión de servicio
 - Retiro por desvinculación
 - Retiro por renuncia
 - Retiro por fallecimiento
 - Interinato
 - Seguimiento de movilidad de usuario

- Aprobar movilidad
- Módulo Dotación Personal – Ficha Personal
 - Formulario de datos personales
 - Listado y ABM¹ CAS
 - Listado y ABM de datos familiares (datos de contacto)
 - Listado y ABM de formación académica
 - Listado y ABM de experiencia de trabajo
 - Listado y ABM de cursos
 - Listado y ABM de idiomas
 - Listado y ABM de documentos adjuntos
 - Listado y ABM de declaración jurada
 - Finalizar ficha personal por el rol de Servidor Público
 - Revisar ficha personal por técnico revisor de Recursos Humanos
 - Aprobar ficha personal por Recursos Humanos
 - Habilitar modificación de ficha personal

APLICACIÓN MÓVIL

- Módulo de gestión de usuarios
 - Inicio de sesión del usuario
 - Accesos a interfaces del menú según roles
- Módulo de Control de Personal.
 - Listado de permisos
 - ABM, detalle, seguimiento de permisos:
 - ✓ Permiso oficial por horas
 - ✓ Permiso personal con goce de haberes (con compensación/sin compensación)
 - ✓ Licencia particular
 - ✓ Papeleta de vacaciones programada
 - ✓ Reprogramación de vacaciones

¹ ABM : Actualizar, borrar, modificar

- Búsqueda de permisos por id, tipo, estado
- Listado de permisos por el rol jefe/inmediato superior para aprobar/rechazar solicitudes de permisos.
- Listado de marcaciones (diarias y originales)
- Búsqueda de marcaciones por rango de fechas
- Reportes de marcaciones

1.6.2. LÍMITES

- La aplicación web serán de uso exclusivo del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.
- El acceso de funcionarios a las diferentes interfaces de la aplicación web y móvil para el registro, actualización, modificación, eliminación de datos y otras acciones, será realizado sólo por personal autorizado y según rol.
- La aplicación móvil solo contemplará el rol de servidor público y jefe/inmediato superior.
- Se puede acceder a la aplicación móvil y su contenido desde cualquier lugar distinto al ministerio previo registro en el sistema de recursos humanos, sin embargo, para acceder a la aplicación web, el funcionario debe tener permisos para acceder a la intranet y/o encontrarse dentro de la institución.

1.7. APORTES

1.7.1. PRÁCTICO

El desarrollo de los módulos de la aplicación web y móvil de la Unidad de Recursos Humanos del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, coadyuvará a realizar los procesos de registro, permisos, movilidad y ficha personal de manera sistemática y parametrizada. Por otro lado, facilitará la información de las marcaciones a los servidores públicos de esta institución.

1.7.2. TEÓRICO

El presente proyecto utiliza la combinación de *Scrum* y *Kanban* como metodologías ágiles para el desarrollo del sistema web y móvil.

Se aplica la metodología UWE, como un proceso enfocado en el diseño sistemático, la personalización y generación semiautomática de escenarios que sirven de guía en para el desarrollo del sistema web además de una arquitectura orientada a servicios *Domain Driven Design* (DDD), de la cual se toman algunos conceptos para determinar la estructura sobre la cual se ha desarrollado la aplicación web y móvil.

1.8. METODOLOGÍA DE INVESTIGACION

El presente proyecto, aplica investigación de tipo descriptiva y exploratoria, para definir, estudiar y comprender el problema en cuestión. Así mismo, aplica el método científico como metodología para obtener nuevos conocimientos, a través de diferentes etapas que lo caracterizan.

Se aplica el método deductivo y se utiliza el tipo de dato cualitativo, de modo que se pueden analizar los puntos de vista y las opiniones de los participantes de la Unidad de Recursos Humanos del MEFP.

Las técnicas y procedimientos utilizados para la recopilación de datos son: observación, entrevistas y reuniones con varios funcionarios de la Unidad de Recursos Humanos con sólidos conocimientos en los distintos módulos que compone el sistema actual y de los que compondrá el nuevo Sistema, además de documentación relevante referida a la Unidad de estudio, como el Sistema de Administración de Personal (SAP) de la ley SAFCO 1178 (Ley de Administración y Control Gubernamentales) el Reglamento Específico del Sistema de Administración de Personal del MEFP (RE-SAP) y el Manual de Organización y Funciones (MOF) y Manual de Procesos y Procedimientos (MPP) del MEFP.

1.9. METODOLOGÍA DE INGENIERÍA

Para la elaboración del presente proyecto, se tomará en cuenta una serie de métodos y herramientas de análisis de diseño y desarrollo de software

- **SCRUM.** Esta metodología ágil es utilizada como marco de trabajo para el desarrollo de la aplicación web y móvil, ya que permite repartir tareas (iteraciones o sprints)

entre los miembros del equipo, las cuales deben ser desarrolladas en cortos espacios de tiempo establecido, es decir nos ayuda a realizar una mejor gestión en el desarrollo del proyecto.

- KANBAN. Esta metodología ágil nos permite gestionar de manera generalizada cómo se van completando las tareas del proyecto, mejorando continuamente el proceso mediante flujos de trabajo visual, así como obtener un nivel de calidad muy elevado en cada fase del proyecto.
- UML.– Web Based Engineering (UWE). Es utilizado como metodología de desarrollo de los módulos asignados del sistemas web la Unidad de Recursos Humanos.
- Para el desarrollo del sistema web, se utiliza Vue Js, Node Js, PostgreSql y Graphql
- Para el desarrollo del sistema móvil, se utiliza Flutter, PostreSql, Graphql, NodeJs

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. LEY SAFCO 1178

La ley 1178, regula los sistemas de Administración y de Control de los recursos del Estado y su relación con los sistemas nacionales de Planificación e Inversión Pública. (Ministerio de Hacienda, 2003)

La ley SAFCO tiene el objeto de:

- Programar, organizar, ejecutar y controlar la captación y el uso eficaz y eficiente de los recursos públicos para el cumplimiento y ajuste oportuno de las políticas, los programas, la prestación de servicios y los proyectos del Sector Público
- Disponer de información útil, oportuna y confiable asegurando la razonabilidad de los informes y estados financieros
- Lograr que todo servidor público, sin distinción de jerarquía, asuma plena responsabilidad por sus actos rindiendo cuenta no sólo de los objetivos a que se destinaron los recursos públicos que le fueron confiados sino también de la forma y resultado de su aplicación
- Desarrollar la capacidad administrativa para impedir o identificar y comprobar el manejo incorrecto de los recursos del Estado.

Los sistemas que se regulan son:

- a) Para programar y organizar las actividades:
 - Programación de Operaciones.
 - Organización Administrativa.
 - Presupuesto.
- b) Para ejecutar las actividades programadas:
 - Administración de Personal
 - Administración de Bienes y Servicios.
 - Tesorería y Crédito Público.
 - Contabilidad Integrada.
- c) Para controlar la gestión del Sector Público:
 - Control Gubernamental, integrado por el Control Interno y el Control Externo Posterior.

2.2. SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

El Sistema de Administración de Personal determina los puestos de trabajo efectivamente necesarios, los requisitos y mecanismos para proveerlos, implanta regímenes de evaluación y retribución del trabajo, desarrolla las capacidades y aptitudes de los servidores y establece los procedimientos para el retiro de los mismos. (Ministerio de Hacienda, 2003)

3.1.1. NORMAS BÁSICAS DEL SISTEMA DE ADMINISTRACION DE PERSONAL

Las Normas Básicas tienen por objeto regular el Sistema de Administración de Personal y la Carrera Administrativa, en el marco de la Constitución Política del Estado, la Ley N° 1178 de Administración y Control Gubernamentales, la Ley N° 2027 Estatuto del Funcionario Público y Decretos Reglamentarios correspondientes. (Ministerio de Hacienda, 2003)

2.3. MODELO DE REGLAMENTO ESPECÍFICO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL PARA GOBIERNOS AUTÓNOMOS MUNICIPALES

El Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, en su calidad de Órgano Rector del Sistema de Administración de Personal, ha elaborado el Modelo de Reglamento Específico del Sistema de Administración de Personal, que sirve de referencia para que los Gobiernos Autónomos Municipales donde se ejerza la separación administrativa de Órganos, elaboren sus propios documentos.

Este modelo, regula y operativiza el funcionamiento del Sistema de Administración de Personal (SAP) en el Órgano Ejecutivo del Gobierno Autónomo Municipal, en el marco de lo dispuesto por la Ley N° 1178 de Administración y Control Gubernamentales y Decreto Supremo N° 26115 que aprueba las Normas Básicas del Sistema de Administración de Personal (NB-SAP).

2.4. REGLAMENTO ESPECÍFICO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

El Reglamento Específico del Sistema de Administración de Personal, regula y operativiza el funcionamiento del Sistema de Administración de Personal en el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, en el marco de lo dispuesto por la Ley N° 1178 de Administración y

Control Gubernamentales, y Decreto Supremo N° 26115 que aprueba las Normas Básicas del Sistema de Administración de Personal. (MEFP i)

2.5. INGENIERÍA DE SOFTWARE

Según Pearson (2011), la ingeniería de software es una disciplina de ingeniería que se interesa por todos los aspectos de la producción de software, desde las primeras etapas de la especificación del sistema hasta el mantenimiento del sistema después de que se pone en operación. En esta definición se presentan dos frases clave:

- a. Disciplina de ingeniería Los ingenieros hacen que las cosas funcionen aplicando teorías, métodos y herramientas donde es adecuado. Sin embargo, los usan de manera selectiva y siempre tratan de encontrar soluciones a problemas, incluso cuando no hay teorías ni métodos aplicables. Los ingenieros también reconocen que deben trabajar ante restricciones organizacionales y financieras, de modo que buscan soluciones dentro de tales limitaciones.
- b. Todos los aspectos de la producción del software. La ingeniería de software no sólo se interesa por los procesos técnicos del desarrollo de software, sino también incluye actividades como la administración del proyecto de software y el desarrollo de herramientas, así como métodos y teorías para apoyar la producción de software.

La Ingeniería de Software es una de las ramas de las ciencias de la computación que estudia la creación de software confiable y de calidad, basándose en métodos y técnicas de ingeniería, brindando soporte operacional y de mantenimiento. Integra ciencias de la computación, ciencias aplicadas y las ciencias básicas en las cuales se encuentra apoyada la ingeniería. (Ingeniería de software, 2021)

2.6. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

La metodología de desarrollo de software en ingeniería de software es un marco de trabajo usado para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información. Se refiere a un *framework* (entorno o marco de trabajo) que es usado para estructurar, planear y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información. A lo largo del tiempo, una gran cantidad de métodos han sido desarrollados diferenciándose por su fortaleza y debilidad. (Metodología de desarrollo de software, s.f)

Un framework para metodología de desarrollo de software consiste en una filosofía de desarrollo de programas de computación con el enfoque del proceso de desarrollo de software, así como herramientas, modelos y métodos para asistir al proceso de desarrollo de software

2.6.1. METODOLOGÍA ÁGIL

Las metodologías ágiles de desarrollo de software buscan proporcionar en poco tiempo piezas pequeñas de sistemas de software en funcionamiento para mejorar la satisfacción del cliente. Estas metodologías utilizan enfoques flexibles y el trabajo en equipo para ofrecer mejoras constantes. Por lo general, el desarrollo ágil de software implica que pequeños equipos autoorganizados de desarrolladores de software y representantes empresariales se reúnan regularmente en persona durante el ciclo de vida del desarrollo de software. La metodología ágil favorece un enfoque sencillo de la documentación de software, y acepta los cambios que puedan surgir en las diferentes etapas del ciclo de vida, en lugar de resistirse a ellos. (RedHat, s.f.)

2.6.1.1. VALORES DEL MANIFIESTO ÁGIL

Según González (s.f.), en el "Manifiesto ágil" se definen los cuatro valores por las que se deberían guiar las metodologías ágiles.

- Al individuo y sus interacciones más que al proceso y las herramientas.
- Desarrollar software que funciona, más que obtener una buena documentación.
- La colaboración con el cliente más que la negociación de un contrato.
- Responder a los cambios más que seguir una planificación.

2.7. SCRUM

Según Peralta (2003), Scrum es un proceso ágil para desarrollar software que fue aplicado por primera vez por Ken Schwaber y Jeff Sutherland., quienes lo documentaron en detalle en el libro Agile Software *Development with Scrum*. Esta metodología centra su atención en las actividades de Gerencia y no especifica prácticas de Ingeniería. Fomenta el surgimiento de equipos autodirigidos cooperativos y aplica inspecciones frecuentes como mecanismo de control.

Scrum parte de la base de que los procesos definidos funcionan bien sólo si las entradas están perfectamente definidas y el ruido, ambigüedad o cambio es muy pequeño. Por lo tanto, resulta ideal para proyectos con requerimientos inestables, ya que fomenta el surgimiento de los mismos.

2.7.1. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Equipos autodirigidos
- Utiliza reglas para crear un entorno ágil de administración de proyectos
- No prescribe prácticas específicas de ingeniería
- Los requerimientos se capturan como ítems de la lista Product Backlog
- El producto se construye en una serie de Sprints de un mes de duración

2.7.2. CICLO SCRUM

Según Palacio (2022) y Peralta (2003), los componentes del ciclo estándar de scrum son:

- Roles y responsabilidades: Product Owner, Scrum Master y Scrum Team, Customer y Management.
- Artefactos: Product Backlog, Sprint Backlog, Incremento y Burndown chart.
- Eventos: Sprint, Sprint Planning Meeting, Daily Scrum Meeting, Sprint Review, Sprint Retrospective.

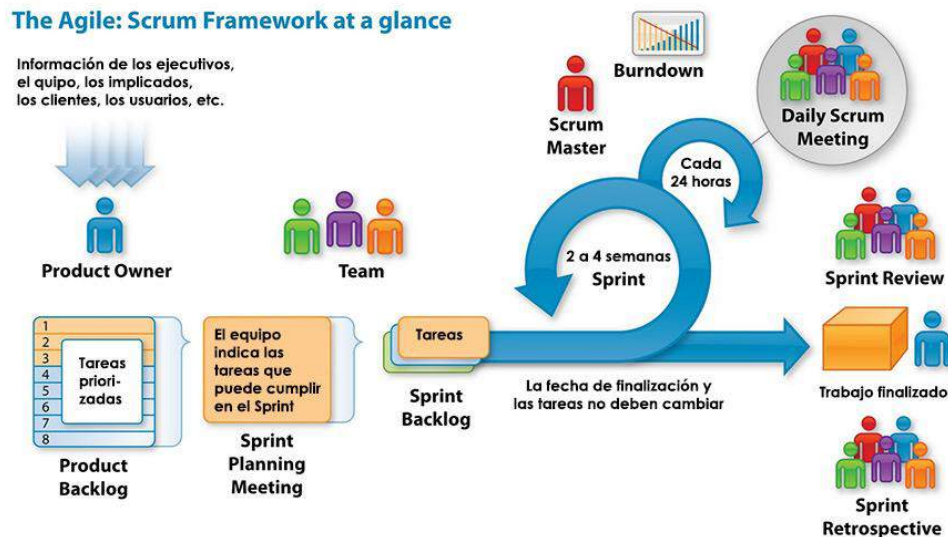


Figura 2.1. Ciclo de Scrum
Fuente: Florez, 2017

Scrum maneja empíricamente la evolución del proyecto con las siguientes tácticas:

- **Revisión de las iteraciones.** Al finalizar cada sprint se revisa funcionalmente el resultado, con todos los implicados en el proyecto. Por tanto, la duración del sprint es el período de tiempo máximo para descubrir planteamientos erróneos, mejorables, o malinterpretaciones en las funcionalidades del producto.
- **Desarrollo incremental.** No se trabaja con diseños o abstracciones. El desarrollo incremental ofrece al final de cada iteración una parte de producto operativa, que se puede usar, inspeccionar y evaluar.
- **Solapamiento de fases.** Durante la construcción se depura el diseño y la arquitectura, y no se cierran en una primera fase del proyecto. Las distintas fases que el desarrollo en cascada realiza de forma secuencial, una tras otra, en scrum se solapan y avanzan de forma simultánea.
- **Autogestión.** La gestión predictiva asigna al rol de gestor del proyecto la responsabilidad de su gestión y resolución. En scrum los equipos son autogestionados, con un ámbito de decisión suficiente para adoptar las resoluciones que consideren oportunas. Esto agiliza la toma de decisiones y permite responder con rapidez ante imprevistos.
- **Colaboración.** Todos los miembros del equipo colaboran de forma abierta con los demás, según sus capacidades y no según su rol o su puesto. Mediante la autogestión y la colaboración se puede gestionar con solvencia la labor que de otra forma realizaría un gestor de proyectos.

2.7.3. ROLES Y RESPONSABILIDADES

- a. **Scrum master.** Es un rol de administración que debe asegurar que el proyecto se está llevando a cabo de acuerdo con las prácticas, valores y reglas de Scrum y que todo funciona según lo planeado. Su principal trabajo es remover impedimentos y reducir riesgos del producto. Este rol suele ser desempeñado por un Gerente de Proyecto o Líder de equipo.
- b. **Product owner.** Es el responsable del proyecto, administra, controla y comunica la Backlog List. Es el responsable de encontrar la visión del producto y reflejarla en la

Backlog List. Generalmente esta persona puede ser el Product Manager, Marketing, Internal Customer, otros.

- c. **Scrum team.** Es el equipo del proyecto que tiene la autoridad para decidir cómo organizarse para cumplir con los objetivos de un Sprint. Sus tareas son: Effort Estimation (Estimar Esfuerzo), crear el Sprint Backlog, revisar la Product Backlog List y sugerir obstáculos que deban ser removidos para cumplir con los items que aparecen.

Típicamente es un equipo de entre 5 y 10 personas cada una especializada en algún elemento que conforma los objetivos a cumplir, por ejemplo: Programadores, Diseñadores de Interfaz de usuario, etc. La dedicación de los miembros del equipo debería ser full-time con algunas excepciones. La membresía solo puede cambiar entre sprints (no durante).

- d. **Customer.** El cliente participa en las tareas que involucran la lista Product Backlog.
- e. **Management.** Es el responsable de tomar las decisiones finales, acerca de estándares y convenciones a seguir durante el proyecto. Participa en la selección de objetivos y requerimientos y en la selección del Scrum Owner. Tiene la responsabilidad de controlar el progreso y trabaja junto con el Scrum Master en la reducción de la Product Backlog List.

2.7.4. ARTEFACTOS

Scrum no requiere ni provee prácticas de Ingeniería. En lugar de eso, especifica prácticas y herramientas de gerencia que se aplican en sus distintas fases para evitar el caos originado por la complejidad e imposibilidad de realizar predicciones. (Peralta, 2003)

- a. **Product backlog list.** Es una lista priorizada que define el trabajo que se va a realizar en el proyecto. Cuando un proyecto comienza es muy difícil tener claro todos los requerimientos sobre el producto. Sin embargo, suelen surgir los más importantes que casi siempre son más que suficientes para un Sprint.

La Product Backlog List puede crecer y modificarse a medida que se obtiene más conocimiento acerca del producto y del cliente. Con la restricción de que solo puede cambiarse entre Sprints. El objetivo es asegurar que el producto definido al terminar la lista es el más correcto, útil y competitivo posible y para esto la lista debe acompañar los cambios en el entorno y el producto.

Existe un rol asociado con esta lista y es el de Product Owner. Si alguien quiere realizar cualquier modificación sobre la lista por ejemplo: agregar o incrementar la prioridad de sus elementos tiene que convencer al Product Owner.

- b. Sprint backlog.** Es el punto de entrada de cada Sprint. Es una lista que tiene los ítems de la Product Backlog List que van a ser implementados en el siguiente Sprint. Los ítems son seleccionados por el Scrum Team, el Scrum Master y el Product Owner en la Sprint Planning Meeting a partir de la priorización de los ítems y los objetivos que se marcaron para ese Sprint. A partir de los objetivos a cumplir durante el Sprint el Scrum Team determina que tareas debe desempeñar para cumplir el objetivo. De esto surge el Sprint Backlog. Es importante destacar que es el equipo quien se organiza para alcanzar el objetivo. El Manager no asigna tareas a los individuos y tampoco toma decisiones por el equipo. El equipo puede agregar nuevas tareas o remover tareas innecesarias en cualquier momento si lo considera necesario para cumplir el objetivo. Pero el Sprint Backlog solo puede ser modificado por el equipo. Las estimaciones se actualizan cada vez que aparece nueva información.
- c. Incremento.** El «incremento» es el resultado obtenido o la parte de producto producida en un sprint y que se encuentra en condiciones de ser entregada al cliente; es decir: terminada, probada y operativa. No se deben considerar incrementos a prototipos, módulos o ni a partes pendientes de pruebas.

Idealmente en scrum:

- Cada elemento del producto backlog se refiere a funcionalidades entregables, no a trabajos internos del tipo «diseño de la base de datos».
- Se produce un incremento en cada iteración / sprint.

Sin embargo, el primer sprint suele ser una excepción. Se suele denominar *sprint cero* cuando tiene objetivos como contrastar la plataforma y el diseño, que son necesarios al comenzar algunos proyectos. Implican trabajos de diseño o desarrollo de prototipos, para contrastar las herramientas o métodos de trabajo previstos.

Si la parte desarrollada requiere documentación, o procesos de validación y verificación documentados, éstos también tienen que estar realizados para considerar al incremento terminado o *done*, es decir: entregable al cliente.

El objetivo del incremento es cumplir con las medidas de calidad que requiere el producto. La definición de *done* debe ser conocida y compartida por todo el equipo, y el incremento no se considera terminado hasta que no se alcanza el criterio de *done*.

d. Burn down chart. En Scrum se planifica y mide el esfuerzo restante necesario para desarrollar el producto. Esta gráfica suele utilizarse en lugar de un diagrama de PERT debido a que el camino crítico en un desarrollo ágil cambia diariamente. Esto haría obsoleto el diagrama de PERT cada día. Es por esto que no es útil una herramienta que modele el camino crítico a partir de actividades. La solución es utilizar una técnica que permita medir la velocidad de desarrollo. Para esto se utiliza el criterio del equipo a partir del cual se calcula diariamente el camino crítico. Esto permite recalcular el plan y la velocidad en que se realiza el trabajo. En función de esto el equipo puede trabajar para acelerar o desacelerar el trabajo para cumplir con la fecha de entrega

2.7.5. EVENTOS

En este apartado se detallan las prácticas y actividades que constituyen la rutina de trabajo en scrum. (Peralta, 2003)

- a. Sprint.** Es el núcleo fundamental de scrum, en torno al que se organizan todos los demás. A veces se llama también «iteración». Es el nombre que recibe cada etapa de trabajo con un objetivo concreto dentro del proyecto. La división del trabajo en sprints, que tienen una duración fija y constante (a esto se suele denominar «timeboxing») permite mantener el ritmo de avance.
- b. Sprint Planning Meeting.** Marca el inicio de cada sprint. En ella se determina cuál es el objetivo de éste y las tareas necesarias para conseguirlo.
- c. Daily Meeting.** Breve reunión diaria en la que el equipo hace punto de situación para confirmar que se está avanzando al ritmo adecuado, o si hay algún impedimento detectarlo y actuar en consecuencia lo antes posible.

El protocolo más frecuente es que cada miembro informe de lo realizado el día anterior, lo que tiene previsto hacer a continuación y si prevé algún impedimento.

Cada persona actualiza en la pila del sprint el tiempo o esfuerzo pendiente de sus tareas, y con esta información se actualiza a su vez el gráfico con el que el equipo monitoriza el avance del sprint.

d. Sprint Review Análisis e inspección del «incremento» generado, y adaptación de la pila del producto si resulta necesario.

e. Sprint Retrospective. Reunión al finalizar el sprint en la que el equipo analiza aspectos operativos de su forma de trabajo y crea un plan de mejoras, para aplicarlo en la siguiente iteración.

2.7.6. PROCESO DE SCRUM

Según Peralta (2003), Scrum consta de tres fases: Pregame, Development y Postgame.

2.7.6.1. PREGAME

La fase de Pregame incluye dos subfases: Planning y Architecture

i) PLANNING

Consiste en la definición del sistema que será construido. Para esto se crea la lista Product Backlog a partir del conocimiento que actualmente se tiene del sistema. En ella se expresan los requerimientos priorizados y a partir de ella se estima el esfuerzo requerido. La Product Backlog List es actualizada constantemente con ítems nuevos y más detallados, con estimaciones más precisas y cambios en la prioridad de los ítems.

ii) ARCHITECTURE / HIGH LEVEL DESIGN

El diseño de alto nivel del sistema se planifica a partir de los elementos existentes en la *Product Backlog List*. En caso de que el producto a construir sea una mejora a un sistema ya existente, se identifican los cambios necesarios para implementar los elementos que aparecen en la lista *Product Backlog* y el impacto que pueden tener estos cambios. Se sostiene una *Design Review Meeting* para examinar los objetivos de la implementación y tomar decisiones a partir de la revisión. Se preparan planes preliminares sobre el contenido de cada *release*.

2.7.6.2. GAME PHASE

La fase de *Development* también llamada *Game Phase* es la parte ágil de *Scrum*.

En esta fase se espera que ocurran cosas impredecibles. Para evitar el caos *Scrum* define prácticas para observar y controlar las variables técnicas y del entorno, así también como la metodología de desarrollo que hayan sido identificadas y puedan cambiar. Este control se realiza durante los *Sprints*. Dentro de variables de entorno encontramos: tiempo, calidad, requerimientos, recursos, tecnologías y herramientas de implementación. En lugar de tenerlas en consideración al comienzo del desarrollo, *Scrum* propone controlarlas constantemente para poder adaptarse a los cambios en forma flexible.

2.7.6.3. POSTGAME

La fase de *PostGame* contiene el cierre del *release*. Para ingresar a esta fase se debe llegar a un acuerdo respecto a las variables del entorno por ejemplo que los requerimientos fueron completados. El sistema está listo para ser liberado y es en esta etapa en la que se realiza integración, pruebas del sistema y documentación.

2.7.7. UWE - UML-BASED WEB ENGINEERING

UWE es un método de ingeniería del software para el desarrollo de aplicaciones web basado en UML. (LMU, s.f.)

El enfoque UWE proporciona una notación específica de dominio, un proceso de desarrollo basado en modelos y soporte de herramientas para la ingeniería de aplicaciones web. La característica de UWE es el hecho de ser un enfoque basado en estándares que no se limita al uso de UML, sino que también usa XMI como formato de intercambio de modelos, MOF para metamodelado, los principios basados en modelos del enfoque MDA, el lenguaje de transformación de modelos QVT y XML.

Las principales razones para utilizar los mecanismos de extensión de UML en lugar de técnicas de modelado propietarias son la aceptación de UML en el desarrollo de sistemas de software, la flexibilidad para la definición de un lenguaje de modelado específico de dominio web y amplio soporte de modelado visual mediante herramientas UML CASE existentes.

UWE utiliza notación UML pura y tipos de diagramas UML siempre que sea posible para el análisis y diseño de aplicaciones web, es decir, sin extensiones de ningún tipo. Para las características específicas de la Web, como nodos y enlaces de la estructura de hipertexto, el perfil UWE incluye estereotipos, valores etiquetados y restricciones definidas para los

elementos de modelado. La extensión UWE cubre aspectos de navegación, presentación, procesos comerciales y adaptación. La notación UWE se define como una extensión ligera de UML.

2.7.8. FLUTTER

Flutter es un SDK de código fuente abierto de desarrollo de aplicaciones móviles creado por Google. Suele usarse para desarrollar interfaces de usuario para aplicaciones en Android, iOS y Web, así como método primario para crear aplicaciones para Google Fuchsia. (Flutter, 2021)

La primera versión de Flutter fue conocida como "Sky" y corrió en el sistema operativo de Android. Fue lanzado en el Dart developer summit de 2015, declarado de ser capaz de hacer un render a 120 fotogramas por segundo.

En el último año, ha sufrido un crecimiento muy grande en cuanto a su popularidad. Eso se debe a su velocidad de desarrollo, experiencia nativa y renderización de la interface.

2.7.8.1. ARQUITECTURA DEL FRAMEWORK

Los componentes importantes de Flutter incluyen:

i) Dart Platform

Las apps de Flutter están escritas en Dart (lenguaje de programación) y hace uso de muchas de las características más avanzadas.

ii) Flutter Engine

Flutter engine, está escrito principalmente en C++, proporciona un soporte de bajo-nivel para renderización que utiliza Google Skia. Además, se vincula con SDKs de Android e iOS utilizando *MethodChannels* y *EventChannels* que permiten la comunicación entre el *Flutter engine* y el nivel nativo del sistema operativo.

iii) Foundation Library

Está escrito en Dart, proporciona clases básicas y funciones las cuales suelen construir las aplicaciones que utilizan Flutter, como APIs para comunicar con el motor.

iv) Widgets

UI Diseño en Flutter implica reunir y/o crear varios widgets. Un widget en Flutter representa una descripción inmutable de parte de la interfaz de usuario; todos los gráficos, incluyendo

texto, formas, y las animaciones están creadas utilizando widgets. Complejos widgets pueden ser creados combinando otros más sencillos.

v) **Design-Specific Widgets**

Flutter framework contiene dos conjuntos de widgets que conforman un lenguaje de diseño concreto. Diseño material widgets implementa el lenguaje de diseño de Google del mismo nombre, y Cupertino widgets imita el diseño de Apple iOS.

2.7.9. POSTGRES

Antón (2014), afirma que PostgreSQL, o también conocido como Postgres, es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) libre y de código abierto (*Open Source*) que hace énfasis en la extensibilidad y el cumplimiento de SQL. Una característica interesante de PostgreSQL es el control de concurrencias multiversión; o MVCC por sus siglas en inglés. Este método agrega una imagen del estado de la base de datos a cada transacción. Esto nos permite hacer transacciones eventualmente consistentes, ofreciéndonos grandes ventajas en el rendimiento.

En cuanto a los orígenes de PostgreSQL, Michael Stonebraker inició el proyecto bajo el nombre Post Ingres a mediados de los 80's con la idea de solucionar problemas existentes en las bases de datos en esa época. Originalmente se llamaba POSTGRES, en referencia a sus orígenes como sucesor de la base de datos Ingres desarrollada en la Universidad de California, Berkeley. En 1996, el proyecto pasó a llamarse PostgreSQL para reflejar su compatibilidad con SQL. Tras una revisión en 2007, el equipo de desarrollo decidió mantener el nombre PostgreSQL y el alias Postgres. MySQL fue por mucho tiempo el motor más popular entre los desarrolladores; pero hoy es propiedad de Oracle y esto limita en gran medida su evolución.

2.7.9.1. VENTAJAS DE POSTGRESQL

En Postgres no se requiere usar bloqueos de lectura al realizar una transacción lo que nos brinda una mayor escalabilidad. También PostgreSQL tiene *Hot-Standby*. Este permite que los clientes hagan búsquedas (sólo de lectura) en los servidores mientras están en modo de recuperación o espera. Así podemos hacer tareas de mantenimiento o recuperación sin bloquear completamente el sistema.

PostgreSQL aporta mucha flexibilidad a nuestros proyectos. Por ejemplo, nos permite definir funciones personalizadas por medio de varios lenguajes como: PL/pgSQL, PL/Tcl, PL/Perl, PL/Python.

Otra ventaja de PostgreSQL es que está disponible para muchas plataformas (Mac OS X, Windows, Solaris, Red Hat, Debian, Ubuntu) y ofrece el código fuente desde el sitio oficial.

2.7.10. NODE JS

Según Lucas (2014), Node.js es un entorno de tiempo de ejecución de JavaScript (de ahí su terminación en .js haciendo alusión al lenguaje JavaScript). Este entorno de tiempo de ejecución en tiempo real incluye todo lo que se necesita para ejecutar un programa escrito en JavaScript. Este entorno fue creado por los desarrolladores originales de JavaScript.

Node.js utiliza un modelo de entrada y salida sin bloqueo controlado por eventos que lo hace ligero y eficiente (con entrada nos referimos a solicitudes y con salida a respuestas). Puede referirse a cualquier operación, desde leer o escribir archivos de cualquier tipo hasta hacer una solicitud HTTP.

La idea principal de Node.js es usar el modelo de entrada y salida sin bloqueo y controlado por eventos para seguir siendo liviano y eficiente frente a las aplicaciones en tiempo real de uso de datos que se ejecutan en los dispositivos.

La finalidad de Node.js no tiene su objetivo en operaciones intensivas del procesador, sino en la creación de aplicaciones de red rápidas, ya que es capaz de manejar una gran cantidad de conexiones simultáneas con un alto nivel de rendimiento, lo que equivale a una alta escalabilidad. En comparación con las técnicas tradicionales de servicio web donde cada conexión (que crea una solicitud) genera un nuevo subproceso, ocupando la RAM del sistema y regularmente maximizando la cantidad de RAM disponible, Node.js opera en un solo subproceso, utilizando el modelo entrada y entrada sin bloqueo de la salida, lo que le permite soportar decenas de miles de conexiones al mismo tiempo mantenidas en el bucle de eventos.

2.7.11. VUE JS

Vue es un *framework* progresivo para construir interfaces de usuario. A diferencia de otros *frameworks* monolíticos, está diseñado desde cero para ser utilizado incrementalmente. La librería central está enfocada solo en la capa de visualización, y es fácil de utilizar e integrar

con otras librerías o proyectos existentes. Por otro lado, también es perfectamente capaz de impulsar sofisticadas *Single-Page Applications* cuando se utiliza en combinación con herramientas modernas y librerías de apoyo. (Vue.js, s.f.)

Vue.js se anuncia como un «*framework* progresivo». Esta calificación nos indica que en realidad con Vue podemos crear todo tipo de desarrollos. Podrían ser componentes sencillos, que implementan una parte determinada de una aplicación web, pero también aplicaciones *frontend* completas, con su sistema de *routing* y cantidad de lógica de negocio. (García de Zúñiga, 2020)

Con VueJS se implementa lo que se conoce como arquitectura de componentes, es decir, permite dividir las aplicaciones en bloques con funcionalidades independientes, llamados componentes, los cuales podrían ser cabecera, menú, un listado, una ficha de producto, otros. Gracias a la arquitectura de componentes podemos construir aplicaciones a base de piezas reutilizables, de modo que, al final, las aplicaciones no son más que árboles de componentes que trabajan entre sí para implementar funcionalidades tan complejas como sea necesario.

Así mismo, VueJS tiene la posibilidad de creación de vistas reactivas, es decir permite actualizar el HTML y CSS cuando cambian los datos de la aplicación, sin que el desarrollador tenga que invertir tiempo en propagar esos cambios de manera manual en cada lugar de la página donde se visualizan los datos que se alteraron.

2.7.12. ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS

La arquitectura orientada a servicios (SOA) es un estándar del sector de definición abierta que presenta todos los procesos de negocio de un modo orientado a servicios. Las dependencias entre servicios, tales como servicios web, activos de servicio EIS (*Enterprise Information System*), flujos de trabajo y bases de datos se minimizan y se oculta la implementación de cualquier servicio. (IBM, 2021)

El objetivo de la arquitectura orientada a servicios es separar la lógica de integración de negocio de la implementación, para que el desarrollador de integración pueda centrarse en ensamblar una aplicación integrada en lugar de hacerlo en los detalles de la implementación. Para lograrlo, se crean componentes de servicio que contienen la implementación de servicios

individuales necesarios para los procesos de negocio. El resultado es una arquitectura de tres capas: lógica de integración de negocio, componentes de servicio e implementación

2.7.13. DOMAIN DRIVEN DESIGN (DDD)

El diseño guiado por el dominio, en inglés *domain-driven design* (DDD), es un enfoque para el desarrollo de software con necesidades complejas mediante una profunda conexión entre la implementación y los conceptos del modelo y núcleo del negocio.

El DDD no es una tecnología ni una metodología, este provee una estructura de prácticas y terminologías para tomar decisiones de diseño que enfoquen y aceleren el manejo de dominios complejos en los proyectos de software. El término fue acuñado por Eric Evans en su libro "*Domain-Driven Design - Tackling Complexity in the Heart of Software*".

Las ventajas de usar *domain-driven design* son:

- Comunicación efectiva entre expertos del dominio y expertos técnicos a través de *Ubiquitous Language*.
- Foco en el desarrollo de un área dividida del dominio (subdominio) a través de *Bounded Context's*.
- El software es más cercano al dominio, y por lo tanto es más cercano al cliente.
- Código bien organizado, permitiendo el *testing* de las distintas partes del dominio de manera aisladas.
- Lógica de negocio reside en un solo lugar, y dividida por contextos.
- Mantenibilidad a largo plazo.

Las premisas del DDD son las siguientes:

- Poner el foco primario del proyecto en el núcleo y la lógica del dominio.
- Basar los diseños complejos en un modelo.
- Iniciar una creativa colaboración entre técnicos y expertos del dominio para interactuar lo más cercano posible a los conceptos fundamentales del problema.

2.7.14. GRAPHQL

GraphQL es un lenguaje de consulta y un tiempo de ejecución del servidor para las interfaces de programación de aplicaciones (API); su función es brindar a los clientes exactamente los datos que solicitan y nada más.

Con GraphQL, las API son rápidas, flexibles y sencillas para los desarrolladores. Incluso se pueden implementar en un entorno de desarrollo integrado (IDE) conocido como GraphiQL. Como alternativa a REST, GraphQL permite que los desarrolladores creen consultas para extraer datos de varias fuentes en una sola llamada a la API.

Además, GraphQL otorga a los encargados del mantenimiento de las API la flexibilidad para agregar campos o modificarlos, sin que esto afecte las consultas actuales. Los desarrolladores pueden diseñar las API con los métodos que prefieran, y la especificación de GraphQL garantizará que funcionen de forma predecible para los clientes.

2.7.15. CALIDAD DE SOFTWARE

Son características propias del software, aquellas que tú quieres controlar y asegurar. El software es un producto inmaterial que no se fabrica, tampoco se degrada físicamente, pero sí se desarrolla. El software puede tener errores e incidencias, pero no son similares a las de cualquier equipo de carácter físico. (Calidad de software., 2021)

La calidad del software se encuentra casi a la par de la calidad tradicional, ligeramente detrás, debido a que la calidad tradicional tiene varias décadas de historia, mientras que la calidad de software tiene entre 50 y 30 años de haber surgido. El software necesita ser actualizado.

2.7.15.1. TIPOS DE PRUEBAS FUNCIONALES PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL SOFTWARE

i) Tests Unitarios

Esta es una tarea normalmente en exclusiva de los desarrolladores. Pero sin ella los bugs se propagan como una plaga.

Los *tests* unitarios son la primera barrera de control contra posibles bugs. Son la base del *test driven development*, si se quisiera seguir ese proceso. Agilizan el trabajo al poder cambiar partes del código y comprobar los fallos rápidamente. Son ejemplos para los nuevos desarrolladores que se añadan al proyecto.

Algunas ideas contrarias a los *tests* unitarios, se basan en que un buen diseño, o una buena planificación, arregla muchos más problemas que los detectados por este tipo de *tests*. Aunque el diseño sea fantástico, no puedes asegurar que el código funciona sin estos tests, y dependerías de otras pruebas a más alto nivel.

ii) Tests de Integración

Los tests de integración, son los que verdaderamente comprueban que el sistema está funcionando. Unen partes del sistema y comprueban que encajan sin problemas. Son la base del *behaviour driven development*, junto con los *tests* funcionales. Los *tests* unitarios no tienen en cuenta elementos tan importantes como los accesos, la base de datos, o peticiones de red. No son suficiente para comprobar que el comportamiento es correcto.

Gracias a este tipo de *tests* podemos encontrar bugs directamente en los *pull requests*, sin necesidad de pasar regresivos relacionados con esa parte del producto. Hacen que el sistema sea fiable, pudiendo confiar en las partes protegidas por estos *tests*, ya que tendrán el comportamiento deseado al ser llamados por otros componentes. Adicionalmente, protegen a los grupos de desarrolladores, para que el código de otros componentes no les sorprenda de formas desagradables.

Al utilizar un lenguaje como gherkin, para escribir este tipo de pruebas, se consigue además una documentación extra sobre el funcionamiento del sistema. Pudiendo hallar rápidamente, qué está cubierto por los *tests*, y qué no.

iii) Tests Funcionales

Son un paso más allá de los *tests* de integración, y tratan de probar el sistema como lo haría un usuario. Aquí entra especialmente la automatización de interfaces gráficas. Son las pruebas funcionales que más mantenimiento necesitan, y las más lentas.

Sin embargo, los beneficios son similares a los anteriores tipos de pruebas. Protegen contra interfaces fallidas, y quitan trabajo a la hora de hacer pruebas manuales. Son especialmente útiles al configurarlos y prepararlos, para ser ejecutados en todos los entornos en los que se distribuye o se ejecuta la aplicación. Por ejemplo, en los diferentes navegadores soportados, si la interfaz a probar fuera un entorno web.

Sin este tipo de tests estamos condenados a probar manualmente las interfaces, pudiendo dejarnos en el tintero posibles combinaciones. Suelen ser los mejores para las pequeñas suites de *smoke tests*.

CAPÍTULO III
MARCO APLICATIVO

6.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo, se llevará a cabo el proceso de desarrollo de la aplicación web y móvil, empleando las herramientas, metodos y metodologías ágiles que aplica el área de desarrollo de la Unidad de Tecnologías de Información del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas:

- **SCRUM**, como *framework*, el cual nos permite realizar un desarrollo iterativo e incremental a través de *sprints*, priorizando objetivos/requisitos en función al valor que aportan al cliente y realizando diferentes ceremonias como *planning*, *daily*, *sprint review*, *sprint retrospective*, entre otros. Las tres fases: *pre-game*, *game* y *postgame*, que comprende esta metodología se desarrollan a lo largo del presente capítulo.
- **KANBAN**, para representar visualmente, en un tablero de trello, las tareas definidas, por cada sprint o iteración, lo que permite a los miembros del equipo ver, en cualquier momento, el estado en el que se encuentran las tareas asignadas y el tiempo de entrega.
- **UWE**, para el análisis y diseño, como método de ingeniería del software para el desarrollo de aplicaciones web basado en UML, para la construcción de:
 - ✓ Modelos de casos de uso, que define los usuarios (actores) de la aplicación y representa la funcionalidad que ésta tiene que cumplir para cada actor.
 - ✓ Navegacional, para definir la estructura de nodos y links de la aplicación web, mostrando cómo se puede realizar la navegación.
 - ✓ Procesos, para describir el comportamiento de los procesos definidos en el diagrama navegacional, por historia de usuario.
- **MOCKUPS**, como representación del prototipo del proyecto
- **DISEÑO DE LA BASE DE DATOS** para definir la estructura adecuada para ambas aplicaciones (web y móvil).
- **ARQUITECTURA DEL PROYECTO**

El proyecto se encuentra estructurado bajo la arquitectura que maneja actualmente la Unidad de Tecnologías de Información en el MEFP, **Domain Driven Design (DDD)**, de la cual solo se tomaron algunos conceptos básicos para definir la arquitectura que se describe a continuación:

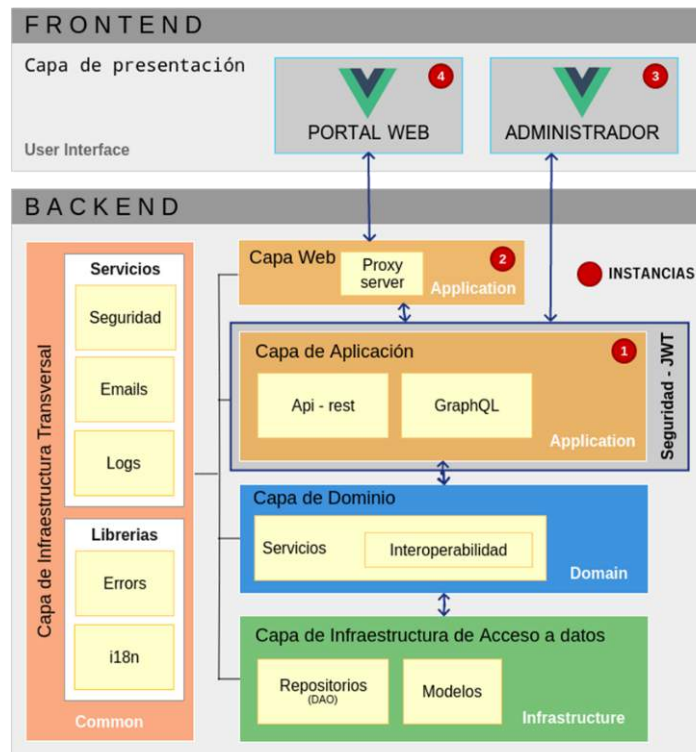


Figura 3.1. Arquitectura de Proyecto
Fuente: GitLab, 2020

La capa de infraestructura Transversal

La capa de infraestructura transversal nos permite almacenar funcionalidades para las demás capas, en esta capa tenemos:

- Common, esta nos presenta servicios o librerías como ser: configuraciones del sistema, manejo de correo electrónico, internacionalización, etc.
- NPM, el gestor de paquetes de Nodejs también funciona como nuestro proveedor de librerías en esta capa.
- Módulo app-iop, este módulo nos ofrece servicios de interoperabilidad con las diferentes instituciones públicas.
- Módulo app-notificaciones, este módulo nos ofrece servicios que interactúan con el sistema de notificaciones del estado.
- Módulo app-params y app-logs son módulos para el manejo de parámetros y los logs del sistema almacenados en una base de datos.

Infraestructura

Capa que provee las implementaciones del acceso a los datos del sistema, definición de los objetos del sistema y el acceso a los mismos. Para esta capa utilizamos el ORM *Sequelize*, para lo cual todas las funcionalidades de este ORM se manejan solo en esta capa, así mantenemos su independencia de otras capas, y si queremos cambiar de ORM no afectará a capas superiores, en esta capa encontramos:

- *Models*, son las definiciones de los objetos que maneja el sistema.
- *Repositories*, son los métodos que se encargan de devolver la información o modificar los datos en esta capa y que sirven como punto de acceso para las capas superiores, acá es donde manejamos todas las funcionalidades que nos ofrece el ORM elegido.

Se podría decir que esta capa maneja un comportamiento algo parecido a los *Data Access Object* (DAO) de otras arquitecturas.

Dominio

Capa donde se encuentran los conceptos del dominio y las reglas de negocio, es la capa más importante del sistema.

- *Services*, Esta sub capa es encargada de procesar las reglas de negocio, esta obtiene datos de la capa de infraestructura para luego procesarlo y devolver el resultado en un formato de respuesta común.

En esta capa podemos usar los servicios de interoperabilidad (app-iop) y notificaciones (app-notificaciones) necesarios para realizar la lógica de negocio. Se podría decir que esta sub capa tiene una similitud y funcionalidad como lo son los *Controllers* de otras arquitecturas.

Aplicación

Capa que se encarga de gestionar la forma en que se presentará o accederá a la información que nos proporciona la capa de dominio o la capa de infraestructura utilizando tecnologías o estándares como api-rest o GraphQL entre otras.

En esta capa también es donde iniciamos nuestra instancia ExpressJS donde iniciamos un servidor web el cual devuelve o procesa la información de la capa de dominio, si bien se usa

ExpressJs para crear esta instancia esta arquitectura hace que podamos usar cualquier otro framework parecido sin afectar las otras capas.

Esta capa se encarga de gestionar la seguridad y accesos a los diferentes módulos de nuestro sistema, también la gestión de seguridad y accesos podría estar en nuestra capa de dominio.

Capa web

Opcionalmente se puede usar esta capa para crear un servicio de backend for frontend donde podemos limitar el acceso a nuestra capa de aplicación mediante el uso de tokens internos, también podemos conectarnos a otros sistemas que no necesariamente estén hechos con NodeJS, es un proxy de comunicación entre nuestra capa de Aplicación y otros servicios externos, también se podría dar servicios a una diferente capa de presentación.

Presentación

Capa responsable de mostrar la información al usuario e interpretar los eventos de entrada del usuario. Esta capa se conecta con nuestra capa de Aplicación donde muestra ya los resultados finales devueltos por la capa de Aplicación.

Para nuestro caso usamos a Vue con el proyecto base frontend para nuestra capa de presentación.

Adicionalmente podríamos crear otra capa de presentación con cualquier otro framework que interactúe con la capa de Aplicación o con la capa Web.

▪ **BACKEND**

- POSTGRESQL, como sistema de gestión de base de datos
- NODE JS, como entorno en tiempo de ejecución multiplataforma para la capa del servidor, basado en el lenguaje de programación JavaScript
- BASE-BACKEND, es un mini-framework que utiliza node.js e implementa la arquitectura DDD.

Esta base contiene los módulos de: Entidades, Usuarios, Personas, Roles, Módulos, Permisos, Tokens, y Ciudadanía Digital

También integra los módulos con sus respectivos seeders: logs del sistema, parámetros del sistema y servicios de Interoperabilidad

Entre las funcionalidades incluidas se tiene: integración con ciudadanía Digital (requiere parametrizar), módulo para deploy del sistema a producción, módulos API rest y graphql, ejemplo de uso para cronjobs, app-Iop para gestionar servicios de interoperabilidad endpoints, tokens, etc en BD, tests unitarios y guardado de logs en BD.

▪ **FRONTEND – APLICACIÓN MÓVIL**

- FLUTTER, como framework para el desarrollo de la aplicación para IOS y Android, mediante el cual se implementó el uso de los packages necesarios:

Tabla 3.1 Packages utilizados en el desarrollo de la aplicación móvil

Dart Packages	Descripción
cupertino_icons	Este es un repositorio de activos que contiene el conjunto predeterminado de activos de iconos utilizados por los widgets de Cupertino de Flutter.
http	Este paquete contiene un conjunto de funciones y clases de alto nivel que facilitan el consumo de recursos HTTP.
flutter_speed_dial	Complemento Flutter para implementar un marcado rápido de Material Design y dinámico con etiquetas, íconos animados, children multidireccionales.
easy_localization	Simplifica el proceso de internacionalización y localización de aplicaciones Flutter,.
graphql_flutter	Proporciona una API de flutter idiomática y widgets para graphql / client.dart.
url_launcher	Complemento Flutter para lanzar una URL. Admite esquemas web, telefónicos, SMS y de correo electrónico.
shared_preferences	Envuelve el almacenamiento persistente específico de la plataforma para datos simples (NSUserDefaults en iOS y macOS, SharedPreferences en Android, etc.). Los datos pueden conservarse en el disco de forma asincrónica y no hay garantía de que las escrituras se conserven en el disco después de regresar, por lo que este complemento no debe usarse para almacenar datos críticos.
html_unescape	Una pequeña biblioteca para deshacer el escape de HTML. Admite todas las referencias de caracteres con nombre, referencias de caracteres decimales y referencias de caracteres hexadecimales.

▪ **FRONTEND - APLICACIÓN WEB**

- VUE JS, como faramework principal.
- VUE-ROUTER, para el manejo de rutas.
- VUEX, para el manejo de estados del sistema.
- VUETIFY, como framework CSS y componentes.
- AXIOS, para el manejo de peticiones AJAX y demás.
- VUE-I18N, para el manejo de mensajes para la internacionalización del sistema.

- SAS, como preprocesador CSS.
- WEBPACK, configurado para el uso de Ecma Script 6 con babel y vue-template (.vue).
- SEMISTANDARD, como lint configurado para que se use con punto y coma (;) obligatorio.

Para la creación de la estructura general del proyecto base se hizo uso de vue-cli con el template Webpack

El proyecto cuenta con plugins (librerías que extienden la funcionalidad de Vue.js) para diversos usos y requerimientos:

Tabla 3.2. Plugins utilizados en el desarrollo de la aplicación web

Plugin	Descripción
\$util	Plugin con funciones generales del sistema
\$bus	Plugin para compartir instancias entre instancias Vue o componentes, se recomienda usar Vuex para el intercambio de información de componentes
\$storage	Plugin wrapper de funciones para el manejo de localStorage, su uso es obligatorio
\$filter	Plugin con funciones para el manejo de filtros para validaciones de datos
\$datetime	Plugin con funciones para el manejo de fechas
\$message	Plugin con funciones de mensajes de notificaciones
\$alert	Plugin que reemplaza al alert nativo del navegador
\$confirm	Plugin que reemplaza al confirm nativo del navegador
\$service	Plugin wrapper con funciones para el manejo de peticiones con axios su uso es obligatorio

Entre los componentes adicionales tenemos:

Tabla 3.3 Componentes utilizados para la aplicación web

Componente	Descripción
FileUpload.vue	Para el manejo de subida de archivos, usa vue-dropzone
SelectDate.vue	Selector de fecha de Día, Mes y Año
CrudTable.vue	Contenedor para crear un datatable con su CRUD, la generación de CRUD NO es automático
PdfView.vue	Visor de pdf
Demofi.vue	Componente para el firmador Demofi

3.2. ESTRUCTURA DE LA HISTORIA DE USUARIO

Las historias de usuario comprenden la siguiente estructura:

Numero. Número correlativo de la historia de usuario.

Usuario. Actores a los que les corresponde la historia de usuario.

Nombre de la Historia. Denominativo o nombre breve y descriptivo de la historia.

Prioridad. Grado de importancia de la historia (Alta, Media, Baja), la cual es definida por la Unidad de Recursos Humanos del MEFP.

Riesgo en desarrollo. Riesgo en desarrollar de manera inadecuada respecto de la solución de las historias de usuario, se tiene tres grados: alta, media, baja. Éstas son definidas por el equipo de desarrollo.

Puntos estimados. Estiman el esfuerzo que se necesita para crear una historia de usuario. La estimación de puntos en las historias de usuario, son asignados por el equipo de desarrollo mediante *planning poker cards*.

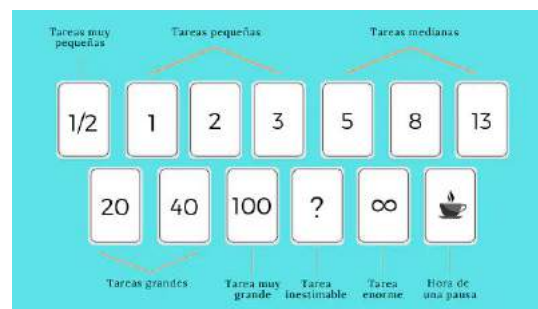


Figura 3.2. Planning Poker Cards
Fuente: Aguirre M., 2020

Iteración asignada. Corresponde al número de Sprint en el cual se llevará a cabo el desarrollo de esa historia.

Descripción. Describe la funcionalidad que se desea realizar.

Validación. Criterios para determinar si se considera aceptable o terminada la funcionalidad descrita.

3.3. PROCESO DE DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB

La aplicación WEB comprende los siguientes módulos:

B) MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE USUARIO

- Objetivo
 - ✓ Permitir realizar un solo registro para acceder a varios sistemas con un solo usuario y contraseña.

- ✓ Tener registrado los datos básicos del usuario en el AD (Active Directory) y en la BD Relacional de Recursos Humanos.

- Precondiciones

Para acceder a esta funcionalidad el usuario debe cumplir las siguientes pre-condiciones:

- ✓ El usuario debe haber ingresado al sistema a través del sistema de seguridad.
- ✓ Poseer rol para administrar usuarios.

- Particularidades

- ✓ El usuario ingresa al sistema y visualiza el menú de opciones a los cuales puede acceder de acuerdo a su rol.
- ✓ Todos los registros deberán guardar el código de usuario (id_usuario).

- Descripción

Una vez ingresado al sistema el usuario podrá acceder a las siguientes acciones según su rol:

Tabla 3.4 Accesos al Sistema Según Roles – Modulo de Administración de Usuarios

Nro.	Rol	Accesos
1	Administrador	<ul style="list-style-type: none"> ● Listado de Usuario ● Crear Nuevo Usuario con roles y recursos ● Modificar Usuario ● Dar de baja a Usuario

C) MOVILIDAD DE PERSONAL

- Objetivo

- ✓ Permitir realizar la movilidad del personal

- Precondiciones

El servidor público debe estar registrado en el sistema de Recursos Humanos

- Alcance

- ✓ Cambio de Ítem
- ✓ Comisión de Servicio
- ✓ Retiro por Desvinculación
- ✓ Retiro por Renuncia
- ✓ Retiro por Fallecimiento

✓ Interinato

▪ Descripción

Una vez ingresado al sistema el usuario podrá acceder a las siguientes acciones según su rol:

Tabla 3.5. Accesos al Sistema Según Roles – Módulo de Movilidad

Nro.	Rol	Accesos
1	Administrador	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de Usuarios con sus movilidades, si corresponde. • Listado de movilidades de cada usuario. • Crear nueva movilidad para un usuario. • Eliminar movilidades de un usuario • Ver documentos por movilidad por usuario

▪ Tipos de movilidades

Tabla 3.6. Tipos de Movilidades

Tipo	Tipos de Movilidades
Cambio de Ítem	<ul style="list-style-type: none"> - Servidor público promovido a un puesto de mayor jerarquía en el Ministerio. - Servidor público promocionado horizontalmente, bajo el mismo nivel salarial.
Comisión de Servicio	<ul style="list-style-type: none"> - Servidor público rotado temporalmente de una unidad de trabajo a otra, para desempeñar un puesto similar, bajo el mismo nivel. Servidor público transferido de su unidad de trabajo a otra del Ministerio
Retiro por Desvinculación	<ul style="list-style-type: none"> - Servidor público sin ninguna vinculación laboral con el MEFP de acuerdo al D.S. 26115 de NB SAP.
Retiro por Renuncia	<ul style="list-style-type: none"> - Servidor público sin ninguna vinculación laboral con el MEFP de acuerdo al D.S. 26115 de NB SAP.
Retiro por Fallecimiento	
Interinato	<ul style="list-style-type: none"> - Por un lapso de tiempo en reemplazo de otro cargo.

D) MÓDULO DOTACIÓN PERSONAL - FICHA PERSONAL

▪ Objetivo

- ✓ Generación de la Información
- ✓ Organización de la Información
- ✓ Actualización de la Información

- ✓ Clasificación, Valoración y Remuneración de Puestos.
- ✓ Cuantificación de la Demanda de Personal.
- ✓ Análisis de la Oferta Interna de Personal.
- ✓ Formulación del Plan de Personal.
- ✓ Programación Operativa Anual Individual.
- ✓ Reclutamiento y Selección de Personal.
- ✓ Inducción o Integración.
- ✓ Evaluación de Confirmación.

▪ Precondiciones

El servidor público debe estar registrado en el sistema de Recursos Humanos

▪ Alcance

- ✓ Datos Personales
- ✓ CAS
- ✓ Datos Familiares - Datos de Contacto
- ✓ Formación Académica
- ✓ Experiencia de Trabajo
- ✓ Cursos
- ✓ Idiomas
- ✓ Declaración Jurada

▪ Descripción

Una vez ingresado al sistema el usuario podrá acceder a las siguientes acciones según su rol:

Tabla 3.7. Accesos al Sistema Según Roles – Módulo de Ficha Personal

Nro.	Rol	Accesos
1	Administrador	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de Usuarios con: <ul style="list-style-type: none"> - Accesos a la ficha personal y movilidad de cada usuario. - Acciones para la eliminación y modificación de los datos personales de cada usuario.
2	Administrador y Técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de Fichas Personales de los usuarios por aprobar (aprobar u observar/ ver ficha personal/ ver seguimiento). • Listado de Fichas Personales de los usuarios para revisión (habilitar/ modificar/ revisar/ ver seguimiento).

Nro.	Rol	Accesos
3	Administrador, Técnico y Funcionario.	<ul style="list-style-type: none"> Su ficha personal con opción a modificación

▪ Estados

Tabla 3.8 Estados por Roles – Modulo de Ficha Personal

ESTADO	ROL	DESCRIPCIÓN
Creado	Servidor Publico	Al crear un nuevo personal por defecto se crea con el estado ‘Creado’
Finalizado	Servidor Publico	Al completar la ficha personal
Revisado	Técnico Revisor	El técnico al completar la revisión
Aprobado	Aprobador de RRHH	El aprobador al no tener observaciones a la Ficha Personal
Observado	Aprobador de RRHH	El aprobador al encontrar observaciones a la Ficha Personal

3.3.1. PRE-GAME

3.3.1.1. IDENTIFICACIÓN DE ROLES DE SCRUM

A continuación, se especifican las personas implicadas en el desarrollo des sistema web y móvil según los roles que desempeñan.

Tabla 3.9. Identificación de roles en Scrum- Aplicación web

ROL		NOMBRE
Customer		Unidad de Recursos Humanos
Product owner		Jefe de Desarrollo
Scrum Mater		Jefe de la Unidad de Tecnologías de información (UTI).
Equipo de desarrollo	Analista	Sharon Alejandra Calcina
	DBA	Sharon Alejandra Calcina
	Backend	Sharon Alejandra Calcina
	Frontend	Sharon Alejandra Calcina
	Tester	Sharon Alejandra Calcina
	QA	Sharon Alejandra Calcina y QA

3.3.1.2. IDENTIFICACIÓN DE USUARIOS (ROLES)

A continuación, se lista a los usuarios que harán uso del sistema web y la aplicación móvil.

Tabla 3.10. Identificación de roles - Aplicación web

ROLES	DESCRIPCIÓN
Sistema web	
Administrador	Usuario con privilegios y permisos para asignar roles y recursos al sistema de recursos humanos, acceso a todas las interfaces del sistema
Funcionario	Usuario con acceso a interfaces de Registro y movilidad (Datos Personales) y Funcionario (Ficha Personal), en las cuales podrá acceder a datos personales.

ROLES	DESCRIPCIÓN
Técnico	Usuario con acceso a la interfaz de Registro y movilidad que contiene: <ul style="list-style-type: none"> - Ficha personal aprobación - Listado ficha personal revisión Mediante las cuales puede acceder a las fichas personales de todos los funcionarios del MEFP, así como realizar otro tipo de acciones respecto de las movilidades y registro de personal.

3.3.1.3. HISTORIAS DE USUARIO

Las entrevistas y reuniones llevadas a cabo con el personal designado por la Unidad de Recursos Humanos, coadyuvaron a la obtención de requerimientos plasmados en historias de usuario que se muestran a continuación.

Tabla 3.11. Listado de Personal



 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS		HISTORIA DE USUARIO
Número: 1	Usuario: Unidad de Recursos Humanos	
Nombre de la Historia: Listado de Personal		
Prioridad: Alta ● Media ○ Baja ○		
Riesgo en desarrollo: Alta ○ Media ○ Baja ●		
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 1	
Descripción: Como Unidad de Recursos Humanos, quiero contar con una bandeja con el listado de personal para editar su información, acceder a la información de la ficha personal y movilidad de cada servidor público del ministerio.		
Validación:		
<ul style="list-style-type: none"> - El sistema mostrará la bandeja con el listado de Personal, conteniendo el botón de Nuevo Usuario y criterios de búsqueda según los campos de la grilla, y en la parte inferior todos los registros. Al nivel de cada registro se ubicará el botón de Editar, Ficha Personal y Movilidad. 		

Tabla 3.12. Agregar, editar funcionario

 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS		HISTORIA DE USUARIO
Número: 2	Usuario: Unidad de Recursos Humanos	
Nombre de la Historia: Agregar, editar funcionario		
Prioridad: Alta ● Media ○ Baja ○		
Riesgo en desarrollo: Alta ○ Media ● Baja ○		
Puntos estimados: 8	Iteración asignada: 1	
Descripción: Como Unidad de Recursos Humanos, quiero contar la opción de agregar y editar para registrar un nuevo funcionario y modificar la información en caso de ser necesario.		
Validación:		

Nuevo funcionario:

- Ingresar Datos Básicos, los cuales serán registrados en la BD de AD (Active Directory) y la BD relacional de Recursos Humanos.
- Ingresar datos para Alta del Servidor Público.
- Parametrizar campos necesarios.
- Al momento de guardar:
 - Con el campo Nombre y Apellido Paterno generar el NOMBRE DE USUARIO y CORREO ELECTRÓNICO. En el caso que ya exista el usuario se debe crearlo.
 - Con el Nro. de Documento generar la CONTRASEÑA
 - Al guardar el registro, cambiar el estado del ÍTEM seleccionado a ASIGNADO.
 - Una vez guardado el registro mostrar en un mensaje con el nombre de usuario y contraseña generada.

Editar funcionario:

- Solo los campos de DATOS BÁSICOS deben ser editables.
- Mostrar el usuario y correo generados con los datos proporcionados en la creación del funcionario.
- Al momento de modificar:
 - Con el campo Nombre y Apellido Paterno volver a generar el NOMBRE DE USUARIO y CORREO ELECTRÓNICO. En el caso que ya exista el usuario se debe crearlo: (nombre.apPaterno+primera letra de ApMaterno), si ya existe (nombre.apPaterno1) si ya existe (nombre.ap Paterno 2).

Tabla 3.13. Listado del técnico


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS HISTORIA DE USUARIO	
Número: 3	Usuario: Técnico de la Unidad de Recursos Humanos
Nombre de la Historia: Listado del técnico	
Prioridad: Alta ● Media ○ Baja ○	
Riesgo en desarrollo: Alta ○ Media ○ Baja ●	
Puntos estimados: 20	Iteración asignada: 1
Descripción: Como técnico de la Unidad de Recursos Humanos, quiero contar con un listado de todas las movilidades realizadas por persona para poder registrar, anular y editar una movilidad (retiro por desvinculación, cambio de ítem, comisión de servicio) y ver el listado de movilidades correspondiente a un servidor público del ministerio.	
Validación: <ul style="list-style-type: none">- El sistema mostrará el listado de movilidades por usuario con acciones de editar y eliminar.- Se podrá registrar una nueva movilidad del usuario en la misma interfaz de listado.- Validar, habilitar campos y datos parametrizados según tipo de movilidad seleccionado.- En caso de que la movilidad se encuentre en estado RECHAZADO, se podrá editar el mismo para corregir las observaciones que se tengan en dicha movilidad	

Tabla 3.14 Aprobar Creación de Servidor Público y Movilidad


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS		HISTORIA DE USUARIO
Número: 4	Usuario: Unidad de Recursos Humanos	
Nombre de la Historia: Aprobar Creación de Servidor Público y Movilidad		
Prioridad: Alta ● Media ○ Baja ○		
Riesgo en desarrollo: Alta ○ Media ○ Baja ●		
Puntos estimados: 8	Iteración asignada: 1	
Descripción: Como Unidad de Recursos Humanos, quiero aprobar/rechazar la creación de servidor público para cambiar el estado de su movilidad según corresponda.		
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - El listado tendrá un botón adicional para aprobar una movilidad - Al aprobar, el registro cambia el estado de POR APROBAR a ALTA o BAJA según el tipo de movilidad. - Al rechazar, el registro cambia el estado de MOVIMIENTO RECHAZADO y el estado de movilidad vuelve a un estado anterior. - Habilitar campo para especificar el motivo al momento de aprobar/rechazar la movilidad. - En caso de que la movilidad se encuentre en estado RECHAZADO, se podrá editar el mismo para corregir las observaciones que se tengan en dicha movilidad 		

Tabla 3.15. Datos personales


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS		HISTORIA DE USUARIO
Número: 5	Usuario: Servidor Público	
Nombre de la Historia: Datos personales		
Prioridad: Alta ● Media ○ Baja ○		
Riesgo en desarrollo: Alta ○ Media ● Baja ○		
Puntos estimados: 20	Iteración asignada: 2	
Descripción: Como servidor público quiero tener la posibilidad de registrar mis datos personales para que recursos humanos pueda contar con información actual y digitalizada a la cual pueda acceder de manera rápida, evitando la pérdida de tiempo en buscar entre los historiales físicos.		
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Verificar que el cargado de archivos para la foto sea pdf, png o jpg y no sobrepase los 2 mb. - El formulario debe comprender los campos solicitados por la unidad de Recursos Humanos: país de nacimiento, departamento de nacimiento, nacionalidad, país/ciudad de residencia, genero, estado civil, calle/avenida, nro de vivienda, zona, teléfono de domicilio, teléfono alternativo, celular, correo electrónico, grupo sanguíneo, AFP, nro NUA, entidad previsor, tipo de fondo de pensiones, banco, nro de cuenta bancaria, categoría de licencia de conducir, código profesional, nro de registro profesional, fecha de extensión, libreta de servicio militar, nro de registro y año. - Los campos del formulario deben ser obligatorios según consideraciones de género u otro. - Parametrizar los campos de: país de nacimiento, departamento de nacimiento, país/ciudad de residencia, genero, estado civil, y tipo de fondo de pensiones. 		

Tabla 3.16. Calificación de años de servicio (CAS)


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS	HISTORIA DE USUARIO
Número: 6	Usuario: Servidor Público		
Nombre de la Historia: Calificación de años de servicio (CAS)			
Prioridad: Alta ● Media ○ Baja ○			
Riesgo en desarrollo: Alta ○ Media ● Baja ○			
Puntos estimados: 13		Iteración asignada: 2	
Descripción: Como servidor público quiero tener las opciones de registrar, eliminar y editar mis calificaciones de años de servicio para que mi salario vaya acorde a éstos.			
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Mostrar el listado de CAS. - La pantalla de listado debe contar con las acciones de eliminar y editar por cada CAS, además de tener un botón para añadir un nuevo CAS. - El registro de un nuevo CAS debe: contar con un botón para adjuntar un documento de respaldo validando su tamaño, calcular los años con la fecha CAS hasta la fecha actual, indicar que todos los campos deben ser obligatorios 			

Tabla 3.17. Datos Familiares


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS	HISTORIA DE USUARIO
Número: 7	Usuario: Servidor Público		
Nombre de la Historia: Datos Familiares			
Prioridad: Alta ○ Media ● Baja ○			
Riesgo en desarrollo: Alta ○ Media ○ Baja ●			
Puntos estimados: 8		Iteración asignada: 2	
Descripción: Como servidor público quiero tener las opciones para registrar, eliminar y editar los datos de mis familiares para que la unidad de recursos humanos pueda contar con mis datos de contacto en caso de algún incidente.			
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Mostrar el listado de datos familiares. - La pantalla de listado debe contar con las acciones de eliminar y editar por cada dato familiar, además de tener un botón para añadir un nuevo dato familiar. - El registro de un nuevo dato familiar debe: contar con un botón para adjuntar un documento de respaldo validando su tamaño, calcular los años con la fecha CAS hasta la fecha actual, indicar que todos los campos deben ser obligatorios 			

Tabla 3.18. Formación académica


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS	HISTORIA DE USUARIO
Número: 8	Usuario: Servidor Público		
Nombre de la Historia: Formación académica			
Prioridad: Alta ● Media ○ Baja ○			
Riesgo en desarrollo: Alta ○ Media ● Baja ○			
Puntos estimados: 13		Iteración asignada: 3	
Descripción: Como servidor público quiero tener las opciones para registrar, eliminar y editar los datos de mi formación académica para que la unidad de recursos humanos tenga conocimiento de la formación académica con el que cuento, con fines de ascenso y/o remuneración.			
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Mostrar el listado de formación académica. - La pantalla de listado debe contar con las acciones de eliminar y editar por cada formación académica, además de tener un botón para añadir una nueva formación académica. - El registro de una nueva formación académica debe: contar con un botón para adjuntar un documento de respaldo validando su tamaño, habilitar/deshabilitar campos según opción seleccionada (cuenta/no cuenta con documentación), parametrizar campos necesarios, indicar que todos los campos deben ser obligatorios - Cuando sea Estudios sea igual a Especialización, Maestría o Doctorado mostrar campo carga horaria. 			

Tabla 3.19 Experiencia de trabajo


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS	HISTORIA DE USUARIO
Número: 9	Usuario: Servidor Público		
Nombre de la Historia: Experiencia de trabajo			
Prioridad: Alta ● Media ○ Baja ○			
Riesgo en desarrollo: Alta ○ Media ● Baja ○			
Puntos estimados: 13		Iteración asignada: 3	
Descripción: Como servidor público quiero tener las opciones para registrar, eliminar y editar los datos de mi experiencia de trabajo para que la unidad de recursos humanos tenga conocimiento de la experiencia de trabajo con la que cuento, con fines de ascenso y/o remuneración.			
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Mostrar el listado de experiencia académica. - La pantalla de listado debe contar con las acciones de eliminar y editar por cada experiencia de trabajo, además de tener un botón para añadir una nueva formación académica. - El registro de una nueva experiencia de trabajo debe: contar con un botón para adjuntar un documento de respaldo validando su tamaño, parametrizar campos necesarios, indicar que todos los campos deben ser obligatorios. - Cuando sea Estudios sea igual a Especialización, Maestría o Doctorado mostrar campo carga horaria. 			

Tabla 3.20. Cursos de capacitación


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS		HISTORIA DE USUARIO
Número: 10	Usuario: Servidor Público	
Nombre de la Historia: Cursos de capacitación		
Prioridad: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>		
Riesgo en desarrollo: Alta <input type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input checked="" type="radio"/>		
Puntos estimados: 8	Iteración asignada: 4	
Descripción: Como servidor público quiero tener las opciones para registrar, eliminar y editar los datos de mis cursos de capacitación para que la unidad de recursos humanos tenga conocimiento de los cursos de capacitación realizados, con fines de ascenso y/o remuneración.		
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Mostrar el listado de cursos de capacitación. - La pantalla de listado debe contar con las acciones de eliminar y editar por cada curso de capacitación, además de tener un botón para añadir un nuevo curso de capacitación. - El registro de un nuevo curso de capacitación debe: contar con un botón para adjuntar un documento de respaldo validando su tamaño, parametrizar campos necesarios, indicar que todos los campos deben ser obligatorios. 		

Tabla 3.21. Idiomas


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS		HISTORIA DE USUARIO
Número: 11	Usuario: Servidor Público	
Nombre de la Historia: Idiomas		
Prioridad: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>		
Riesgo en desarrollo: Alta <input type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input checked="" type="radio"/>		
Puntos estimados: 8	Iteración asignada: 4	
Descripción: Como servidor público quiero tener las opciones para registrar, eliminar y editar datos de cursos de idiomas realizados, para que la unidad de recursos humanos tenga información respecto del nivel de conocimiento que tengo en otros idiomas, con fines de ascenso y/o remuneración u otro.		
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Mostrar el listado de idiomas. - La pantalla de listado debe contar con las acciones de eliminar y editar por cada idioma, además de tener un botón para añadir un nuevo idioma. - El registro de un nuevo idioma debe: contar con un botón para adjuntar un documento de respaldo validando su tamaño, parametrizar campos necesarios, indicar el nivel en lectura, escritura y expresión oral, además de la calificación obtenida y todos los campos deben ser obligatorios. 		

Tabla 3.22. Documentos adjuntos


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS	HISTORIA DE USUARIO
Número: 12	Usuario: Servidor Público		
Nombre de la Historia: Documentos adjuntos			
Prioridad: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>			
Riesgo en desarrollo: Alta <input type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input checked="" type="radio"/>			
Puntos estimados: 5		Iteración asignada: 5	
Descripción: Como servidor público quiero tener las opciones para registrar, eliminar y editar datos de cursos de documentos adjuntos realizados, para que la unidad de recursos humanos tenga información respecto del nivel de conocimiento que tengo en otros idiomas, con fines de ascenso y/o remuneración u otro.			
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Mostrar el listado de idiomas. - La pantalla de listado debe contar con las acciones de eliminar y editar por cada idioma, además de tener un botón para añadir un nuevo idioma. - El registro de un nuevo idioma debe: contar con un botón para adjuntar un documento de respaldo validando su tamaño, parametrizar campos necesarios, indicar el nivel en lectura, escritura y expresión oral, además de la calificación obtenida y todos los campos deben ser obligatorios. 			

Tabla 3.23. Declaración jurada


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS	HISTORIA DE USUARIO
Número: 13	Usuario: Servidor Público		
Nombre de la Historia: Declaración jurada			
Prioridad: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>			
Riesgo en desarrollo: Alta <input type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input checked="" type="radio"/>			
Puntos estimados: 5		Iteración asignada: 5	
Descripción: Como servidor público quiero tener las opciones para registrar, eliminar y editar datos de mi declaración jurada, para que la unidad de recursos humanos tenga información respecto mi movilidad dentro del ministerio.			
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Mostrar el listado de declaraciones juradas. - La pantalla de listado debe contar con las acciones de eliminar y editar por cada declaración jurada, además de tener un botón para añadir una nueva declaración jurada. - El registro de una nueva declaración jurada debe: contar con un botón para adjuntar un documento de respaldo validando su tamaño, parametrizar campos necesarios, indicar que todos los campos deben ser obligatorios. 			

Tabla 3.24. Inamovilidad


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS	HISTORIA DE USUARIO
Número: 14	Usuario: Servidor Público		
Nombre de la Historia: Inamovilidad			
Prioridad: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>			
Riesgo en desarrollo: Alta <input type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input checked="" type="radio"/>			
Puntos estimados: 5		Iteración asignada: 5	
Descripción: Como servidor público quiero tener las opciones para registrar, eliminar y editar datos de mi inamovilidad, para que la unidad de recursos humanos tenga información respecto a las causales.			
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Mostrar el listado de inamovilidad. - La pantalla de listado debe contar con las acciones de eliminar y editar por cada inamovilidad, además de tener un botón para añadir una nueva inamovilidad - El registro de una nueva inamovilidad debe: parametrizar campos necesarios, establecer fechas e indicar que todos los campos deben ser obligatorios. 			

Tabla 3.25. Finalizar ficha personal


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS	HISTORIA DE USUARIO
Número: 15	Usuario: Servidor Público		
Nombre de la Historia: Finalizar ficha personal			
Prioridad: Alta <input type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input checked="" type="radio"/>			
Riesgo en desarrollo: Alta <input type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input checked="" type="radio"/>			
Puntos estimados: 3		Iteración asignada: 5	
Descripción: Como servidor público quiero tener una vista previa que pueda imprimir del llenado de mi ficha personal antes de confirmar la finalización del mismo.			
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Mostrar la información del compromiso del servidor para con la actualización de dicha ficha. - Tener un reporte de la ficha personal para que el usuario pueda imprimir la misma antes de confirmar la finalización. - Solo se puede finalizar previa aceptación de compromiso. 			

Tabla 3.26. Revisar ficha personal

 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS	HISTORIA DE USUARIO
Número: 16	Usuario: Técnico Revisor de Recursos Humanos		

Nombre de la Historia: Revisar ficha personal	
Prioridad: Alta ● Media ○ Baja ○	
Riesgo en desarrollo: Alta ○ Media ○ Baja ●	
Puntos estimados: 20	Iteración asignada: 6
Descripción: Como técnico revisor, quiero contar con una bandeja que muestre el listado de fichas personales designadas a mi persona, para ver, modificar y/o revisar dichas fichas.	
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Mostrar el listado de fichas personales por id de técnico según corresponda con opciones de modificar, ver y revisar (cambia de estado s revisado para pasarlo a la siguiente instancia). - Activar opciones según estado de ficha personal. 	

Tabla 3.27. Aprobar ficha personal



 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS		HISTORIA DE USUARIO
Número: 17	Usuario: Aprobador de Recursos Humamos	
Nombre de la Historia: Aprobar ficha personal		
Prioridad: Alta ● Media ○ Baja ○		
Riesgo en desarrollo: Alta ○ Media ○ Baja ●		
Puntos estimados: 20	Iteración asignada: 6	
Descripción: Como aprobador de recursos humanos, quiero contar con una bandeja que muestre el listado de fichas personales, designadas a mi persona, para ser aprobadas u observadas, habilitadas para modificación, previa vista de la ficha.		
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Mostrar el listado de fichas personales por id de aprobador según corresponda con opciones de habilitar, ver y aprobar/observar. - Activar opciones según estado de ficha personal. - En caso de cambiar el estado de una ficha personal a observado, se debe registrar tal observación. - En caso de cambiar el estado de una ficha personal a habilitado, se debe registrar fecha de inicio y fin además del estado antes de guardar los datos. - Especificar que los campos son obligatorios. 		

Tabla 3.28. Listado habilitar ficha personal

 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS		HISTORIA DE USUARIO
Número: 18	Usuario: Servidor Público	
Nombre de la Historia: Habilitar modificación de ficha personal		
Prioridad: Alta ○ Media ○ Baja ●		
Riesgo en desarrollo: Alta ○ Media ○ Baja ●		
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 6	

Descripción: Como aprobador de recursos humanos, quiero contar con una bandeja que muestre el listado de fichas personales, designadas a mi persona, para ser aprobadas u observadas, habilitadas previa vista de la ficha.

Validación:

- Mostrar el listado de fichas personales por id de aprobador según corresponda con opciones de habilitar, ver y aprobar/observar.
- Activar opciones según estado de ficha personal.
- En caso de cambiar el estado de una ficha personal a observado, se debe registrar tal observación.
- En caso de cambiar el estado de una ficha personal a habilitado, se debe registrar fecha de inicio y fin además del estado antes de guardar los datos.
- Especificar que los campos son obligatorios.

3.3.1.4. PLANNING Y PRODUCT BACKLOG

Una vez finalizadas las historias de usuario, continuamos el planning:

- **Planning.** Creamos la lista del *product backlog* en base a las historias de usuario y luego lo priorizamos según la prioridad definida por el cliente (Unidad de Recursos Humanos):

Tabla 3.29. Product Backlog de la aplicación móvil de Recursos humanos

Nro.	Historia	Prioridad	Riesgo en desarrollo	Puntos estimados
1	Listado de Personal	Alta	Baja	5
2	Agregar, editar funcionario	Alta	Media	8
3	Listado del técnico	Alta	Baja	20
4	Aprobar Creación de Servidor Público y Movilidad	Alta	Baja	8
5	Datos personales	Alta	Media	20
6	Calificación de años de servicio (CAS)	Alta	Media	13
7	Datos Familiares	Media	Baja	8
8	Formación académica	Alta	Media	13
9	Experiencia de trabajo	Alta	Media	13
10	Cursos de capacitación	Media	Baja	8
11	Idiomas	Media	Baja	8
12	Documentos adjuntos	Baja	Baja	5
13	Declaración jurada	Media	Baja	5
14	Inamovilidad	Media	Baja	5
15	Finalizar ficha personal	Baja	Baja	3
16	Revisar ficha personal	Alta	Baja	20
17	Aprobar ficha personal	Alta	Baja	20
18	Habilitar modificación de ficha personal	Baja	Baja	5

A continuación, vamos a priorizar las historias de usuario por sprint o iteración, como muestra la tabla 3.30.

Tabla 3.30. Product Backlog priorizado de la aplicación móvil de Recursos humanos

Nro.	Historia	Prioridad	Riesgo en desarrollo	Puntos estimados
1	Listado de Personal	Alta	Baja	5
2	Agregar, editar funcionario	Alta	Media	8
3	Listado del técnico	Alta	Baja	20
4	Aprobar Creación de Servidor Público y Movilidad	Alta	Baja	8
Primer entregable				41
5	Datos personales	Alta	Media	20
6	Calificación de años de servicio (CAS)	Alta	Media	13
7	Datos Familiares	Media	Baja	8
Segundo entregable				41
8	Formación académica	Alta	Media	13
9	Experiencia de trabajo	Alta	Media	13
Tercer entregable				26
10	Cursos de capacitación	Media	Baja	8
11	Idiomas	Media	Baja	8
Cuarto entregable				16
13	Declaración jurada	Media	Baja	5
14	Inamovilidad	Media	Baja	5
12	Documentos adjuntos	Baja	Baja	5
15	Finalizar ficha personal	Baja	Baja	3
Quinto entregable				18
16	Revisar ficha personal	Alta	Baja	20
17	Aprobar ficha personal	Alta	Baja	20
18	Habilitar modificación de ficha personal	Baja	Baja	5
Sexto entregable				45

3.3.2. FASE GAME

En esta fase, determinamos las tareas del *product backlog* por *sprint* e historia de usuario.

3.3.2.1. PLANIFICACIÓN DE ITERACIONES

A. PRIMER SPRINT

Definimos el *sprint backlog* priorizado y sus respectivas tareas por historia de usuario, agrupándolos en caso de que sea conveniente.

▪ SPRINT BACKLOG

La tabla 3.31., muestra el primer Sprint Backlog priorizado.

Tabla 3.31. Sprint backlog – Primer Sprint

Nro.	Historia	Prioridad	Riesgo en desarrollo	Puntos estimados
1	Listado de Personal	Alta	Baja	5
2	Agregar, editar funcionario	Alta	Media	8
3	Listado del técnico	Alta	Baja	20

Nro.	Historia	Prioridad	Riesgo en desarrollo	Puntos estimados
4	Aprobar Creación de Servidor Público y Movilidad	Alta	Baja	8
Primer entregable				41

▪ **TAREAS**

Determinamos en la tabla 3.32., las tareas por cada historia de usuario para la segunda entrega o sprint.

Tabla 3.32. Tareas del Primer Sprint

Nro. tarea	Tarea	Tipo	Responsable	Estimación (días)	Estado
1	Diseño de casos de uso	Análisis	Sharon	1	Terminado
2	Diseño de mockups	Análisis	Sharon	2	Terminado
3	Reunión con RRHH para correcciones, modificaciones y aprobación de mockups	Análisis	Sharon, Arsenio, Pollet	2	Terminado
4	Diseño de base de datos	DBA	Sharon	1	Terminado
5	Reunión con el jefe de unidad (UTI) para corrección, modificación y/o aprobación de diseño de base de datos	Análisis	Sharon	2	Terminado
Historia de usuario: Listado de personal					
6	Desarrollar una pantalla muerta que contenga todos los campos del listado de personal con las acciones solicitadas.	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
7	Crear la vista para el listado.	DBA	Sharon	1	Terminado
8	Mapear las vistas en graphql - backend				
9	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
10	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	1	Terminado
11	Pruebas y control de calidad	QA	Sharon, Arsenio y Pollet	1	Terminado
12	Reunión con Jefe de Unidad (UTI) para revisión, aprobación, y/o modificación del listado de personal		Sharon, Arsenio, Pollet	1	Terminado
Historia de usuario: Agregar, editar funcionario					
13	Desarrollar pantallas muertas para nuevo funcionario, editar funcionario que contenga todos los campos requeridos.	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
14	Crear funciones de crear y editar funcionario, validando campos requeridos cuando se guarden.	DBA	Sharon	1	Terminado
15	Mapear tablas, filtros y otros necesarios en graphql - backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado

16	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
17	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	1	Terminado
18	Pruebas y control de calidad	QA	Sharon, Arsenio y Pollet	1	Terminado
19	Reunión con Jefe de Unidad (UTI) para revisión, aprobación, y/o modificación de interfaces para crear y editar un funcionario.		Sharon, Arsenio, Pollet	1	Terminado
Historia de usuario: Listado del técnico					
20	Desarrollar una pantalla muerta para el listado y nuevo registro de movimiento, por tipo de movimiento, que contenga todos los campos y acciones requeridas.	Desarrollo	Sharon	2	Terminado
21	Crear vistas y funciones de anular y editar para el listado del técnico. Crear funciones para nuevo registro de movimiento por cada tipo, validando campos requeridos cuando se guarden.	DBA	Sharon	1	Terminado
22	Mapear tablas, vistas y funciones en graphql - backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
23	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	2	Terminado
24	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	1	Terminado
25	Pruebas y control de calidad	QA	Sharon, Arsenio y Pollet	1	Terminado
26	Reunión con Jefe de Unidad (UTI) para revisión, aprobación, y/o modificación del listado del técnico.		Sharon, Arsenio, Pollet	1	Terminado
Historia de usuario: Aprobar Creación de Servidor Público y Movilidad					
27	Desarrollar una pantalla muerta para el listado de personal para aprobar movilidad y formulario de aprobación/rechazo, que contenga todos los campos y acciones requeridas.	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
28	Crear vistas y funciones para aprobar/rechazar una movilidad, validando campos requeridos cuando se guarden.	DBA	Sharon	1	Terminado
29	Mapear tablas, vistas en graphql - backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
30	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
31	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	1	Terminado
32	Pruebas y control de calidad	QA	Sharon, Arsenio y Pollet	1	Terminado

33	Reunión con Jefe de Unidad (UTI) para revisión, aprobación, y/o modificación del listado y formulario de aprobación.		Sharon, Arsenio, Pollet	1	Terminado
34	Reunión con Jefe de Unidad (UTI), la Unidad de RRHH para revisión, aprobación, y/o modificación de sprint.		Sharon, Arsenio, Pollet, RRHH	1	Terminado

▪ **CASOS DE USO**

En la figura 3.3. se muestra el caso de uso para el listado general del personal en el cual intervienen los roles de rrhh y el sistema

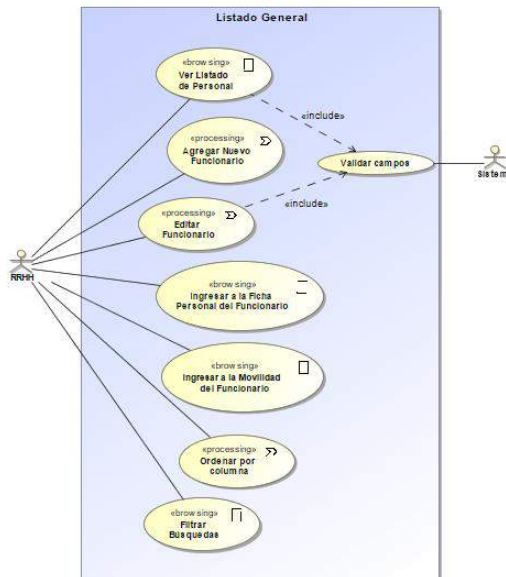


Figura 3.3. Listado General de Personal

En la figura 3.4. se muestra el caso de uso para el listado del técnico, el cual podrá tener acceso a realizar las movilidades de todos los funcionarios. En este caso, intervienen los roles de técnico rrhh y el sistema.

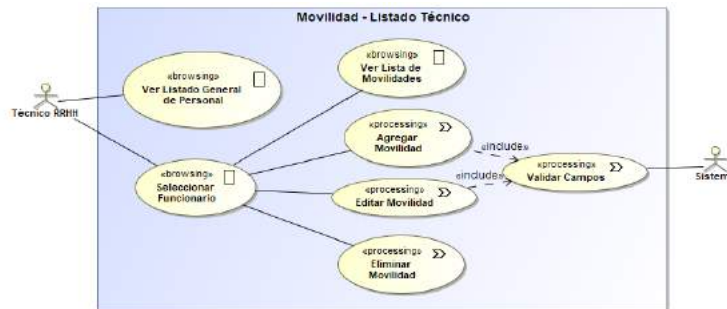


Figura 3.4. Listado de Técnico - Movilidad de Funcionarios

▪ **DIAGRAMA DE CONTENIDO**

A continuación, en la figura 3.5., se muestra el diagrama contenido correspondiente a la primera iteración o sprint.

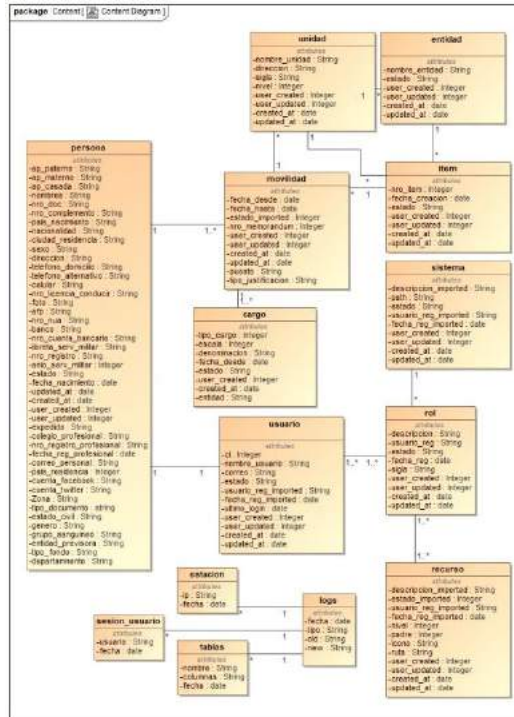


Figura 3.5. Diagrama de contenido – primer sprint o iteración

▪ **DIAGRAMA DE NAVEGACION**

En la figura 3.6. se tiene un diagrama de navegación que corresponde a la primera iteración, el cual comprende el listado de personal – general y el listado del técnico.

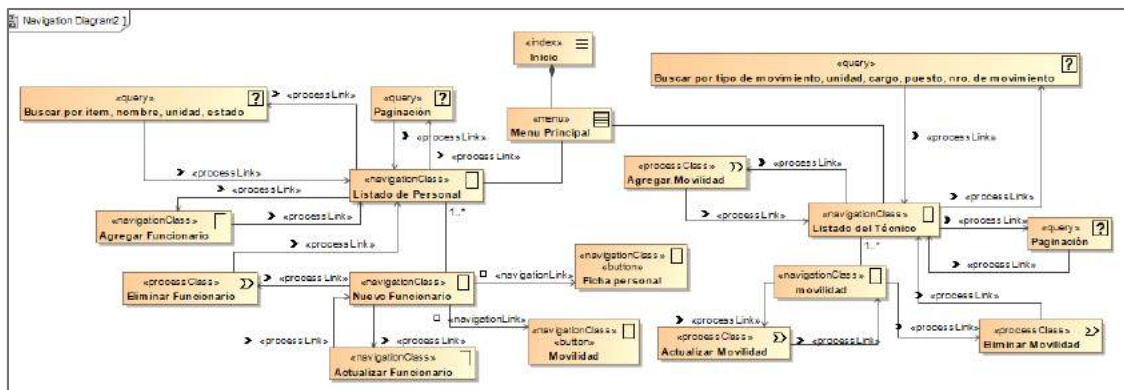


Figura 3.6. Listado de Personal – Listado de Técnico

▪ **DIAGRAMA DE PROCESOS**

La figura 3.7., muestra el proceso para agregar un nuevo funcionario

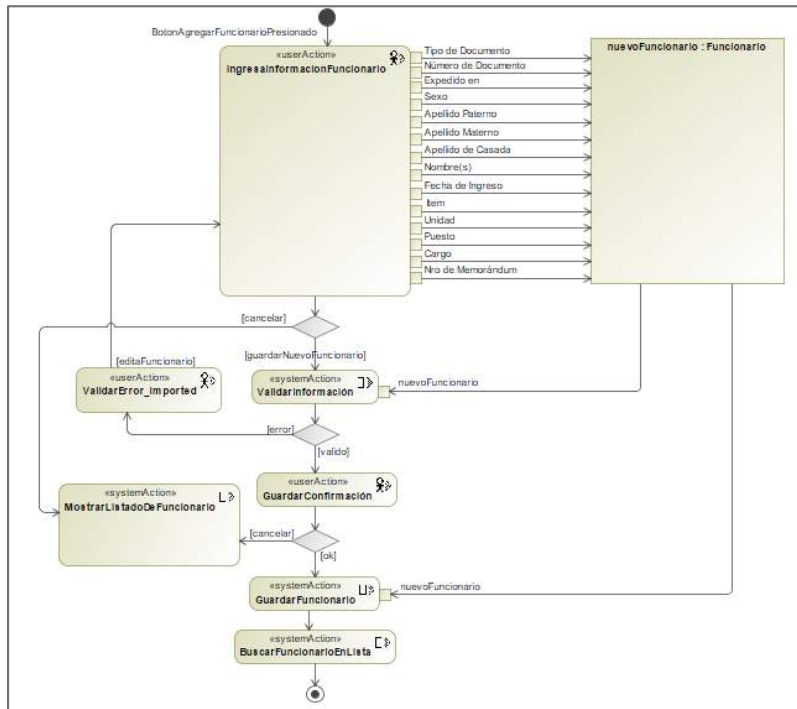


Figura 3.7. Agregar Nuevo Funcionario

La siguiente figura, 3.8., nos indica el proceso para eliminar a un funcionario de la lista de personal.

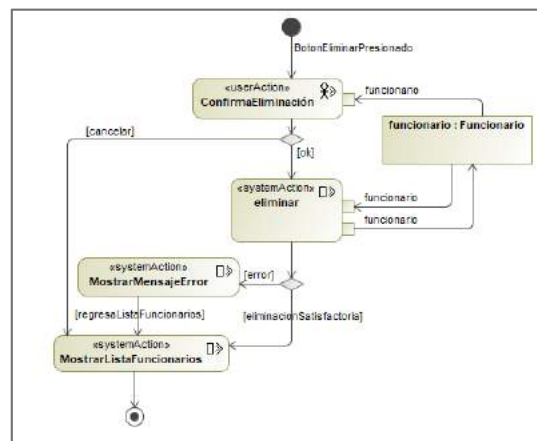


Figura 3.8. Eliminar funcionario

A continuación, en la figura, 3.9., se muestra el proceso para actualizar los datos de un funcionario seleccionado de la lista de personal.

En la figura, 3.12., tenemos el diagrama de proceso para actualizar una movilidad de un funcionario seleccionado de la lista de personal.

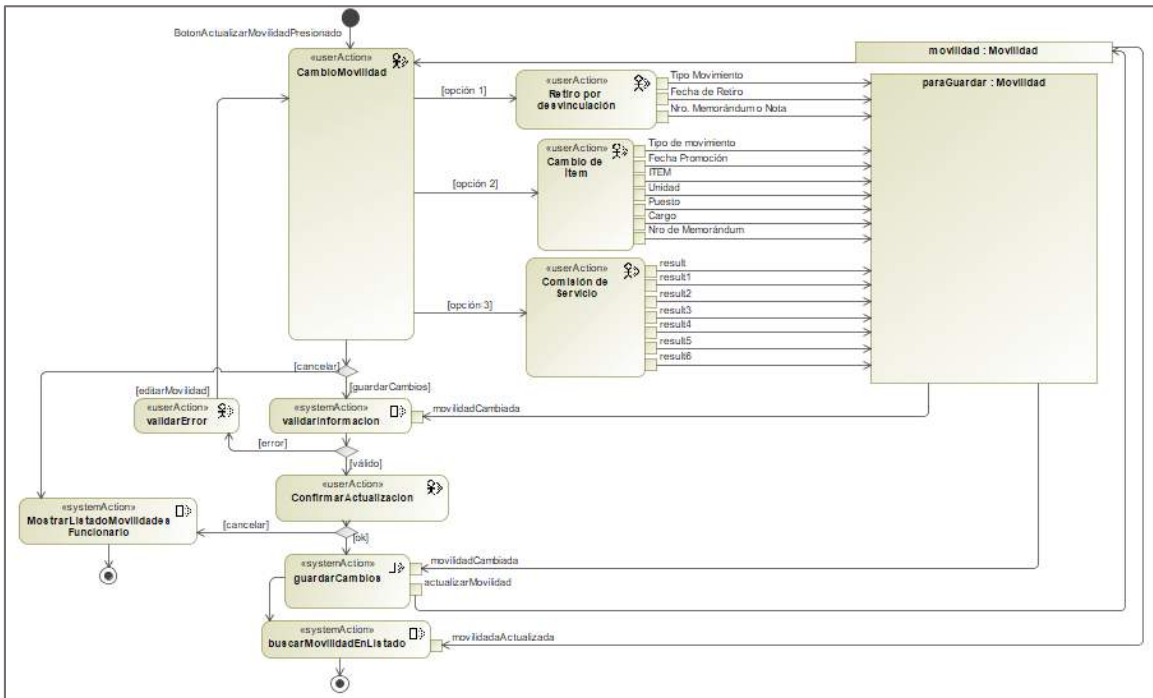


Figura 3.12. Actualizar Movilidad

En la figura, 3.13., tenemos el diagrama de proceso para eliminar una movilidad de un funcionario seleccionado de la lista de personal.

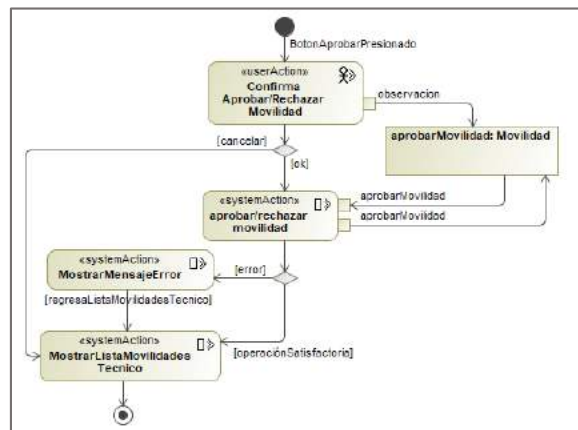


Figura 3.13. Eliminar Movilidad

▪ DIAGRAMAS DE PRESENTACIÓN

En la figura, 3.14., tenemos el diagrama de presentación para el listado de personal.

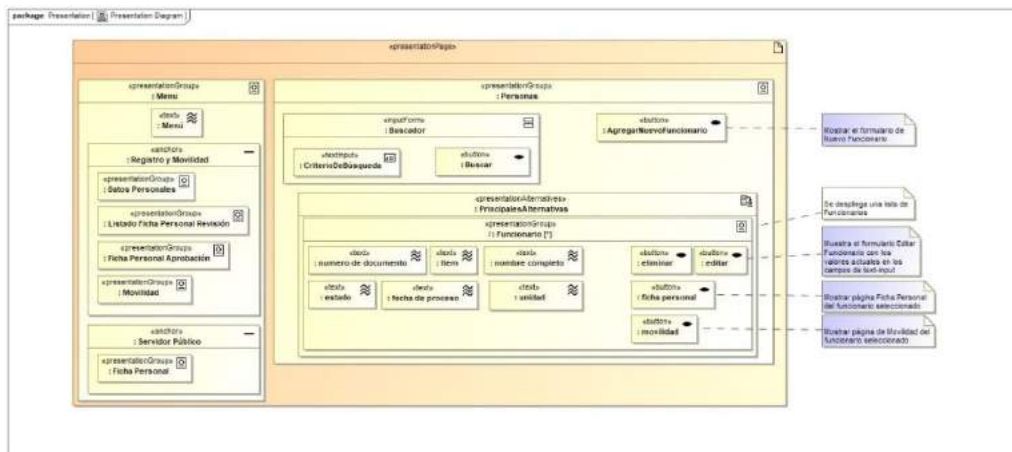


Figura 3.14. Diagrama de presentación - Listado de personal

A continuación, tenemos un diagrama de presentación para crear un nuevo funcionario.



Figura 3.15. Diagrama de presentación - Nuevo funcionario

En la figura 3.16., tenemos el diagrama de presentación para listar todo el personal con su respectiva movilidad.

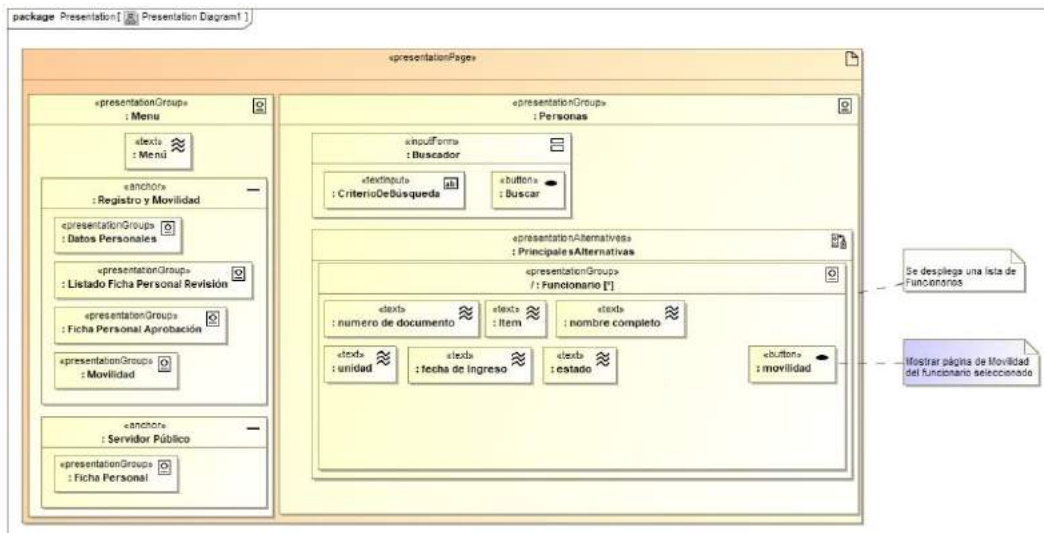


Figura 3.16. Diagrama de presentación – Listado del técnico de movidades del personal

A continuación, en la figura 3.17., tenemos un diagrama de presentación para el listado del técnico, es decir el listado de movilidades por funcionario seleccionado.

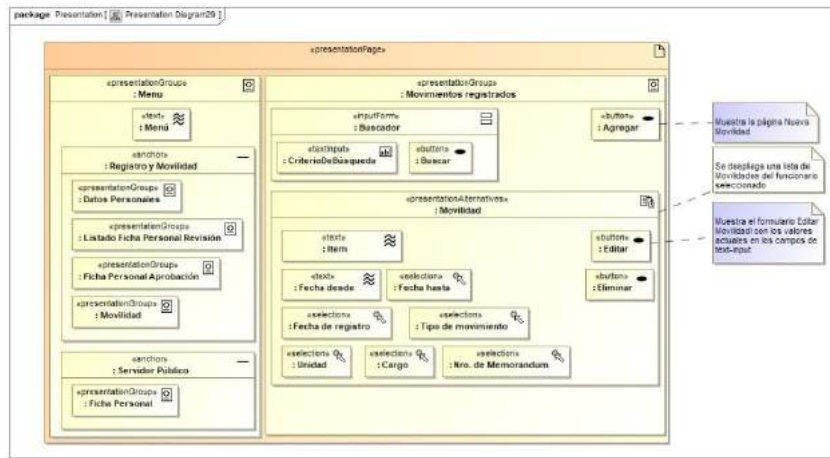


Figura 3.17. Diagrama de presentación – Listado del técnico de movilidades del usuario seleccionado

En la figura 3.18., tenemos el diagrama de presentación para crear una movilidad DE RETIRO POR DESVINCULACIÓN a la lista de movilidades del funcionario seleccionado.

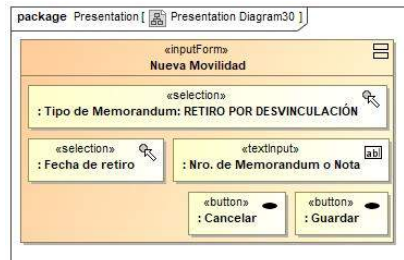


Figura 3.18. Diagrama de presentación – Crear movilidad de retiro por desvinculación

En la figura 3.19., tenemos el diagrama de presentación para agregar una nueva movilidad POR CAMBIO DE ÍTEM a la lista de movilidades del funcionario seleccionado

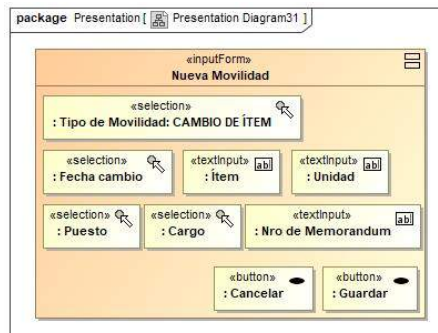


Figura 3.19. Diagrama de presentación – Crear movilidad por cambio de ítem

En la figura 3.20., tenemos el diagrama de presentación para agregar una nueva movilidad POR COMISIÓN DE SERVICIO a la lista de movildades del funcionario seleccionado



Figura 3.20. Diagrama de presentación – Crear movilidad por comisión de servicio

▪ **DISEÑO DE MOCKUPS Y DICCIONARIO DE DATOS**

En la figura 3.21. se tiene el mockup del listado del personal registrado.



Figura 3.21. Mockup - Listado de Personal – general

La tabla 3.33., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.21.

Tabla 3.33. Diccionario de datos – Listado de personal

Campo	Tipo	Descripción
Botón Nuevo Funcionario	Alfanumérico	Muestra Formulario para el registro inicial del Servidor Público
Listado de Personal registrado	List, Array	Despliega datos del personal registrado

En la figura 3.22. se tiene el mockup para Nuevo Funcionario.



Figura 3.22. Mockup - Nuevo funcionario

La tabla 3.34., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.22.

Tabla 3.34. Diccionario de datos – Nuevo Funcionario

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
DATOS BÁSICOS		
Tipo de Documento	Alfanumérico	Campo de Selección Única y Obligatorio BD: [persona.tipo_documento] opciones: <ul style="list-style-type: none"> • Carnet de Identidad • Pasaporte • RUN • Otro
Número de Documento	Alfanumérico	Campo de texto Obligatorio Validaciones: Si existe el nro. de documento entonces completar automáticamente los campos <i>Apellido Paterno</i> , <i>Apellido Materno</i> , <i>Apellido de Casada</i> y <i>Nombres</i> y poner el estado de [Persona] en Activo
Expedido en	Numérico	Campo de Selección Única y Obligatorio BD: [general.parámetros]
Sexo	Numérico	Campo de Selección Única y Obligatorio BD: [general.parámetros]
Apellido Paterno	text	Campo de Texto obligatorio BD: [persona.persona]
Apellido Materno	text	Campo de Texto NO obligatorio BD: [persona.persona]
Apellido de Casada	text	Campo de Texto NO obligatorio BD: [persona.persona]
Nombre(s)	text	Campo de Texto obligatorio BD: [persona.persona]
Botón GUARDAR <ul style="list-style-type: none"> • Con el campo Nombre y Apellido Paterno generar el NOMBRE DE USUARIO y CORREO ELECTRÓNICO. En el caso que ya exista el usuario se debe crearlo: (nombre.apPaterno+primera letra de ApMaterno), si ya existe (nombre.apPaterno1) si ya existe (nombre.apPaterno 2). • Con el Nro. de Documento generar la CONTRASEÑA • Una vez guardado el registro mostrar en un mensaje con el nombre de usuario y contraseña generada. 		

En la figura 3.23. se tiene el mockup para Editar Funcionario.

El mockup muestra un formulario con los siguientes campos:

- Tipo de Documento: Carnet de Identidad
- Número de Documento: 2140998
- Complemento: LP
- Expedido en: Masculino
- Apellido Paterno: BLANCO
- Apellido Materno: PENDONES
- Apellido de Casada: (vacío)
- Nombre(s): MOISES REYNALDO

En la parte inferior derecha del formulario hay dos botones: MODIFICAR (verde) y CANCELAR (rojo).

Figura 3.23. Mockup - Editar funcionario

La tabla 3.35., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.23.

Tabla 3.35. Diccionario de datos - Editar funcionario

DATOS BÁSICOS:		Realizar Update en de los datos básicos BD: [persona.persona]
USUARIO:	Muestra datos del usuario generado BD: [seguridad.usuario] y [seguridad.usuario_persona]	
Botón MODIFICAR		
<ul style="list-style-type: none"> Con el campo Nombre y Apellido Paterno volver a generar el NOMBRE DE USUARIO y CORREO ELECTRÓNICO. En el caso que ya exista el usuario se debe crearlo: (nombre.apPaterno+primera letra de ApMaterno), si ya existe (nombre.apPaterno1) si ya existe (nombre.ap Paterno 2). 		

En la figura 3.24. se tiene el mockup para crear una nueva movilidad, del funcionario seleccionado, de Retiro por Desvinculación/Retiro por Renuncia/Retiro por Fallecimiento.

ITEM	Fecha desde	Fecha hasta	Fecha de Inicio	Tipo de Movimiento	Unidad	Cargo	Puesto	Nro. Memorandum	Acciones
10019	12/05/2018	12/01/2019	15/05/2018	Nueva Asignación	UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN E INFORMACIÓN SALARIAL	TECNICO IV	Analista	12/2018	
20045	12/01/2019		12/01/2019	Cambio de Item	UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN E INFORMACIÓN SALARIAL	TECNICO V	Analista	56/2019	

Figura 3.24. Mockup - Select > Retiro por Desvinculación/Retiro por Renuncia/Retiro por Fallecimiento

La tabla 3.36., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.24.

Tabla 3.36. Diccionario de datos – Retiro por Desvinculación/Retiro por Renuncia/Retiro por Fallecimiento

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
NUEVO REGISTRO DE MOVIMIENTO		
Tipo Movimiento	Numérico	Campo de Selección Única BD: [movilidad.tipo_justificacion] Validación: Mostrar los registros con estado activo.
Fecha de Retiro	Date	Campo de texto BD: [movilidad.movilidad] , campo: fecha_desde
Nro. Memorandum o Nota	Alfanumérico	Campo de texto BD: [movilidad.movilidad]
Botón GUARDAR		
Al guardar el registro cambiar ESTADO a Baja en las tablas [persona] , [usuario] y [usuario_persona]. Actualizar el listado MOVIMIENTOS REGISTRADO.		

En la figura 3.25., se tiene el mockup para crear una nueva movilidad por cambio de ítem/ Nueva asignación.

Figura 3.25. Mockup - Select > Cambio de Ítem/ Nueva asignación

La tabla 3.37., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.25.

Tabla 3.37. Diccionario de datos – Cambio de ítem/ Nueva asignación

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Tipo Movimiento	Numérico	Campo de Selección Única BD: [movilidad.tipo_justificacion] Validación: Mostrar los registros con estado activo.
Fecha Promoción	Date	Campo de texto BD: [movilidad.movilidad] campo: fecha_desde
ITEM	Numérico	Campo de Texto obligatorio BD: [movilidad.movilidad] Validación: Estado del Ítem (1 Activa, existencia, acéfalo, Asignado)
Unidad	Numérico	Campo de Selección Única BD: [movilidad.movilidad]
Puesto	Numérico	Campo de Selección Única BD: [movilidad.movilidad]
Cargo	Numérico	Campo de Selección Única BD: [movilidad.movilidad]
Nro de Memorándum	Alfanumérico	Campo de Texto Obligatorio BD: [movilidad.movilidad]
Botón GUARDAR		
En caso de que el funcionario ya tenga ítem:		
<ul style="list-style-type: none"> Al guardar el registro cambiar el estado del ÍTEM abandonado a ACÉFALO en [movilidad.item]. Al guardar el registro cambiar el estado del ÍTEM seleccionado a ASIGNADO en [movilidad.item]. 		
En caso de que sea un nuevo funcionario:		
<ul style="list-style-type: none"> Al guardar el registro cambiar el estado del ÍTEM seleccionado a ASIGNADO en [movilidad.item]. En el campo <i>id_tipo_justificacion</i> de la tabla [movilidad.movilidad] guarda 7 “Nueva Asignación” como valor predeterminado Actualizar el listado MOVIMIENTOS REGISTRADO. 		

En la figura 3.26. se tiene el mockup para crear una nueva movilidad por Comisión de Servicio/Interinato.

ITEM	Fecha desde	Fecha hasta	Fecha de Registro	Tipo de Movimiento	Unidad	Cargo	Puesto	Nro. Memorandum	Acciones
10019	12/05/2018	12/01/2019	15/05/2018	Nueva Asignación	UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN E INFORMACIÓN SALARIAL	TECNICO IV	Analista	12/2018	
20045	12/01/2019		12/01/2019	Cambio de Item	UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN E INFORMACIÓN SALARIAL	TECNICO V	Analista	06/2019	

Figura 3.26. Select > Comisión de Servicio/Interinato

La tabla 3.38., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.26.

Tabla 3.38. Diccionario de datos – Select > Comisión de Servicio/Interinato

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Tipo Movimiento	Numérico	Campo de Selección Única BD: [movilidad.tipo_justificacion] Validación: Mostrar los registros con estado activo.
Fecha Inicio	Date	Campo de texto BD: [movilidad.movilidad] campo: fecha_desde
Fecha Fin	Date	Campo de texto BD: [movilidad.movilidad] campo: fecha_hasta
Unidad	Numérico	Campo de Selección Única BD: [movilidad.movilidad]
Puesto	Numérico	Campo de Selección Única BD: [movilidad.movilidad]
Nro de Memorándum	Alfanumérico	Campo de Texto Obligatorio BD: [movilidad.movilidad]

En la figura 3.27. se tiene el mockup para aprobar la creación del servidor público y su movilidad.

Número de Documento	ITEM	NOMBRE COMPLETO	UNIDAD	ESTADO	FECHA DE INGRESO	ACCIONES
214098 LP	43100	BLANCO PENDINGES MOISES REYNALDO	UNIDAD DE ADMINISTRACION E INFORMACION SALARIAL	POR APROBAR	15/05/2016	Editar Ficha Personal Movilidad Aprobar
431178 p.	63004	TINTAYA MAQUERA EUGENIA	UNIDAD DE TECNOLOGIAS DE INFORMACION	ALTA	07/12/2020	Editar Ficha Personal Movilidad

Figura 3.27. Mockup - Listado de Personal para Aprobar Movilidad

La tabla 3.39., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.27.

Tabla 3.39. Diccionario de datos – Aprobar la creación del servidor público y su movilidad.

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Listado del personal	List	En el listado del personal se muestra el botón Aprobar cuando el estado se encuentra POR APROBAR.

En la figura 3.28. se tiene el mockup del Formulario para Aprobar Movilidad.

Figura 3.28. Mockup - Formulario para Aprobar Movilidad

La tabla 3.40., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.28.

Tabla 3.40. Diccionario de datos – Formulario para Aprobar Movilidad

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Interfaz que muestra los datos registrados del Servidor Público.		
Listado de movimientos del Servidor Público	List	Listado de movimientos del Servidor Público (seguimiento)
Motivo	Texto	Campo de texto No Obligatorio BD: [movilidad.movilidad]
Botón GUARDAR		
<ul style="list-style-type: none"> Al guardar, el registro cambia el estado de POR APROBAR a ALTA o BAJA según el tipo de movilidad [movilidad.movilidad]. 		
Botón RECHAZAR		
<ul style="list-style-type: none"> Al rechazar, el registro cambia el estado de MOVIMIENTO RECHAZADO y el estado de movilidad vuelve a un estado anterior 		

▪ DÍA DE ENTREGA – RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación, se muestra el resultado de la integración de las interfaces desarrolladas en el primer Sprint o iteración.

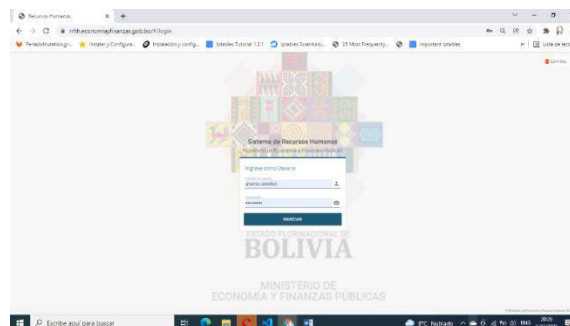


Figura 3.29. Inicio de sesión

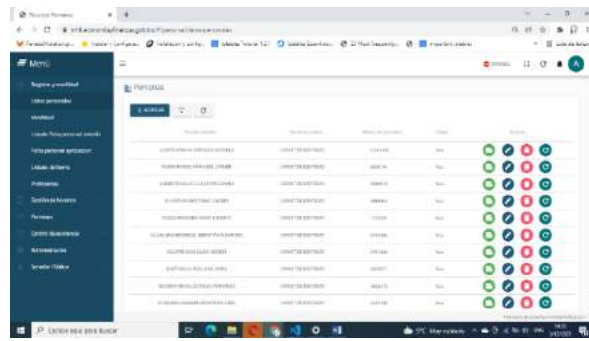


Figura 3.30. Listado general de personal

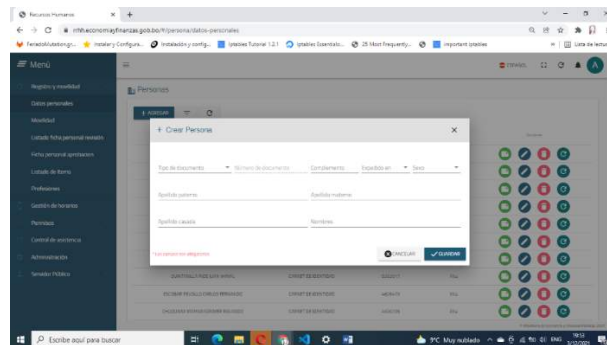


Figura 3.31. Crear Persona

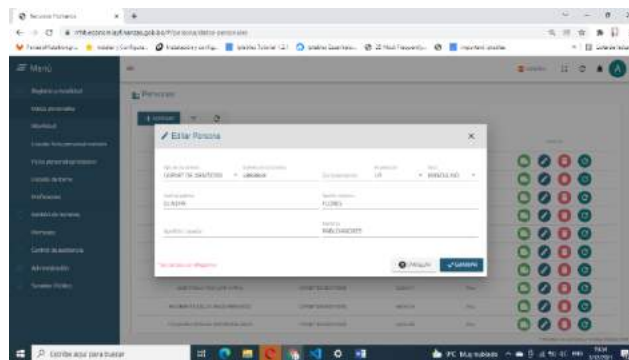


Figura 3.32. Editar Persona

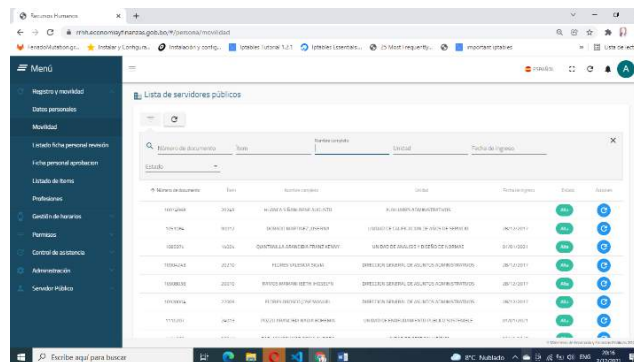


Figura 3.33. Listado del Técnico



Figura 3.34. Listado de movidades del funcionario seleccionado

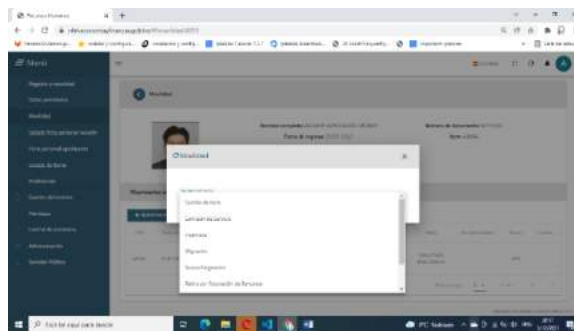


Figura 3.35. Crear movilidad según el tipo

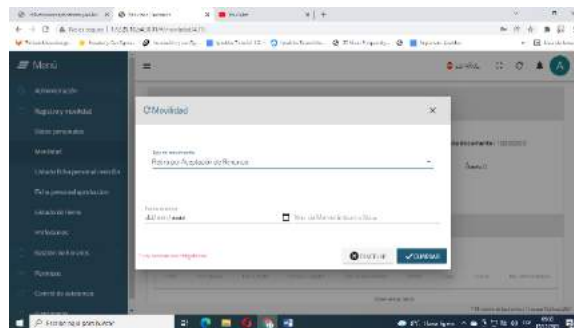


Figura 3.36. Crear movilidad por Retiro por Desvinculación/Retiro por Renuncia/Retiro por Fallecimiento

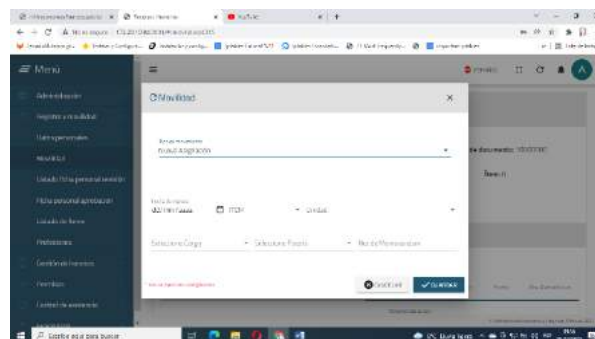


Figura 3.37. Crear movilidad por cambio de ítem/ Nueva asignación.

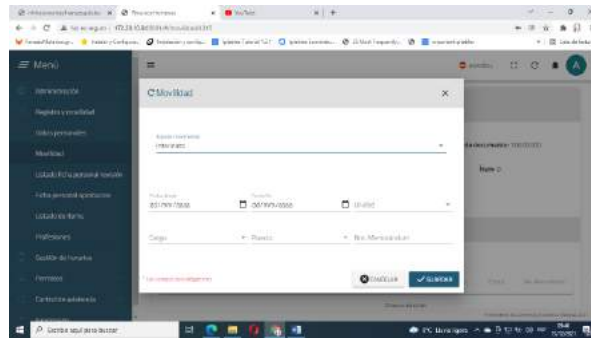


Figura 3.38. Crear movilidad por Comisión de Servicio/Interinato

B. SEGUNDO SPRINT

Definimos el *sprint backlog* priorizado y sus respectivas tareas por historia de usuario.

▪ SPRINT BACKLOG

La tabla 3.41., muestra el primer Sprint Backlog priorizado.

Tabla 3.41. Sprint backlog – Segundo Sprint

Nro.	Historia	Prioridad	Riesgo en desarrollo	Puntos estimados
5	Datos personales	Alta	Media	20
6	Calificación de años de servicio (CAS)	Alta	Media	13
7	Datos Familiares	Media	Baja	8
Segundo entregable				41

▪ TAREAS

Determinamos en la tabla 3.42., las tareas por cada historia de usuario para la segunda entrega o sprint.

Tabla 3.42. Tareas del Segundo Sprint

Nro. tarea	Tarea	Tipo	Responsable	Estimación (días)	Estado
1	Diseño de casos de uso	Análisis	Sharon	1	Terminado
2	Diseño de mockups	Análisis	Sharon	2	Terminado
3	Reunión con RRHH para correcciones, modificaciones y aprobación de mockups	Análisis	Sharon, Arsenio C., Pollet A.	2	Terminado
4	Diseño de base de datos	DBA	Sharon	1	Terminado
5	Reunión con el jefe de unidad (UTI) para corrección, modificación y/o aprobación de diseño de base de datos	Análisis	Sharon	2	Terminado
Historia de usuario: Datos personales					

Nro. tarea	Tarea	Tipo	Responsable	Estimación (días)	Estado
6	Desarrollar una pantalla muerta que contenga todos los campos del formulario de datos personales.	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
7	Crear vistas necesarias y funciones para validar campos requeridos del formulario de datos personales cuando se guarden.	DBA	Sharon	1	Terminado
8	Mapear tablas, vistas y funciones en graphql - backend				
9	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
10	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	1	Terminado
11	Pruebas y control de calidad	QA	Sharon, Arsenio C. y Pollet A.	1	Terminado
12	Reunión con Jefe de Unidad (UTI) para revisión, aprobación, y/o modificación del formulario de datos personales		Sharon, Arsenio C., Pollet A.	1	Terminado
Historia de usuario: Calificación de años de servicio (CAS)					
13	Desarrollar una pantalla muerta para el listado y nuevo registro CAS que contenga todos los campos requeridos.	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
14	Crear vistas y funciones de anular y editar para el listado CAS. Crear funciones para nuevo registro CAS validando campos requeridos cuando se guarden.	DBA	Sharon	1	Terminado
15	Mapear tablas, vistas y funciones en graphql - backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
16	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
17	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	1	Terminado
18	Pruebas y control de calidad	QA	Sharon, Arsenio C. y Pollet A.	1	Terminado
19	Reunión con Jefe de Unidad (UTI) para revisión, aprobación, y/o modificación del CAS.		Sharon, Arsenio C., Pollet A.	1	Terminado
Historia de usuario: Datos Familiares					
20	Desarrollar una pantalla muerta para el listado y nuevo registro de datos familiares que contenga todos los campos requeridos.	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
21	Crear vistas y funciones de anular y editar para el listado de datos familiares.	DBA	Sharon	1	Terminado

Nro. tarea	Tarea	Tipo	Responsable	Estimación (días)	Estado
	Crear funciones para nuevo registro de dato familiar validando campos requeridos cuando se guarden.				
22	Mapear tablas, vistas y funciones en graphql - backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
23	Implementar funcionalidad frontend - backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
24	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	1	Terminado
25	Pruebas y control de calidad	QA	Sharon, Arsenio C. y Pollet A.	1	Terminado
26	Reunión con Jefe de Unidad (UTI) para revisión, aprobación, y/o modificación de datos familiares.		Sharon, Arsenio C., Pollet A.	1	Terminado
27	Reunión con Jefe de Unidad (UTI), la Unidad de RRHH para revisión, aprobación, y/o modificación de sprint.		Sharon, Arsenio C., Pollet A. y RRHH	1	Terminado

▪ CASOS DE USO

A continuación, en la figura 3.39., se muestra el caso de uso para el formulario de datos personales.

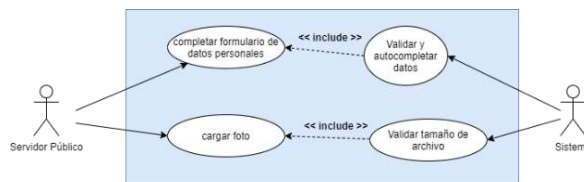


Figura 3.39. Caso de uso para Datos Personales

A continuación, se muestra el caso de uso para el formulario de datos personales.

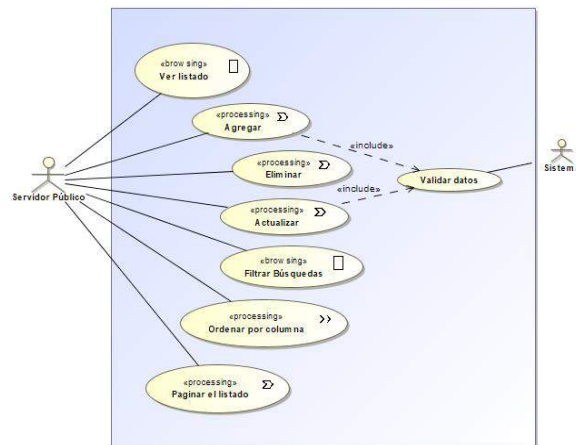


Figura 3.40. Caso de uso para CAS y Datos Familiares

▪ **DIAGRAMA DE CONTENIDO**

La figura 3.41., muestra el diagrama de contenido para el segundo sprint, el cual comprende los formularios de cas, datos familiares y datos personales.



Figura 3.41. Diagrama de contenido – Segundo sprint o iteración

▪ **DIAGRAMA NAVEGACIONAL**

La figura 3.42., muestra el diagrama navegacional de la presente iteración, la cual comprende las interfaces de los formularios de Datos Personales, Datos Familiares y CAS.

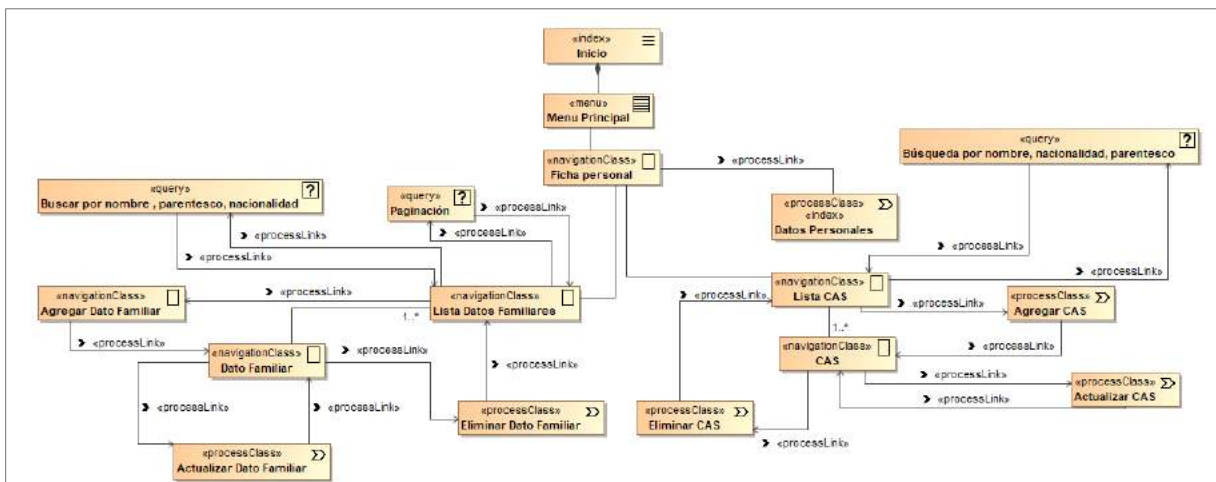


Figura 3.42. Diagrama Navegacional – Datos Personales, Datos Familiares y CAS

▪ **DIAGRAMAS DE PROCESOS**

En la figura 3.43., se muestra el diagrama de proceso para agregar un CAS (Calificación de años de servicio).

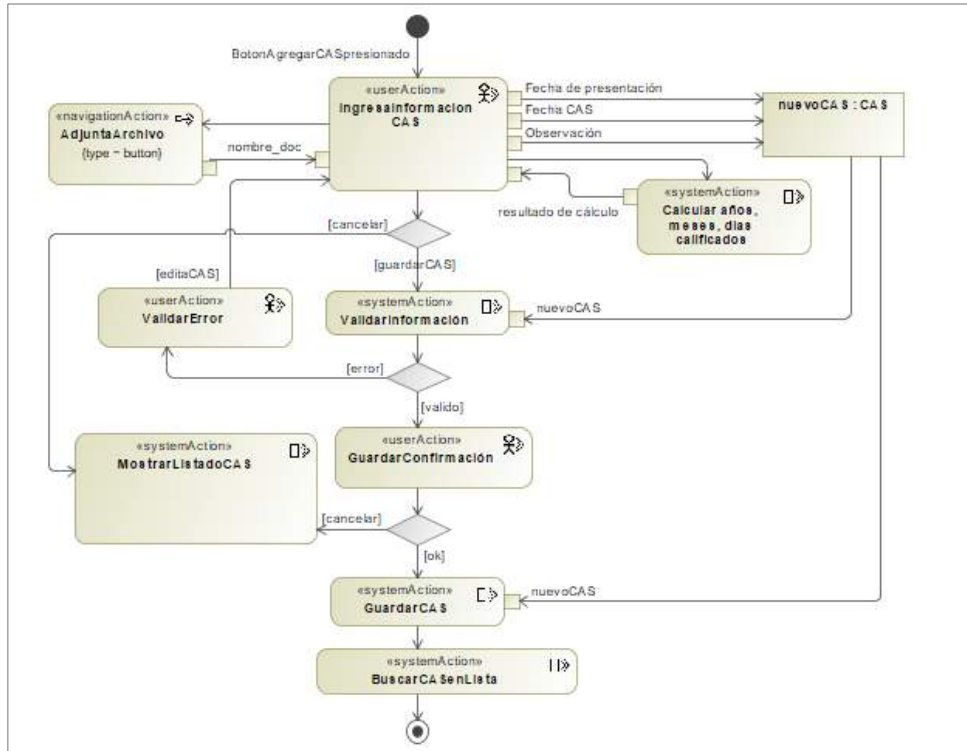


Figura 3.43. Diagrama de Proceso - Agregar CAS

En la figura 3.44., se muestra el diagrama de proceso para eliminar CAS (Calificación de años de servicio).

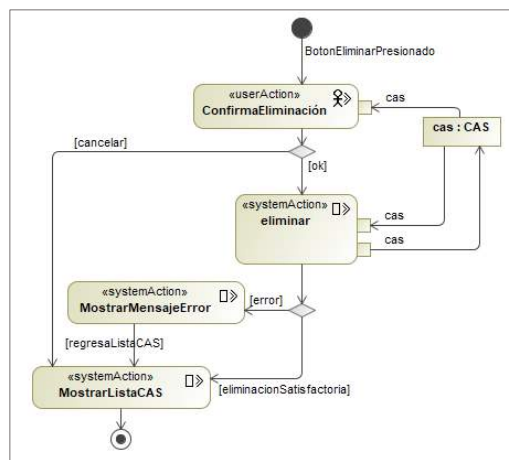


Figura 3.44. Diagrama de Proceso - Eliminar CAS

En la figura 3.45., se muestra el diagrama de proceso para actualizar CAS (Calificación de años de servicio).

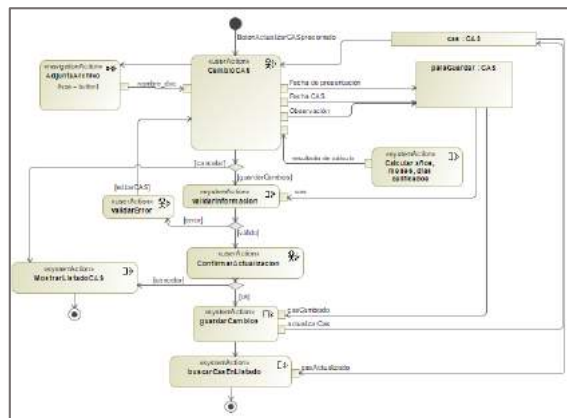


Figura 3.45. Diagrama de Proceso - Actualizar CAS

En la figura 3.46., se muestra el diagrama de proceso para agregar un nuevo Dato Familiar.

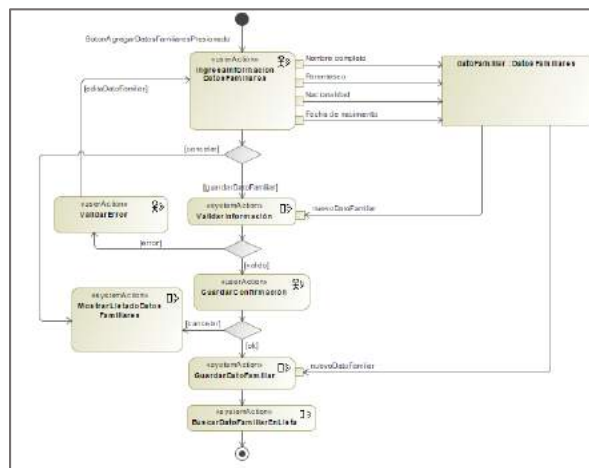


Figura 3.46. Diagrama de Proceso - Agregar Datos Familiares

En la figura 3.47., se muestra el diagrama de proceso para eliminar un Dato Familiar.

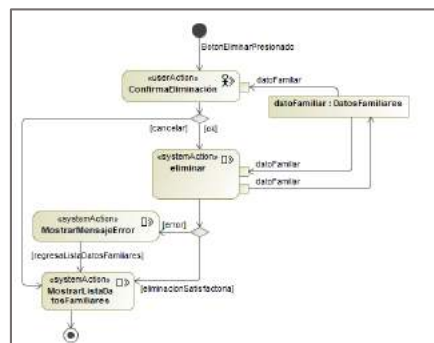


Figura 3.47. Diagrama de Proceso - Eliminar Datos Familiares

En la figura 3.48., se muestra el diagrama de proceso para eliminar un Dato Familiar.

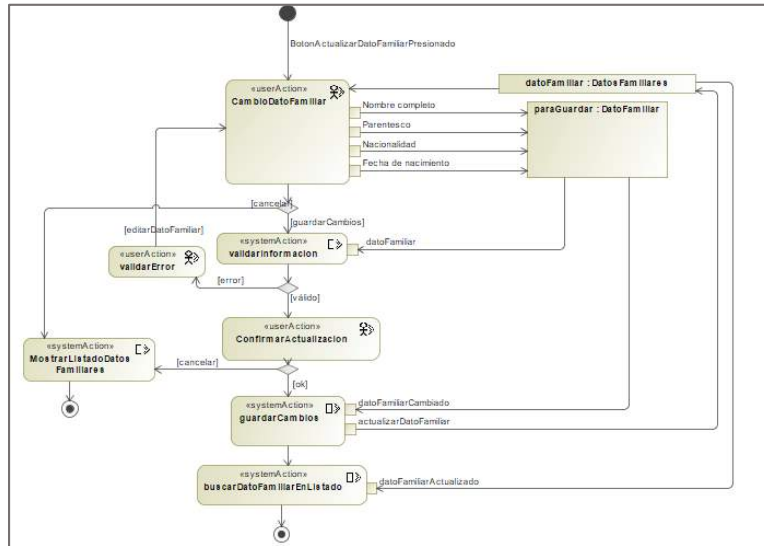


Figura 3.48. Actualizar Datos Familiares

■ DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN

En la figura 3.49., se muestra el diagrama de presentación del formulario de datos personales.

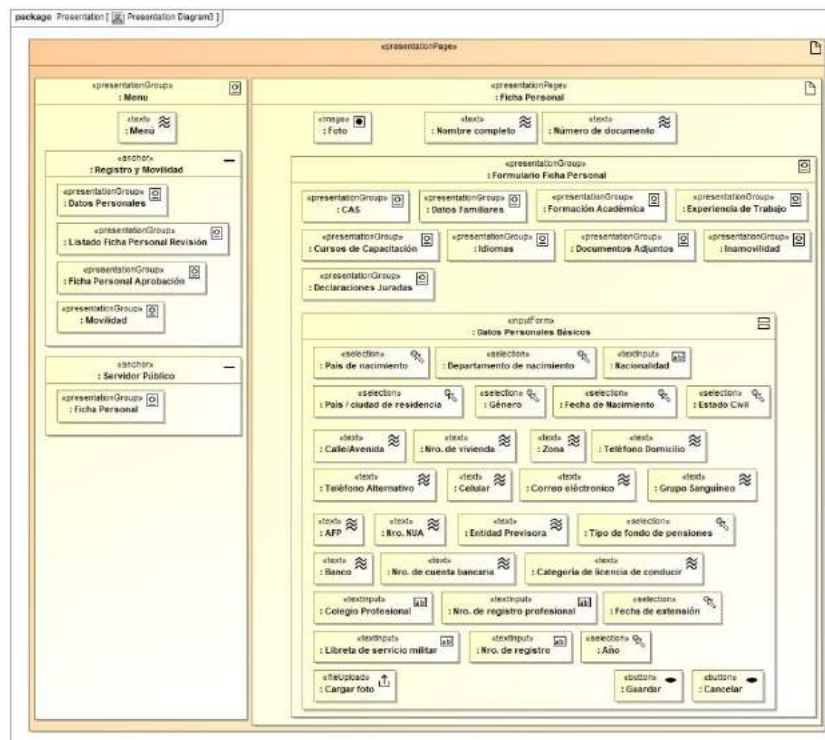


Figura 3.49. Diagrama de presentación – Formulario Datos Personales

En la figura 3.50., se muestra el diagrama de presentación del Listado de CAS.

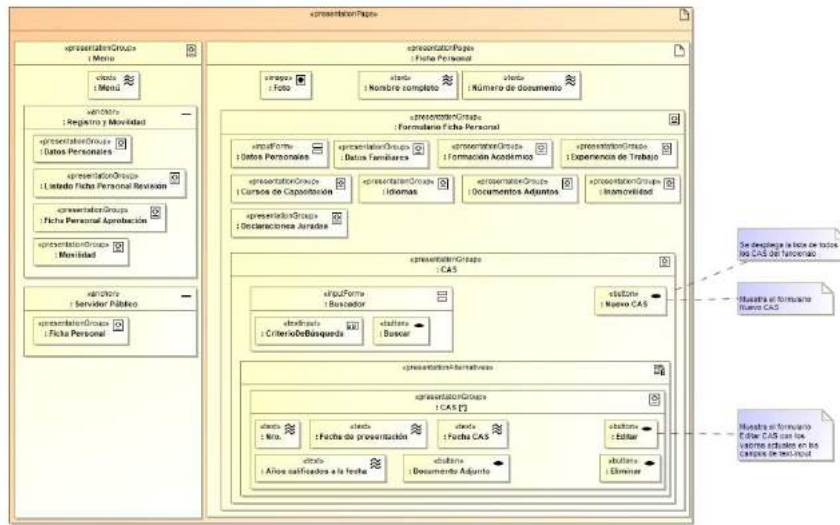


Figura 3.50. Diagrama de presentación – Listado CAS

A continuación, en la figura 3.51, se muestra en diagrama de presentación para agregar CAS.

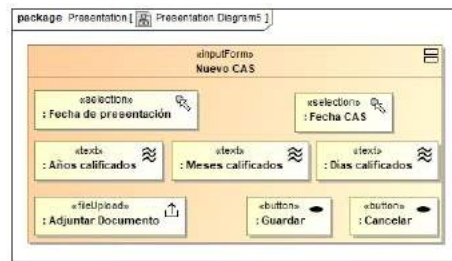


Figura 3.51. Diagrama de presentación – Agregar CAS

En la figura 3.52., se muestra el diagrama de presentación del Listado de Datos Familiares.

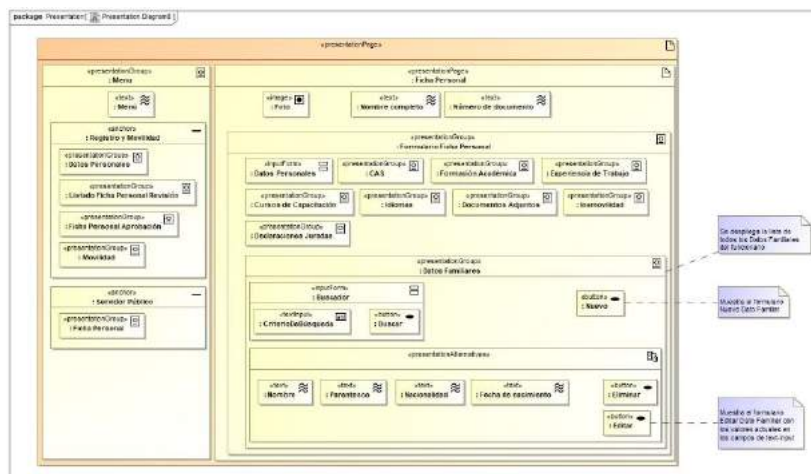


Figura 3.52. Diagrama de presentación – Listado Datos Familiares

En la figura 3.53., se muestra el diagrama de presentación del formulario para agregar un nuevo Dato Familiar.

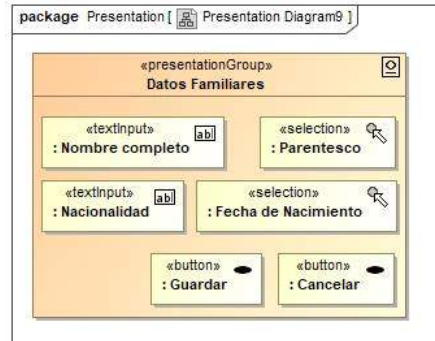


Figura 3.53. Diagrama de presentación – Agregar Dato Familiar

▪ **DISEÑO DE MOCKUPS Y DICCIONARIO DE DATOS**

En la figura 3.54., se tiene el mockup del Formulario de Datos Personales

Figura 3.54. Mockup - Formulario Datos Personales

La tabla 3.43., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.54.

Tabla 3.43. Diccionario de datos – Formulario Datos Personales

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
País de Nacimiento	Numérico	Campo de Selección Obligatorio BD: [persona.persona]
Departamento de Nacimiento	Numérico	Campo de Selección Obligatorio BD: [persona.persona]
Nacionalidad	Numérico	Campo de Selección Obligatorio

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
		BD: [persona.persona]
País/Ciudad de Residencia	Numérico	Campo de Selección Obligatorio BD: [persona.persona]
Género	Texto	Campo de Selección Obligatorio BD: [persona.persona]
Fecha de Nacimiento	Date	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]
Estado Civil	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]
Calle/Avenida	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]
Nro. de Vivienda	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]
Zona	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]
Teléfono Domicilio	Numérico	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]
Teléfono Alternativo	Numérico	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]
Celular	Numérico	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]
Correo Electrónico	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]
Nro. Licencia de Conducir	Numérico	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]
Grupo Sanguíneo	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]
AFP	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]
Nro. NUA	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]
Entidad Previsora	Numérico	Campo de Selección Obligatorio BD: [persona.persona]
Tipo de Fondo de Pensiones	Numérico	Campo de Selección Obligatorio BD: [persona.persona]
Banco	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]
Número de Cuenta Bancaria	Numérico	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]
Colegio Profesional	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]
Nro. de Registro Profesional (Parte de Formación Académica)	Numérico	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]
Fecha de Extensión	Date	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]
Libreta de Servicio Militar	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]
Nro de Registro	Numérico	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Año	Numérico	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.persona]
Foto	Texto	Campo de Selección Obligatorio BD: [persona.persona]

En la figura 3.55., se tiene el mockup del Listado de CAS (Calificación de Años de Servicio).

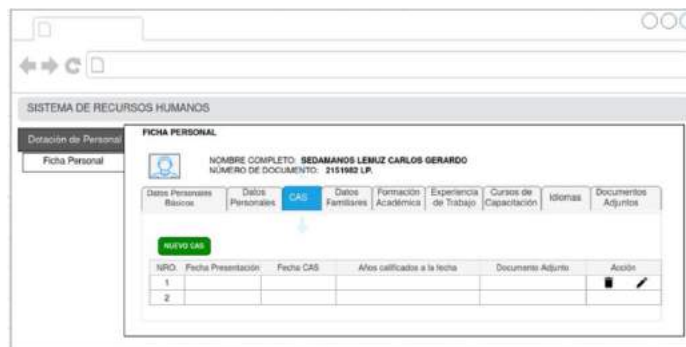


Figura 3.55. Mockup - Listado CAS (Calificación de Años de Servicio)

La tabla 3.44., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.55.

Tabla 3.44. Diccionario de datos – Listado CAS (Calificación de Años de Servicio)

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Botón NUEVO CAS		Adicionar un nuevo registro. Ver Imagen 3
Listado	List	Listado de de registros

En la figura 3.56., se tiene el mockup para agregar Nuevo CAS.



Figura 3.56. Mockup - Nuevo CAS

La tabla 3.45., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.56.

Tabla 3.45. Diccionario de datos – Nuevo CAS

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Fecha Presentación	Date	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.cas]
Fecha CAS	Date	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.cas]
Años calificados a la Fecha		Validación: Calcular años con la fecha CAS hasta la fecha actual.

En la figura 3.57., se tiene el mockup del Formulario Datos Familiares.

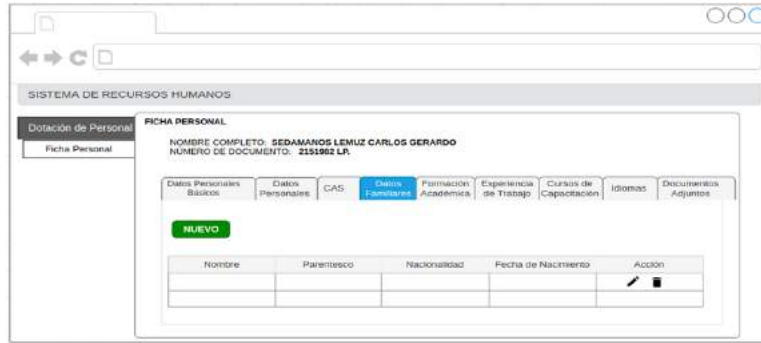


Figura 3.57. Mockup - Formulario Datos Familiares

La tabla 3.46., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.57.

Tabla 3.46. Diccionario de datos – Formulario Datos Familiares

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Botón NUEVO		Adicionar un nuevo registro. Ver Imagen 5
Listado	List	Listado de de registros con opción de Editar y Eliminar

En la figura 3.58., se tiene el mockup para agregar un Nuevo Dato Familiar



Figura 3.58. Mockup - Nuevo Dato Familiar

La tabla 3.47., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.58.

Tabla 3.47. Diccionario de datos – Nuevo Dato Familiar

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
<i>Nombre Completo</i>	Date	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.dato_familiar]
<i>Parentesco</i>	Texto	Campo de Selección Obligatorio BD: [persona.dato_familiar]
<i>Nacionalidad</i>	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.dato_familiar]
<i>Fecha de Nacimiento</i>	Date	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.dato_familiar]

▪ DÍA DE ENTREGA – RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación, se muestra el resultado de la integración de las interfaces desarrolladas en el segundo *Sprint* o iteración.



Figura 3.59. Formulario Datos Personales Básicos



Figura 3.60. Listado CAS

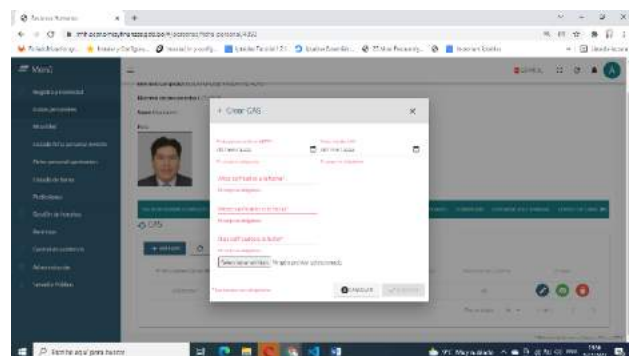


Figura 3.61. Crear CAS

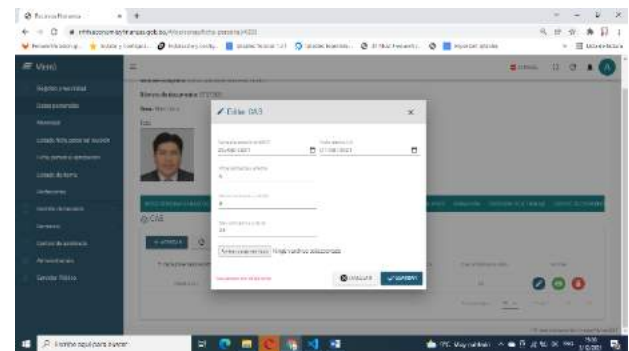


Figura 3.62. Editar CAS



Figura 3.63. Listado Datos Familiares



Figura 3.64. Crear Dato Familiar



Figura 3.65. Editar Dato Familiar

C. TERCER SPRINT

Definimos el *sprint backlog* priorizado y sus respectivas tareas por historia de usuario.

▪ SPRINT BACKLOG

La tabla 3.48., muestra el tercer Sprint Backlog priorizado.

Tabla 3.48. Sprint backlog – Tercer Sprint

Nro.	Historia	Prioridad	Riesgo en desarrollo	Puntos estimados
8	Formación académica	Alta	Media	13
9	Experiencia de trabajo	Alta	Media	13
Tercer entregable				26

▪ **TAREAS**

Determinamos en la tabla 3.49., las tareas por cada historia de usuario para la tercera entrega o sprint.

Tabla 3.49. Tareas del Tercer Sprint

Nro. tarea	Tarea	Tipo	Responsable	Estimación (días)	Estado
1	Diseño de casos de uso	Análisis	Sharon	1	Terminado
2	Diseño de mockups	Análisis	Sharon	2	Terminado
3	Reunión con RRHH para correcciones, modificaciones y aprobación de mockups	Análisis	Sharon, Arsenio, Pollet	2	Terminado
4	Diseño de base de datos	DBA	Sharon	1	Terminado
5	Reunión con el jefe de unidad (UTI) para corrección, modificación y/o aprobación de diseño de base de datos	Análisis	Sharon	2	Terminado
Historia de usuario: Formación académica					
6	Desarrollar una pantalla muerta para el listado y nuevo registro de formación académica que contenga todos los campos requeridos.	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
7	Crear vistas y funciones de anular y editar para el listado de formación académica. Crear funciones para registrar nuevo registro formación académica validando campos requeridos cuando se guarden.	DBA	Sharon	1	Terminado
8	Mapear tablas, vistas y funciones en graphql - backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
9	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
10	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	1	Terminado
11	Pruebas y control de calidad	QA	Sharon, Arsenio y Pollet	1	Terminado
12	Reunión con Jefe de Unidad (UTI) para revisión, aprobación, y/o modificación de formación académica.		Sharon, Arsenio, Pollet	1	Terminado
Historia de usuario: Experiencia de trabajo					
13	Desarrollar una pantalla muerta para el listado y nuevo registro de experiencia de trabajo que contenga todos los campos requeridos.	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
14	Crear vistas y funciones de anular y editar para el listado de experiencia de trabajo.	DBA	Sharon	1	Terminado

Nro. tarea	Tarea	Tipo	Responsable	Estimación (días)	Estado
	Crear funciones para registrar nueva experiencia de trabajo validando campos requeridos cuando se guarden.				
15	Mapear tablas, vistas y funciones en graphql - backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
16	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
17	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	1	Terminado
18	Pruebas y control de calidad	QA	Sharon, Arsenio y Pollet	1	Terminado
19	Reunión con Jefe de Unidad (UTI) para revisión, aprobación, y/o modificación de experiencia de trabajo.		Sharon, Arsenio, Pollet	1	Terminado
20	Reunión con Jefe de Unidad (UTI), la Unidad de RRHH para revisión, aprobación, y/o modificación de sprint.		Sharon, Arsenio, Pollet, RRHH	1	Terminado

▪ CASOS DE USO

A continuación, en la figura 3.66., se muestra el caso de uso para el presente Sprint o iteración que comprende Formación Académica y Experiencia de Trabajo

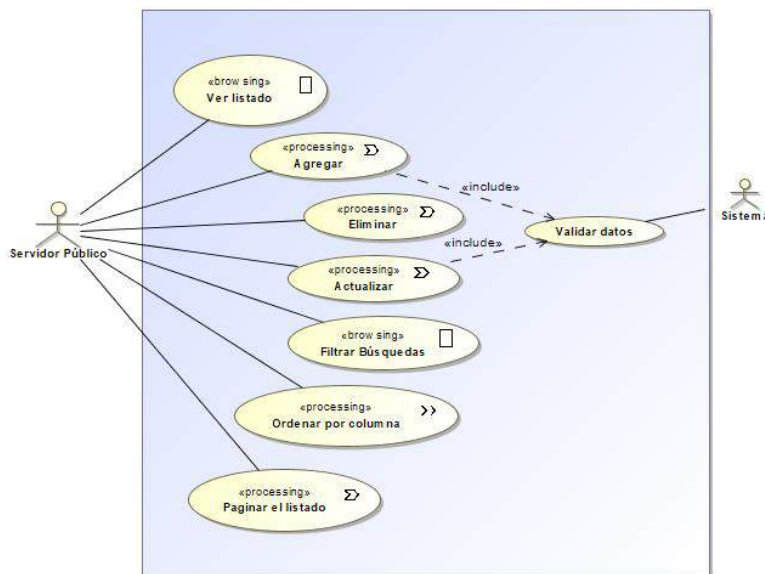


Figura 3.66. Caso de uso para Formación Académica y Experiencia de Trabajo

▪ DIAGRAMA DE CONTENIDO

La figura 3.67., proporciona el diagrama de contenido para el presente Sprint o iteración.



Figura 3.67. Diagrama de contenido – Tercer sprint o iteración

■ DIAGRAMA NAVEGACIONAL

La figura 3.68., muestra el diagrama navegacional del tercer sprint, el cual comprende Formación Académica y Experiencia de trabajo.

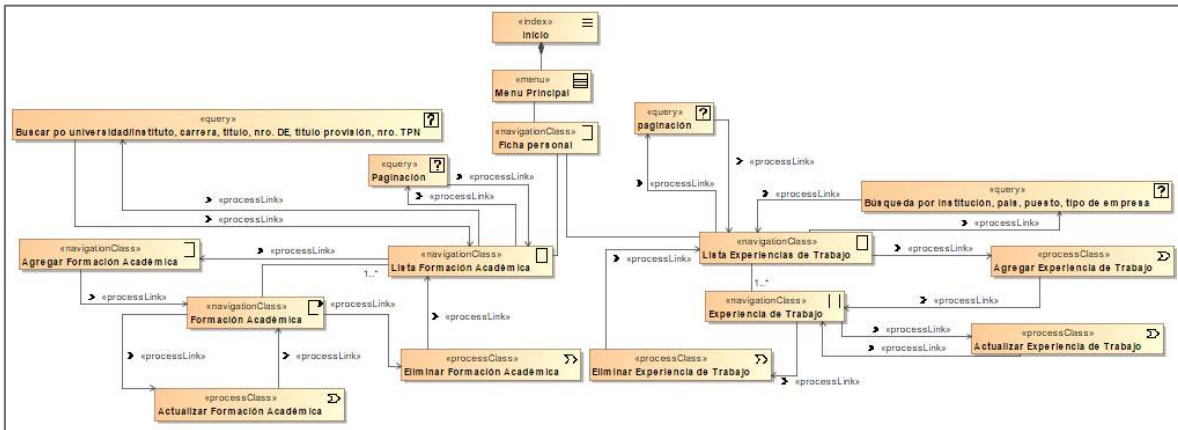


Figura 3.68. Formación Académica – Experiencia de Trabajo

■ DIAGRAMAS DE PROCESO

En la figura 3.69., se muestra el diagrama de proceso para agregar una Nueva Formación Académica.

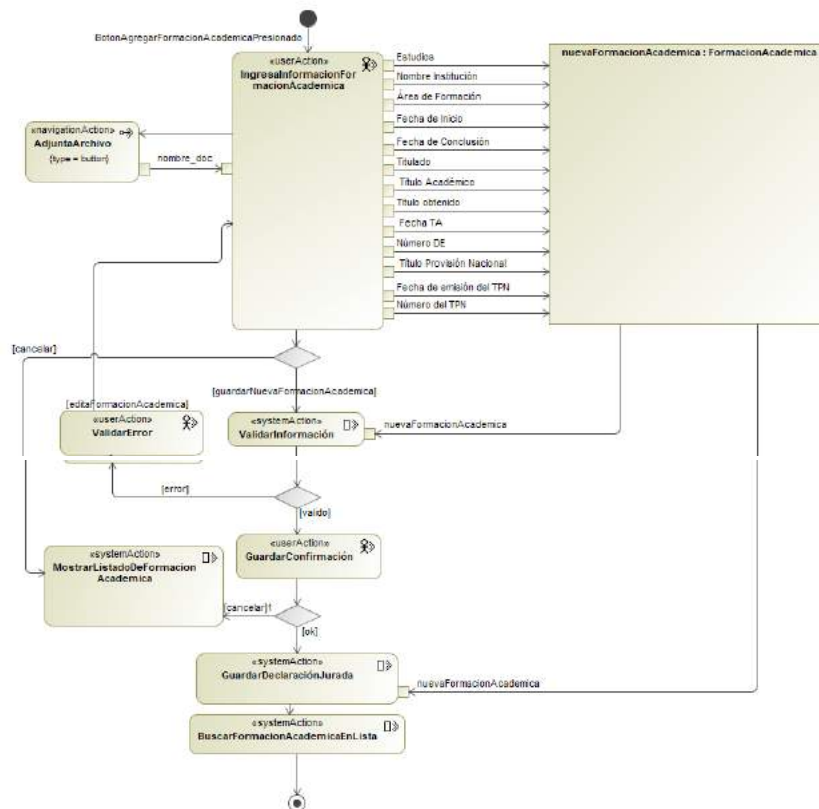


Figura 3.69. Diagrama de proceso - Agregar Nueva Formación Académica

En la figura 3.70., se muestra el diagrama de proceso para eliminar una Formación Académica.

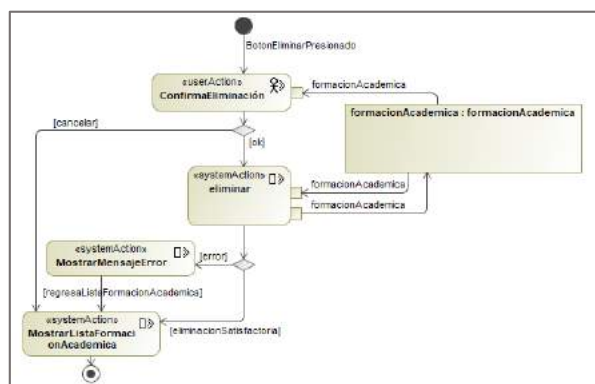


Figura 3.70. Diagrama de proceso - Eliminar Formación Académica

En la figura 3.71., se muestra el diagrama de proceso para actualizar una Formación Académica.

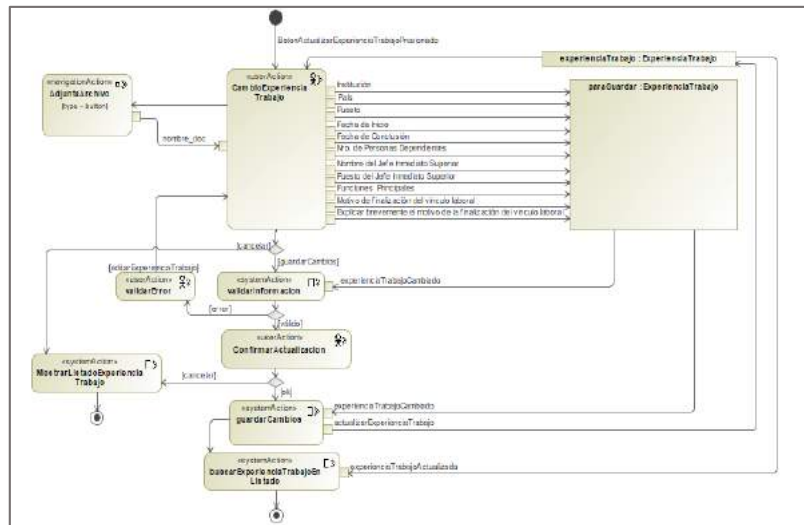


Figura 3.74. Diagrama de proceso - Actualizar Experiencia de trabajo

■ DIAGRAMAS DE PRESENTACIÓN

La figura 3.75., muestra el diagrama de presentación del Listado de Formación Académica del funcionario.

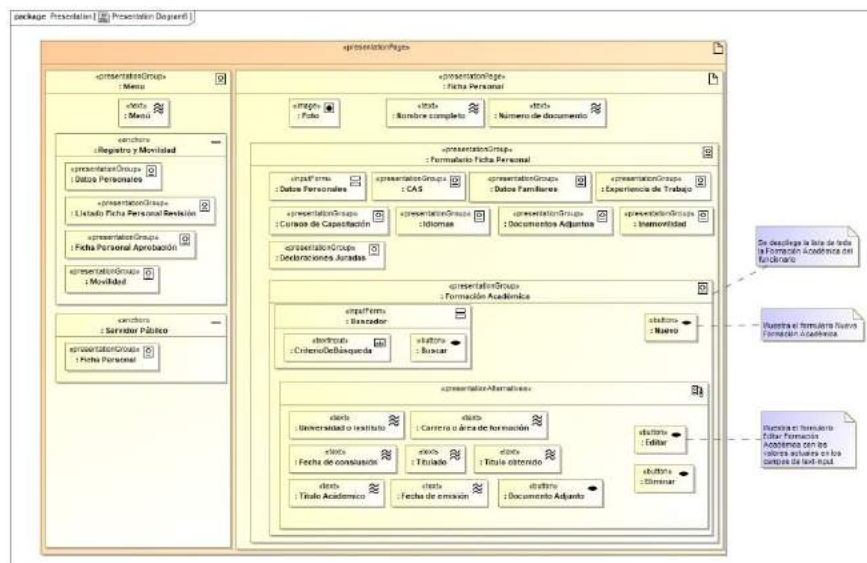


Figura 3.75. Diagrama de presentación – Listado Formación Académica

La figura 3.76., muestra el diagrama de presentación del Listado de Formación Académica de la Ficha Personal del funcionario.



Figura 3.76. Diagrama de presentación – Nueva Formación Académica

La figura 3.77., muestra el diagrama de presentación del Listado de Experiencia de Trabajo de la Ficha Personal del funcionario.

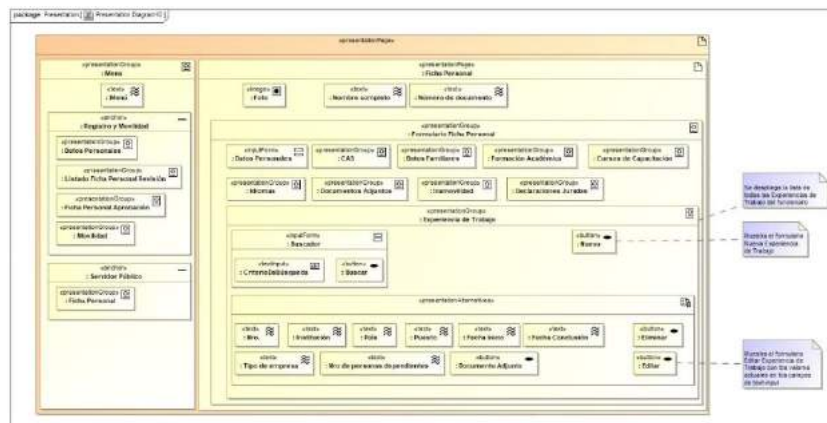


Figura 3.77. Diagrama de presentación – Listado Experiencia de Trabajo

La figura 3.78., muestra el diagrama de presentación para agregar una Nueva Experiencia de Trabajo en el listado de Experiencias de Trabajo del funcionario.

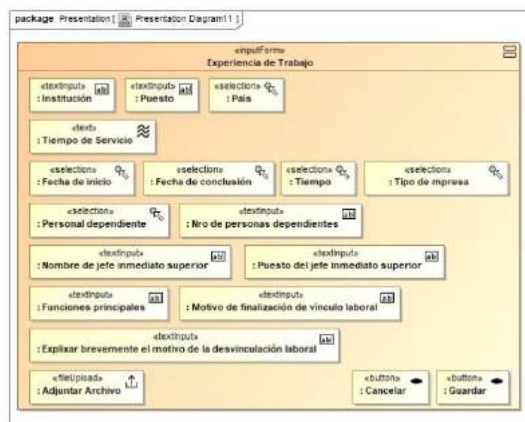


Figura 3.78. Diagrama de presentación – Nueva Experiencia de trabajo

▪ **DISEÑO DE MOCKUPS Y DICCIONARIO DE DATOS**

En la figura 3.79., se tiene el mockup del listado de Formación académica de Ficha Personal del funcionario.

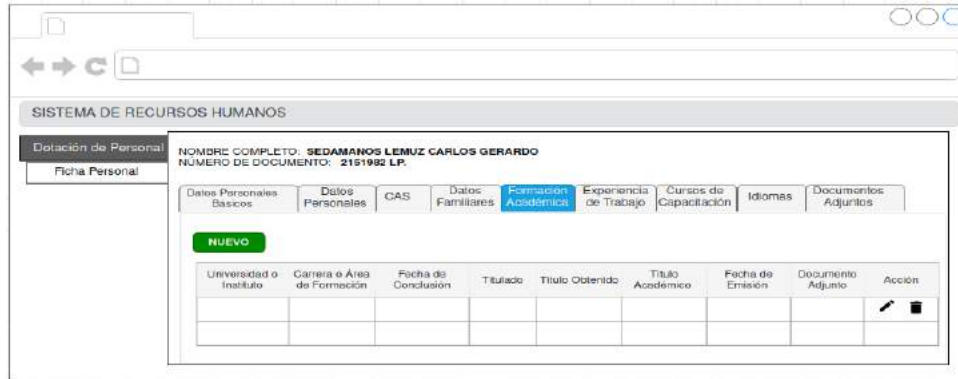


Figura 3.79. Mockup - Listado de Formación Académica

La tabla 3.50., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.79.

Tabla 3.50. Diccionario de datos – Listado de Formación Académica

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Botón NUEVO		Adicionar un nuevo registro. Ver Imagen 5
Listado	List	Listado de de registros con opción de Editar y Eliminar

En la figura 3.80., se tiene el mockup para agregar una Nueva Formación Académica.

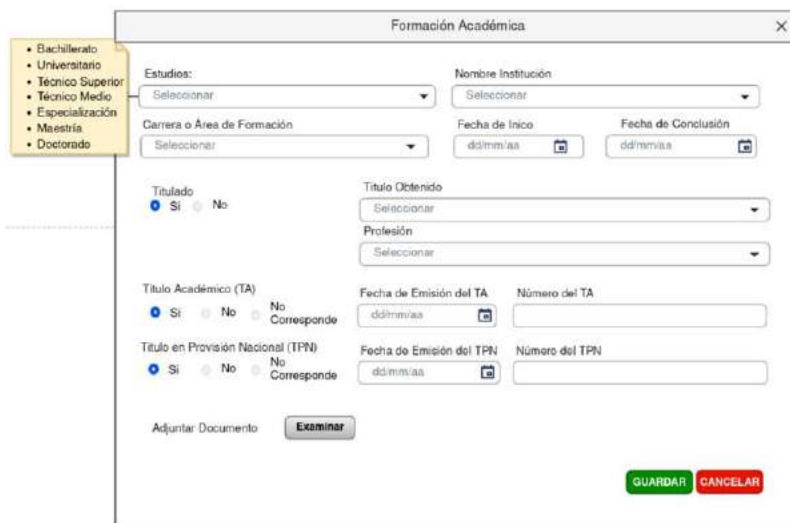


Figura 3.80. Mockup - Formulario Formación Académica

La tabla 3.51., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.80.

Tabla 3.51. Diccionario de datos – Formulario Formación Académica

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Estudios	Numérico	Campo de Selección Obligatorio BD: [persona.formacion_academica]
Nombre Institución	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.formacion_academica]
Carrera o Área de Formación	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.formacion_academica]
Fecha de Inicio	Date	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.formacion_academica]
Fecha de Conclusión	Date	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.formacion_academica]
Titulado	Texto	Campo de Selección Obligatorio BD: [persona.formacion_academica]
Título Obtenido	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.formacion_academica]
Título Académico	Texto	Campo de Selección Obligatorio BD: [persona.formacion_academica]
Fecha TA	Date	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.formacion_academica]
Número DE	Número	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.formacion_academica]
Título Provisión Nacional	Texto	Campo de Selección Obligatorio BD: [persona.formacion_academica]
Fecha de emisión del TPN	Date	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.formacion_academica]
Número del TPN	Número	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.formacion_academica]

En la figura 3.81., se tiene el mockup del listado de Experiencia de Trabajo de Ficha Personal del funcionario.

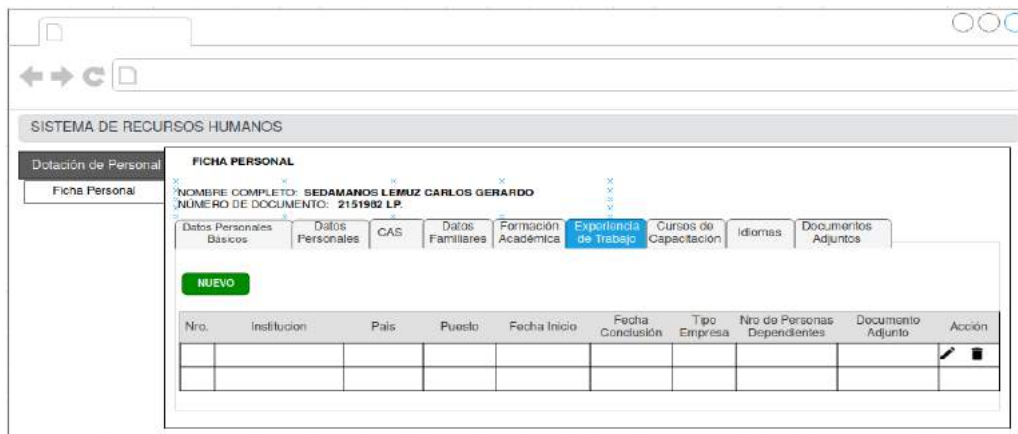


Figura 3.81. Mockup - Listado de Experiencia de Trabajo

La tabla 3.52., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.81.

Tabla 3.52. Diccionario de datos – Listado de Experiencia de Trabajo

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Botón NUEVO		Adicionar un nuevo registro. Ver Imagen 8
Listado	List	Listado de de registros con opción de Editar y Eliminar

En la figura 3.82., se tiene el mockup para agregar una Nueva Experiencia de Trabajo.

Figura 3.82. Mockup - Formulario Experiencia de Trabajo

La tabla 3.53., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.82.

Tabla 3.53. Diccionario de datos – Formulario Experiencia de Trabajo

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Institución	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.experiencia_trabajo]
País	Numérico	Campo de Selección Obligatorio BD: [persona.experiencia_trabajo]
Puesto	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.experiencia_trabajo]
Fecha de Inicio	Date	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.experiencia_trabajo]
Fecha de Conclusión	Date	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.experiencia_trabajo]
Nro. de Personas Dependientes	Numérico	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.experiencia_trabajo]
Nombre del Jefe Inmediato Superior	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.experiencia_trabajo]
Puesto del Jefe Inmediato Superior	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.experiencia_trabajo]
Funciones Principales	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.experiencia_trabajo]

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Motivo de finalización del vínculo laboral	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.experiencia_trabajo]
Explicar brevemente el motivo de la finalización del vínculo laboral	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.experiencia_trabajo]

▪ **DÍA DE ENTREGA – RESULTADOS OBTENIDOS**

A continuación, se muestra el resultado de la integración de las interfaces desarrolladas en el tercer *Sprint* o iteración.



Figura 3.83. Listado de Formación Académica – Ficha Personal



Figura 3.84. Crear Formación Académica



Figura 3.85. Editar Formación Académica

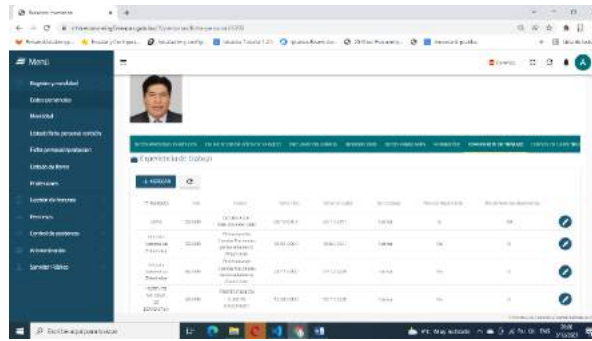


Figura 3.86. Listado Experiencia de Trabajo – Ficha Personal



Figura 3.87. Crear Experiencia de Trabajo

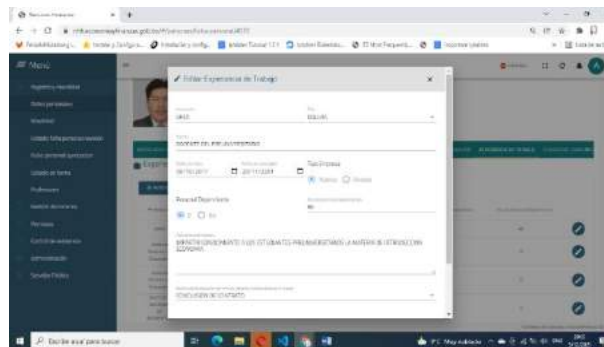


Figura 3.88. Editar Experiencia de Trabajo

D. CUARTO SPRINT

Definimos el *sprint backlog* priorizado y sus respectivas tareas por historia de usuario.

▪ SPRINT BACKLOG

La tabla 3.54., muestra el cuarto Sprint Backlog priorizado.

Tabla 3.54. Sprint backlog – Cuarto Sprint

Nro.	Historia	Prioridad	Riesgo en desarrollo	Puntos estimados
10	Cursos de capacitación	Media	Baja	8
11	Idiomas	Media	Baja	8
Cuarto entregable				16

▪ **TAREAS**

Determinamos en la tabla 3.55., las tareas por cada historia de usuario para la cuarta entrega o sprint.

Tabla 3.55. Tareas del Cuarto Sprint

Nro. tarea	Tarea	Tipo	Responsable	Estimación (días)	Estado
1	Diseño de casos de uso	Análisis	Sharon	1	Terminado
2	Diseño de mockups	Análisis	Sharon	2	Terminado
3	Reunión con RRHH para correcciones, modificaciones y aprobación de mockups	Análisis	Sharon, Arsenio, Pollet	2	Terminado
4	Diseño de base de datos	DBA	Sharon	1	Terminado
5	Reunión con el jefe de unidad (UTI) para corrección, modificación y/o aprobación de diseño de base de datos	Análisis	Sharon	2	Terminado
Historia de usuario: Cursos de capacitación					
6	Desarrollar una pantalla muerta para el listado y nuevo registro de cursos de capacitación que contenga todos los campos requeridos.	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
7	Crear vistas y funciones de anular y editar para el listado de cursos de capacitación. Crear funciones para nuevo registro de cursos de capacitación validando campos requeridos cuando se guarden.	DBA	Sharon	1	Terminado
8	Mapear tablas, vistas y funciones en graphql - backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
9	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
10	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	1	Terminado
11	Pruebas y control de calidad	QA	Sharon, Arsenio y Pollet	1	Terminado
12	Reunión con Jefe de Unidad (UTI) para revisión, aprobación, y/o modificación de cursos de capacitación.		Sharon, Arsenio, Pollet	1	Terminado
Historia de usuario: Idiomas					
13	Desarrollar una pantalla muerta para el listado y nuevo registro de idiomas que contenga todos los campos requeridos.	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
14	Crear vistas y funciones de anular y editar para el listado de idiomas. Crear funciones para registrar un nuevo idioma validando campos requeridos cuando se guarden.	DBA	Sharon	1	Terminado

15	Mapear tablas, vistas y funciones en graphql - backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
16	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
17	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	1	Terminado
18	Pruebas y control de calidad	QA	Sharon, Arsenio y Pollet	1	Terminado
19	Reunión con Jefe de Unidad (UTI) para revisión, aprobación, y/o modificación de idiomas.		Sharon, Arsenio, Pollet	1	Terminado
20	Reunión con Jefe de Unidad (UTI), la Unidad de RRHH para revisión, aprobación, y/o modificación de sprint.		Sharon, Arsenio, Pollet, RRHH	1	Terminado

▪ **CASOS DE USO**

A continuación, en la figura 3.89., se muestra el caso de uso para el cuarto Sprint o iteración que comprende Cursos de Capacitación e Idiomas.

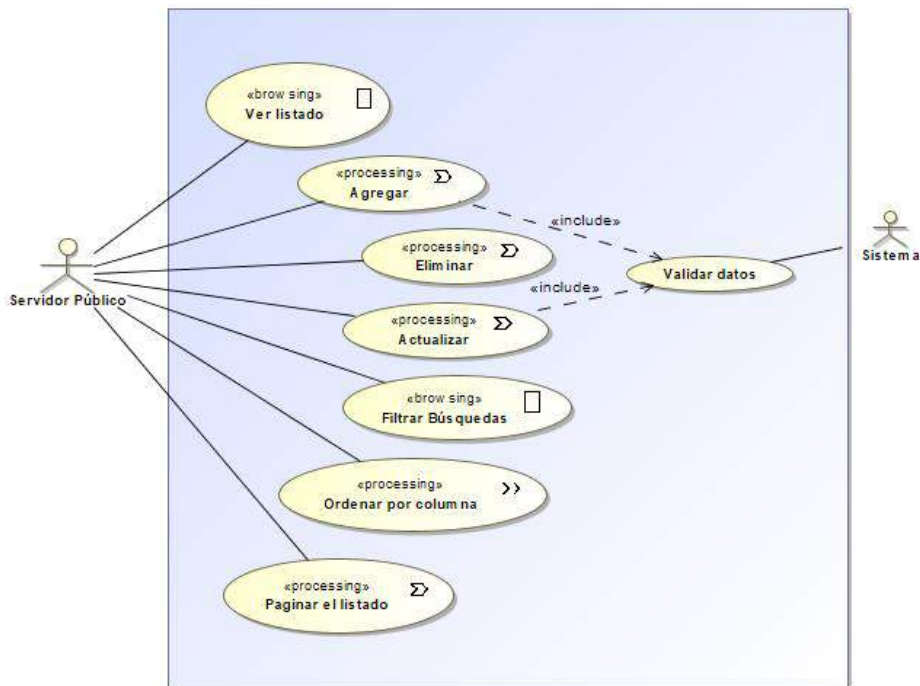


Figura 3.89. Caso de uso para Cursos de Capacitación e Idiomas

▪ **DIAGRAMA DE CONTENIDO**

La figura 3.90., proporciona el diagrama de contenido para el presente Sprint o iteración.



Figura 3.90. Diagrama de contenido – Cuarto Sprint

▪ DIAGRAMA NAVEGACIONAL

La figura 3.91., muestra el diagrama navegacional del cuarto sprint, el cual comprende Cursos de Capacitación e Idiomas.

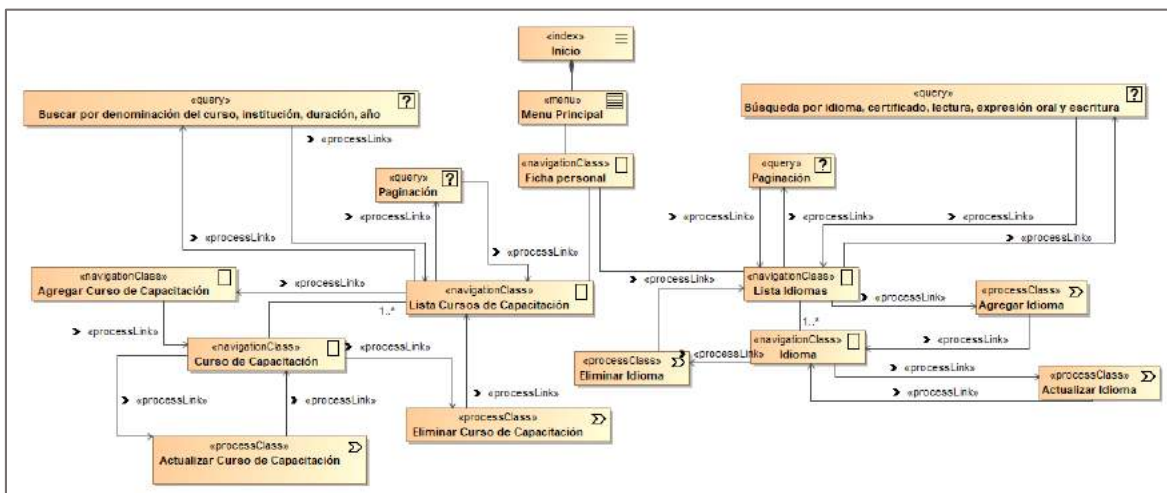


Figura 3.91. Diagrama Navegacional - Cursos de Capacitación / Idiomas

▪ DIAGRAMA DE PROCESOS

La figura 3.92., muestra el proceso para agregar un Nuevo Curso de Capacitación.

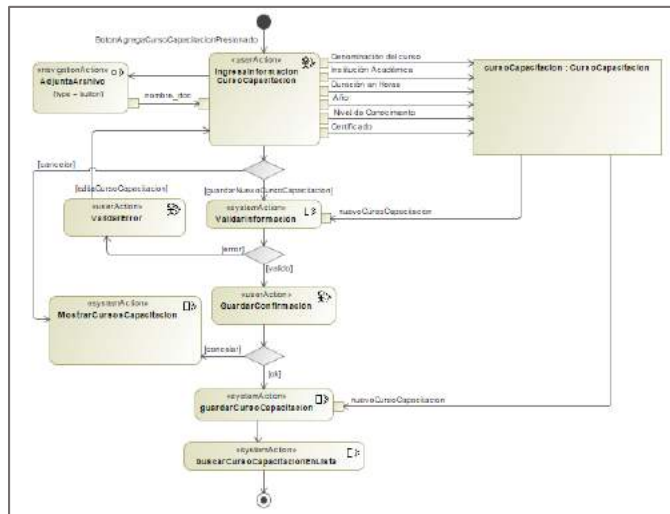


Figura 3.92. Diagrama de proceso - Agregar Nuevo Curso de Capacitación

La figura 3.93., muestra el proceso para eliminar un Curso de Capacitación.

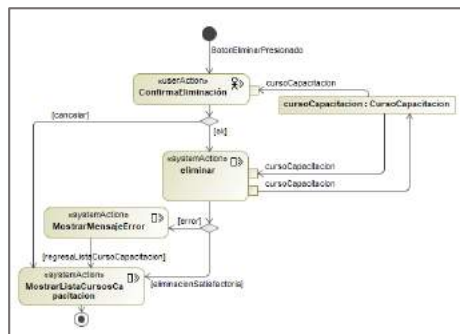


Figura 3.93. Diagrama de proceso - Eliminar Curso de Capacitación

La figura 3.94., muestra el proceso para actualizar un Curso de Capacitación.

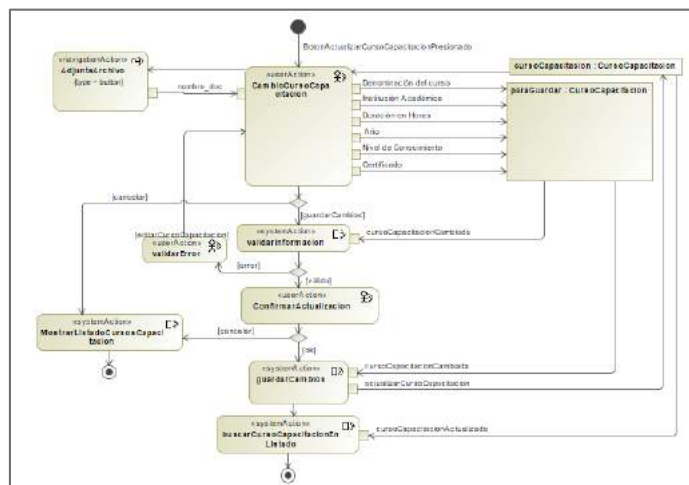


Figura 3.94. Diagrama de proceso - Actualizar Curso de Capacitación

La figura 3.95., muestra el proceso para actualizar un Nuevo Curso de Capacitación.

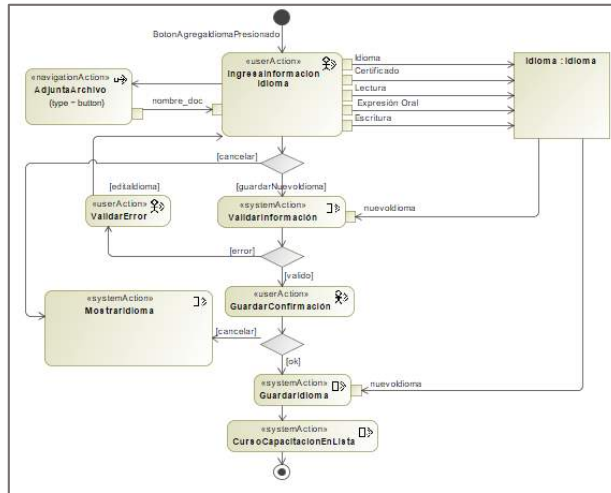


Figura 3.95. Diagrama de proceso - Agregar Nuevo Idioma

La figura 3.96., muestra el proceso para actualizar un Nuevo Curso de Capacitación.

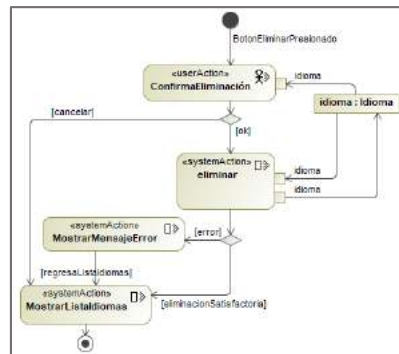


Figura 3.96. Diagrama de proceso - Eliminar Idioma

La figura 3.97., muestra el proceso para actualizar un Nuevo Curso de Capacitación.

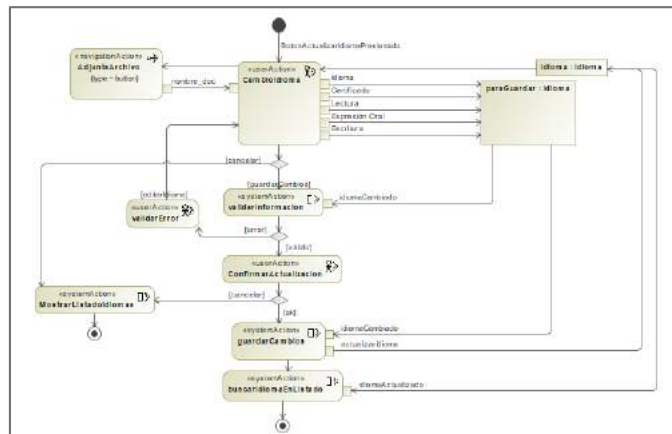


Figura 3.97. Diagrama de proceso - Actualizar Idioma

▪ **DIAGRAMAS DE PRESENTACIÓN**

La figura 3.98., muestra el diagrama de presentación del Listado de Cursos de Capacitación.

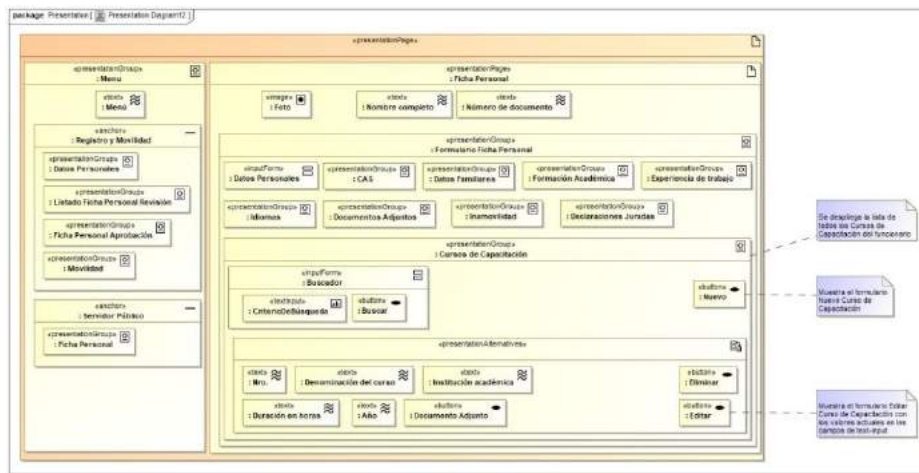


Figura 3.98. Diagrama de presentación – Listado de Cursos de Capacitación

La figura 3.99., muestra el diagrama de presentación para crear un Curso de Capacitación.

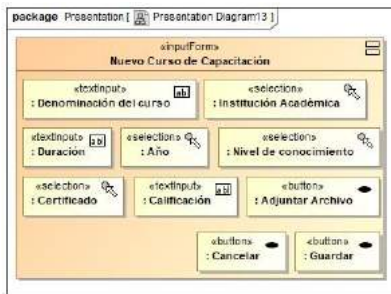


Figura 3.99. Diagrama de presentación – Crear Curso de Capacitación

La figura 3.100., muestra el diagrama de presentación del Listado de Idiomas.

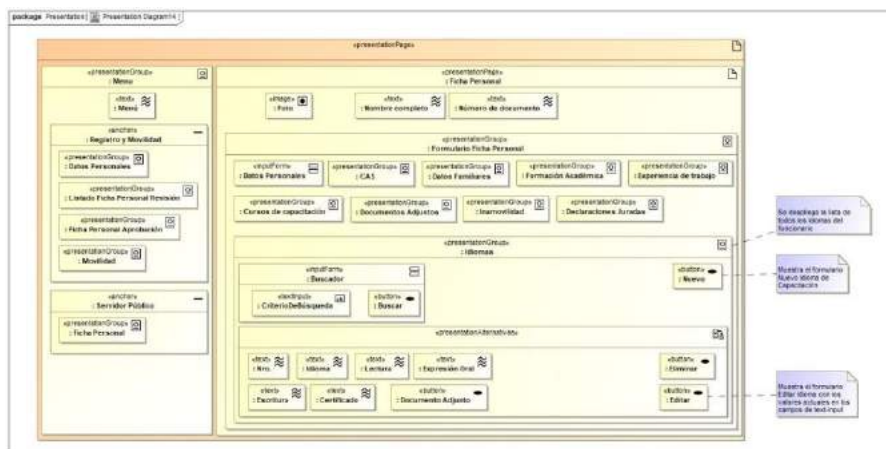


Figura 3.100. Diagrama de presentación – Listado de Idiomas

La figura 3.101., muestra el diagrama de presentación para crear un Nuevo Idioma.

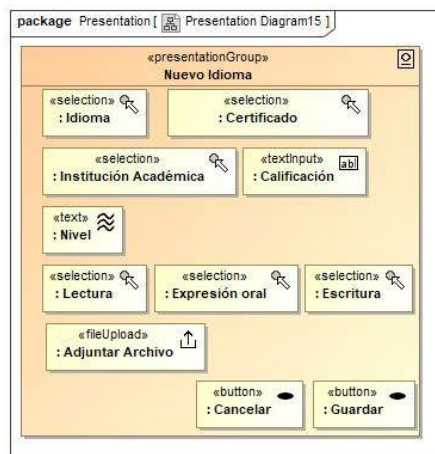


Figura 3.101. Diagrama de presentación – Nuevo Idioma

▪ **DISEÑO DE MOCKUPS Y DICCIONARIO DE DATOS**

En la figura 3.102., se tiene el mockup del Listado Cursos de Capacitación de Ficha Personal del funcionario.

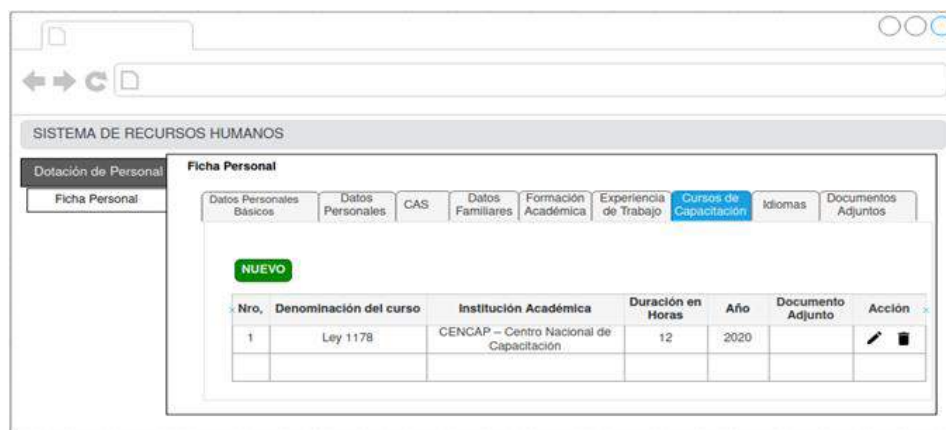


Figura 3.102. Mockup – Listado de Cursos de Capacitación

La tabla 3.56., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.102.

Tabla 3.56. Diccionario de datos – Listado de Cursos de Capacitación

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Botón NUEVO		Adicionar un nuevo registro. Ver Imagen 10
Listado	List	Listado de de registros con opción de Editar y Eliminar

En la figura 3.103., se tiene el mockup para agregar un nuevo Curso de Capacitación en el listado de cursos de capacitación del funcionario.



Figura 3.103. Mockup – Nuevo Cursos de Capacitación

La tabla 3.57., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.103.

Tabla 3.57. Diccionario de datos – Nuevo Curso de Capacitación

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Denominación del curso	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.experiencia_trabajo]
Institución Académica	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.experiencia_trabajo]
Duración en Horas	Numérico	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.experiencia_trabajo]
Año	Numérico	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.experiencia_trabajo]
Nivel de Conocimiento	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD: [persona.experiencia_trabajo]
Certificado	Texto	Campo de Selección Obligatorio BD: [persona.experiencia_trabajo]

En la figura 3.104., se tiene el mockup para agregar un nuevo Idioma en el listado de Idiomas del funcionario.

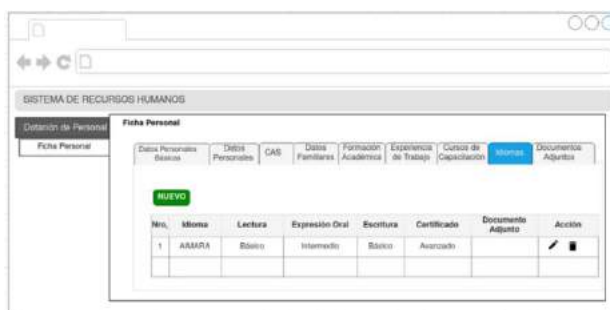


Figura 3.104. Mockup – Listado de Idiomas

La tabla 3.58., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.104.

Tabla 3.58. Diccionario de datos – Listado de Idiomas

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Botón NUEVO		Adicionar un nuevo registro. Ver Imagen 12
Listado	List	Listado de de registros con opción de Editar y Eliminar

En la figura 3.105., se tiene el mockup para agregar un nuevo Idioma en el Listado de Idiomas del funcionario.

Figura 3.105. Mockup – Nuevo Idioma

La tabla 3.59., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.105.

Tabla 3.59. Diccionario de datos – Nuevo Idioma

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Idioma	Texto	Campo de <i>Texto</i> Obligatorio BD: [persona.idioma]
Certificado	Texto	Campo de <i>Texto</i> Obligatorio BD: [persona.idioma]
Lectura	Texto	Campo de <i>Texto</i> Obligatorio BD: [persona.idioma]
Expresión Oral	Texto	Campo de <i>Texto</i> Obligatorio BD: [persona.idioma]
Escritura	Texto	Campo de <i>Texto</i> Obligatorio BD: [persona.idioma]

▪ DÍA DE ENTREGA – RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación, se muestra el resultado de la integración de las interfaces desarrolladas en el cuarto *Sprint* o iteración.



Figura 3.106. Listado de Cursos de Capacitación



Figura 3.107. Crear Curso de Capacitación



Figura 3.108. Editar Curso de Capacitación



Figura 3.109. Listado de Idiomas



Figura 3.110. Crear Curso Idiomas

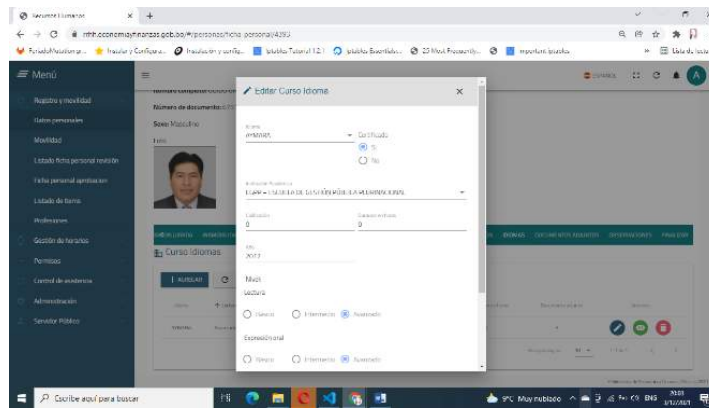


Figura 3.111. Editar Curso Idiomas

E. QUINTO SPRINT

Definimos el *sprint backlog* priorizado y sus respectivas tareas por historia de usuario.

▪ SPRINT BACKLOG

La tabla 3.60., muestra el quinto Sprint Backlog priorizado.

Tabla 3.60. Sprint backlog – Quinto Sprint

Nro.	Historia	Prioridad	Riesgo en desarrollo	Puntos estimados
13	Declaración jurada	Media	Baja	5
14	Inamovilidad	Media	Baja	5
12	Documentos adjuntos	Baja	Baja	5
15	Finalizar ficha personal	Baja	Baja	3
Quinto entregable				18

▪ TAREAS

Determinamos en la tabla 3.61., las tareas por cada historia de usuario para la quinta entrega o sprint.

Tabla 3.61. Tareas del Quinto Sprint

Nro. tarea	Tarea	Tipo	Responsable	Estimación (días)	Estado
1	Diseño de casos de uso	Análisis	Sharon	1	Terminado
2	Diseño de mockups	Análisis	Sharon	2	Terminado
3	Reunión con RRHH para correcciones, modificaciones y aprobación de mockups	Análisis	Sharon, Arsenio, Pollet	2	Terminado
4	Diseño de base de datos	DBA	Sharon	1	Terminado
5	Reunión con el jefe de unidad (UTI) para corrección, modificación y/o aprobación de diseño de base de datos	Análisis	Sharon	2	Terminado
Historia de usuario: Declaración jurada					

Nro. tarea	Tarea	Tipo	Responsable	Estimación (días)	Estado
6	Desarrollar una pantalla muerta para el listado y nuevo registro de declaración jurada que contenga todos los campos requeridos.	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
7	Crear vistas y funciones de anular y editar para el listado de declaración jurada. Crear funciones para nuevo registro de declaración jurada validando campos requeridos cuando se guarden.	DBA	Sharon	1	Terminado
8	Mapear tablas, vistas y funciones en graphql - backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
9	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
10	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	1	Terminado
11	Pruebas y control de calidad	QA	Sharon, Arsenio y Pollet	1	Terminado
12	Reunión con Jefe de Unidad (UTI) para revisión, aprobación, y/o modificación de declaración jurada.		Sharon, Arsenio, Pollet	1	Terminado
Historia de usuario: Inamovilidad					
13	Desarrollar una pantalla muerta para el listado y nuevo registro de inamovilidad que contenga todos los campos requeridos.	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
14	Crear vistas y funciones de anular y editar para el listado de inamovilidad. Crear funciones para nuevo registro de inamovilidad validando campos requeridos cuando se guarden.	DBA	Sharon	1	Terminado
15	Mapear tablas, vistas y funciones en graphql - backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
16	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
17	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	1	Terminado
18	Pruebas y control de calidad	QA	Sharon, Arsenio y Pollet	1	Terminado
19	Reunión con Jefe de Unidad (UTI) para revisión, aprobación, y/o modificación de inamovilidad.		Sharon, Arsenio, Pollet	1	Terminado
Historia de usuario: Documentos adjuntos					
20	Desarrollar una pantalla muerta para el listado y nuevo registro de documentos adjuntos que contenga todos los campos requeridos.	Desarrollo	Sharon	1	Terminado

Nro. tarea	Tarea	Tipo	Responsable	Estimación (días)	Estado
21	Crear vistas y funciones de anular y editar para el listado de documentos adjuntos. Crear funciones para registrar un nuevo documento adjunto validando campos requeridos cuando se guarden.	DBA	Sharon	1	Terminado
22	Mapear tablas, vistas y funciones en graphql - backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
23	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
24	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	1	Terminado
25	Pruebas y control de calidad	QA	Sharon, Arsenio y Pollet	1	Terminado
26	Reunión con Jefe de Unidad (UTI) para revisión, aprobación, y/o modificación de documentos adjuntos.		Sharon, Arsenio, Pollet	1	Terminado
Historia de usuario: Finalizar ficha personal					
27	Desarrollar pantalla ficha personal Enlazando url de documento con reporte Jasper.	Desarrollo	Sharon, Abad	1	Terminado
28	Reunión con Jefe de Unidad (UTI), la Unidad de RRHH para revisión, aprobación, y/o modificación de sprint.		Sharon, Arsenio, Pollet, RRHH	1	Terminado

▪ CASOS DE USO

A continuación, en la figura 3.112., se muestra el caso de uso para Documentos Adjuntos, Inamovilidad y Declaración Jurada

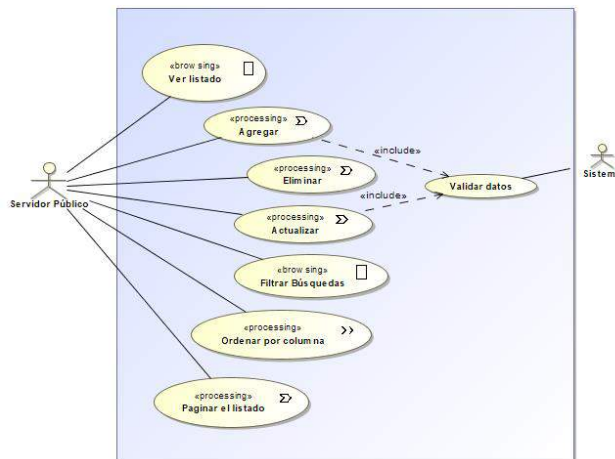


Figura 3.112. Caso de uso para Documentos Adjuntos, Inamovilidad y Declaración Jurada

A continuación, en la figura 3.113., se muestra el caso de uso para Finalizar Ficha Personal.

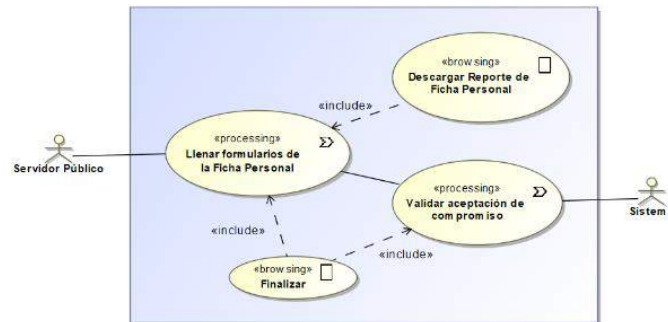


Figura 3.113. Caso de uso para Ficha Personal - finalizar

▪ **DIAGRAMA DE CONTENIDO**

La figura 3.114., proporciona el diagrama de contenido del quinto Sprint o iteración.

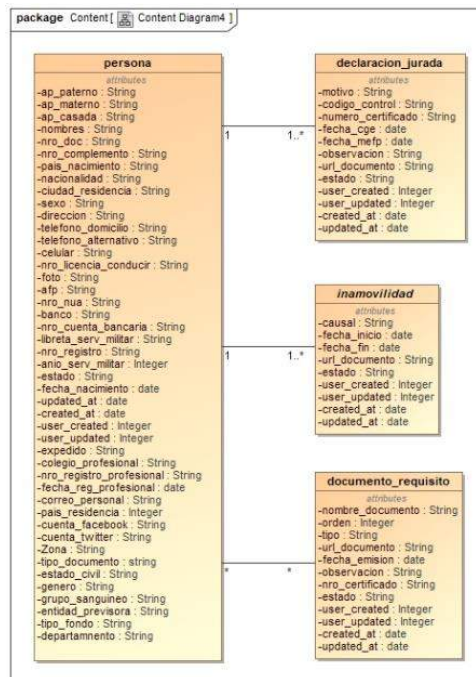


Figura 3.114. Diagrama de Contenido – Quinto Sprint o iteración

▪ **DIAGRAMA NAVEGACIONAL**

La figura 3.115., muestra un diagrama navegacional, el cual comprende Documentos Adjuntos y Declaración Jurada de Ficha Personal.

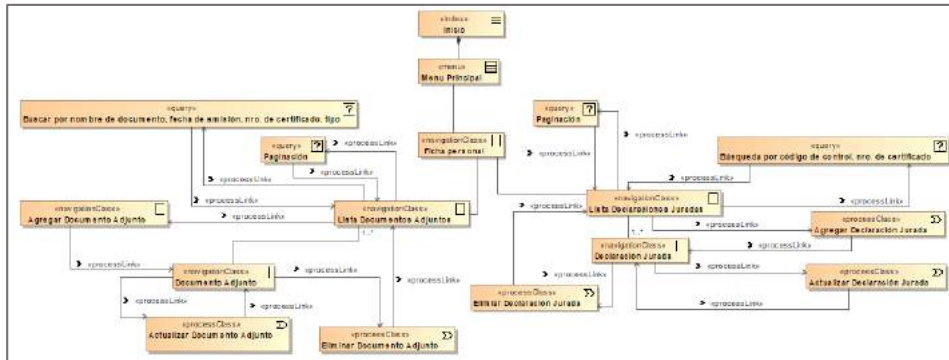


Figura 3.115. Diagrama de Navegación - Documentos Adjuntos / Declaración Jurada

La figura 3.116., muestra un diagrama navegacional que comprende Inamovilidad y Finalizar Ficha Personal.

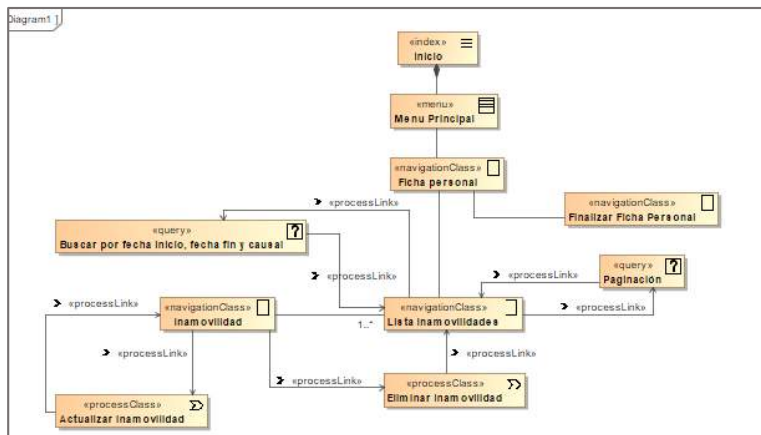


Figura 3.116. Diagrama de Navegación - Inamovilidad / Finalizar Ficha Personal

▪ DIAGRAMAS DE PROCESO

La figura 3.117., muestra el proceso para agregar una Nueva Declaración Jurada.

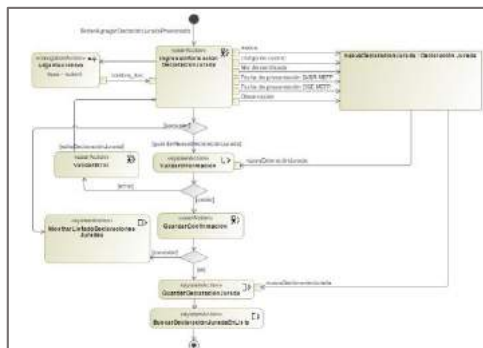


Figura 3.117. Diagrama de proceso - Agregar Declaración Jurada

La figura 3.118., muestra el proceso para eliminar una Declaración Jurada.

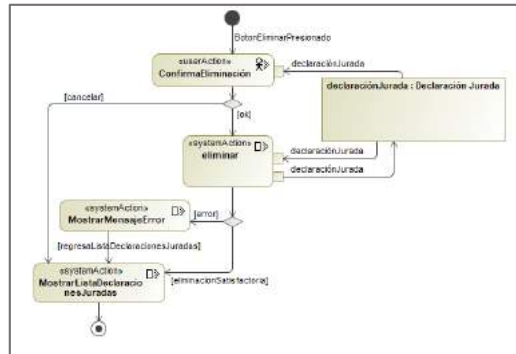


Figura 3.118. Diagrama de proceso - Eliminar Declaración Jurada

La figura 3.119., muestra el proceso para actualizar una Declaración Jurada.

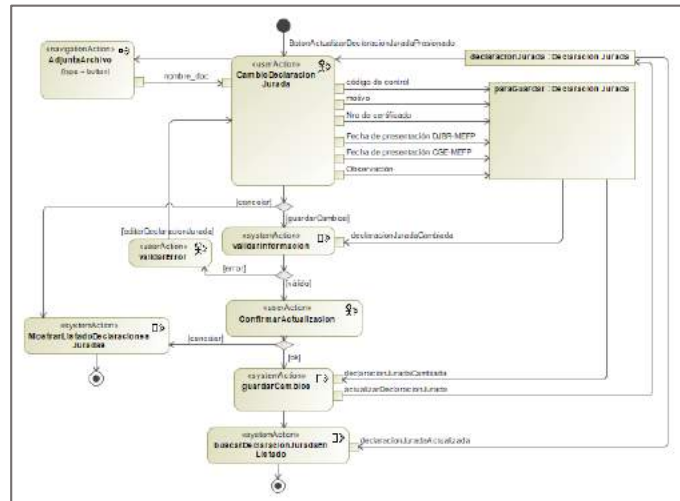


Figura 3.119. Diagrama de proceso - Actualizar Declaración Jurada

La figura 3.120., muestra el proceso para agregar un Documento Adjunto.

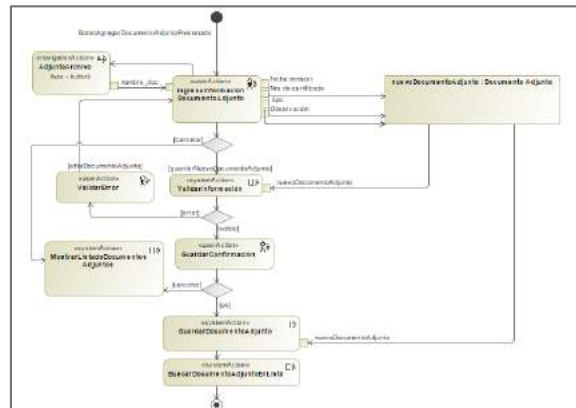


Figura 3.120. Diagrama de proceso - Agregar Documento Adjunto

La figura 3.121., muestra el proceso para eliminar un Documento Adjunto.

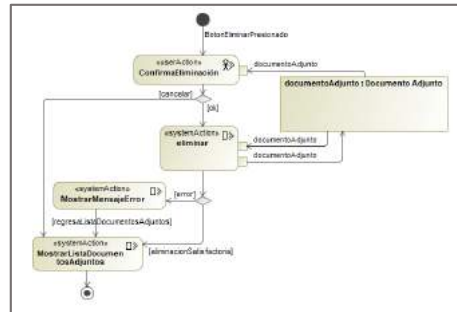


Figura 3.121. Diagrama de proceso - Eliminar Documento Adjunto

La figura 3.122., muestra el proceso para actualizar un Documento Adjunto.

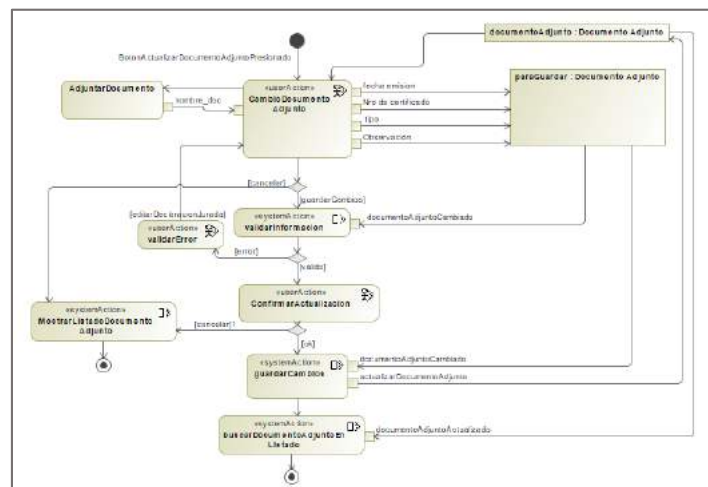


Figura 3.122. Diagrama de proceso - Actualizar Documento Adjunto

La figura 3.123., muestra el proceso para agregar una Nueva Inamovilidad.

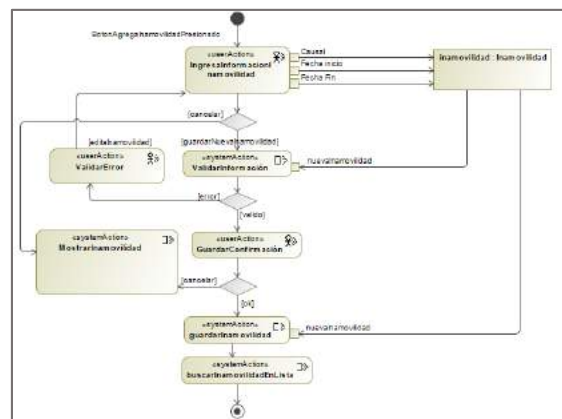


Figura 3.123. Diagrama de proceso - Agregar Nueva Inamovilidad

La figura 3.124., muestra el proceso para Eliminar una Inamovilidad.

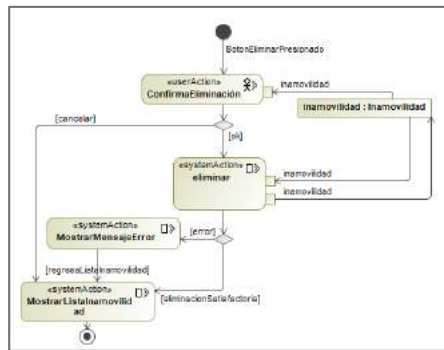


Figura 3.124. Diagrama de proceso - Eliminar Inamovilidad

La figura 3.125., muestra el proceso para actualizar una Inamovilidad.

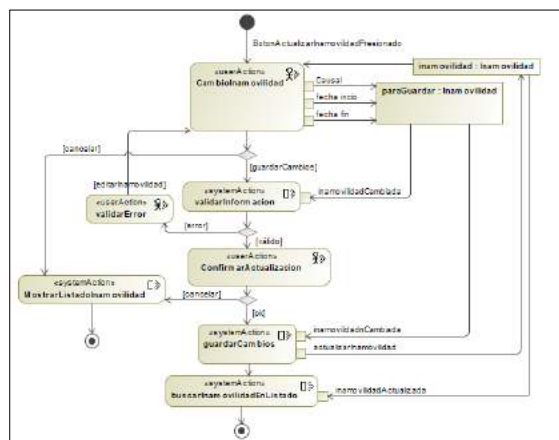


Figura 3.125. Diagrama de proceso - Actualizar Inamovilidad

▪ DIAGRAMAS DE PRESENTACIÓN

En la figura 3.126., se muestra el diagrama de presentación del Listado de Documentos Adjuntos de Ficha Personal del funcionario.

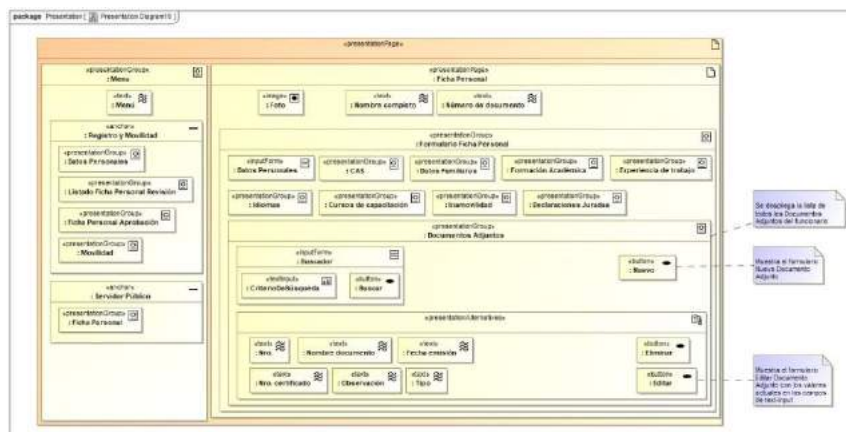


Figura 3.126. Diagrama de Presentación - Listado de Documentos Adjuntos

En la figura 3.127, se muestra el diagrama de presentación para crear un Documento Adjunto.

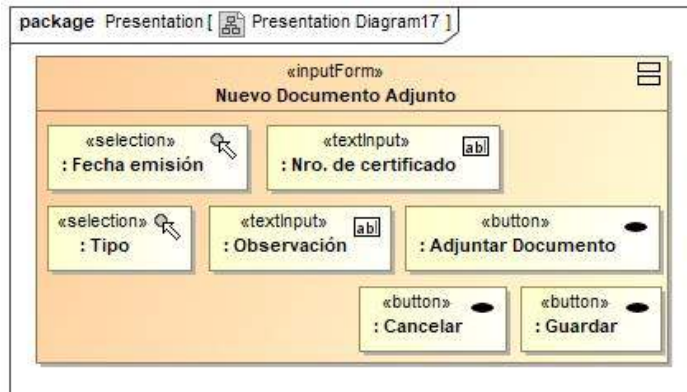


Figura 3.127. Diagrama de Presentación - Nuevo Documento Adjunto

En la figura 3.128., se muestra el diagrama de presentación del Listado de Declaraciones Juradas de Ficha Personal del funcionario.

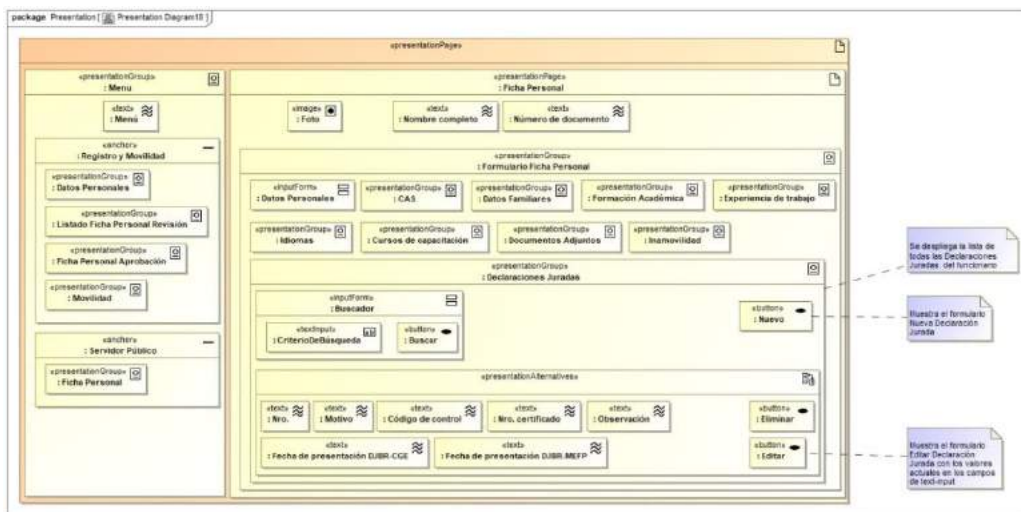


Figura 3.128. Diagrama de Presentación - Listado de Declaraciones Juradas

En la figura 3.129, se muestra el diagrama de presentación para crear una Declaración Jurada.

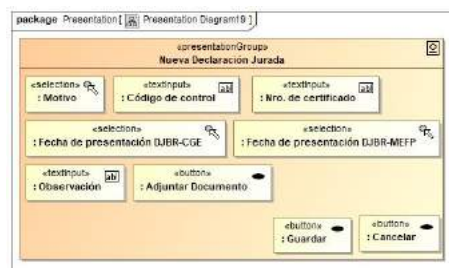


Figura 3.129. Diagrama de Presentación - Nueva Declaración Jurada.

En la figura 3.130., se muestra el diagrama de presentación del Listado de Inamovibilidades.

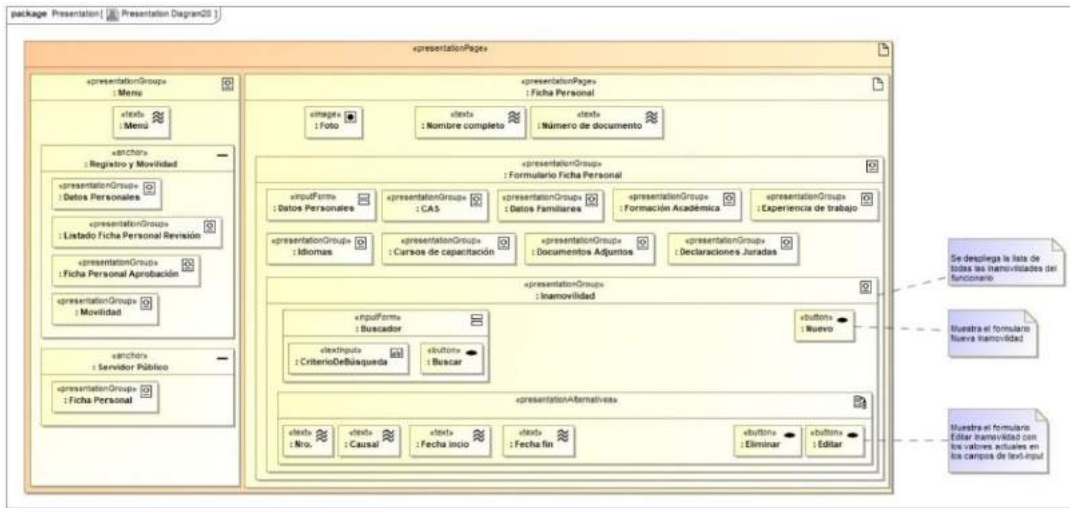


Figura 3.130. Diagrama de Presentación – Listado de Inamovibilidades

En la figura 3.131, se muestra el diagrama de presentación para crear una Nueva Inamovilidad



Figura 3.131. Diagrama de Presentación – Nueva Inamovilidad

En la figura 3.132, se muestra el diagrama de presentación para finalizar Ficha Personal.

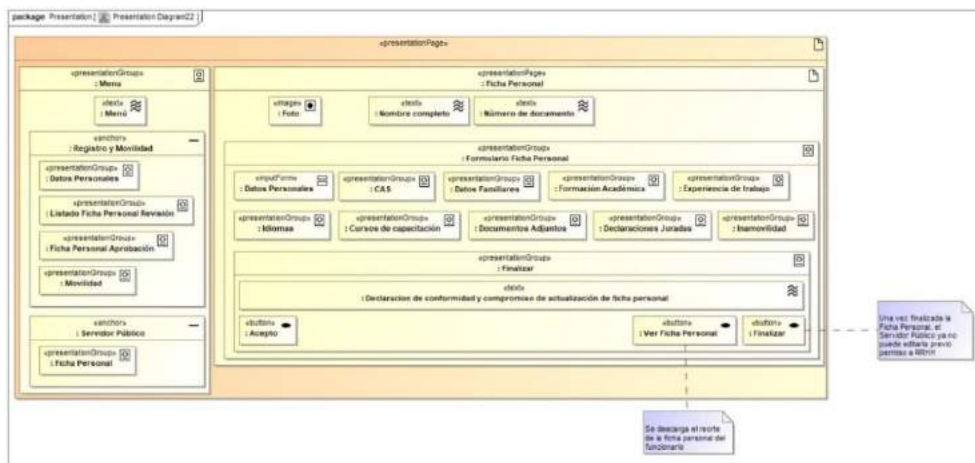


Figura 3.132. Diagrama de Presentación – Finalizar Ficha Personal

▪ **DISEÑO DE MOCKUPS Y DICCIONARIO DE DATOS**

En la figura 3.133., se tiene el mockup para el Listado de Documentos Adjuntos.

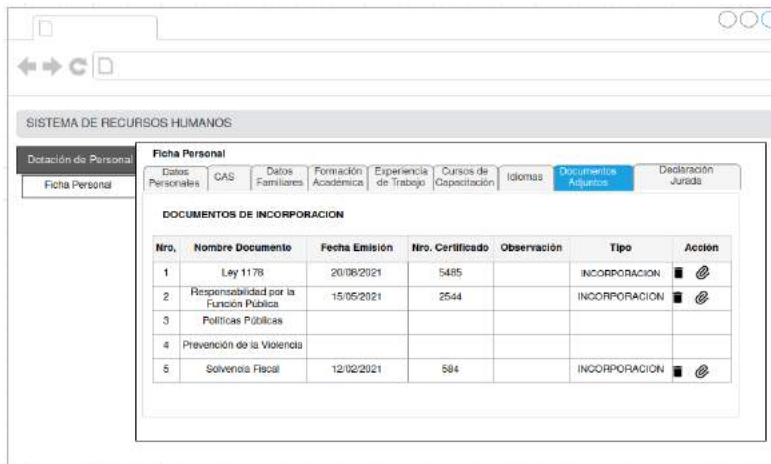


Figura 3.133. Mockup – Listado de Documentos Adjuntos.

La tabla 3.62., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.133.

Tabla 3.62. Diccionario de datos – Listado de Documentos Adjuntos.

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Listado	List	Listado de de registros con opción de Eliminar y Adjuntar documento ver Imagen 14 BD: [persona.documento_requisito]

En la figura 3.134., se tiene el mockup para agregar un nuevo Documento Adjunto en el Listado de Documentos Adjuntos del funcionario.



Figura 3.134. Mockup – Nuevo Documento Adjunto

La tabla 3.63., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.134.

Tabla 3.63. Diccionario de datos – Nuevo Documento Adjunto

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Nombre Documento	<i>Selección</i>	Campo de Selección Obligatorio BD: [persona.persona_doc_requisito]
Fecha Emisión	<i>Date</i>	Campo de <i>Texto</i> Obligatorio BD: [persona.persona_doc_requisito]
Nro. de Certificado	<i>Numérico</i>	Campo de <i>Texto</i> Obligatorio BD: [persona.persona_doc_requisito]
Observación	<i>Texto</i>	Campo de <i>Texto no</i> Obligatorio BD: [persona.persona_doc_requisito]
Adjuntar Documento	<i>Texto</i>	Campo de <i>Texto</i> Obligatorio BD: [persona.persona_doc_requisito]

En la figura 3.135., se tiene el mockup del listado de Declaraciones Juradas de Ficha Personal del funcionario.

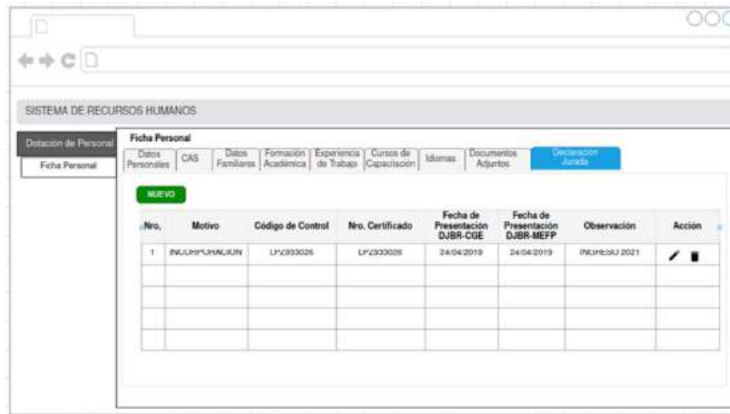


Figura 3.135. Mockup - Listado de Declaraciones Juradas

La tabla 3.64., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.135.

Tabla 3.64. Diccionario de datos – Listado de Declaraciones Juradas

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Listado	List	Listado de registros con opción de Eliminar y Adjuntar documento ver Imagen 3.135 BD: [persona.declaracion_jurada]

En la figura 3.136., se tiene el mockup para agregar una nueva Declaración Jurada.



Figura 3.136. Mockup – Nueva Declaración Jurada

La tabla 3.65., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.136.

Tabla 3.65. Diccionario de datos – Nueva Declaración Jurada

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Motivo	<i>Selección</i>	Campo de Selección Obligatorio BD: [persona.declaracion_jurada]
Código de control	<i>Texto</i>	Campo de <i>Texto</i> Obligatorio BD: [persona.declaracion_jurada]
Nro. de Certificado	<i>N Numérico</i>	Campo de <i>Texto</i> Obligatorio BD: [persona.declaracion_jurada]
Fecha de presentación DJBR-CGE	<i>Date</i>	Campo de <i>Texto</i> Obligatorio BD: [persona.declaracion_jurada]
Fecha de presentación DJBR-MEFP	<i>Date</i>	Campo de <i>Texto</i> Obligatorio BD: [persona.declaracion_jurada]
Observación	<i>Texto</i>	Campo de <i>Texto</i> Obligatorio BD: [persona.declaracion_jurada]
Adjuntar Documento	<i>Texto</i>	Campo de <i>Texto</i> Obligatorio BD: [persona.declaracion_jurada]

En la figura 3.137., se tiene el mockup del listado de Inamovilidades de Ficha Personal.

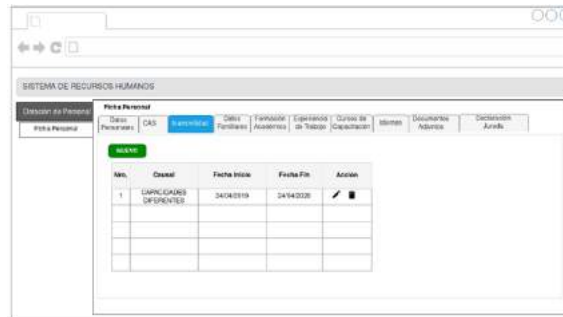


Figura 3.137. Mockup - Listado de Inamovilidades

La tabla 3.66., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.137.

Tabla 3.66. Diccionario de datos – Listado de Inamovilidades

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Listado	List	Listado de registros con opción de Eliminar y Adjuntar documento ver Imagen 14 BD: [persona.inamovilidad]

En la figura 3.138., se tiene el mockup para agregar una nueva Inamovilidad.



Figura 3.138. Mockup – Nueva Inamovilidad

La tabla 3.67., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.138.

Tabla 3.67. Diccionario de datos – Nueva Inamovilidad

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Causal	<i>Selección</i>	Campo de Selección Obligatorio BD: [persona.inamovilidad]
Fecha_inicio	<i>Date</i>	Campo de <i>Texto</i> Obligatorio BD: [persona.inamovilidad]
Fecha_fin	<i>Date</i>	Campo de <i>Texto</i> Obligatorio BD: [persona.inamovilidad]

En la figura 3.139., se tiene el mockup para Finalizar Ficha Personal del funcionario.



Figura 139. Finalizar Ficha Personal por el rol Servidor Público

La tabla 3.68., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.139.

Tabla 3.68. Diccionario de datos – Finalizar Ficha Personal

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Acepto	<i>Checkbox</i>	Al seleccionar se habilitará el botón Finalizar
Finalizar	<i>Botón</i>	<p>Guardar el formulario con estado 'Finalizado'.</p> <ol style="list-style-type: none"> Una vez finalizado se deshabilita la opción de modificar Datos Personales y Documentos Adjuntos En las Pestañas <ul style="list-style-type: none"> Calificación de Años de Servicio Declaración Jurada Inamovilidad Datos Familiares Formación Académica Experiencia de Trabajo Cursos de Capacitación Idiomas <p>Se deshabilitará las opciones de eliminar y modificar y solo se podrá añadir nuevos registros.</p> <p>BD: [persona.seguimiento_ficha]</p>

▪ DÍA DE ENTREGA – RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación, se muestra el resultado de la integración de las interfaces desarrolladas en el quinto *Sprint* o iteración.



Figura 140. Listado de Documentos Adjuntos



Figura 141. Seguimiento de Observaciones



Figura 142. Listado de Declaraciones Juradas

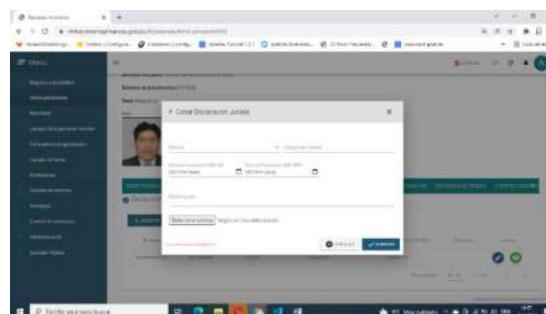


Figura 143. Crear Declaración Jurada

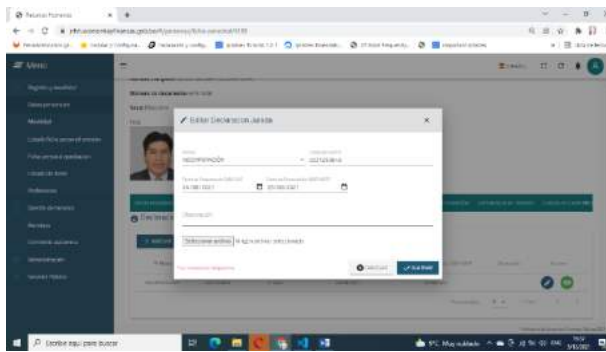


Figura 144. Editar Declaración Jurada



Figura 145. Listado de Inmovilidades

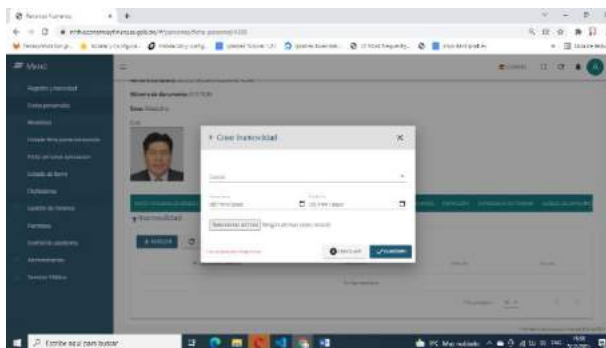


Figura 146. Crear Inmovilidad



Figura 147. Finalizar Ficha Personal por el rol Servidor Público

F. SEXTO SPRINT

Definimos el *sprint backlog* priorizado y sus respectivas tareas por historia de usuario.

▪ SPRINT BACKLOG

La tabla 3.69., muestra el sexto *Sprint Backlog* priorizado.

Tabla 3.69. Sprint backlog – Sexto Sprint

Nro.	Historia	Prioridad	Riesgo en desarrollo	Puntos estimados
16	Revisar ficha personal	Alta	Baja	20
17	Aprobar ficha personal	Alta	Baja	20
18	Habilitar modificación de ficha personal	Baja	Baja	5
Sexto entregable				45

▪ TAREAS

Determinamos en la tabla 3.70., las tareas por cada historia de usuario para la sexta entrega o sprint.

Tabla 3.70. Tareas del Sexto Sprint

Nro. tarea	Tarea	Tipo	Responsable	Estimación (días)	Estado
1	Diseño de casos de uso	Análisis	Sharon	1	Terminado
2	Diseño de mockups	Análisis	Sharon	2	Terminado
3	Reunión con RRHH para correcciones, modificaciones y aprobación de mockups	Análisis	Sharon, Arsenio, Pollet	2	Terminado
4	Diseño de base de datos	DBA	Sharon	1	Terminado
5	Reunión con el jefe de unidad (UTI) para corrección, modificación y/o aprobación de diseño de base de datos	Análisis	Sharon	2	Terminado
Historia de usuario: Revisar ficha personal					
6	Desarrollar una pantalla muerta para el listado de ficha personal	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
7	Crear vistas y funciones para habilitar y revisar una ficha personal.	DBA	Sharon	1	Terminado
8	Mapear tablas, vistas y funciones en graphql - backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
9	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
10	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	1	Terminado
11	Pruebas y control de calidad	QA	Sharon, Arsenio y Pollet	1	Terminado
12	Reunión con Jefe de Unidad (UTI) para revisión, aprobación, y/o modificación de Revisión Ficha Personal		Sharon, Arsenio, Pollet	1	Terminado

Nro. tarea	Tarea	Tipo	Responsable	Estimación (días)	Estado
Historia de usuario: Aprobar ficha personal					
13	Desarrollar una pantalla muerta para el listado, registro de observación para la opción aprobar/observar y habilitación de ficha personal.	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
14	Crear vistas y funciones de aprobación y habilitación de ficha personal.	DBA	Sharon	1	Terminado
15	Mapear tablas, vistas y funciones en graphql - backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
16	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
17	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	1	Terminado
18	Pruebas y control de calidad	QA	Sharon, Arsenio y Pollet	1	Terminado
19	Reunión con Jefe de Unidad (UTI) para revisión, aprobación, y/o modificación de Aprobación de Ficha Personal.		Sharon, Arsenio, Pollet	1	Terminado
20	Reunión con Jefe de Unidad (UTI), la Unidad de RRHH para revisión, aprobación, y/o modificación de sprint.		Sharon, Arsenio, Pollet, RRHH	1	Terminado

▪ CASO DE USO

En la figura 3.148., se muestra el caso de uso para Ficha Personal con roles de técnico de RRHH y RRHH.

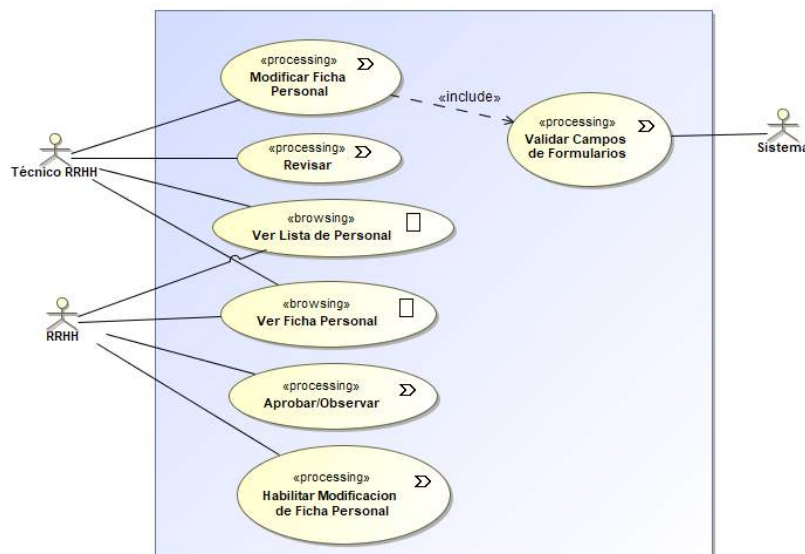


Figura 3.148. Ficha personal - Rol de Técnico de RRHH y RRHH

En la figura 3.149., se muestra el caso de uso para Ficha Personal con roles de Servidor Público.

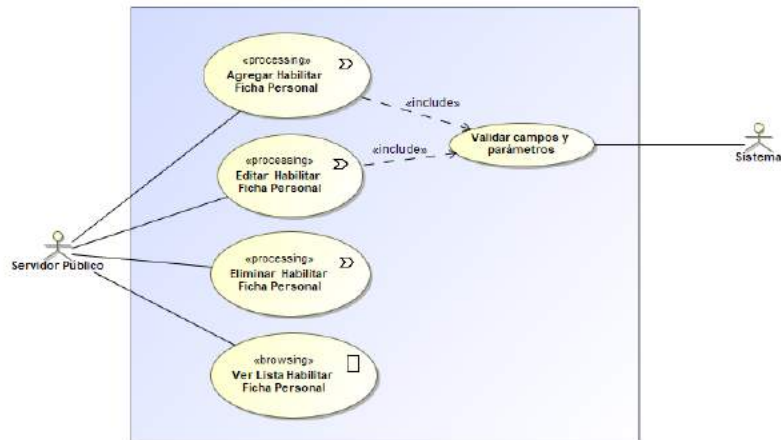


Figura 3.149. Ficha Personal – Rol Servidor Público

▪ **DIAGRAMA DE CONTENIDO**

La figura 3.150., proporciona el diagrama de contenido para el presente Sprint o iteración.

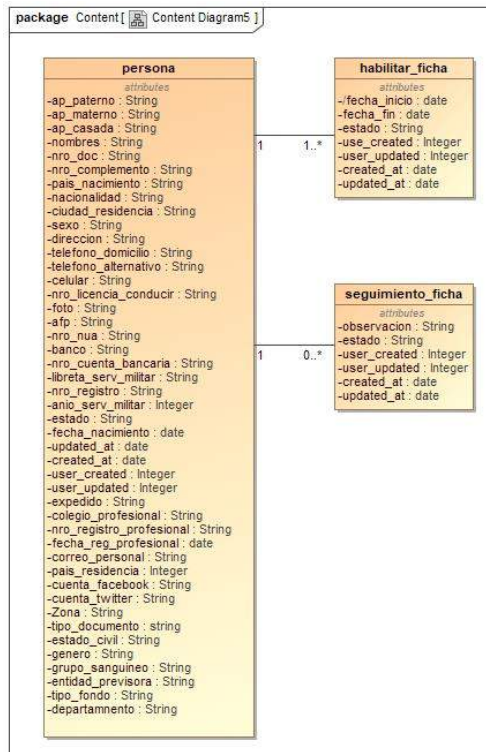


Figura 3.150. Diagrama de contenido – Quinto Sprint

▪ **DIAGRAMA NAVEGACIONAL**

La figura 3.151., muestra el diagrama navegacional del sexto sprint, el cual comprende la Habilitación, Revisión y Aprobación de Ficha Personal.

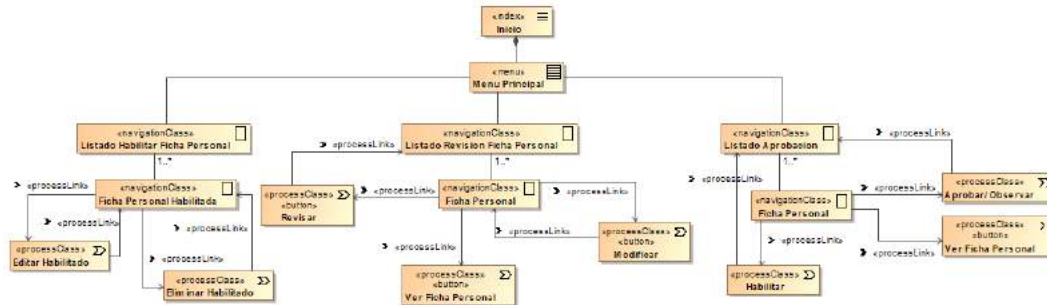


Figura 3.151. Diagrama Navegacional - Habilitación, Revisión y Aprobación de Ficha Personal.

▪ **DIAGRAMA DE PROCESOS**

La figura 3.152., muestra el proceso para agregar un Habilitado

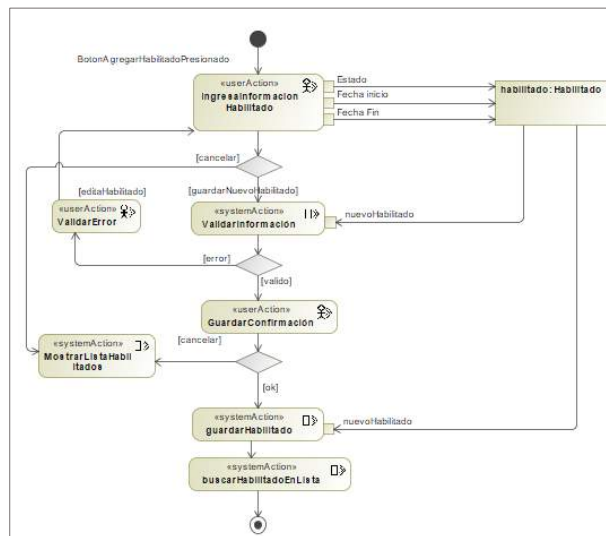


Figura 3.152. Diagrama de Procesos - Agregar Habilitado

La figura 3.153., muestra el proceso para eliminar un Habilitado.

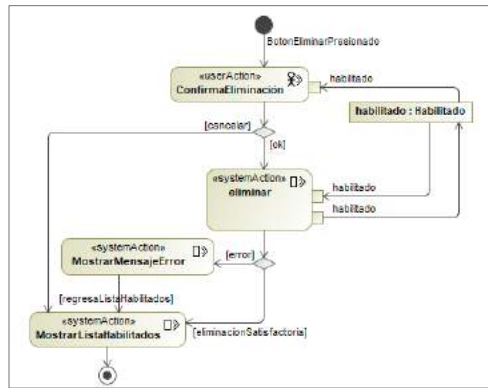


Figura 3.153. Diagrama de Procesos - Eliminar Habilitado

La figura 3.154., muestra el proceso para actualizar un Habilitado.

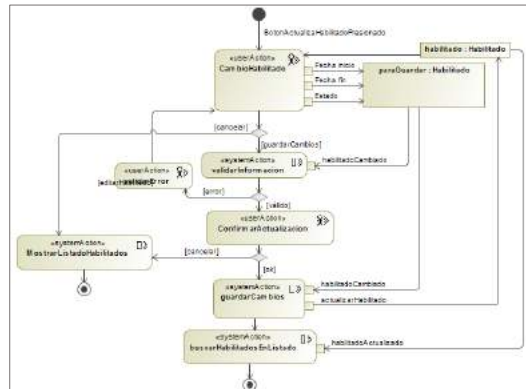


Figura 3.154. Diagrama de Procesos - Actualizar Habilitado

■ DIAGRAMAS DE PRESENTACIÓN

En la figura 3.155, se muestra el diagrama de presentación de Listado para revisión de Ficha Personal - rol Técnico RRHH.

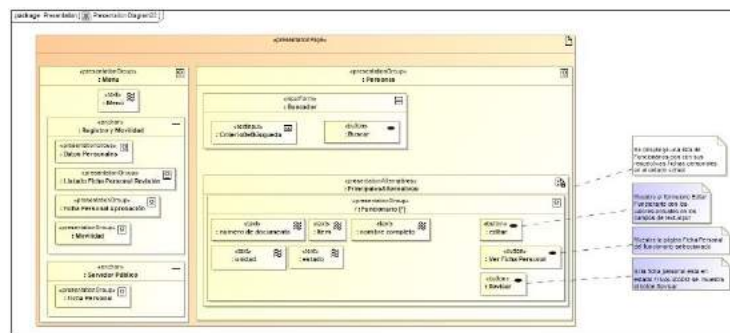


Figura 3.155. Diagrama de Presentación - Listado Revisar Ficha Personal – Rol Técnico RRHH

En la figura 3.156, se muestra el diagrama de presentación de Listado de Aprobaciones de Ficha Personal – rol RRHH.

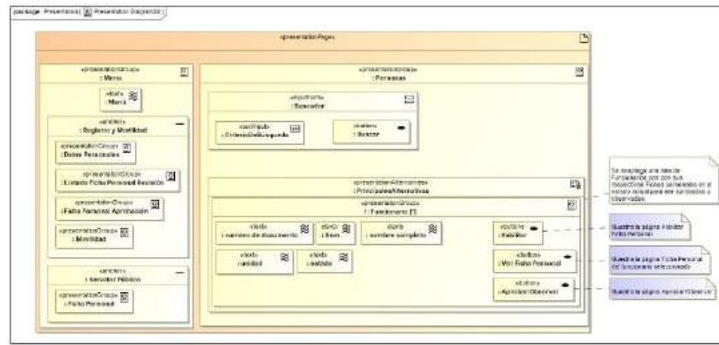


Figura 3.156. Diagrama de Presentación - Listado de Aprobaciones de Ficha Personal – rol RRHH.

En la figura 3.157, se muestra el diagrama de presentación del formulario de aprobación/observación de Ficha Personal – rol RRHH.

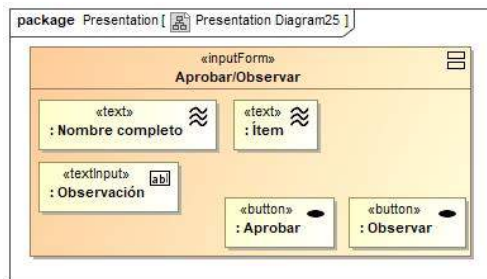


Figura 3.157. Diagrama de Presentación – Formulario Aprobar / Observar Ficha Personal

En la figura 3.158, se muestra el diagrama de presentación del formulario de habilitación de ficha personal.

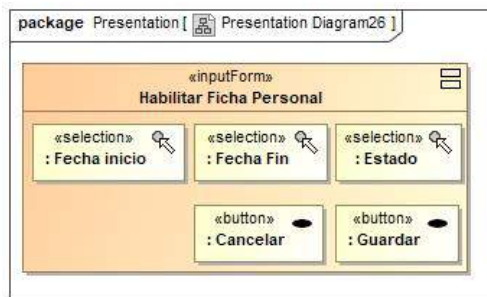


Figura 3.158. Diagrama de Presentación – Habilitar Ficha Personal

En la figura 3.159, se muestra el diagrama de presentación de Listado de Aprobaciones de Ficha Personal – rol RRHH.

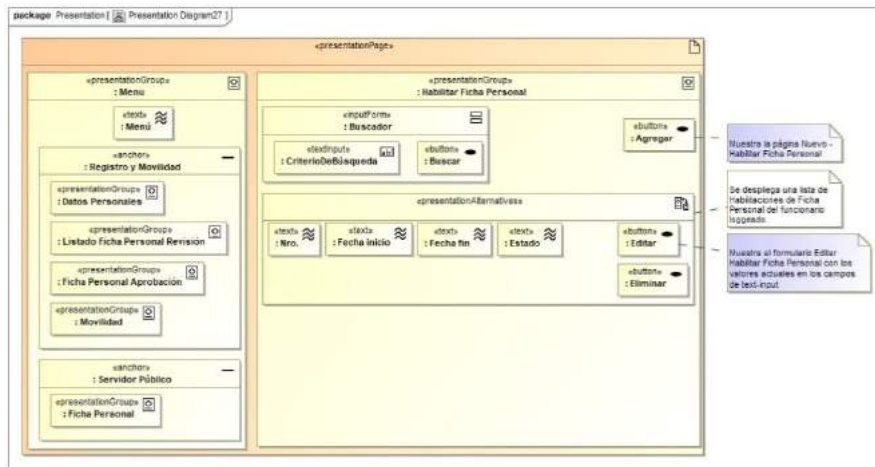


Figura 3.159. Diagrama de Presentación – Listado Habilitar Ficha Personal

■ DISEÑO DE MOCKUPS Y DICCIONARIO DE DATOS

En la figura 3.160., se tiene el mockup del Listado Revisar Ficha Personal rol Técnico RRHH.

Número de Documento	ITEM	NOMBRE COMPLETO	UNIDAD	ESTADO	ACCIONES
214098 LR	43300	BLANCO PENDONES MOSES REYNALDO	UNIDAD DE ADMINISTRACION E INFORMACION SALARIAL	FINALIZADO	Modificar Ver Ficha Personal Revisar
4311378 (p.	83004	TINTAYA MAQUERA EUGENIA	UNIDAD DE TECNOLOGIAS DE INFORMACION	CREADO	Modificar Ver Ficha Personal
4311378 (p.	3465	COSTAS RAJAGA JAVIER	UNIDAD DE TECNOLOGIAS DE INFORMACION	REVISADO	Ver Ficha Personal

Figura 3.160. Mockup – Listado Revisar Ficha Personal rol Técnico RRHH.

La tabla 3.71., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.160.

Tabla 3.71. Diccionario de datos – Listado Revisar Ficha Personal rol Técnico RRHH.

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Modificar	Botón	Modificar Ficha Personal
Ver Ficha Personal	Botón	Ver Ficha Personal en un reporte
Revisar	Botón	Revisar formulario, con estado 'Revisado BD: [persona.seguimiento_ficha]

En la figura 3.161., se tiene el mockup del Listado de Aprobaciones de Ficha Personal y Habilitación de Modificación de Ficha Personal mediante rol RRHH.



Figura 3.161. Mockup – Listado de Aprobación y Habilitación de Ficha Personal

La tabla 3.72., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.161.

Tabla 3.72. Diccionario de datos - Listado de Aprobación y Habilitación de Ficha Personal

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Habilitar	Botón	Habilitar Ficha Personal
Ver Ficha Personal	Botón	Ver Ficha Personal en un reporte
Aprobar/Observar	Botón	Aprobar/observar formulario, con estado 'Aprobado u observado' BD: [persona.seguimiento_ficha]

En la figura 3.162., se tiene el mockup para Aprobar Ficha Personal rol Recursos Humanos.

Figura 3.162. Mockup – Aprobar/Observar Ficha Personal por Recursos Humanos

La tabla 3.73., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.162.

Tabla 3.73. Diccionario de datos – Aprobar/Observar Ficha Personal por RRHH

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Habilitar	Botón	Habilitar Ficha Personal. Ver Imagen 24 y 25
Ver Ficha Personal	Botón	Modificar Ficha Personal
Aprobar/Observar	Botón	Al seleccionar se mostrará la ventana APROBAR/OBSERVAR en el cual se tendrá dos botones: <ul style="list-style-type: none"> • Aprobar: Guardar estado 'Aprobado' BD: [persona.seguimiento_ficha] • Observar: Se habilitará el campo de texto OBSERVACIÓN y se guardará en estado 'Observado' BD: [persona.seguimiento_ficha]

En la figura 3.163., se tiene el mockup para agregar un Habilitar Ficha Personal Nuevo

Figura 3.163. Mockup – Habilitar Ficha Personal Nuevo

La tabla 3.74., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.163.

Tabla 3.74. Diccionario de datos – Habilitar Ficha Personal Nuevo

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Fecha Inicio	Date	Fecha en la que se Habilitan las modificaciones y/o actualizaciones en las pestañas DATOS PERSONALES BÁSICOS y DOCUMENTOS ADJUNTOS
Fecha Fin	Date	Fecha en la que finaliza la Habilitación para poder modificar los datos de DATOS PERSONALES BÁSICOS y DOCUMENTOS ADJUNTOS
Habilitar	Botón	Al seleccionar se mostrará la ventana HABILITAR FICHA PERSONAL en el cual se tendrá la opción de: GUARDAR: Guardar estado ‘Habilitado’ BD: [persona.seguimiento_ficha]

En la figura 3.164., se tiene el mockup del Listado Habilitar Ficha Personal rol Servidor Público del MEFP.

Figura 3.164. Mockup – Listado Habilitar Ficha Personal ro Servidor Público

La tabla 3.75., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.164.

Tabla 3.75. Diccionario de datos – Listado Habilitar Ficha Personal rol Servidor Público

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
AGREGAR	Botón	Al seleccionar se mostrará la ventana HABILITAR FICHA PERSONAL en el cual se tendrá la opción de: GUARDAR: Guardar estado ‘Habilitado’ BD: [persona.adm_ficha]

▪ DÍA DE ENTREGA – RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación, se muestra el resultado de la integración de las interfaces desarrolladas en el sexto *Sprint* o iteración.

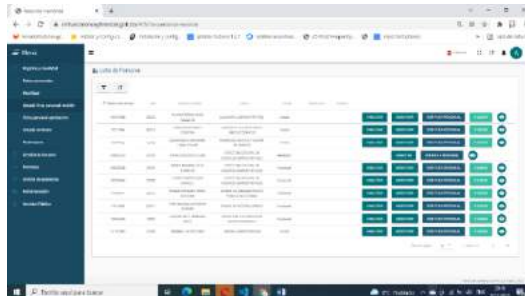


Figura 3.165. Listado de revisión de Ficha Personal – rol Técnico RRHHH

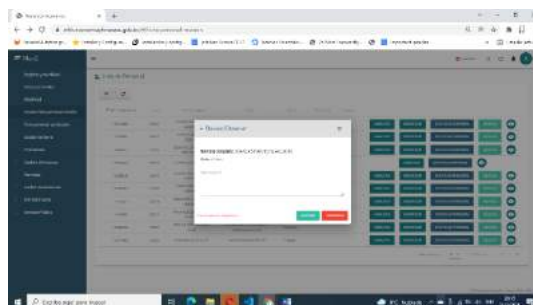


Figura 3.166. Formulario Revisar/ Observar Ficha Personal – Rol Técnico RRHH

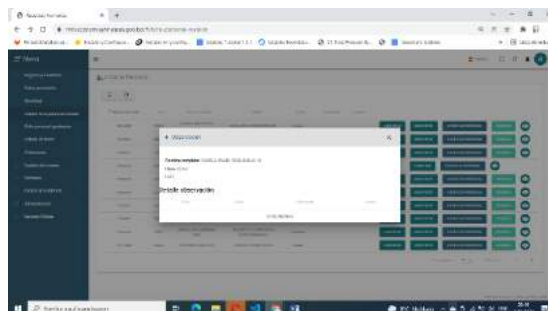


Figura 3.167. Seguimiento de Observaciones Ficha Personal

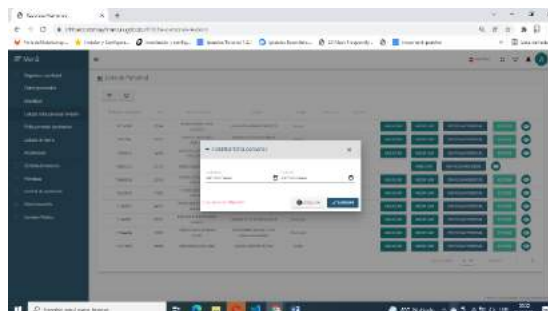


Figura 3.168. Formulario Habilitar Ficha Personal

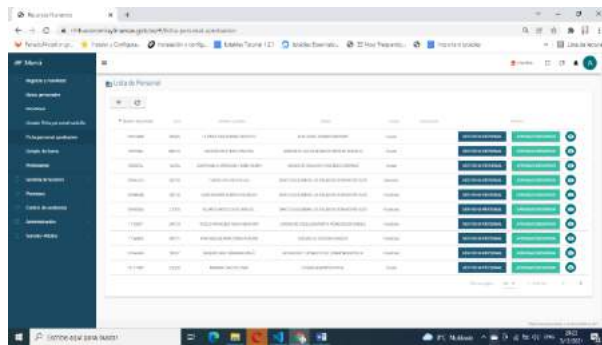


Figura 3.169. Listado de Aprobaciones de Ficha Personal – rol Técnico RRHH

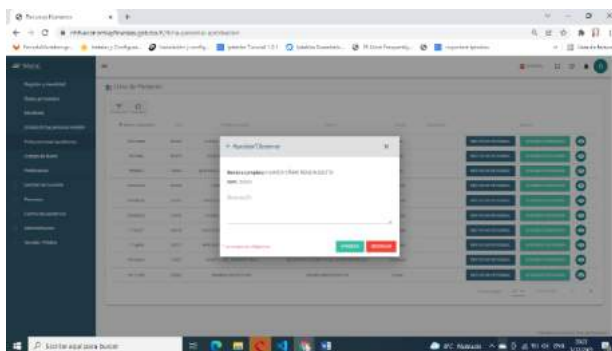


Figura 3.170. Formulario Aprobar/Observar Ficha Personal – rol RRHH

3.3.2.2. ESQUEMAS DE LA BASE DE DATOS PARA LA APLICACIÓN WEB

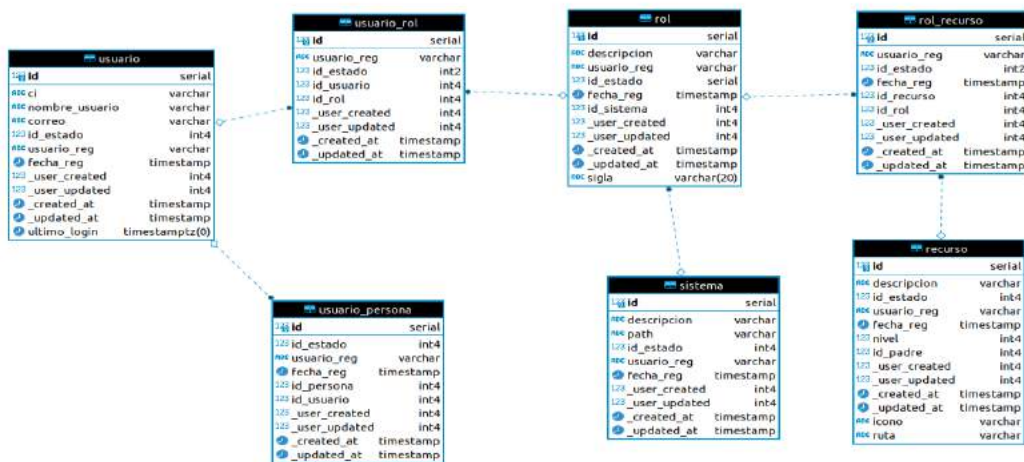


Figura 3.171. Esquema base de datos - Seguridad

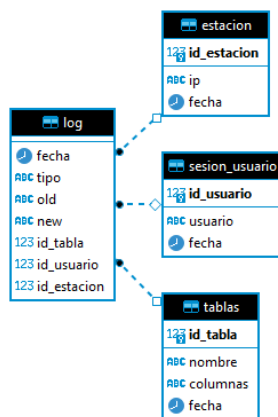


Figura 3.172. Esquema base de datos - Logs

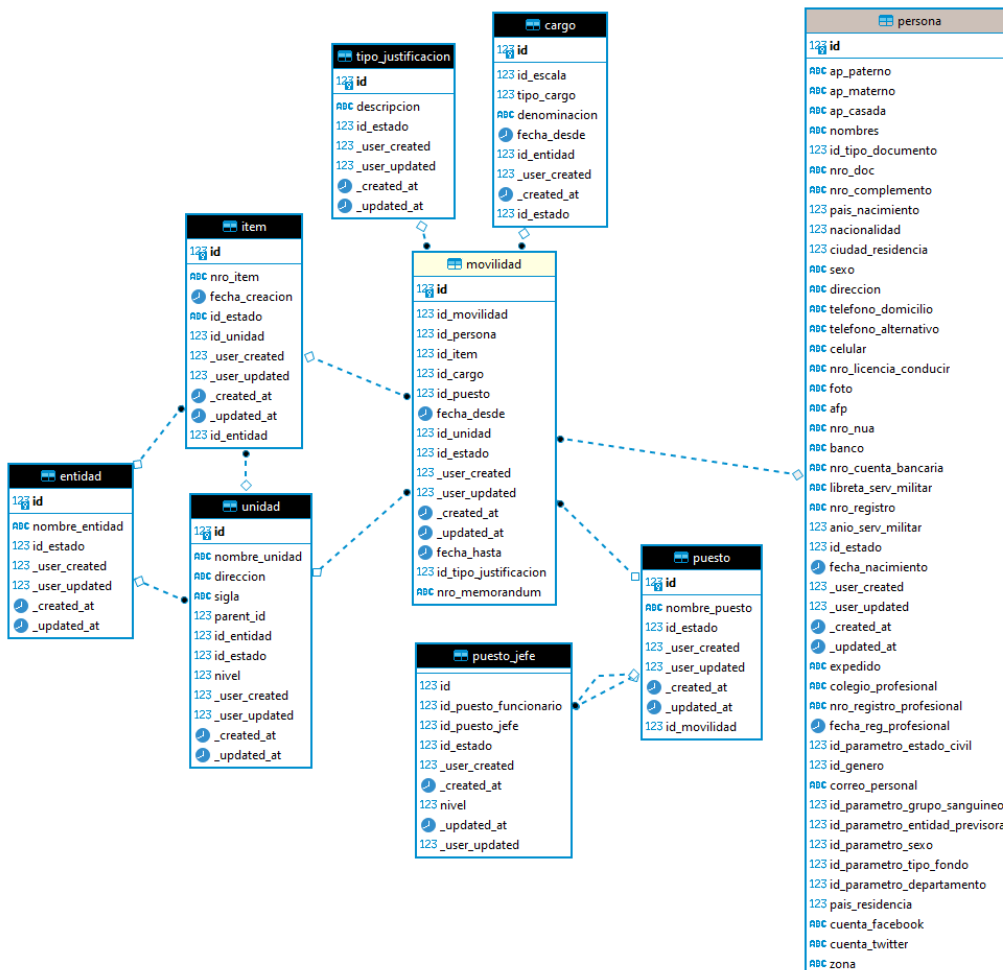


Figura 3.173. Esquema base de datos - Movilidad

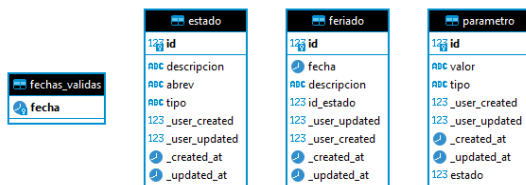


Figura 3.174. Esquema base de datos - General

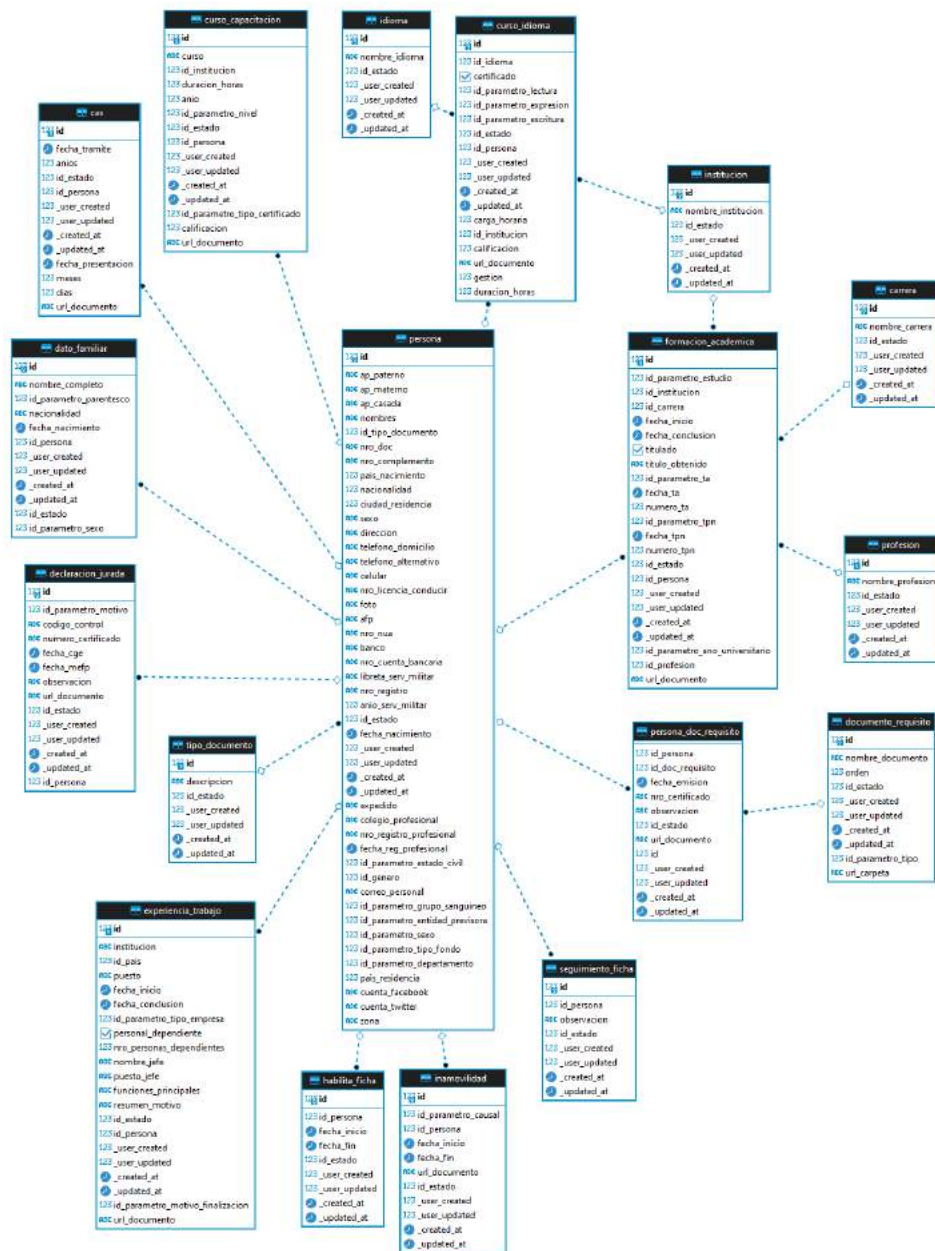


Figura 3.175. Esquema base de datos - Persona



Figura 3.176. Esquema base de datos - Public

3.3.3. FASE POST-GAME

En esta fase, se realizaron pruebas unitarias, para la aplicación web, a nivel de frontend, tanto a los componentes como a todos los métodos. Para este último, se utilizó graphql ya que se desarrollaron en base al consumo de microservicios.

Así mismo, a nivel de base de datos, todas las funciones o procedimientos también fueron testeados.

Por otro lado, se llevó a cabo la integración de los incrementos producidos durante cada iteración o sprint, pruebas de todo el sistema, capacitación a los usuarios y operadores del sistema, a través del Manual de Usuario del Sistema de Recursos Humanos RRHH-MEFP que se encuentra en Anexos, y pruebas de aceptación para la liberación del sistema.

3.3.3.1. PRUEBAS

A. PRUEBA DE INTEGRACIÓN INCREMENTAL

Para la prueba de integración incremental, de todos los módulos desarrollados, se aplicó la metodología de arriba hacia abajo, es decir, desde el módulo central hasta el submódulo.

Se validó la unión de módulos y componentes para demostrar que el sistema cumple con los requerimientos establecidos por la Unidad de Recursos Humanos.

Tabla 3.76. Pruebas de Integración - Aplicación Web

OBJETIVO	DESCRIPCION DE LA PRUEBA	RESULTADOS ESPERADOS	
Login	Ingresar al sistema mediante autenticación de usuario y contraseña	Ingresar usuario y contraseña de un funcionario ya registrado y presionar el botón iniciar sesión.	Cumple
ROL ADMINISTRADOR			
Módulo Registro y Movilidad: - Datos Personales	Validar el funcionamiento de los componentes del - Listado de Personal - Crear Persona - Eliminar Persona - Editar Persona	En el Listado: - Realizar búsquedas por filtro. - Seleccionar un usuario de la lista para probar el enlace de los botones eliminar y editar. Para el botón eliminar: - Presionar el botón eliminar - Presionar sobre aceptar cuando salga la ventana emergente de confirmación. - Comprobar que el usuario se ha eliminado del Listado de Personal. Para el botón editar: - Presionar el botón editar - Modificar datos necesarios cuando nos aparezca la ventana emergente para Editar Persona. - Presionar el botón Guardar - Verificar en el listado que los cambios realizados se hayan guardado. Para Crear Persona: - En la pantalla del Listado de Personal, presionar el botón Crear Persona. - Llenar los datos solicitados en la ventana Crear Persona - Presionar el botón Guardar - Verificar que se haya añadido la persona creada al Listado de Personal.	Cumple
	Validar el funcionamiento de los botones (que redireccionan a ficha personal y movilidad del funcionario) del Listado de Personal.	- Seleccionar un usuario de la Lista de Personal Para Ficha Personal: - Presionar el botón de Ficha Personal - Comprobar que nos redireccione a la Ficha Personal del usuario seleccionado verificando sus datos. Para Movilidad: - Presionar el botón de Movilidad	Cumple

OBJETIVO	DESCRIPCION DE LA PRUEBA	RESULTADOS ESPERADOS	
		<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar que nos redireccione a la Interfaz de Movilidad del usuario seleccionado verificando sus movilidades y datos personales. 	
Módulo Registro y Movilidad: - Movilidad	Verificar el funcionamiento entre los componentes de la interfaz de Movilidad: - Listado de movilidades de un funcionario - Nueva movilidad - Eliminar movilidad - Editar movilidad	En el Listado de Servidores Públicos: - Realizar búsquedas por filtro. - Seleccionar un usuario de la lista para probar el enlace a la movilidad de ese funcionario. En la interfaz de Movilidad: - Verificar que los datos personales de la cabecera correspondan al usuario seleccionado. - Seleccionar una de las movilidades del Listado de Movilidades del usuario para verificar las acciones de eliminar y ver. Para el botón eliminar: - Presionar el botón eliminar - Presionar sobre aceptar cuando salga la ventana emergente de confirmación. - Comprobar que la movilidad se ha eliminado del Listado de Movilidades del usuario. Para el botón ver: - Presionar el botón ver - Se muestra una ventana emergente con el documento cargado de la Movilidad del funcionario - Presionar cerrar para salir al Listado de Movilidades. Para crear una Nueva Movilidad: - En la ventana emergente Movilidad, seleccionar un tipo de movilidad para que se desplieguen los campos a llenar según corresponda - Presionar el botón Guardar - Verificar que la movilidad creada se haya añadido a la Lista de Movilidades	Cumple
ROL TÉCNICO			
Módulo Registro y Movilidad: - Ficha Personal Aprobación	Comprobar la funcionalidad entre los componentes del Listado de Personal.: - Ver seguimiento - Ver Ficha Personal - Aprobar/Observar	En el Listado: - Realizar búsquedas por filtro. - Seleccionar un usuario de la lista para probar el enlace de los botones Ver Ficha Personal, Aprobar/Observar y Ver Seguimiento. Para el botón Ver Ficha Personal: - Presionar el botón Ver Ficha Personal.	Cumple

OBJETIVO	DESCRIPCION DE LA PRUEBA	RESULTADOS ESPERADOS
Módulo Registro y Movilidad: - Listado Ficha Personal Revisión	Comprobar la funcionalidad entre los componentes del Listado de Personal: - Ver seguimiento - Ver Ficha Personal - Modificar - Habilitar - Revisar	Cumple

OBJETIVO	DESCRIPCION DE LA PRUEBA	RESULTADOS ESPERADOS	
	<ul style="list-style-type: none"> - Llenar el campo observación si se desea. - Presionar el botón Revisar u Observar. - Corroborar que el estado, en el Listado de Personal, se ha modificado en base a lo que se ha seleccionado anteriormente. Para Ver Seguimiento: <ul style="list-style-type: none"> - Presionar el botón Ver - En la pantalla se despliega una ventana emergente que muestra el seguimiento de la Ficha Personal. - Para salir, presionar el botón cerrar. 		
ROL FUNCIONARIO Y TÉCNICO			
Módulo Registro y Movilidad: - Datos Personales	Corroborar que el usuario loggeado solo tenga acceso a sus datos en la lista Personas, con accesos a: <ul style="list-style-type: none"> - Ficha Personal - Editar Persona 	El Listado de Personal solo muestra una fila, la cual corresponde a los datos del usuario loggeado. Para editar sus datos: <ul style="list-style-type: none"> - Presionar el botón Editar - Se despliega la ventana emergente Editar Persona - Modificar campos necesarios - Seleccionar Guardar - Corroborar que los cambios se hayan registrado en el Listado de Personal. Para Ficha Personal: <ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar el botón Ficha Personal - Verificar que nos redirecciona a la Ficha Personal del usuario loggeado. 	Cumple
ROL ADMINISTRADOR, TÉCNICO Y FUNCIONARIO			
Módulo Funcionario: - Ficha Personal	Validar y verificar el funcionamiento de los componentes y su interacción en la interfaz de Ficha Personal: <ul style="list-style-type: none"> - Datos Personales Básicos. - CAS (Listado, editar ver, agregar). - Declaración Jurada (Listado, editar ver, agregar). - Inamovilidad (Listado, editar ver, agregar). - Datos Familiares (Agregar, editar). - Formación Académica (Agregar, editar, ver, eliminar). 	Para el formulario de Datos Personales Básicos: <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar que se hayan rescatado datos en caso de existir el usuario. - Validar los campos según el tipo de dato. Para todos y cada uno de los formularios siguientes y según las acciones que se tengan disponibles: En el Listado: <ul style="list-style-type: none"> - Realizar búsquedas por filtro. - Seleccionar un elemento de la lista para probar las acciones de los botones. Para el botón eliminar: <ul style="list-style-type: none"> - Presionar el botón eliminar - Presionar sobre aceptar cuando salga la ventana emergente de confirmación. - Comprobar que el elemento se ha eliminado del Listado. Para el botón editar: <ul style="list-style-type: none"> - Presionar el botón editar 	Cumple

OBJETIVO	DESCRIPCION DE LA PRUEBA	RESULTADOS ESPERADOS
	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia de Trabajo (Agregar, editar, ver, eliminar). - Cursos de capacitación (Agregar, editar, ver, eliminar). - Idiomas (Agregar, editar, ver, eliminar). - Documentos Adjuntos (Subir archivo, ver, eliminar). <ul style="list-style-type: none"> - Modificar datos necesarios cuando nos aparezca la ventana emergente para Editar el elemento. - Presionar el botón Guardar - Verificar en el listado que los cambios realizados se hayan guardado. <p>Para Agregar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En la pantalla del Listado, presionar el botón Agregar. - Llenar los datos solicitados en la ventana Agregar un nuevo elemento. - Presionar el botón Guardar - Verificar que se haya agregado el elemento creado en el Listado. <p>Para subir archivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar el botón subir documento - Se despliega una ventana emergente en la que se debe seleccionar un documento. - Presionar Guardar - Verificar que el botón Subir Documento haya desaparecido y solo se tenga el botón Ver - Corroborar que se ha subido el documento correcto mediante el botón Ver. <p>Para Ver el Documento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar el botón Ver - Se despliega una ventana emergente que contiene el documento cargado. - Para salir, presionar cerrar. 	
Comprobar el funcionamiento del componente Finalizar una vez completada la Ficha Personal incluyendo la generación del reporte.	<p>Para dar por Finalizado el registro y los datos guardados en Ficha Personal, en el formulario Finalizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marcar la opción aceptar compromiso y seleccionar el botón Finalizar. - Se generará un reporte de la Ficha Personal registraba con opción de descargar. - Corroborar que el reporte generado corresponde a la Ficha Personal registrada 	Cumple

3.4. PROCESO DE DESARROLLO DE LA APLICACIÓN MÓVIL

La aplicación móvil comprende los siguientes módulos:

MÓDULO DE GESTIÓN DE USUARIOS

- ✓ Inicio de sesión del usuario
- ✓ Accesos a interfaces del menú según roles

MÓDULO CONTROL DE PERSONAL

Objetivo

Permitir realizar el control del personal

Precondiciones

El servidor público debe estar registrado en el sistema de Recursos Humanos

Alcance

- ✓ Permisos:
 - Permiso oficial por horas
 - Permiso personal con goce de haberes (con compensación/sin compensación)
 - Licencia particular
 - Papeleta de vacaciones programada
 - Reprogramación de vacaciones
- ✓ Marcaciones
 - Marcaciones diarias
 - Marcaciones originales

Descripción

Una vez ingresado al sistema el usuario podrá acceder a las siguientes acciones según su rol:

Tabla 3.77. Accesos a la aplicación según rol – Módulo de Control de Personal

NRO.	ROL	ACCESOS
1	Servidor Público	<ul style="list-style-type: none">✓ Listado de permisos✓ ABM, detalle, seguimiento de permisos:<ul style="list-style-type: none">Permiso oficial por horasPermiso personal con goce de haberes (con compensación/sin compensación)Licencia particularPapeleta de vacaciones programadaReprogramación de vacaciones✓ Búsqueda de permisos por id, tipo, estado✓ Listado de marcaciones (diarias y originales)✓ Búsqueda de marcaciones por rango de fechas✓ Reportes de marcaciones

NRO.	ROL	ACCESOS
2	Jefe/inmediato superior	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Todos los accesos como servidor público ✓ Listado de permisos por el rol jefe/inmediato superior para aprobar/rechazar solicitudes de permisos. ✓ Búsqueda de permisos por id, tipo, estado

3.4.1. PRE-GAME

3.4.1.1. IDENTIFICACIÓN DE ROLES DE SCRUM

A continuación, se especifican las personas implicadas en el desarrollo des sistema web y móvil según los roles que desempeñan.

Tabla 3.78. Identificación de roles en Scrum – Aplicación móvil

ROL		NOMBRE
Customer		Unidad de Recursos Humanos
Product owner		Jose O. - Jefe de Desarrollo - UTI
Scrum Mater		Arsenio C. – Jefe de Unidad - UTI
Equipo de desarrollo	Analista	Sharon Alejandra Calcina
	Reportes	Abad
	DBA	Sharon Alejandra Calcina y Mario C.
	Backend	Sharon Alejandra Calcina
	Frontend	Sharon Alejandra Calcina
	Tester	Sharon Alejandra Calcina
	QA	Sharon Alejandra Calcina y Polet A.

3.4.1.2. IDENTIFICACIÓN DE USUARIOS (ROLES)

A continuación, se lista a los usuarios que harán uso del sistema web y la aplicación móvil.

Tabla 3.79. Identificación de roles – Aplicación móvil

ROLES	DESCRIPCIÓN
Servidor Publico	<p>Usuario con permisos para crear, eliminar, editar, ver detalle, ver seguimiento, solicitar y anular sus permisos.</p> <p>Usuario con permiso para ver marcaciones y marcaciones originales, descargar reporte según rango de fechas seleccionadas.</p>
Jefe/inmediato superior	<p>Usuario con permisos de servidor público.</p> <p>Usuario con permisos de aprobar/rechazar solicitudes de permisos.</p>

3.4.1.3. HISTORIAS DE USUARIO

Las entrevistas y reuniones llevadas a cabo con el personal designado por la Unidad de Recursos Humanos, coadyuvaron a la obtención de requerimientos plasmados en historias de usuario a continuación.

Tabla 3.80. Validación de usuarios


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS	HISTORIA DE USUARIO
Número: 1	Usuario: Servidor Público		
Nombre de la Historia: Validación de usuarios			
Prioridad: Alta <input type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input checked="" type="radio"/>			
Riesgo en desarrollo: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>			
Puntos estimados: 2		Iteración asignada: 1	
Descripción: Como servidor público quiero ingresar mi usuario y contraseña institucional para iniciar sesión en la aplicación.			
Validación: El usuario debe estar registrado en la base de datos y no puede registrarse por medio de la aplicación.			

Tabla 3.81. Ver detalle de marcaciones diarias


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS	HISTORIA DE USUARIO
Numero: 2	Usuario: Servidor público		
Nombre de la Historia: Ver detalle de marcaciones diarias			
Prioridad en negocio: Alta <input checked="" type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input type="radio"/>			
Riesgo en desarrollo: Alta <input type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input checked="" type="radio"/>			
Puntos estimados: 5		Iteración asignada: 1	
Descripción: Como servidor público quiero observar el listado de todas mis marcaciones realizadas ellos últimos 30 días para corroborar mis registros diarios.			
Validación: La lista es descendente. Si se realiza más de un registro por horario de entrada y /o salida, solo se visualiza el detalle de la última marcación registrada por cada horario.			

Tabla 3.82. Ver detalle de marcaciones originales diarias

 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS	HISTORIA DE USUARIO
Número: 3	Usuario: Servidor Público		

Nombre de la Historia: Ver detalle de marcaciones originales diarias	
Prioridad: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>	
Riesgo en desarrollo: Alta <input type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input checked="" type="radio"/>	
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 1
Descripción: Como servidor público, quiero observar el listado de todas mis marcaciones diarias registradas en los horarios de ingreso y salida para argumentar los primeros registros realizados en caso de descuentos por minutos de atraso. (si realizó el registro de ingreso 3 veces al ingresar, deben aparecer las 3).	
Validación: La lista es descendente. Si se realiza más de un registro por horario de entrada y /o salida, se visualiza el detalle de todas las últimas marcaciones realizadas por cada horario.	

Tabla 3.83. Ver detalle de marcaciones según rango de fechas seleccionado


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS HISTORIA DE USUARIO	
Número: 4	Usuario: Servidor Público
Nombre de la Historia: Ver detalle de marcaciones según rango de fechas seleccionado	
Prioridad: Alta <input checked="" type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input type="radio"/>	
Riesgo en desarrollo: Alta <input type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input checked="" type="radio"/>	
Puntos estimados: 13	Iteración asignada: 1
Descripción: Como servidor público quiero seleccionar un rango de fechas para observar el listado de todas mis marcaciones realizadas los últimos 30 días.	
Validación: El listado es descendente. La Fecha Inicio debe ser menor a la Fecha Fin. Si se realiza más de un registro por horario de entrada y /o salida, solo se visualiza el detalle de la última marcación registrada por cada horario	

Tabla 3.84. Ver detalle de marcaciones originales según rango de fechas seleccionado


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS HISTORIA DE USUARIO	
Número: 5	Usuario: Servidor Público
Nombre de la Historia: Ver detalle de marcaciones originales según rango de fechas seleccionado	
Prioridad: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>	
Riesgo en desarrollo: Alta <input type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input checked="" type="radio"/>	
Puntos estimados: 13	Iteración asignada: 1
Descripción: Como servidor público quiero seleccionar un rango de fechas para observar el detalle listado de todas mis marcaciones realizadas por horario y día.	
Validación: La lista es descendente. La Fecha Inicio es menor a la Fecha Fin. Si se realiza más de un registro por horario de entrada y /o salida, se visualiza el detalle de todas las últimas marcaciones realizadas por cada horario.	

Tabla 3.85. Descargar reporte


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS		HISTORIA DE USUARIO
Número: 6	Usuario: Servidor Público	
Nombre de la Historia: Descargar reporte		
Prioridad: Alta <input type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input checked="" type="radio"/>		
Riesgo en desarrollo: Alta <input type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input checked="" type="radio"/>		
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1	
Descripción: Como servidor público quiero descargar el reporte generado según el rango de fechas que haya seleccionado, en formato pdf, para presentarlo como respaldo en caso de ser necesario.		
Validación: El reporte debe mostrar los mismos datos del detalle reflejados en la aplicación en base a las fechas seleccionadas por el usuario.		

Tabla 3.86. Listado y adición de permisos


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS		HISTORIA DE USUARIO
Número: 7	Usuario: Servidor Público	
Nombre de la Historia: Listado y adición de permisos		
Prioridad: Alta <input checked="" type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input type="radio"/>		
Riesgo en desarrollo: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>		
Puntos estimados: 20	Iteración asignada: 1	
Descripción: Como servidor público quiero ver el listado de todos mis permisos, para ver su detalle (tipo de permiso, estado, fecha de registro y otros) y un botón para crear todo tipo de permisos.		
Validación: La lista es descendente. El botón para crear nuevos permisos, solo mostrará permisos que pueden ser realizados por el servidor público.		

Tabla 3.87. Filtro de permisos por id y estado


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS		HISTORIA DE USUARIO
Número: 8	Usuario: Servidor Público	
Nombre de la Historia: Filtro de permisos por id y estado		
Prioridad: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>		
Riesgo en desarrollo: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>		
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 1	
Descripción: Como servidor público quiero filtrar mis permisos para ver el listado según su id o estado (creado, anulado, aprobado, rechazado, solicitado).		
Validación: La lista es descendente. El usuario solo puede seleccionar un tipo de filtro (id permiso, anulado, creado, aprobado, rechazado, solicitado).		

Tabla 3.88. Mostrar acciones de permiso según estado


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS	HISTORIA DE USUARIO
Número: 9	Usuario: Servidor Público		
Nombre de la Historia: Mostrar acciones de permiso según estado			
Prioridad: Alta ● Media ○ Baja ○			
Riesgo en desarrollo: Alta ○ Media ● Baja ○			
Puntos estimados: 5		Iteración asignada: 1	
Descripción: Como servidor público quiero tener botones en la lista de permisos para crear, editar, anular, solicitar, ver el detalle y ver el seguimiento de mis permisos.			
Validación: Los botones se deben habilitar según el tipo de permiso y estado en el que se encuentre cada uno:			
<ul style="list-style-type: none"> - Si el permiso se encuentra en estado solicitado, el usuario solo podrá realizar las acciones de ver el detalle y el seguimiento. - Si el permiso se encuentra en estado creado, el usuario podrá editar, anular, solicitar, ver el detalle y ver el seguimiento. - Si el permiso se encuentra en estado anulado, el usuario no podrá realizar ninguna acción y por ende tampoco ver este permiso. - Si el permiso se encuentra en estado aprobado, el usuario solo podrá realizar las acciones de ver el detalle y el seguimiento. - Si el permiso se encuentra en estado rechazado, el usuario podrá editar, anular, solicitar, ver el detalle y ver el seguimiento. 			

Tabla 3.89. Crear y solicitar permiso oficial por horas


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS	HISTORIA DE USUARIO
Número: 10	Usuario: Servidor Público		
Nombre de la Historia: Crear y solicitar permiso oficial por horas			
Prioridad: Alta ○ Media ● Baja ○			
Riesgo en desarrollo: Alta ○ Media ● Baja ○			
Puntos estimados: 20		Iteración asignada: 1	
Descripción: Como servidor público quiero crear y solicitar un permiso oficial por horas			
Validación:			
<ul style="list-style-type: none"> - El permiso oficial por horas requiere los campos de fecha, hora inicio, hora fin y el motivo de la comisión. - La solicitud solo puede ser realizada una vez creado el permiso. - Para realizar la solicitud de este permiso, se debe validar que el rango de tiempo no exceda las 8 horas por jornada laboral. - El plazo de solicitud es hasta el siguiente día hábil de haberse hecho efectiva la salida. 			

Tabla 3.90. Crear y solicitar licencia particular



 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS	HISTORIA DE USUARIO
Número: 11	Usuario: Servidor Público		
Nombre de la Historia: Crear y solicitar licencia particular			
Prioridad: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>			
Riesgo en desarrollo: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>			
Puntos estimados: 5		Iteración asignada: 1	
Descripción: Como servidor público quiero crear y solicitar una licencia particular			
Validación:			
<ul style="list-style-type: none"> - La licencia particular requiere los campos de fecha, hora inicio, selección de horas mediante opciones de: solo mañana, solo tarde, o todo el día mediante radioButton. - Para crear la licencia se debe validar que: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sean 2 días hábiles fraccionados hasta en medios (½) días al año ✓ NO podrá ser consecutiva ni anterior o posterior a las vacaciones y feriados 			

Tabla 3.91. Crear y solicitar permiso personal con goce de haberes

 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS	HISTORIA DE USUARIO
Número: 12	Usuario: Servidor Público		
Nombre de la Historia: Crear y solicitar permiso personal con goce de haberes			
Prioridad: Alta <input checked="" type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input type="radio"/>			
Riesgo en desarrollo: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>			
Puntos estimados: 40		Iteración asignada: 1	
Descripción: Como servidor público quiero crear y solicitar un permiso personal con goce de haberes.			
Validación:			
<ul style="list-style-type: none"> - Se deben especificar los campos de fecha, hora inicio y hora fin. <p>SIN COMPENSACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para realizar la solicitud de este permiso, se debe validar que el rango de tiempo no exceda hasta 2 horas al mes como máximo. - Se pueden realizar varias solicitudes bajo este tipo de permiso en diferentes fechas hasta completar las 2 horas. - La solicitud puede ser realizada una vez creado el permiso <p>CON COMPENSACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si se solicitan más de 2 horas, se tendrán que compensar el total de horas solicitadas sin importar si se hizo uso o no de las dos horas (por ejemplo, si solicita 3 horas tendrá que compensar las 3 horas). - Si ya se hizo uso de las 2 horas y se pide un nuevo permiso, de este tipo, de 2 horas, también tendrán que ser compensadas. - El número de horas solicitadas no debe exceder de 8 horas al mes, lo cual tendrá que ser validado, así como que todas las horas solicitadas sean compensadas. Por lo tanto, una vez creado, el usuario deberá tener la opción de compensar. - Si el permiso requiere compensación, se tendrá que habilitar el botón de compensar en la lista de permisos. 			

- No se puede habilitar el botón de enviar si aun no se ha realizado la compensación.
- El botón de compensación debe direccionar a una pantalla que:
 - o Debe mostrar el listado de compensaciones.
 - o Debe tener un botón para añadir nuevas compensaciones.
 - o Se podrá compensar este permiso seleccionado las fecha y rango de horas que desee el usuario, es decir, puede realizar una o varias compensaciones en diferentes fechas.
 - o Se debe tener la opción de anular y editar por cada compensación de la lista.
 - o Se debe mostrar el número de horas que faltan por compensar a medida que se vayan creando las compensaciones.
- La solicitud puede ser realizada una vez creado y compensado el permiso

Tabla 3.92. Anular, ver, actualizar y realizar seguimiento de permisos


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS	HISTORIA DE USUARIO
Número: 13	Usuario: Servidor Público		
Nombre de la Historia: Anular, ver, actualizar y realizar seguimiento de permisos			
Prioridad: Alta ● Media ○ Baja ○			
Riesgo en desarrollo: Alta ○ Media ● Baja ○			
Puntos estimados: 20		Iteración asignada: 1	
Descripción: Como servidor público quiero anular, ver, actualizar y realizar seguimiento de mis permisos.			
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - Anular un permiso indicando el id del permiso, el id de la persona a la que corresponde el permiso, el id del funcionario que ejecuta esta acción, y capturar timestamp. - Ver un permiso mostrando datos según su id y el tipo de permiso que corresponda. - Actualizar un permiso según datos y campos que corresponden por cada tipo. - Mostrar seguimiento del permiso según id. 			

Tabla 3.93. Listado de permisos por aprobar


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS	HISTORIA DE USUARIO
Número: 14	Usuario: Jefe Inmediato Superior		
Nombre de la Historia: Listado de permisos por aprobar			
Prioridad: Alta ○ Media ● Baja ○			
Riesgo en desarrollo: Alta ○ Media ● Baja ○			
Puntos estimados: 5		Iteración asignada: 1	
Descripción: Como jefe inmediato superior quiero ver el listado de permisos para reprobarlo o aprobarlos.			
Validación: <ul style="list-style-type: none"> - El Listado debe mostrar el detalle de cada permiso. - El usuario puede ver seguimiento y el detalle de cada permiso 			

Tabla 3.94. Menú según rol de funcionario


 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS		HISTORIA DE USUARIO
Número: 15	Usuario: Servidor Público	
Nombre de la Historia: Menú según rol de funcionario		
Prioridad: Alta <input type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input checked="" type="radio"/>		
Riesgo en desarrollo: Alta <input type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input checked="" type="radio"/>		
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 1	
Descripción: Como servidor público quiero acceder al menú de la aplicación según los roles que me corresponden para ver solo las pestañas a las que tengo acceso.		
Validación:		
- Mostrar interfaz de aprobación de permisos según la columna de roles y aprobación, en base a la tabla facilitada por la Unidad de Recursos Humanos (Tabla 3.93)		


Tabla 3.95. Tipos de Permiso y Roles:

N°	TIPO	TEMPO	COMPENSACIÓN	APROBACIÓN	PLAZO DE SOLICITUD	ROL
1	PERMISO OFICIAL POR HORAS	8 Hrs. (diario)	NO	Jefe Inmediato Superior o en ausencia del mismo por el Superior Jerárquico	Hasta el siguiente día hábil de haberse hecho efectiva la salida	SERVIDOR PÚBLICO
2	PERMISO PERSONAL CON GOCE DE HABERES	Hasta 2 hrs. sin compensación más de 2 hrs. con compensación. (mensual)	SI	Jefe Inmediato Superior o en ausencia del mismo por el Superior Jerárquico	Antes de hacer efectiva la salida	SERVIDOR PÚBLICO
3	LICENCIA PARTICULAR	2 días hábiles fraccionados hasta en medios (½) días al año NO podrá ser consecutiva ni anterior o posterior a las	NO	Jefe Inmediato Superior y Superior Jerárquico	Antes de hacer uso	SERVIDOR PÚBLICO

		vacaciones y feriados				
4	PAPELETA DE SOLICITUD A CUENTA DE VACACIÓN	En función a la solicitud y al saldo	NO	Jefe Inmediato Superior y Superior Jerárquico	Antes de hacer uso de la vacación	SERVIDOR PÚBLICO
5	PAPELETA DE VACACIONES PROGRAMADA	En función a la programación	NO	Jefe Inmediato Superior y Superior Jerárquico	Antes de hacer uso de la LICENCIA	SERVIDOR PÚBLICO
6	REPROGRAMACIÓN DE VACACIONES	En función a la programación	NO	Jefe Inmediato Superior y Superior Jerárquico	Antes de hacer uso de la LICENCIA	SERVIDOR PÚBLICO

Fuente: Unidad de Recursos Humanos del MEFP

Tabla 3.96. Conexión con la aplicación móvil desde cualquier lugar

 ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS	HISTORIA DE USUARIO
Número: 16	Usuario: Servidor Público		
Nombre de la Historia: Conexión con la aplicación móvil desde cualquier lugar			
Prioridad: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>			
Riesgo en desarrollo: Alta <input type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja <input checked="" type="radio"/>			
Puntos estimados: 2		Iteración asignada: 1	
Descripción: Como servidor público quiero conectarme a la aplicación móvil desde cualquier lugar mediante internet, para poder realizar todas las funciones que la App me permita.			
Validación:			
- Funcionalidad de la aplicación móvil mediante link de API publicada			

3.4.1.4. PLANNING Y PRODUCT BACKLOG

Una vez finalizadas las historias de usuario, continuamos con el planning:

- **Planning.-** Creamos la lista del *product backlog* en base a las historias de usuario y luego lo priorizamos según la prioridad definida por el cliente (Unidad de Recursos Humanos):

Tabla 3.97. *Product Backlog* de la aplicación móvil de Recursos humanos

Nro.	Historia	Prioridad	Riesgo en desarrollo	Puntos estimados
1	Validación de usuarios	Media	Baja	2
2	Ver detalle de marcaciones diarias	Alta	Baja	5
3	Ver detalle de marcaciones originales diarias	Media	Baja	5

Nro.	Historia	Prioridad	Riesgo en desarrollo	Puntos estimados
4	Ver detalle de marcaciones según rango de fechas seleccionado	Media	Baja	13
5	Ver detalle de marcaciones originales según rango de fechas seleccionado	Alta	Baja	13
6	Descargar reporte	Baja	Baja	1
7	Listado y adición de permisos	Alta	Media	20
8	Filtro de permisos por id y estado	Media	Media	5
9	Mostrar acciones de permiso según estado	Alta	Media	5
10	Crear y solicitar permiso oficial por horas	Media	Media	20
11	Crear y solicitar licencia particular	Media	Media	5
12	Crear y solicitar permiso personal con goce de haberes	Alta	Media	40
13	Listado de permisos por aprobar	Media	Media	5
14	Anular, ver, actualizar y realizar seguimiento de permisos	Alta	Media	20
15	Menu según rol de funcionario	Baja	Baja	3
16	Conexión con la aplicación móvil desde cualquier bug	Media	Baja	2

A continuación, vamos a priorizar las historias de usuario por sprint o iteración, como muestra la tabla 3.98.

Tabla 3.98. *Product Backlog* priorizado de la aplicación móvil de Recursos humanos

Nro.	Historia	Prioridad	Riesgo en desarrollo	Puntos estimados
2	Ver detalle de marcaciones diarias	Alta	Baja	5
4	Ver detalle de marcaciones según rango de fechas seleccionado	Alta	Baja	13
3	Ver detalle de marcaciones originales diarias	Media	Baja	5
5	Ver detalle de marcaciones originales según rango de fechas seleccionado	Media	Baja	13
1	Validación de usuarios	Media	Baja	2
6	Descargar reporte	Baja	Baja	1
Primera entrega				39
7	Listado y adición de permisos	Alta	Media	20
9	Mostrar acciones de permiso según estado	Alta	Media	5
10	Crear y solicitar permiso oficial por horas	Media	Media	20
8	Filtro de permisos por id y estado	Media	Media	5
11	Crear y solicitar licencia particular	Media	Media	5
Segunda entrega				55
12	Crear y solicitar permiso personal con goce de haberes	Alta	Media	40
14	Anular, ver, actualizar y realizar seguimiento de permisos	Alta	Media	20
13	Listado de permisos por aprobar	Media	Media	5
15	Menu según rol de funcionario	Baja	Baja	3
16	Conexión con la aplicación móvil desde cualquier lugar	Media	Baja	2
Tercera entrega				70

3.4.2. FASE GAME

En esta fase, determinamos las tareas del product backlog por sprint e historia de usuario.

3.4.2.1. PLANIFICACIÓN DE ITERACIONES

A. PRIMER SPRINT

Definimos el *sprint backlog* priorizado y sus respectivas tareas por historia de usuario, agrupándolos en caso de que sea conveniente.

▪ SPRINT BACKLOG

La tabla 3.99., muestra el primer Sprint Backlog priorizado.

Tabla 3.99 Sprint backlog – Primer Sprint

Nro.	Historia	Prioridad	Riesgo en desarrollo	Puntos estimados
2	Ver detalle de marcaciones diarias	Alta	Baja	5
4	Ver detalle de marcaciones según rango de fechas seleccionado	Alta	Baja	13
3	Ver detalle de marcaciones originales diarias	Media	Baja	5
5	Ver detalle de marcaciones originales según rango de fechas seleccionado	Media	Baja	13
1	Validación de usuarios	Media	Baja	2
6	Descargar reporte	Baja	Baja	1
Primera entrega				39

▪ TAREAS

Determinamos en la tabla 3.100., las tareas por cada historia de usuario para la primera entrega o *sprint*.

Tabla 3.100. Tareas del Primer Sprint

Nro. tarea	Tarea	Tipo	Responsable	Estimación (días)	Estado
1	Diseño de casos de uso	Análisis	Sharon	1	Terminado
2	Diseño de mockups y Selección de paleta de colores, tipografía, iconos y otros según Manual de identidad – imagen de gobierno del estado plurinacional de Bolivia – versión 5.0	Análisis	Sharon	2	Terminado
3	Reunión con RRHH para aprobación de mockups		Sharon, Arsenio, Pollet	1	Terminado
4	Diseño de base de datos	DBA	Sharon	1	Terminado
Historia de usuario: Validación de usuarios					

Nro. tarea	Tarea	Tipo	Responsable	Estimación (días)	Estado
5	Desarrollo de pantallas muertas: página de bienvenida, inicio de sesión y página principal	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
6	Implementar autenticación con JWT	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
7	Implementar funcionalidad frontend - backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
8	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	1	Terminado
9	Control de calidad	QA	Sharon, Arsenio y Pollet	1	Terminado
Historia de usuario: Ver detalle de marcaciones diarias					
Historia de usuario: Ver detalle de marcaciones originales diarias					
Historia de usuario: Ver detalle de marcaciones según rango de fechas seleccionado					
Historia de usuario: Ver detalle de marcaciones originales según rango de fechas seleccionado					
10	Desarrollo de pantallas muertas: página de marcaciones diarias, marcaciones originales diarias, marcaciones según rango de fechas seleccionado y marcaciones originales según rango de fechas.	Desarrollo	Sharon	2	Terminado
11	Creación de vistas para marcaciones	DBA	Sharon	1	Terminado
12	Mapeo de vistas para marcaciones	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
13	Implementar funcionalidad frontend - backend	Desarrollo	Sharon	3	Terminado
14	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	2	Terminado
15	Control de calidad	QA	Sharon, Arsenio y Pollet	1	Terminado
16	Reunión con Jefe de Unidad (UTI ²)		Sharon, Arsenio	1	Terminado
Historia de usuario: Descargar reporte					
17	Integrar url de reporte en jasper para descargar marcaciones por rango de fechas	Desarrollo	Sharon	1	Terminado

▪ CASOS DE USO

En la figura 3.177., se muestra el caso de uso para el login del usuario a la aplicación móvil.

² UTI.- Son la siglas de la Unidad de Tecnologías de Información del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.

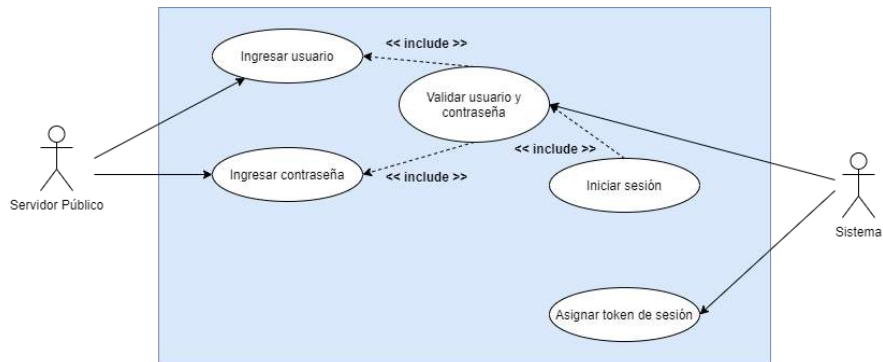


Figura 3.177. Caso de uso – Login

En la figura 3.178., se muestra el caso de uso de las marcaciones – rol servidor público.

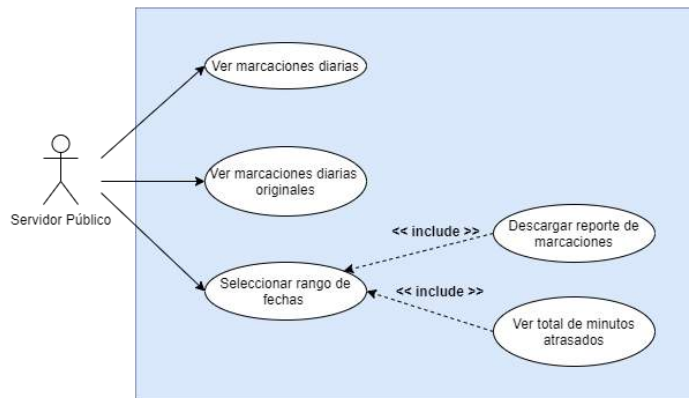


Figura 3.178. Caso de uso para Marcaciones

▪ DISEÑO DE MOCKUPS Y DICCIONARIO DE DATOS

La figura 3.179., muestra los mockups de inicio, login y menú principal.

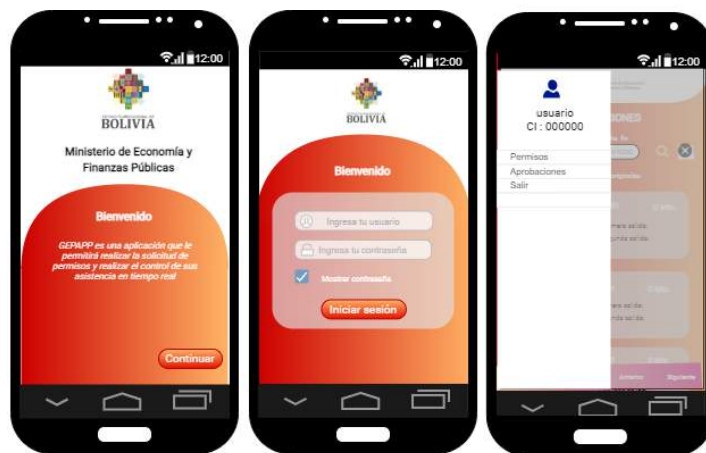


Figura 3.179. Mockup - Inicio, Login y Menú Principal de la aplicación móvil.

La figura 3.180., muestra los mockups de marcaciones.

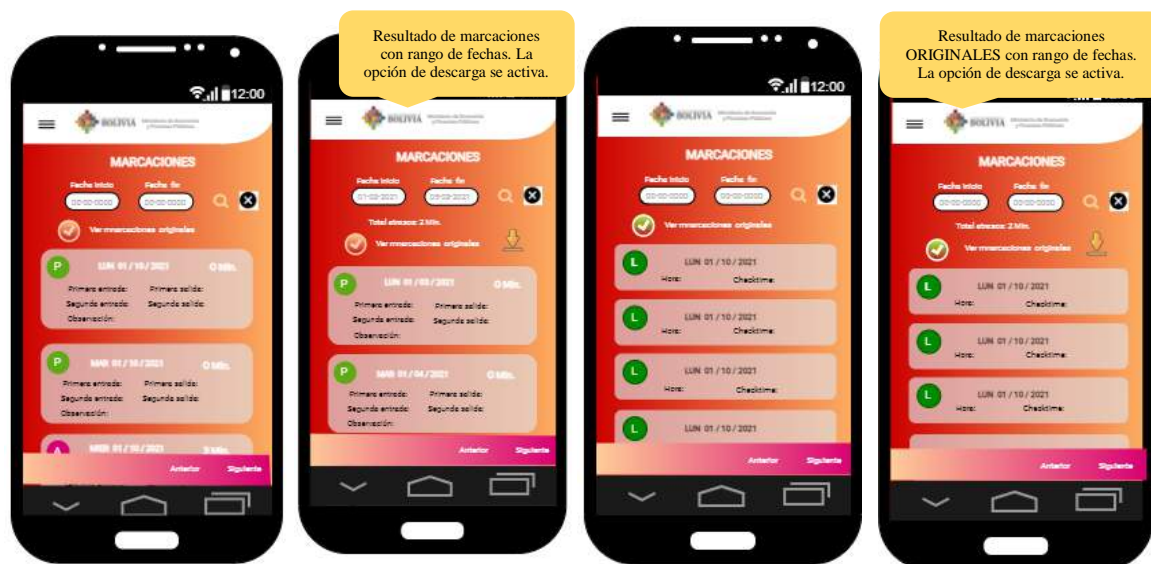


Figura 3.180. Mockup - Marcaciones diarias y originales

La tabla 3.101., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.180.

Tabla 3.101. Diccionario de datos - Listado de Permisos

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Listado de Marcaciones/Marcaciones Originales	List	Listado que muestra las Marcaciones y Marcaciones Originales diarias del funcionario que inicio la sesión. El listado que se muestra depende de la acción efectuada sobre el botón Ver Marcaciones Originales.
Botón VER MARCACIONES ORIGINALES		Opción para cambiar el listado de Marcaciones a Marcaciones Originales y viceversa.
Botón BORRAR (X)		Borra las fechas seleccionadas y vuelve al listado de marcaciones por defecto, de los últimos tres meses.
Botón BUSCAR		Busca resultados según el rango de fechas seleccionadas por el usuario.
Botón MENU		Despliega el menú de la aplicación, según el rol del usuario.

▪ **DÍA DE ENTREGA – RESULTADOS OBTENIDOS**

A continuación, se muestra el resultado de la integración de las interfaces desarrolladas en el primer *Sprint* o iteración.



Figura 3.181. Inicio, Login y Menú Principal de la aplicación móvil.

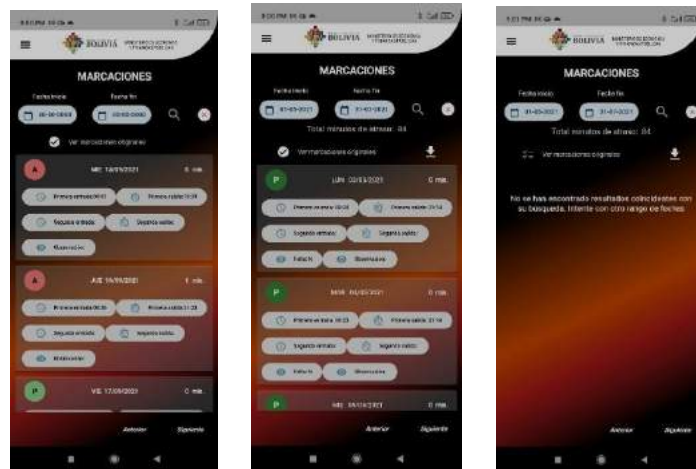


Figura 3.182. Interfaz de marcaciones y marcaciones originales diarias.

B. SEGUNDO SPRINT

Definimos el sprint backlog priorizado y sus respectivas tareas por historia de usuario.

▪ SPRINT BACKLOG

La tabla 3.102., muestra el segundo Sprint Backlog priorizado.

Tabla 3.102. Sprint backlog –Segundo Sprint

Nro.	Historia	Prioridad	Riesgo en desarrollo	Puntos estimados
7	Listado y adición de permisos	Alta	Media	20
9	Mostrar acciones de permiso según estado	Alta	Media	5
10	Crear y solicitar permiso oficial por horas	Media	Media	20
8	Filtro de permisos por id y estado	Media	Media	5
11	Crear y solicitar licencia particular	Media	Media	5
Segunda entrega				55

▪ **TAREAS**

Determinamos en la tabla 3.103., las tareas por cada historia de usuario para la segunda entrega o sprint.

Tabla 3.103. Tareas del Segundo Sprint

Nro. tarea	Tarea	Tipo	Responsable	Estimación (días)	Estado
1	Diseño de casos de uso	Análisis	Sharon	1	Terminado
2	Diseño de mockups y Selección de paleta de colores, tipografía, iconos y otros según Manual de identidad – imagen de gobierno del estado plurinacional de Bolivia – versión 5.0	Análisis	Sharon	2	Terminado
3	Reunión con RRHH para aprobación de mockups		Sharon, Arsenio, Pollet	1	Terminado
4	Diseño de base de datos	DBA	Sharon	1	Terminado
Historia de usuario: Listado y adición de permisos					
5	Desarrollar pantallas muertas para listado y adición de permisos realizados por el servidor público.	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
6	Creación de vistas para listado de permisos	DBA	Sharon	1	Terminado
7	Mapeo de vistas para listado de permisos	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
8	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	2	Terminado
9	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	1	Terminado
10	Control de calidad.	QA	Sharon, Arsenio y Pollet	1	Terminado
11	Reunión con Jefe de Unidad (UTI).		Sharon, Arsenio	1	Terminado
Historia de usuario: Mostrar acciones de permiso según estado					
12	Activar/desactivar funcionalidad de botones en base al tipo y estado del permiso.	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
13	Pruebas y control de calidad.	QA	Sharon Pollet	1	Terminado
Historia de usuario: Crear y solicitar permiso oficial por horas					
14	Desarrollar pantallas muertas para permiso oficial por horas.	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
15	Crear funciones para validar horas y fechas de creación y solicitud de permiso oficial por horas.	DBA	Sharon	1	Terminado
16	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
17	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	1	Terminado

Nro. tarea	Tarea	Tipo	Responsable	Estimación (días)	Estado
18	Pruebas y control de calidad.	QA	Sharon, Arsenio y Pollet	1	Terminado
19	Reunión con Jefe de Unidad (UTI).		Sharon, Arsenio	1	Terminado
Historia de usuario: Filtro de permisos por id y estado					
20	Mapeo de vista lista de permisos para añadir filtro de estados.	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
21	Pruebas y control de calidad.	QA	Sharon Pollet	1	Terminado
Historia de usuario: Crear y solicitar licencia particular					
22	Desarrollar pantallas muertas para licencia particular.	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
23	Crear funciones para validar horas y fechas de creación y solicitud de licencia particular.	DBA	Sharon	1	Terminado
24	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
25	Pruebas y manejo de errores.	QA	Sharon	1	Terminado
26	Pruebas y control de calidad.	QA	Arsenio y Pollet	1	Terminado
27	Reunión con Jefe de Unidad (UTI).		Sharon, Arsenio	1	Terminado

▪ CASOS DE USO

En la figura 3.183., se muestra el caso de uso para permisos realizados por el rol funcionario.

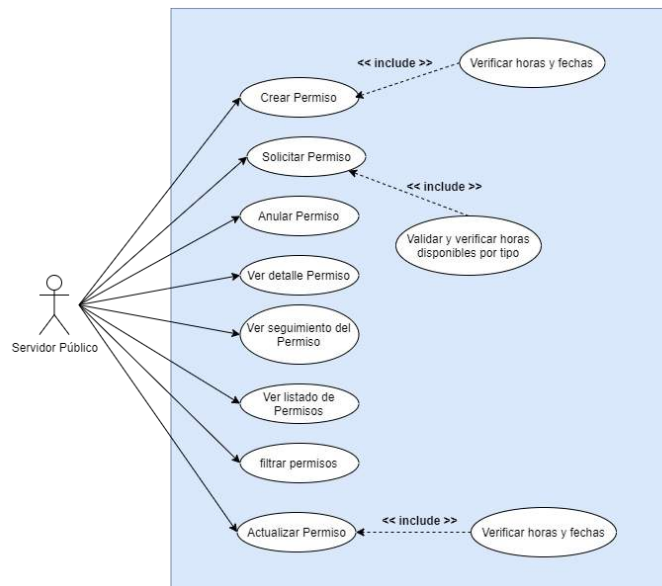


Figura 3.183. Caso de uso de permisos realizados por el funcionario.

▪ **DISEÑO DE MOCKUPS Y DICCIONARIO DE DATOS**

La figura 3.184., muestra los mockups de la interfaz de Listado de Permisos que contiene la búsqueda por filtro y el menú para crear un Nuevo Permiso.

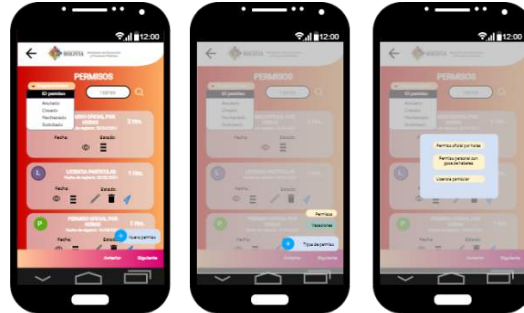


Figura 3.184. Mockups de Listado de Permisos – búsqueda por filtro y menú para crear Nuevo Permiso

La tabla 3.104., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.184.

Tabla 3.104. Diccionario de datos - Listado de Permisos

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Listado de Permisos	List	Listado que muestra los permisos realizados por el usuario que inicio de sesión
Botón NUEVO PERMISO		Opción para crear una nueva solicitud de permiso
Botón SELECCIONAR FILTRO		Opciones para realizar búsqueda por filtro
Botón BUSCAR		Busca resultados según filtro y datos ingresados (para filtros por id_permiso)
Botones de ACCIONES		Se muestran acciones según el estado del permiso

La figura 3.185., muestra el mockup de la interfaz de Permiso Oficial por Horas.



Figura 3.185. Mockup de Permiso Oficial por Horas

La tabla 3.105., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.185.

Tabla 3.105. Diccionario de datos - Permiso Oficial por Horas

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Fecha	Date	Fecha en la que se quiere hacer efectivo el permiso Campo Paramétrico Obligatorio BD:[control.permiso_detalle]
Hora desde	Texto	Hora de inicio del permiso (08:30 como mínimo) Campo Paramétrico Obligatorio BD:[control.permiso_detalle]
Hora Hasta	Texto	Hora fin del permiso (16:30 como máximo) Campo Paramétrico Obligatorio BD:[control.permiso_detalle]
Comisión a	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD:[control.permiso]
Motivo	Texto	Campo de Texto Obligatorio BD:[control.permiso]

La figura 3.186., muestra el mockup de la interfaz de Licencia Particular.



Figura 3.186. Mockup de Licencia Particular

La tabla 3.106., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.186.

Tabla 3.106. Diccionario de datos - Licencia Particular

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Fecha	Date	Fecha en la que se quiere hacer efectivo el permiso Campo Paramétrico Obligatorio BD:[control.permiso_detalle]
Tiempo	Selector	Todo el día (08:30 - 16:30) Solo Mañana (08:30 - 12:30) Solo Tarde (12:30 - 16:30) Campo de Selección Única BD:[control.permiso_detalle] / (hora_desde, hora_hasta)

▪ DÍA DE ENTREGA – RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación, se muestran los resultados de la integración de las interfaces desarrolladas en el segundo *Sprint* o iteración.

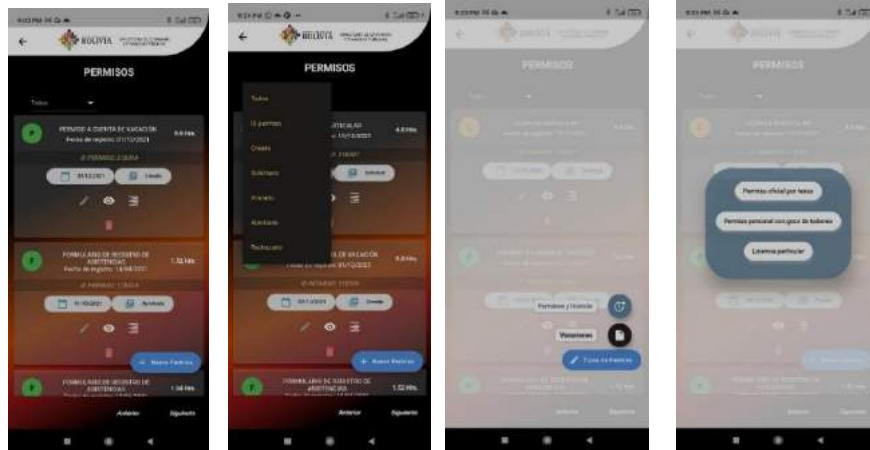


Figura 3.187. Interfaz del Listado de Permisos – Búsqueda por filtro - Menú para crear un nuevo permiso

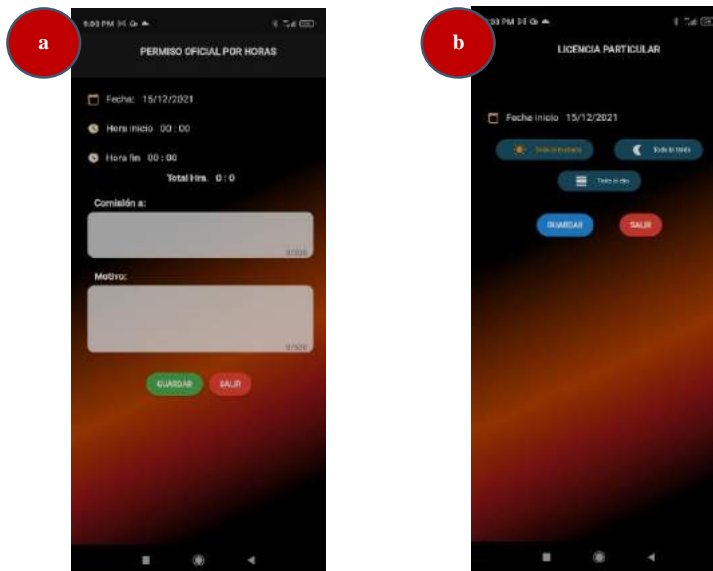


Figura 3.188. a) Permisos Oficial por Horas, b) Licencia Particular

C. TERCER SPRINT

Definimos el sprint backlog priorizado y sus respectivas tareas por historia de usuario.

▪ SPRINT BACKLOG

La tabla 3.107., muestra el segundo Sprint Backlog priorizado.

Tabla 3.107. Sprint backlog – Tercer Sprint

Nro.	Historia	Prioridad	Riesgo en desarrollo	Puntos estimados
12	Crear y solicitar permiso personal con goce de haberes	Alta	Media	40
14	Anular, ver, actualizar y realizar seguimiento de permisos	Alta	Media	20
13	Listado de permisos por aprobar	Media	Media	5
15	Menu según rol de funcionario	Baja	Baja	3
16	Conexión con la aplicación móvil desde cualquier lugar	Media	Baja	2
Tercera entrega				70

▪ **TAREAS**

Determinamos en la tabla 3.108., las tareas por cada historia de usuario para la segunda entrega o sprint.

Tabla 3.108. Tareas del Tercer Sprint

Nro. tarea	Tarea	Tipo	Responsable	Estimación (días)	Estado
1	Diseño de casos de uso	Análisis	Sharon	1	Terminado
2	Diseño de mockups y Selección de paleta de colores, tipografía, iconos y otros según Manual de identidad – imagen de gobierno del estado plurinacional de Bolivia – versión 5.0	Análisis	Sharon	2	Terminado
3	Reunión con RRHH para aprobación de mockups		Sharon, Arsenio, Pollet	1	Terminado
4	Diseño de base de datos	DBA	Sharon	1	Terminado
Historia de usuario: Crear y solicitar permiso personal con goce de haberes					
5	Desarrollar pantallas muertas para permiso personal con goce de haberes.	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
6	Crear funciones para validar horas y fechas de creación y solicitud de permiso personal con goce de haberes.	DBA	Sharon	1	Terminado
7	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
8	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	1	Terminado
9	Pruebas y control de calidad	QA	Sharon, Arsenio y Pollet	1	Terminado
10	Reunión con Jefe de Unidad (UTI)		Sharon, Arsenio	1	Terminado
Historia de usuario: Anular, ver, actualizar y realizar seguimiento de permisos					
12	Desarrollar pantallas muertas para ver, solicitar, anular actualizar y realizar seguimiento de todos los tipos de	Desarrollo	Sharon	1	Terminado

Nro. tarea	Tarea	Tipo	Responsable	Estimación (días)	Estado
	permiso según los datos y campos que corresponden a cada uno.				
13	Crear funciones para ver, solicitar, anular actualizar y realizar seguimiento de todos los tipos de permiso según los datos y campos que corresponden a cada uno.	DBA	Sharon	1	Terminado
14	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
15	Pruebas y manejo de errores.	QA	Sharon	1	Terminado
16	Pruebas y control de calidad.	QA	Arsenio y Pollet	1	Terminado
17	Reunión con Jefe de Unidad (UTI)		Sharon, Arsenio	1	Terminado
Historia de usuario: Listado de permisos por aprobar					
18	Desarrollo de pantallas muertas para listado de permisos por aprobar.	Desarrollo	Sharon	2	Terminado
19	Creación de vista para listado de permisos por aprobar.	DBA	Sharon	1	Terminado
20	Mapeo de vista para aprobaciones para filtrar según id de jefe/inmediato superior, id de permiso y estado de permisos (aprobado, rechazado).	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
21	Implementar funcionalidad frontend – backend	Desarrollo	Sharon	3	Terminado
22	Pruebas y manejo de errores	QA	Sharon	2	Terminado
23	Control de calidad	QA	Sharon, Arsenio y Pollet	1	Terminado
24	Reunión con Jefe de Unidad (UTI)		Sharon, Arsenio	1	Terminado
Historia de usuario: Menu según rol de funcionario					
25	Habilitar interfaz de aprobaciones a funcionarios con roles de jefe/inmediato superior	Desarrollo	Sharon	1	Terminado
26	Pruebas y control de calidad	QA	Sharon Pollet	1	Terminado
Historia de usuario: Conexión con la aplicación móvil desde cualquier lugar					
27	Cambiar de url de servidor de pruebas a url de API publicada por área de infraestructura.	Desarrollo	Sharon, Gudnar	1	Terminado
28	Pruebas y control de calidad	QA	Sharon Pollet	1	Terminado
29	Reunión con Jefe de Unidad (UTI)		Sharon, Arsenio	1	Terminado

▪ **CASOS DE USO**



Figura 3.189. Caso de uso para Permisos y Aprobación de Permisos

▪ **DISEÑO DE MOCKUPS Y DICCIONARIO DE DATOS**



Figura 3.190. Mockups para Permiso Personal con Goce de Haberes

La tabla 3.109., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.190.

Tabla 3.109. Diccionario de datos - Permiso Personal con Goce de Haberes

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Fecha	Date	Fecha en la que se quiere hacer efectivo el permiso Campo Paramétrico Obligatorio BD:[control.permiso_detalle]
Hora desde	Texto	Hora de inicio del permiso (08:30 como mínimo) Campo Paramétrico Obligatorio BD:[control.permiso_detalle]
Hora Hasta	Texto	Hora fin del permiso (16:30 como máximo) Campo Paramétrico Obligatorio BD:[control.permiso_detalle]
Acciones en el listado de Permisos para Permiso Personal con Goce de Haberes		
Botón COMPENSAR		Permite compensar las horas solicitadas (solo las que el sistema indique).

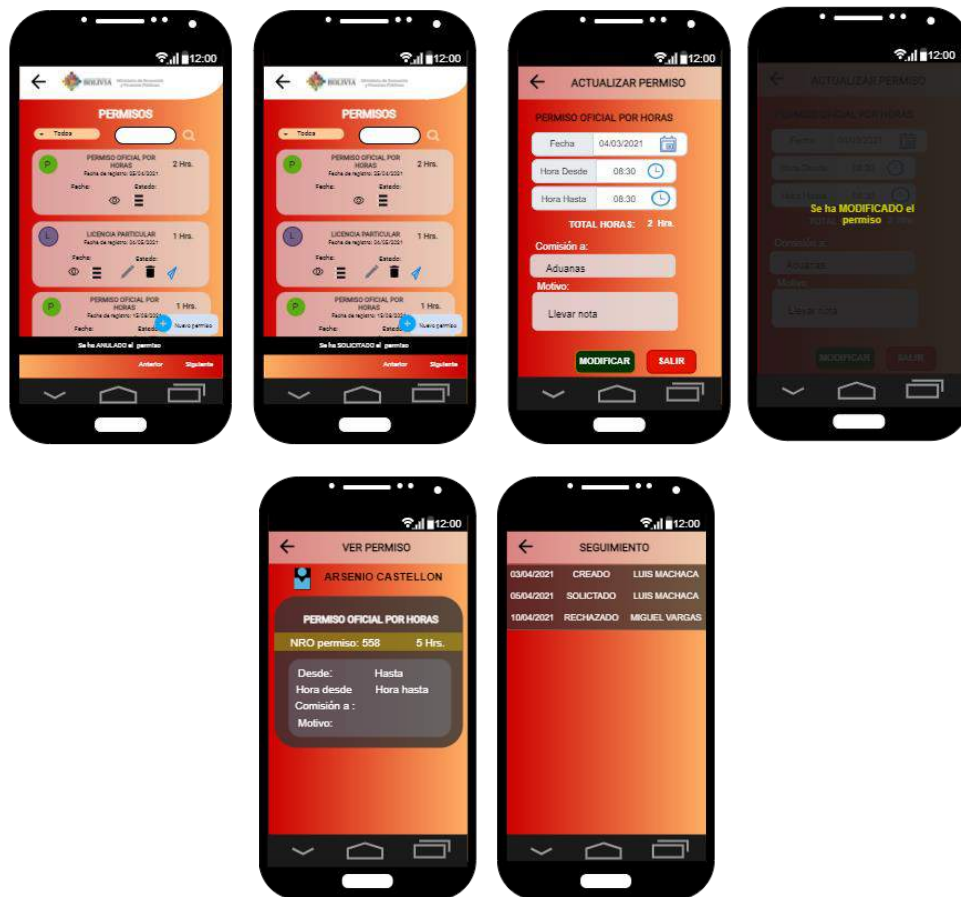


Figura 3.191. Mockups para Anular, solicitar, modificar, ver y realizar seguimiento de un Permiso
La tabla 3.110., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.191.

Tabla 3.110. Diccionario de datos - Anular, solicitar, modificar, ver y realizar seguimiento de un Permiso

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Botón VER		Ver Permiso que se encuentre en cualquier estado
Botón MODIFICAR		Modificar solicitud de permiso que se encuentra en estado CREADO
Botón ANULAR		Anular el permiso que se encuentra en estado CREADO
Botón SOLICITAR		Cambiar el estado del permiso que se encuentra en estado CREADO a SOLICITADO
Botón SEGUIMIENTO		Ver listado de los todos permisos realizados

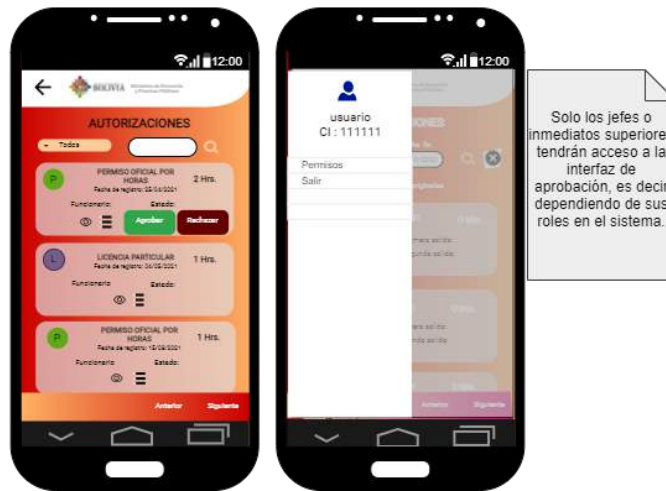


Figura 3.192. Mockups para Listado de Autorizaciones de Permisos – Jefe/ Inmediato Superior

La tabla 3.111., contiene el diccionario de datos correspondiente al mockup de la figura 3.192.

Tabla 3.111. Diccionario de datos - Listado de Autorizaciones de Permisos – Jefe/ Inmediato Superior

Campo	Tipo	Descripción/Validaciones
Listado para APROBAR SOLICITUD DE PERMISO	List	Seleccionar Tipo de permiso BD: <i>[control.permiso]</i> y <i>[control.permiso_detalle]</i>
Botón APROBAR		Muestra el formulario para aprobar Solicitud de Permiso

▪ INTERFACES

A continuación, se muestra la integración de las interfaces desarrolladas en el tercer *Sprint* o iteración.

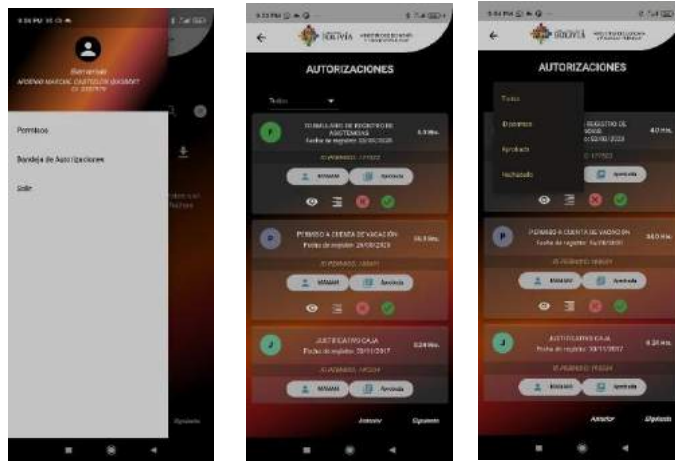


Figura 3.193. Mockups para Listado de Autorizaciones de Permisos – Jefe/ Inmediato Superior

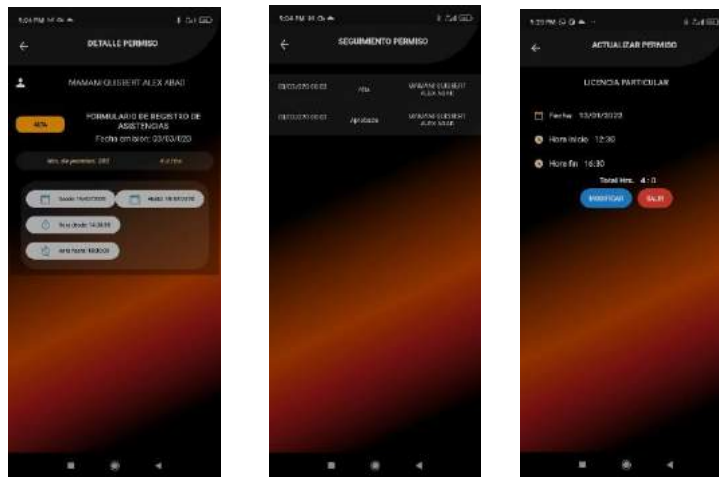


Figura 3.194. Mockups para Listado de Autorizaciones de Permisos – Jefe/ Inmediato Superior

3.4.2.2. ESQUEMA DE BASE DE DATOS PARA LA APLICACIÓN MÓVIL

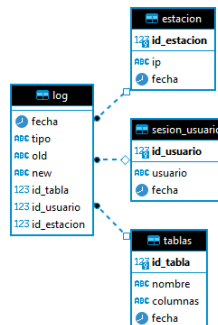


Figura 3.195. Esquema base de datos - Logs

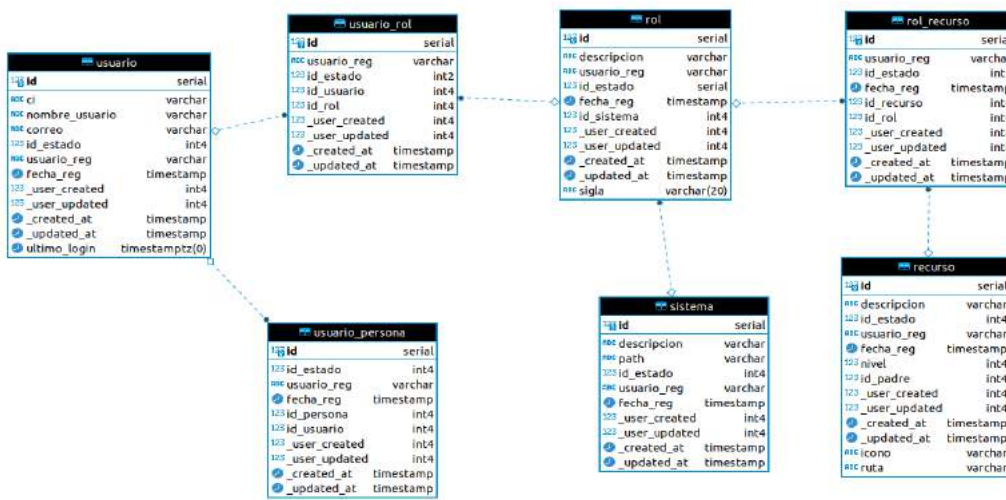


Figura 3.196. Esquema base de datos – Seguridad



Figura 3.197. Esquema base de datos – Public

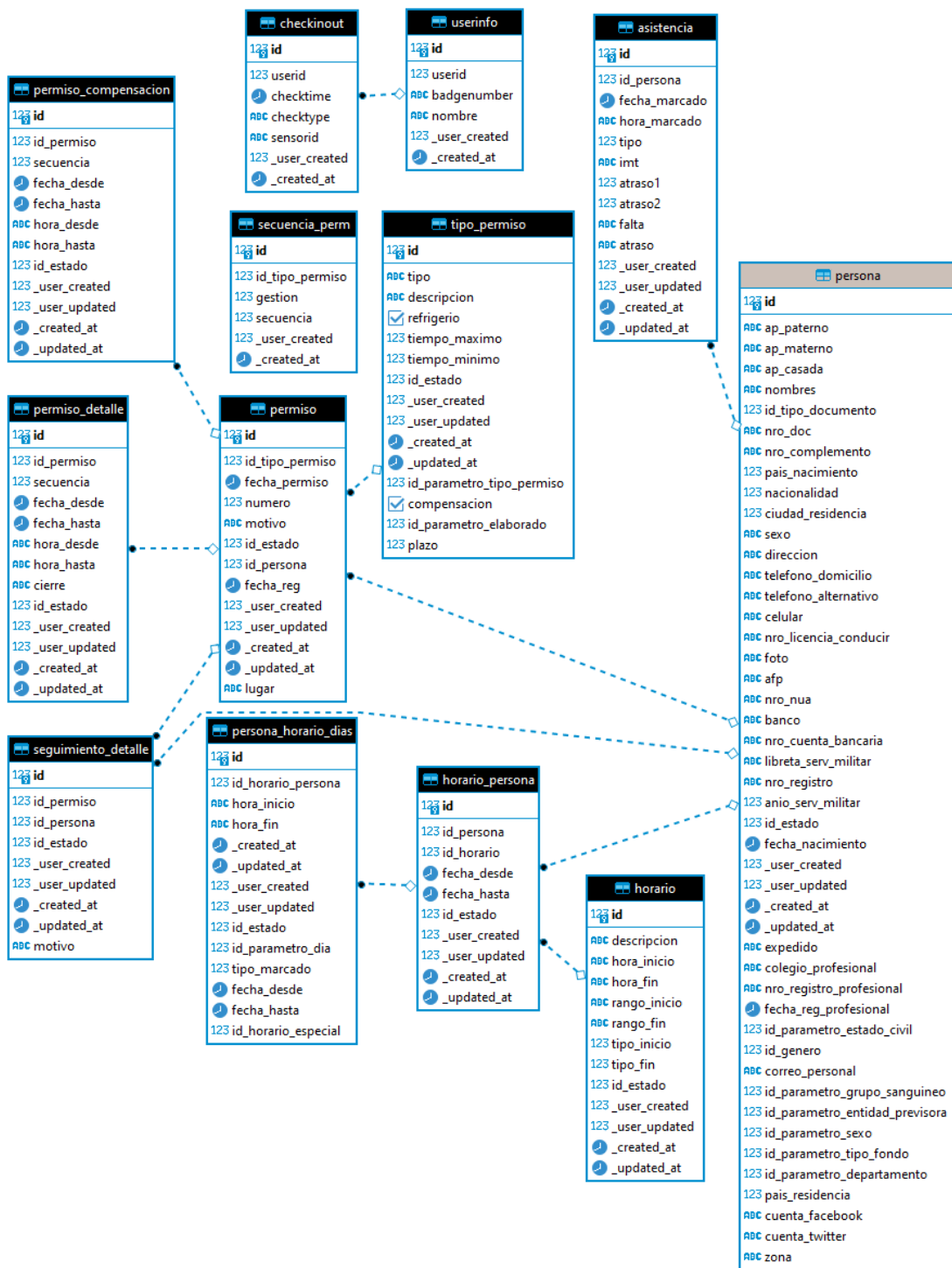


Figura 3.198. Esquema base de datos - Control

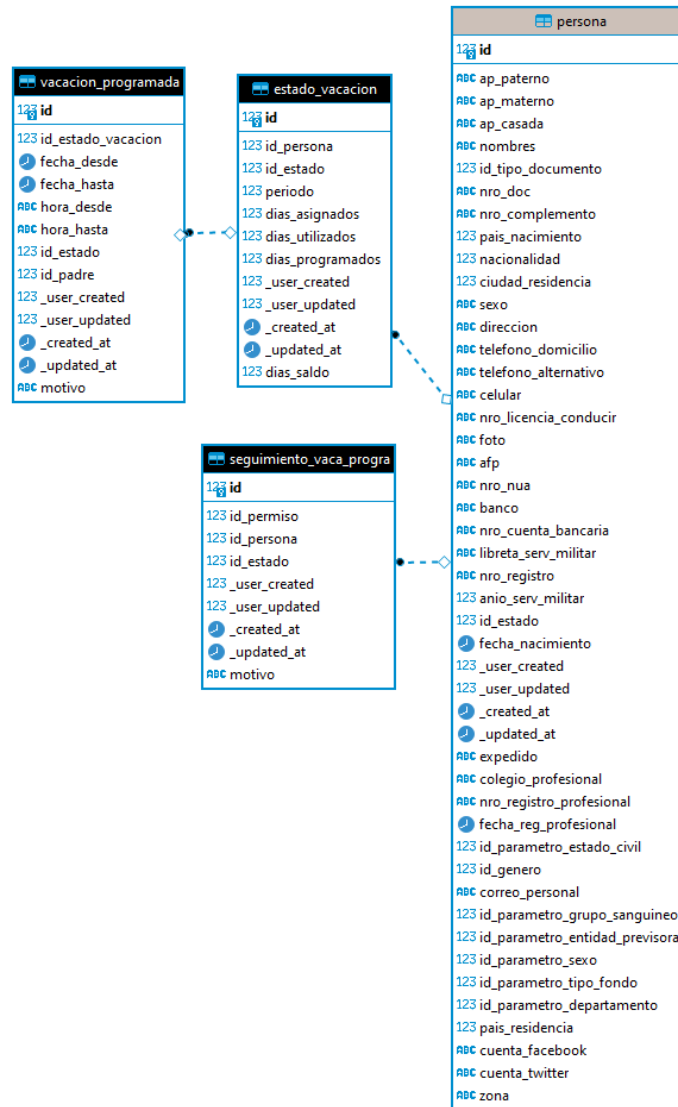


Figura 3.199. Esquema base de datos - Vacaciones

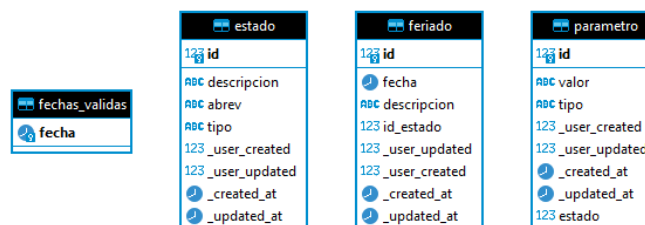


Figura 3.200. Esquema base de datos - General

3.4.3. FASE POST-GAME

En esta fase, se realizaron pruebas unitarias, para la aplicación móvil, a nivel frontend, tanto a los componentes como a todos los métodos. Para este último, se utilizó graphql ya que se desarrollaron en base al consumo de microservicios.

Así mismo, a nivel de base de datos, todas las funciones o procedimientos también fueron testeados.

Por otro lado, se llevó a cabo la integración de los incrementos producidos durante cada iteración o sprint, pruebas de toda la aplicación, capacitación a los usuarios y operadores del sistema, mediante el Manual de Usuario de la Aplicación Móvil GEPAPP-MEFP que se encuentra en Anexos, y pruebas de aceptación para la liberación de la aplicación.

3.4.3.1. PRUEBAS

B. PRUEBA DE INTEGRACIÓN INCREMENTAL

Para la prueba de integración incremental, de todos los módulos desarrollados, se aplicó la metodología de arriba hacia abajo, es decir, desde el módulo central hasta el submódulo.

Se validó la unión de módulos y componentes para demostrar que la aplicación cumple con los requerimientos establecidos por la Unidad de Recursos Humanos.

Tabla 3.112. Pruebas de Integración – Aplicación Móvil

OBJETIVO	DESCRIPCION DE LA PRUEBA	RESULTADOS ESPERADOS
Ingresar a la aplicación mediante autenticación de usuario y contraseña	Ingresar usuario y contraseña de un funcionario ya registrado y presionar el botón iniciar sesión.	El usuario es redireccionado a la pantalla principal de la aplicación. ✓ Cumple
Verificar el ingreso al menú de la aplicación según roles definidos: funcionario y Jefe/Inmediato superior.	El usuario con rol funcionario se logea y tiene acceso al menú - Permisos - Vacaciones El usuario con rol jefe/Inmediato superior se logea y tiene acceso al menú: - Permisos - Vacaciones - Bandeja de Autorizaciones	El usuario con rol funcionario y/o jefe/inmediato superior acceden al menú descrito. ✓ Cumple

OBJETIVO	DESCRIPCION DE LA PRUEBA	RESULTADOS ESPERADOS
<p>Comprobar el funcionamiento de los componentes del Marcaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marcaciones - Marcaciones Originales 	<ul style="list-style-type: none"> - La pantalla principal del usuario muestra las marcaciones de los últimos tres meses. - El botón ver Marcaciones Originales muestra la lista de todas las marcaciones realizadas por día del funcionario. - Si se selecciona un rango de fechas y se realiza la búsqueda. Los resultados deben coincidir con la selección realizada y se muestra el total de horas de retraso entre ese rango. Si se presiona el botón Ver Marcaciones Originales, se muestran los resultados de las fechas seleccionadas - Al presionar el botón (x), se borran las fechas seleccionadas. 	<p>✓ Cumple</p>
<p>Comprobar el funcionamiento de los componentes de Permisos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Listado de Permisos y las acciones de agregar, eliminar, ver seguimiento, ver permiso, editar y la búsqueda por filtros. - Licencia Particular - Permiso Oficial por Horas - Permiso Personal con Goce de Haberes 	<p>Ingresar al menú y seleccionar Permisos</p> <p>Para Agregar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar uno de los tipos de permiso a crear - Llenar los datos solicitados y guardarlos. En caso de que exista algún error se debe mostrar en la pantalla y en caso de que no, verificar que se guardó el registro en el Listado de Permisos. En ambos casos nos redireccionara al Listado de Permisos. <p>Para editar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar le botón editar - Editar los datos que se requieran - Guardar las modificaciones - En la pantalla se muestra si se obtuvo un error o se realizó la modificación <p>Para eliminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se selecciona el botón eliminar - Se muestra un mensaje en la parte inferior de que se realizó la operación. <p>Para enviar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se selecciona el botón enviar. - Se muestra un mensaje en la parte inferior de que se realizó la operación <p>Para ver el Permiso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar el botón ver - Se muestran los datos del permiso registrado. <p>En el caso de Permiso Personal con Goce de Haberes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En caso de que el usuario sobrepase las 2 hrs. Solicitadas por mes, se muestra un botón de compensación. - Si el usuario no realiza la compensación del total de horas, no se podrá realizar el envío del permiso 	<p>✓ Cumple</p>

OBJETIVO	DESCRIPCION DE LA PRUEBA	RESULTADOS ESPERADOS
<p>Comprobar el funcionamiento de los componentes de Vacaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programación de vacaciones - Reprogramación de vacaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al menú y seleccionar Vacaciones. - Se muestra la Lista de Vacaciones por gestión y el detalle de cada una. - Para Programar los días de vacación de una determinada gestión, se debe presionar el botón Programar Vacaciones para que nos redireccione a la pantalla de Programar Cronograma de Vacaciones donde se muestra el Listado de Cronogramas. - Se puede añadir un nuevo cronograma presionando el botón (+). - Una vez seleccionadas las fechas del nuevo cronograma, se la guarda y nos redirecciona al Listado de Cronogramas. - Para reprogramar una vacación o Cronograma del Listado, nos aparece el botón Reprogramar en caso de que el primer cronograma haya sido aprobado. 	<p>✓ Cumple</p>
<p>Comprobar el funcionamiento del Listado de la bandeja de Autorizaciones para aprobar, rechazar, ver permiso y ver seguimiento.</p>	<p>El Usuario debe ingresar con el rol jefe/inmediato superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al menú y seleccionar Bandeja de Autorizaciones para ver el Listado de Autorizaciones - Presionar el botón Ver Permiso para observar los detalles del permiso solicitado - Presionar el botón ver seguimiento, en caso de que se requiera ver por quienes fueron realizadas las acciones que comprende tal permiso (se muestra la fecha, la acción (crear, solicitar, otros) y el nombre del o los usuarios que realizaron acciones sobre el permiso). - Al presionar el botón aprobar o rechazar, se muestra un mensaje en la parte inferior para indicar que la operación fue realizada con éxito. Así mismo, el permiso desaparece de la bandeja ya que ya fue aprobado/rechazado. 	<p>✓ Cumple</p>
APLICACIÓN MÓVIL DE RECURSOS HUMANOS - GEPAPP		
<p>Módulo de Inicio de Sesión y Marcaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Verificamos que no existan problemas en la integración de ambos módulos. - Corroboramos que los datos obtenidos de marcaciones correspondan al usuario Loggeado. 	<p>✓ Cumple</p>
<p>Módulo de Inicio de Sesión y Control.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Verificamos que no existan problemas en la integración de ambos módulos. - Corroboramos que los datos obtenidos de permisos, vacaciones y Bandeja de aprobaciones, correspondan al usuario Loggeado. 	<p>✓ Cumple</p>

OBJETIVO	DESCRIPCION DE LA PRUEBA	RESULTADOS ESPERADOS
Módulo de Marcaciones y Control	<ul style="list-style-type: none"> - Verificamos que no existan problemas en la integración de ambos módulos. - Validamos la comunicación entre ambos módulos. 	✓ Cumple

CAPÍTULO IV
CALIDAD Y SEGURIDAD

4.1. INTRODUCCIÓN

Mark Buenen, Director Global de Digital Assurance and Quality Engineering, del Grupo Capgemini, afirma que “La pandemia ha reforzado la importancia de la agilidad para las organizaciones de todos los sectores, y a medida que las TI se modernizan y los entornos se trasladan a la nube para permitir la agilidad, las empresas son cada vez más conscientes de la relevancia y el valor del aseguramiento de la calidad. Como resultado, estamos viendo un aumento de la inversión en esta área, particularmente en aquellas tecnologías que permitirán la Industria Inteligente”. (Solier, 2021)

La calidad del software, trata los conceptos, los métodos, las técnicas, los procedimientos y los estándares necesarios para producir productos y procesos software de alta calidad. (Piattini, “et al” 2016)

En este contexto, se aplica la norma ISO-IEC 25010 en el presente capítulo.

4.2. ISO IEC 25010

Según la ISO 25000 (2021), el modelo de calidad representa la piedra angular en torno a la cual se establece el sistema para la evaluación de la calidad del producto. En este modelo se determinan las características de calidad que se van a tener en cuenta a la hora de evaluar las propiedades de un producto software determinado.

La calidad del producto software se puede interpretar como el grado en que dicho producto satisface los requisitos de sus usuarios aportando de esta manera un valor. Son precisamente estos requisitos (funcionalidad, rendimiento, seguridad, mantenibilidad, etc.) los que se encuentran representados en el modelo de calidad, el cual categoriza la calidad del producto en características y subcaracterísticas.

El modelo de calidad del producto definido por la ISO/IEC 25010 se encuentra compuesto por ocho características.

Siendo que el presente trabajo comprende una aplicación web y una aplicación móvil, los valores obtenidos en base a las ocho características calificadas a continuación, se englobarán para ambas.

4.2.1. ADECUACIÓN FUNCIONAL

Representa la capacidad del producto software para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas, cuando el producto se usa en las condiciones especificadas. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- i) **Completitud funcional.** Grado en el cual el conjunto de funcionalidades cubre todas las tareas y los objetivos del usuario especificados.
- ii) **Corrección funcional.** Capacidad del producto o sistema para proveer resultados correctos con el nivel de precisión requerido.
- iii) **Pertinencia funcional.** Capacidad del producto software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas y objetivos de usuario especificados.

La funcionalidad del sistema será adquirida mediante el punto de función, este se basa en la relación empírica basada en medidas cuantitativas del dominio de la información del software y valoraciones subjetivas acerca de la complejidad del software.

Para calcular los puntos función se usó la siguiente formula:

$$PF = Cuenta\ Total * (0.65 + 0.01 * \sum F_i)$$

Donde:

PF: Medida de la adecuación funcional.

Cuenta Total: Es la suma de los siguientes datos: N° de entradas, N° de salidas, N° de peticiones, N° de archivos y N° de interfaces externas.

0.65: Confiabilidad del proyecto, varía del 1% al 100% (0 a 1)

0.01: Error mínimo aceptable de complejidad.

$\sum F_i$: Son los valores de ajuste de complejidad, donde (1 <= i <= 14).

Para poder realizar la medición requerida debemos llenar los datos de la tabla de funcionalidad según la Tabla 4.1. y Tabla 4.2.

Tabla 4.1. Valores para el ajuste de complejidad

Datos de Ajuste	Valor
Sin influencia	0
Incidental	1
Moderado	2
Medio	3

Datos de Ajuste	Valor
Significativo	4
Esencial	5

Analizando todas las interfaces que tienen ambas aplicaciones, se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 4.2. Factores de ajuste de complejidad

Factores de Ajuste	Valor
1. ¿Se requieren copias de seguridad?	5
2. ¿Se requiere comunicación de datos?	5
3. ¿Existen funciones de procesamiento distribuido?	2
4. ¿Es crítico el rendimiento?	4
5. ¿Será ejecutado en un entorno operativo existente y utilizado?	5
6. ¿Requiere el sistema entrada de datos interactivos?	4
7. ¿Requiere la entrada interactiva que las transacciones de entrada se hagan sobre múltiples pantallas o variadas operaciones?	2
8. ¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?	5
9. ¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones?	2
10. ¿Es complejo el procesamiento interno?	2
11. ¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?	5
12. ¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	2
13. ¿Se ha diseñado para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?	4
14. ¿Se ha diseñado para facilitar los cambios y ser fácilmente utilizada por el usuario?	5
Total (Suma Fi)	52

Posteriormente se identifican las funciones disponibles para el usuario y se organizan en base a el análisis de la especificación funcional que, según Sánchez (1999), tiene en cuenta dos aspectos:

a) La interacción con el usuario. (Interacción con la función de transacción.)

- Entrada Externa (EI = *External Input*). Por ejemplo: Pantallas donde el usuario ingresa datos (actualizar, insertar, eliminar).
- Salida Externa (EO = *External Output*). Por ejemplo: Informes, gráficos, listado de datos (listar, informes o reportes).
- Consulta Externa (EQ = *External Query*). Por ejemplo: Recuperar y mostrar datos al usuario (buscar).

b) El almacenamiento de los datos

- Archivo lógico Interno (ILF = *Internal Logical File*). Por ejemplo: Tablas en la base de datos.
- Archivo de interfaz externo (EIF = *External Interface File*). Por ejemplo: Datos referenciados a otros sistemas, pero usados en el sistema actual.

A continuación, se clasifica y pondera cada función por su nivel de complejidad (simple, media, compleja).

	1-5 ítems de datos referenciados	6-19 ítems de datos referenciados	20 o más ítems de datos referenciados
0 o 1 fichero referenciado	Simple (4)	Simple (4)	Medio (5)
2 o 3 ficheros referenciados	Simple (4)	Medio (5)	Complejo (7)
4 o más ficheros referenciados	Medio (5)	Complejo (7)	Complejo (7)

Figura 4.1. Ponderación de salidas

Fuente: Gracia, 2010

	1-4 ítems de datos referenciados	5-15 ítems de datos referenciados	16 o más ítems de datos referenciados
0 o 1 fichero referenciado	Simple (3)	Simple (3)	Medio (4)
2 ficheros referenciados	Simple (3)	Medio (4)	Complejo (6)
3 o más ficheros referenciados	Medio (4)	Complejo (6)	Complejo (6)

Figura 4.2. Ponderación de entradas

Fuente: Gracia, 2010

<i>Parte Salida</i>	1-5 ítems de datos referenciados	6-19 ítems de datos referenciados	20 o más ítems de datos referenciados
0 o 1 fichero referenciado	Simple (4)	Simple (4)	Medio (5)
2 o 3 ficheros referenciados	Simple (4)	Medio (5)	Complejo (7)
4 o más ficheros referenciados	Medio (5)	Complejo (7)	Complejo (7)
<i>Parte Entrada</i>	1-4 ítems de datos referenciados	5-15 ítems de datos referenciados	16 o más ítems de datos referenciados
0 o 1 fichero referenciado	Simple (3)	Simple (3)	Medio (4)
2 ficheros referenciados	Simple (3)	Medio (4)	Complejo (6)
3 o más ficheros referenciados	Medio (4)	Complejo (6)	Complejo (6)

Figura 4.3. Ponderación de consultas

Fuente: Gracia, 2010

	1-19 ítems de datos referenciados	20-50 ítems de datos referenciados	51 o más ítems de datos referenciados
1 formato/relación de registro lógico	Simple (7)	Simple (7)	Medio (10)
2-5 formatos/relaciones de registro lógico	Simple (7)	Medio (10)	Complejo (15)
6 o más formatos/relaciones de registro lógico	Medio (10)	Complejo (15)	Complejo (15)

Figura 4.4. Ponderación de ficheros

Fuente: Gracia, 2010

	1-19 ítems de datos referenciados	20-50 ítems de datos referenciados	51 o más ítems de datos referenciados
1 formato/relación de registro lógico	Simple (5)	Simple (5)	Medio (7)
2-5 formatos/relaciones de registro lógico	Simple (5)	Medio (7)	Complejo (10)
6 o más formatos/relaciones de registro lógico	Medio (7)	Complejo (10)	Complejo (10)

Figura 4.5. Ponderación de interfaces

Fuente: Gracia, 2010

La clasificación de grupos y ponderación se detallan en las siguientes tablas:

Tabla 4.3. Factor de Peso – Aplicación web

Parámetro	Cantidad	Complejidad			FP
		Simple	Media	Alta	
Número de entradas de usuario	157	3 (17)	4 (13)	6 (9)	136
Número de salidas de usuario	101	4 (13)	5 (7)	7 (2)	100
Número de Peticiones de usuario	48	3 (16)	4	6	76
Número de archivos	313	7 (19)	10 (15)	15 (2)	210
Número de interfaces externas	5	5 (1)	7	10	10
CuentaTotal					624

Tabla 4.4. Factor de Peso – Aplicación móvil

Parámetro	Cantidad	Complejidad			FP
		Simple	Media	Alta	
Número de entradas de usuario	12	3 (3)	4 (5)	6 (4)	53
Número de salidas de usuario	10	4 (7)	5 (3)	7	50
Número de Peticiones de usuario	8	3 (6)	4 (2)	6	32
Número de archivos	26	7 (15)	10 (6)	15 (5)	240
Número de interfaces externas	1	5 (1)	7	10	5
Cuenta Total					380

La suma total sería $624 + 380 = 1004$

Reemplazando los valores hallados en la siguiente fórmula:

$$PF = \text{Cuenta total} [0.65 + 0.01 * \sum(F_i)]$$

$$PF = 1004 * [0.65 + 0.01 * 52]$$

$$PF = 1004 * 1.17$$

$$PF = 1174.68$$

Para el punto función máximo consideraremos $\sum(F_i) = 70$:

$$PF = 1004 * [0.65 + 0.01 * 70]$$

$$PF = 1004 * 1.35$$

$$PF = 1355.4$$

$$\text{Funcionalidad} = (1174.68/1355.4) * 100$$

$$\text{Funcionalidad} = 86.67\%$$

Por lo tanto, la funcionalidad de la aplicación es de 87% lo que significa que la aplicación cumple con las necesidades específicas e implícitas requeridas por el cliente, es decir el desenvolvimiento del software es satisfactorio.

4.2.2. EFICIENCIA DE DESEMPEÑO

Esta característica representa el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- i) **Comportamiento temporal.** Los tiempos de respuesta y procesamiento y los ratios de *throughput* de un sistema cuando lleva a cabo sus funciones bajo condiciones determinadas en relación con un banco de pruebas (*benchmark*) establecido.
- ii) **Utilización de recursos.** Las cantidades y tipos de recursos utilizados cuando el software lleva a cabo su función bajo condiciones determinadas.
- iii) **Capacidad.** Grado en que los límites máximos de un parámetro de un producto o sistema software cumplen con los requisitos

Para determinar el porcentaje de eficiencia de desempeño se optó por realizar un grupo focal compuesto por funcionarios del área de infraestructura y el área de desarrollo además del jefe de la Unidad de Tecnologías de la Información. La siguiente tabla nos muestra los resultados obtenidos:

Tabla 4.5. Eficiencia de desempeño

Factor de Eficiencia	Valor %
Tiene un rendimiento de acuerdo con los factores que utiliza	98
Funciona con rapidez cuando realiza sus funciones	95
Utiliza solo cantidades y recursos necesarios	92
Total	95

$$\text{Eficiencia de desempeño} = 95\%$$

La eficiencia del 95% nos demuestra que se tiene un buen uso de los recursos utilizados.

4.2.3. COMPATIBILIDAD

Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y/o llevar a cabo sus funciones requeridas cuando comparten el mismo entorno hardware o software. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- i) **Coexistencia.** Capacidad del producto para coexistir con otro software independiente, en un entorno común, compartiendo recursos comunes sin detrimento.
- ii) **Interoperabilidad.** Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y utilizar la información intercambiada.

4.2.4. USABILIDAD

Capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- i) **Capacidad para reconocer su adecuación.** Capacidad del producto que permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.
- ii) **Capacidad de aprendizaje.** Capacidad del producto que permite al usuario aprender su aplicación.
- iii) **Capacidad para ser usado.** Capacidad del producto que permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.
- iv) **Protección contra errores de usuario.** Capacidad del sistema para proteger a los usuarios de hacer errores.
- v) **Estética de la interfaz de usuario.** Capacidad de la interfaz de usuario de agradar y satisfacer la interacción con el usuario.
- vi) **Accesibilidad.** Capacidad del producto que permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades.

Para determinar el porcentaje de la usabilidad del sistema se optó por realizar un grupo focal con 10 personas de la Unidad de Recursos Humanos. La siguiente tabla nos muestra los resultados obtenidos:

Tabla 4.6. Usabilidad

Factor de Usabilidad	SI	NO	Valor %
¿Aprendió rápido a usar la aplicación?	9	1	90
¿La aplicación responde rápido a sus solicitudes?	9	1	90
¿La aplicación le facilitará el trabajo?	10	0	100
¿La aplicación reduce su tiempo de trabajo?	10	0	100
¿Las pantallas que vio fueron fáciles de comprender?	8	2	80
En caso de existir algún error al realizar una operación, ¿se le indica el error que se obtuvo?	10	0	100
¿Las pantallas que vio fueron de su agrado?	9	1	90
¿Es fácil navegar por las distintas opciones?	9	1	90
¿Las operaciones que se realizan no son complicadas?	10	0	100
¿La aplicación le proporciona las respuestas requeridas?	10	0	100
¿La aplicación puede ser usada por personas con capacidades diferentes, que pertenecen a la institución?	8	2	80
¿La aplicación no presentó errores?	10	0	100
Total			93.33

Usabilidad = 93.3%

El 93.3% obtenido nos demuestra que la aplicación móvil es amigable, entendible y accesible para los funcionarios del MEFP, en general.

4.2.5. FIABILIDAD

Capacidad de un sistema o componente para desempeñar las funciones especificadas, cuando se usa bajo unas condiciones y periodo de tiempo determinados. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub características:

- i) **Madurez.** Capacidad del sistema para satisfacer las necesidades de fiabilidad en condiciones normales.
- ii) **Disponibilidad.** Capacidad del sistema o componente de estar operativo y accesible para su uso cuando se requiere.
- iii) **Tolerancia a fallos.** Capacidad del sistema o componente para operar según lo previsto en presencia de fallos hardware o software.
- iv) **Capacidad de recuperación.** Capacidad del producto software para recuperar los datos directamente afectados y reestablecer el estado deseado del sistema en caso de interrupción o fallo.

La fiabilidad será medida por:

$$MTBF = MTTF + MTTR \text{ y } D = MTTF / (MTTF + MTTR)$$

MTBF: Tiempo medio entre fallas

MTTF: Tiempo medio hasta la siguiente falla

MTTR: Tiempo medio de reparación

D: Disponibilidad

Entonces:

$$MTBF = 12 \text{ Hrs.} + 0.55 \text{ Hrs.}$$

$$MTBF = 12.55 \text{ Hrs.}$$

$$D = 12 \text{ Hrs.} / (12 \text{ Hrs.} + 0.55 \text{ Hrs.})$$

$$D = 0.95$$

$$\textit{Disponibilidad} = 95\%$$

Podríamos decir que en un lapso de 12.55 Hrs. Se tiene un 95% de éxito del funcionamiento de la aplicación.

4.2.6. SEGURIDAD

Capacidad de protección de la información y los datos de manera que personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub características:

- i) Confidencialidad.** Capacidad de protección contra el acceso de datos e información no autorizados, ya sea accidental o deliberadamente.
- ii) Integridad.** Capacidad del sistema o componente para prevenir accesos o modificaciones no autorizados a datos o programas de ordenador.
- iii) No repudio.** Capacidad de demostrar las acciones o eventos que han tenido lugar, de manera que dichas acciones o eventos no puedan ser repudiados posteriormente.
- iv) Responsabilidad.** Capacidad de rastrear de forma inequívoca las acciones de una entidad.
- v) Autenticidad.** Capacidad de demostrar la identidad de un sujeto o un recurso.

A continuación, se detalla la seguridad en diferentes niveles y/o ámbitos.

4.2.6.1. SEGURIDAD A NIVEL SISTEMA OPERATIVO

El Ministerio de Economía y Finanzas Públicas cuenta con servidores propios y se tiene personal capacitado en el área de seguridad, el cual realiza el mantenimiento y control pertinente del mismo, así como de la red intranet. El acceso a la red wifi, se realiza mediante autenticación con Fortinet además de otras medidas internas de seguridad. Por otro lado, los dispositivos conectados y/o accesos habilitados, también son restringidos y supervisados por funcionarios del área de infraestructura.

4.2.6.2. SEGURIDAD A NIVEL BASE DE DATOS

La seguridad en PostgreSQL se materializa en tres aspectos:

a) Seguridad en la manipulación de los ficheros de PostgreSQL.

Todos los ficheros almacenados en la base de datos están protegidos contra escritura por cualquier cuenta que no sea la del súper usuario de Postgres (DBA de la Unidad de Tecnologías de Información). Y este es el único que puede leer, escribir y ejecutar sin restricción.

b) Seguridad en los accesos de los clientes.

El “Postmaster” es el responsable de aceptar las comunicaciones con el cliente, autenticar y dar acceso. Se encarga de la administración de los queries y comandos enviados por el cliente.

Las conexiones de los clientes están restringidas por dirección IP y/o por nombre de usuario. A cada usuario de Postgres se le asigna un nombre de usuario y una contraseña. Así mismo, no todos los usuarios tienen permiso de escritura a bases de datos que no hayan creado o de proyectos a los que no pertenezcan.

Se cuentan con mecanismos para permitir a los usuarios limitar el acceso que otros usuarios tendrán a sus datos. Por otro lado, se realiza un backup diario de los datos.

c) Definición de los privilegios para acceder a los objetos de la base de datos a los usuarios.

Las acciones que se realizan en la base de datos están condicionadas por los permisos que tiene el usuario en la misma. Todos los objetos (tablas, vistas y secuencias) tienen un propietario o un súper usuario, que es la persona que lo creo, el cual puede establecer permisos en el objeto. Los permisos se componen de un nombre de usuario o grupo y un conjunto de derechos.

4.2.6.3. SEGURIDAD A NIVEL DEL SOFTWARE

Solo el rol Administrador, en la aplicación web, tiene acceso a todos los módulos y puede restringir y/o habilitar roles para los funcionarios del MEFP.

La aplicación móvil y web dependen del registro previo del funcionario en el sistema de RRHH para acceder a los módulos autorizados según el rol del usuario.

4.2.6.4. AUTENTIFICACIÓN

El acceso es controlado por la autenticación, en la cual un usuario debe introducir datos correctos: usuario y contraseña. Estos datos son validados del lado del cliente que controla la sintaxis de los campos, como también del lado del servidor que verifica los datos introducidos en LDAP³ además de su acceso y rol en un determinado sistema del MEFP para crear JSON Web Token (JWT) que sirve para el proceso de autenticación del usuario, garantizando que los datos sean válidos y seguros.

En la siguiente figura se muestra parte del código que captura y valida los datos introducidos del lado del servidor:

```
async function login (req, res, next) {
  debug('Autenticación de usuario');

  const { contraseña } = req.body;
  let { usuario } = req.body;
  let { sigla } = req.body;
  let respuesta;
  let userLdap = true;
  let user;

  try {
    if (!usuario || !contraseña) {
      return res.status(403).send({ error: 'El usuario y la contraseña son obligatorios' });
    }
    // Verificando usuario en LDAP
    if (config.ldap.auth === 'true') {
      userLdap = await UsuarioService.userLdapExist(usuario, contraseña, config.ldap);
    }
    // Verificando que exista el usuario/contraseña
    if (userLdap) {
      if (sigla) {
        user = await UsuarioService.userExist(usuario, sigla);
      } else {
        user = await UsuarioService.userExist(usuario, config.system.sigla);
      }
    }
  }
}
```

Figura 4.6. Fragmento de código de validación

³ LDAP (Lightweight Directory Access Protocol): Es un protocolo muy utilizado actualmente por empresa que apuestan por el software libre al utilizar distribuciones de Linux para ejercer las funciones propias de un directorio activo en el que se gestionarán las credenciales y permisos de los trabajadores y estaciones de trabajo en redes LAN corporativas en conexiones cliente/servidor.

4.2.6.5. ENCRIPCIÓN

LDAP cuenta con opciones de configuración para encriptar el usuario y/o la contraseña, así como la comunicación cliente-servidor.

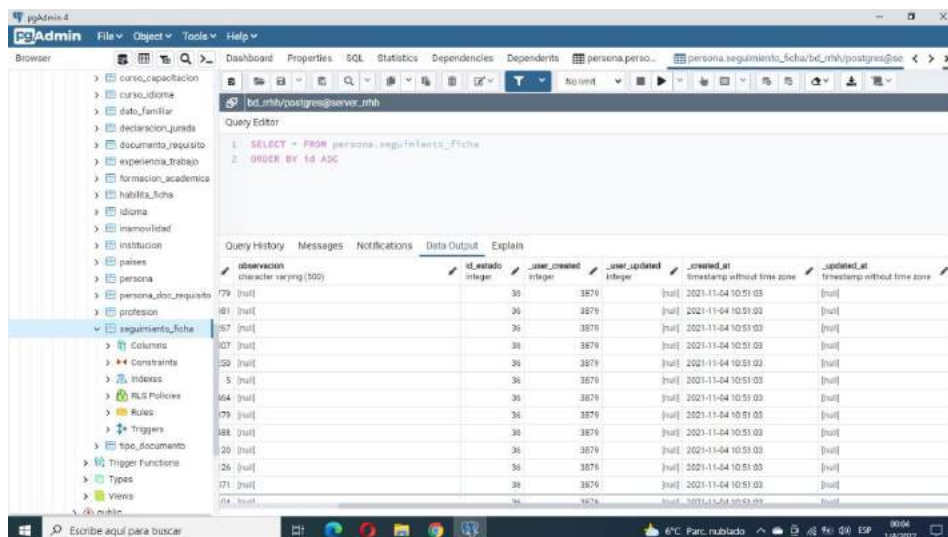
Existen dos técnicas de seguridad en LDAP a ser aplicadas:

- *LDAP signing*. Esta técnica de seguridad utiliza una clave de sesión Kerberos para firmar digitalmente comunicaciones LDAP. La firma LDAP garantiza la integridad de los datos asegurando que los datos recibidos en el destino son exactamente los que se enviaron desde el origen.
- *LDAP over SSL/TLS (LDAPS)*. Esta técnica utiliza SSL para negociar una clave compartida para cifrar las comunicaciones LDAP. Además de la integridad, LDAPS garantiza la confidencialidad de los datos siendo que los datos solo son legibles por el destinatario previsto.

4.2.6.6. SEGUIMIENTO A LAS ACCIONES DEL USUARIO

Como medida de seguridad ante las acciones que se pueden realizar como: eliminar, actualizar y añadir, se realiza el seguimiento de éstas registrando cuatro campos `_user_created`, `_user_upodated`, `_created_at` y `_updated_at`.

En la siguiente figura podemos visualizar una captura de pantalla de las acciones del usuario en la aplicación web y móvil.



observacion	id_estado	_user_created	_user_updated	_created_at	_updated_at
character varying (300)	integer	integer	integer	timestamp without time zone	timestamp without time zone
179	[null]	36	3879	[null]	[null]
181	[null]	36	3879	[null]	[null]
187	[null]	36	3879	[null]	[null]
107	[null]	36	3879	[null]	[null]
150	[null]	36	3879	[null]	[null]
5	[null]	36	3879	[null]	[null]
164	[null]	36	3879	[null]	[null]
179	[null]	36	3879	[null]	[null]
188	[null]	36	3879	[null]	[null]
20	[null]	36	3879	[null]	[null]
26	[null]	36	3879	[null]	[null]
171	[null]	36	3879	[null]	[null]
174	[null]	36	3879	[null]	[null]

Figura 4.7. Seguimiento a las acciones del usuario

4.2.7. MANTENIBILIDAD

Esta característica representa la capacidad del producto software para ser modificado efectiva y eficientemente, debido a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub características:

- i) **Modularidad.** Capacidad de un sistema o programa de ordenador (compuesto de componentes discretos) que permite que un cambio en un componente tenga un impacto mínimo en los demás.
- ii) **Reusabilidad.** Capacidad de un activo que permite que sea utilizado en más de un sistema software o en la construcción de otros activos.
- iii) **Analizabilidad.** Facilidad con la que se puede evaluar el impacto de un determinado cambio sobre el resto del software, diagnosticar las deficiencias o causas de fallos en el software, o identificar las partes a modificar.
- iv) **Capacidad para ser modificado.** Capacidad del producto que permite que sea modificado de forma efectiva y eficiente sin introducir defectos o degradar el desempeño.
- v) **Capacidad para ser probado.** Facilidad con la que se pueden establecer criterios de prueba para un sistema o componente y con la que se pueden llevar a cabo las pruebas para determinar si se cumplen dichos criterios.

Tabla 4.7. Mantenibilidad

Factor de Mantenibilidad	Valor %
La aplicación puede ser modificada de forma efectiva y eficiente sin introducir defectos o degradar el desempeño.	95
Se pueden establecer criterios de prueba	95
Se permiten cambios con un mínimo impacto.	95
El código puede ser reutilizado.	100
Se puede evaluar el impacto de cambios, diagnosticar las deficiencias o causas de fallos en el software, o identificar las partes a modificar.	90
Total	95

Mantenibilidad = 95%

Con el 95% de mantenibilidad podemos asegurar que la aplicación móvil contempla la cantidad de esfuerzo mínimo aceptable para cualquier cambio o modificación que requiera el sistema.

4.2.8. PORTABILIDAD

Capacidad del producto o componente de ser transferido de forma efectiva y eficiente de un entorno hardware, software, operacional o de utilización a otro. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub características:

- i) **Adaptabilidad.** Capacidad del producto que le permite ser adaptado de forma efectiva y eficiente a diferentes entornos determinados de hardware, software, operacionales o de uso.
- ii) **Capacidad para ser instalado.** Facilidad con la que el producto se puede instalar y/o desinstalar de forma exitosa en un determinado entorno.
- iii) **Capacidad para ser reemplazado.** Capacidad del producto para ser utilizado en lugar de otro producto software determinado con el mismo propósito y en el mismo entorno.

Tabla 4.8. Portabilidad

Factor de Portabilidad	Valor %
Se puede adaptar a otros entornos (de hardware, software, operacionales o de uso) con facilidad.	100
Es fácil de instalar/desinstalar	100
Es capaz de reemplazar a una aplicación similar	95
Total	98.33

Portabilidad = 98.3%

Este 98% obtenido significa que nuestra aplicación web tiene la capacidad de instalarse en WINDOWS, LINUX y/o MAC y que la aplicación móvil tiene la capacidad de ejecutarse en diferentes plataformas IOS, Android. Por otro lado, nos indica que pueden reemplazar a aplicaciones de instituciones públicas.

4.2.9. CALIDAD GLOBAL

Una vez calculado los porcentajes de los diferentes atributos que el sistema tiene según lo propuesto por el estándar de calidad ISO/IEC 25010, se procedió a calcular la calidad global del sistema, la cual se visualiza en la siguiente tabla:

Tabla 4.9. Calidad Global

Atributo	Valor %
Adecuación funcional	86.67
Eficiencia de desempeño	95

Atributo	Valor %
Usabilidad	93.33
Fiabilidad	95
Mantenibilidad	95
Portabilidad	98.33
Total	93.88

Con el resultado obtenido se concluyó que la Calidad Global de las aplicaciones desarrolladas “Aplicación Web y Móvil basado en Arquitectura Orientada a Servicios para la Gestión de Recursos Humanos. Caso: Ministerio de Economía y Finanzas Públicas”, es del 93.9 %.

CAPÍTULO V
ANÁLISIS DE COSTO
BENEFICIO

5.1. ESTIMACIÓN DE COSTOS

Para el cálculo de costo total, se aplicó COCOMO II, como modelo de estimación que permite realizar estimaciones en función del tamaño del software, y de un conjunto de factores de coste y de escala. (Gracia, 2012)

COCOMO II utiliza tres técnicas para estimar el tamaño del software (puntos objeto, puntos función no ajustados y líneas de código fuente). En el caso del presente proyecto se escogió la opción de estimar el precio total por líneas de código fuente y se usó la herramienta **COCOMO II – Constructive Cost Model**, que pertenece al Centro de Sistemas e Ingeniería de Software de la Universidad de California del Sur, para determinar el resultado. Para ello se tuvo que calcular el número de líneas de código de la aplicación web y móvil además de realizar una ponderación a cada uno de los factores que comprende el modelo.

A continuación, se desarrolla cada uno de los factores, los cuales fueron ponderados por el responsable del área de desarrollo de la Unidad de Tecnologías de la Información y el equipo que coadyuvó en el desarrollo del presente proyecto. Por otro lado, se muestran los resultados obtenidos respecto del número de líneas de código que comprenden ambas aplicaciones (web y móvil).

5.1.1. FACTORES DE ESCALA DE SOFTWARE

5.1.1.1. PRECEDENTES (PREC)

Según Boehm (citado en Milicic, 2004), “Es la experiencia de los desarrolladores en el desarrollo de proyectos similares. Si un producto es similar a varios proyectos desarrollados previamente, entonces la precedencia es alta”.

La tabla 5.1., nos muestra la calificación realizada a cada una de las características que comprende el factor de precedencia.

Tabla 5.1. Niveles de calificación de precedencia

Característica	Muy baja	Nominal / Alta	Extra Alta
Comprensión organizacional de los objetivos del producto.	General	Considerable	Exhaustivo
Experiencia en el trabajo con sistemas de software relacionados.	Moderado	Considerable	Extenso
Desarrollo simultáneo de nuevo hardware asociado y procedimientos operativos	Extenso	Moderado	Alguno

Característica	Muy baja	Nominal / Alta	Extra Alta
necesidad de arquitecturas innovadoras de procesamiento de datos, algoritmos	Considerable	Alguno	Mínimo

En base a la calificación obtenida, se determinó que el factor PREC es Nominal

5.1.1.2. FLEXIBILIDAD EN EL DESARROLLO (FLEX)

Se entiende como la flexibilidad del proceso de desarrollo en relación con los requerimientos establecidos. (Milicic, 2004)

La tabla 5.2., nos muestra la calificación realizada a cada una de las características que comprende el factor de flexibilidad.

Tabla 5.2. Niveles de calificación de flexibilidad en el desarrollo

Característica	Muy baja	Nominal / Alta	Extra Alta
Necesidad de conformidad del software con los requisitos preestablecidos.	Completo	Considerable	Básico
Necesidad de conformidad del software con la especificación de la interfaz externa.	Completo	Considerable	Básico
¹ Combinación de inflexibilidades anteriores con la principal por finalización anticipada	Alto	Medio	Bajo

Razón fundamental

¹Obviamente, tanto el tiempo de desarrollo como los requisitos son esenciales. Sin embargo, a pesar de que el sistema debe estar en funcionamiento en el momento que se especificó a los clientes, existe un tiempo de holgura ya que se pueden presentar actividades relacionados al MEFP, las cuales podrían ocasionar pérdida de tiempo.

En base a la calificación obtenida, se determinó que el factor FLEX es Nominal.

5.1.1.3. ARQUITECTURA Y RESOLUCIÓN DE LOS RIESGOS (RESL)

Es la gestión de los riesgos medido como porcentaje de respuesta que es capaz de lograr la organización ante la ocurrencia de algún riesgo. (Milicic, 2004)

Según Boehm-Royce (citado en Milicic, 2004), RESL combina dos factores de escala: Exhaustividad del diseño mediante revisión del diseño del producto (PDR) y Eliminación de riesgos mediante PDR. Bohem (citado en Milicic, 2004), indica que la información plasmada en la Tabla 5.3., combina estos factores de calificación para formar una caracterización más

completa y narra los niveles de clasificación hasta el hito de la arquitectura del ciclo de vida (LCA) de MBASE/RUP por encima y más allá del hito del PDR en cascada.

La tabla 5.3., nos muestra la calificación realizada a cada una de las características que comprende el factor de Arquitectura y Resolución de los Riesgos.

Tabla 5.3. Niveles de calificación RESL

Característica	Muy Baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
El Plan de Gestión de Riesgos identifica todos los elementos críticos de riesgo, establece hitos para resolverlos por PDR o LCA.	Ninguno	Poco	Alguno	Generalmente	Mayormente	Completamente
Cronograma, presupuesto e hitos internos a través de PDR o LCA compatibles con el Plan de Gestión de Riesgos.	Ninguno	Poco	Alguno	Generalmente	Mayormente	Completamente
Porcentaje del cronograma de desarrollo dedicado a establecer la arquitectura, dados los objetivos generales del producto.	5	10	17	25	33	40
Porcentaje de los mejores arquitectos de software requeridos disponibles para el proyecto.	20	40	60	80	100	120
Soporte de herramientas disponible para resolver elementos de riesgo, desarrollar y verificar especificaciones arquitectónicas.	Ninguno	Poco	Alguno	Bueno	Fuerte	Completo
Nivel de incertidumbre en los factores clave de la arquitectura: misión, interfaz de usuario, COTS, hardware, tecnología, rendimiento.	Extremo	Significativo	Considerable	Alguno	Poco	Muy Poco
Número y criticidad de los elementos de riesgo.	>10 crítico	5-10 Crítico	2-4 Crítico	1 Crítico	>5 No crítico	<5 No crítico

En base a la calificación obtenida, se determinó que el factor RESL es Alto.

5.1.1.4. COHESIÓN DEL EQUIPO (TEAM)

El factor de escala para la cohesión del equipo explica las fuentes de inestabilidad y entropía del proyecto debido a la complejidad en la sincronización de las partes interesadas de un proyecto. Los usuarios finales, clientes, desarrolladores, mantenedores, interfases y demás están incluidos en esta categoría. Es decir, es el tipo de interacción de los miembros de la organización desarrolladora. (Milicic, 2004)

La Tabla 5.4., describe las definiciones de los niveles de calificación del TEAM. Al igual que RESL, la clasificación debe ponderarse subjetivamente para promediar el carácter distintivo descrito.

Tabla 5.4. Niveles de calificación de TEAM

Característica	Muy Baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
Coherencia de los objetivos y culturas de las partes interesadas.	Poco	Alguno	Básico	Considerable	Fuerte	Completo
Capacidad, disposición de los interesados para adaptarse a los objetivos de otros interesados.	Poco	Alguno	Básico	Considerable	Fuerte	Completo
Experiencia de las partes interesadas en el funcionamiento en equipo	Ninguno	Poco	Poco	Básico	Considerable	Extenso
Trabajo en equipo con las partes interesadas para lograr una visión y compromisos compartidos	Ninguno	Poco	Poco	Básico	Considerable	Extenso

En base a la calificación obtenida, se determinó que el factor TEAM es Alto.

5.1.1.5. MADUREZ DEL PROCESO (PMAT)

Es el nivel de madurez de la organización en relación con las KPA (Áreas Clave de Proceso) del CMM (Modelo de Capacidad de Madurez), es decir para determinar el PMAT, debemos calcular el KPA (Áreas clave de proceso) con anterioridad. (Boehm, citado en Milicic, 2004)

El cuestionario del Área de Proceso Clave (KPA) está organizado en torno a 18 KPA del CMM del SEI (Instituto de Ingeniería de Software). El nivel de cumplimiento se establece promediando los puntajes de las metas para cada KPA. (Paul et al., citado en Milicic, 2004)

Las áreas clave del proceso se resuelven mediante un promedio basado en el juicio entre los objetivos de cada KPA. Se les asigna un peso; 100 por ciento para Casi siempre, 75 por ciento para Frecuentemente, 50 por ciento para Aproximadamente la mitad, 25 por ciento para Ocasionalmente y 1 por ciento para Rara vez, si alguna vez. (Milicic, 2004)

A continuación, se describe cada área clave para luego calificarla:

- **Administración de requerimientos**

El propósito de SRM es establecer un entendimiento común entre el cliente y el proyecto de software de los requisitos del cliente que se van a abordar en el proyecto de software.

- **Planificación del proyecto de software**

El propósito de SPP es establecer planes razonables para realizar la ingeniería de software y administrar el proyecto de software.

- **Seguimiento y supervisión del proyecto de software**

El propósito de la OEPM es establecer una visibilidad adecuada del progreso real para que la gerencia pueda tomar acciones efectivas cuando el desempeño del proyecto de software se desvíe significativamente de los planes de software.

- **Gestión de subcontratos de software**

El propósito de SSM es seleccionar subcontratistas de software calificados y administrarlos de manera efectiva.

- **Aseguramiento de la calidad del software**

El propósito de SQA es proporcionar a la gerencia una visibilidad adecuada del proceso que utiliza el proyecto de software y de los productos que se construyen.

- **Administración de la configuración de software**

El propósito de SCM es establecer y mantener la integridad de los productos del proyecto de software a lo largo de su ciclo de vida.

- **Enfoque en el proceso de la organización**

El propósito de OPF es establecer la responsabilidad organizacional por las actividades de software que mejoran la capacidad general del proceso de software de la organización.

- **Definición del proceso de la organización**

El propósito de OPD es desarrollar y mantener un conjunto utilizable de activos de procesos de software que mejoren el rendimiento de los procesos en los proyectos y proporcionen una base para definir datos significativos para el PM cuantitativo.

- **Programa de entrenamiento**

El propósito de TP es desarrollar las habilidades y el conocimiento de las personas para que puedan desempeñar sus funciones con eficacia y eficiencia.

- **Administración integrada de software**

El propósito de ISM es integrar las actividades de gestión e ingeniería de software en un proceso de software coherente y definido que se adapta a partir del SP estándar de la organización y los activos de proceso relacionados.

- **Ingeniería del producto de software**

El propósito de SPE es realizar consistentemente un proceso de ingeniería bien definido que integre todas las actividades de ingeniería de software para producir productos de software correctos y consistentes de manera efectiva y eficiente.

- **Coordinación intergrupala**

El propósito de IC es establecer un medio para que el grupo de ingeniería de software participe activamente con los otros grupos de ingeniería para que el proyecto pueda satisfacer las necesidades del cliente de manera efectiva y eficiente.

- **Revisiones hechas por colegas**

El propósito de PR es eliminar los defectos de los productos de trabajo de software de manera temprana y eficiente.

- **Administración de proceso cuantitativo**

El propósito de QPM es controlar cuantitativamente el rendimiento del proceso del producto de software.

- **Administración de la calidad del software**

El propósito de SQM es desarrollar una comprensión cuantitativa de la calidad de los productos de software del proyecto y lograr objetivos de calidad específicos.

- **Prevención de defectos**

El propósito de DP es identificar las causas de los defectos y evitar que se repitan.

- **Administración de cambios tecnológicos**

El propósito de TCM es identificar nuevas tecnologías beneficiosas (por ejemplo, herramientas, métodos y procesos) y transferirlas a la organización de manera ordenada.

- **Administración de procesos de cambio**

El propósito de PCM es mejorar continuamente los procesos de software utilizados en la organización con la intención de mejorar la calidad del software, aumentar la productividad y disminuir el ciclo.

La tabla 5.5., muestra la calificación realizada a cada Área clave del proceso.

Tabla 5.5. Ponderación de KPA

Áreas clave del proceso KPA	Ocurrencia	Peso ($\frac{KPA\%_i}{100}$)
Administración de requerimientos	Casi siempre	1.00
Planificación del proyecto de software	Frecuentemente	0.75
Seguimiento y supervisión del proyecto de software	Casi siempre	1.00
Administración de subcontratos de software	No aplica	0.00
Aseguramiento de la calidad de software	Frecuentemente	0.75
Administración de la configuración de software	Frecuentemente	0.75
Enfoque en el proceso de la organización	Frecuentemente	0.75
Definición del proceso de la organización	Aproximadamente la mitad	0.5
Programa de entrenamiento	Ocasionalmente	0.25
Administración integrada de software	Frecuentemente	0.75
Ingeniería del producto de software	Casi siempre	1.00
Coordinación intergrupala	Frecuentemente	0.75
Revisiones hechas por colegas	Casi siempre	1.00
Administración del proceso cuantitativo	Aproximadamente la mitad	0.5
Administración de la calidad del software	Frecuentemente	0.75
Prevención de defectos	Frecuentemente	0.75
Administración de cambios tecnológicos	Aproximadamente la mitad	0.5
Administración de los procesos de cambio	Frecuentemente	0.75

Después de determinar el nivel de cumplimiento de cada KPA el factor PMAT es determinado en base al EMPL, el cual es calculado con la fórmula:

$$EMPL = \left[\sum_{i=1}^{18} \left(\frac{KPA\%_i}{100} \right) * \frac{5}{18} \right]$$

El Nivel de Madurez de Proceso Equivalente (EMPL) se calcula como cinco veces del nivel de cumplimiento promedio de todos los KPA calificados. En caso de que la ocurrencia sea “No aplica”, no se cuenta y, por lo tanto, el número de KPA se reduce en 1 por cada uno de este tipo. En nuestro caso tenemos:

$$EMPL = \left[\sum_{i=1}^{17} \left(\frac{KPA\%_i}{100} \right) * \frac{5}{17} \right]$$

$$EMPL = 3.68$$

Según Milicic (2004), la siguiente tabla determina la clasificación del PMAT:

Tabla 5.6. Clasificación de PMAT para el Nivel de Madurez del Proceso Estimado

Clasificación PMAT	Nivel de madurez	EMPL
Muy baja	CMM Nivel 1 (Mitad inferior)	0
Baja	CMM Nivel 1 (Mitad superior)	1
Nominal	CMM Nivel 2	2
Alta	CMM Nivel 3	3
Muy Alta	CMM Nivel 4	4
Extra Alta	CMM Nivel 5	5

Fuente: Milicic, 2004

Entonces, en base al resultado obtenido, se determinó que el factor PMAT es Muy Alto.

Una vez realizada la ponderación de cada uno de estos factores de escala, con un peso w_i , que varía entre 0 y 5, se realizó un cuadro expresado en la tabla 5.7., que contiene la ponderación de factores de escala calificado.

Tabla 5.7. Ponderación de factores de escala

Factores de Escala	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
w_i	5	4	3	2	1	0
PREC	Completamente sin precedentes	En gran parte sin precedentes	Algún precedente	Generalmente Familiar	Ampliamente familiar	Completamente Familiar
FLEX	Rigurosa	Relajación ocasional	Alguna relajación	Conformidad en general	Alguna conformidad	Metas generales
RESL	Poco (20%)	Alguna (40%)	Muchas veces (60%)	Generalmente (75%)	Principalmente (90%)	Completamente (100%)
TEAM	Interacciones muy difíciles	Interacciones algo difíciles	Interacciones básicamente cooperativas	En gran parte cooperativas	Altamente cooperativas	Interacción sin fisuras
PMAT	SW-CMM ⁴ Nivel 1 Inferior	SW-CMM Nivel 1 Superior	SW-CMM Nivel 2	SW-CMM Nivel 3	SW-CMM Nivel 4	SW-CMM Nivel 5
Promedio ponderado de respuestas Sí al Cuestionario de Madurez de CMM						

A continuación, procedemos a calificar los factores de costos de software.

⁴ SW-CMM. Modelo de Madurez de la Capacidad para el desarrollo de Software (Capability Maturity Model for Software, SW-CMM). Es un modelo de procesos para el desarrollo y mantenimiento de sistemas de software

5.1.2. FACTORES DE COSTOS DE SOFTWARE

5.1.2.1. PRODUCTO

Según Boehm (citado en Milicic, 2004),” Los factores del producto dan cuenta de la variación en el esfuerzo requerido para desarrollar software causada por las características del producto en desarrollo”.

COCOMO II presupone que un producto que es complejo también tiene alta confiabilidad requisitos, o incorpora el uso de una base de datos de prueba de gran tamaño y por lo tanto requiere tiempo adicional para completar. (Milicic, 2004)

a) Confiabilidad de software requerida (RELY)

RELY es una medida en la que la aplicación debe realizar su función proyectada durante un cierto período de tiempo. (Boehm, citado en Milicic, 2004)

La Tabla 5.8., contiene el esquema de calificación del factor RELY.

Tabla 5.8. Factor de costo RELY

Descriptor RELY	Ligero inconveniente	Pérdidas bajas y fácilmente recuperables	Pérdidas moderadas y fácilmente recuperables	Alta pérdida financiera	Riesgo para la vida humana	
Niveles de clasificación	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
Multiplicadores de esfuerzo	0.82	0.92	1.00	1.10	1.26	n/a

b) Tamaño de la base de datos (DATA)

El generador de costos de DATOS delineado en la Tabla 5.9., captura la influencia que tienen los requisitos de datos de prueba en el desarrollo del programa. Su calificación se evalúa calculando la proporción de bytes en la base de datos de prueba a SLOC en el programa. (Boehm, citado en Milicic, 2004)

La base de este factor de costo es que el tamaño de la base de datos es importante debido a los recursos necesarios para generar datos de prueba. (Milicic, 2004).

La Tabla 5.9., contiene el esquema de calificación del factor DATA.

Tabla 5.9. Factor de costo DATA

Descriptores DATA		DB bytes/Pgm SLOC < 10	10 >= D/P<100	100 >= D/P<1000	D/P >= 1000	
Niveles de clasificación	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
Multiplicadores de esfuerzo	n/a	0.90	1.00	1.14	1.28	n/a

c) Desarrollado para la reutilización (RUSE)

Según Boehm (citado en Milicic, 2004), “Este generador de costos representa el esfuerzo adicional necesario para construir componentes destinados a ser reutilizados en proyectos actuales o futuros”.

- a través del proyecto, se aplica a través de los módulos en un solo proyecto de aplicaciones.
- a través del programa, se aplica a través de múltiples aplicaciones para una organización
- a través de la línea de productos, se aplica a través de múltiples organizaciones
- a través de múltiples líneas de productos, se aplica a través de líneas de productos y de marketing.

La Tabla 5.10., contiene el esquema de calificación del factor RUSE.

Tabla 5.10. Factor de costo RUSE

Descriptores RUSE		Ninguna	a través del proyecto	a través del programa	en toda la línea de productos	a través de múltiples líneas de productos
Niveles de clasificación	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
Multiplicadores de esfuerzo	n/a	0.95	1.00	1.07	1.15	1.24

Razón fundamental

Para el desarrollo de la actual, anteriores y futuras aplicaciones web, desde hace un año aproximadamente, se ha hecho el uso de una plantilla, así mismo se tienen generadores tanto en el frontend como en el backend, por lo cual se reutiliza el código en una magnitud significativa. Así mismo cabe mencionar, que se tiene una arquitectura que se aplica a esta y otras aplicaciones web y/o móvil. La institución, por su naturaleza, no está orientada al desarrollo de aplicaciones como objetivo principal, pero el área de desarrollo de la UTI como

tal, se ha anticipado a los próximos requisitos en el diseño del marco de la aplicación web y móvil. Por lo tanto, este componente fundamental tiene un impacto muy alto en el generador de costos de RUSE.

d) Coincidencia de la documentación con las necesidades del ciclo de vida (DOCU)

COCOMO II especifica la escala de calificación para DOCU en la Tabla 5.11. como una evaluación en términos de la adecuación de la documentación del proyecto a las necesidades de su ciclo de vida. (Boehm, citado en Milicic, 2004)

La Tabla 5.11., contiene el esquema de calificación del factor DOCU.

Tabla 5.11. Factor de costo DOCU

Descriptor DOCU	Muchas necesidades del ciclo de vida descubiertas	Algunas necesidades del ciclo de vida descubiertas.	Adaptado a las necesidades del ciclo de vida	Excesivo para las necesidades del ciclo de vida	Muy excesivo para las necesidades del ciclo de vida	
Niveles de clasificación	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
Multiplicadores de esfuerzo	0.81	0.91	1.00	1.11	1.23	n/a

Razón fundamental

El enfoque de desarrollo del proyecto no requiere una gran cantidad de documentación. Por supuesto, se cuenta con lo más esencial como un diccionario de datos, mockups y otras especificaciones por cada módulo a desarrollar, sobre todo la estructura de la base de datos. La decisión de mantener el nivel nominal ha demostrado ser adecuada para el tipo de proyecto actual, evidentemente porque se cumplen continuamente plazos, requisitos, entre otros.

e) Complejidad del producto CPLX

	Operaciones de Control	Operaciones computacionales	Operaciones dependientes de los dispositivos	Operaciones de administración de datos	Operaciones de administración de interfaces de usuario
Muy Bajo	Pocas estructuras sin anidamiento: DO, CASE, IF_THEN_ELSE. Composición modular simple por medio de llamadas a procedimientos o simples script	Evaluación de una expresión simple Por ejemplo: $A=B+C*(D-E)$	Sentencias de lectura / escritura con formatos simples	Arreglos simples en memoria principal. Consultas, actualizaciones a COTS-DB	Generadores de reportes, Formularios de entrada simples.
Bajo	Estructuras anidadas sencillas	Evaluación de expresiones de complejidad moderada Por ejemplo: $D=\sqrt{B^2-4*A*C}$	Ninguna necesidad de dispositivos especiales para procesamiento de I/O	Archivo que subsiste sin cambios de estructuras de datos, ni ediciones ni archivos intermedios. Consultas y actualizaciones a COTS-DB moderadamente complejas	Uso de generadores de interfaces de usuario gráficas simples
Nominal	Uso mayoritario de anidamientos sencillos. Algunos controles entre módulos. Tablas de decisión. Pasaje de mensajes o llamadas a subrutinas. Soporte para procesamiento distribuido	Uso de rutinas estándares de matemática y estadística Operaciones básicas con matrices y vectores	Procesamiento de Entradas/Salidas que incluye selección de dispositivo, procesamiento de errores y chequeo de estado	Varios archivos de entrada y solo un archivo de salida. Cambios estructurales sencillos y ediciones simples. Consultas y actualizaciones a COTS-DB complejas	Uso simple de algunos dispositivos
Alto	Programación estructurada con alto grado de anidamiento con predicados compuestos. Control de cola y pila. Procesamiento distribuido. Control en tiempo real con	Análisis numérico básico: Interpolación, ecuaciones diferenciales ordinarias, redondeos, truncamientos	Operaciones de Entrada/salida a nivel físico (traducciones a direcciones de almacenamiento físico, seeks, read, etc.) Optimización de superposición	Triggers simples activados por flujos de datos. Reestructuración compleja de datos	Uso de un conjunto de dispositivo de Multimedia. Entrada/Salida de Procesamiento de voz

Figura 5.1. Complejidad del producto CPLX

Fuente:

La Tabla 5.12., contiene el esquema de calificación del factor CPLX.

Tabla 5.12. Factor de costo CPLX

Niveles de clasificación	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
Multiplicadores de esfuerzo	0.73	0.87	1.00	1.17	1.34	1.74

5.1.2.2. PLATAFORMA

La plataforma se refiere a la complejidad de la máquina objetivo del hardware y el software de infraestructura. Milicic (2004)

Boehm (citado en Milicic, 2004), considera factores de plataforma adicionales, como ser: distribución, paralelismo, incrustación y operaciones en tiempo real.

a) Restricción de tiempo de ejecución (TIME)

La clasificación de la Tabla 5.13., según Boehm (citado en Milicic, 2004), es expresada en términos del porcentaje de tiempo de ejecución disponible que se espera que utilice el sistema o subsistema que consume el recurso de tiempo de ejecución.

La Tabla 5.13., contiene el esquema de calificación del factor TIME.

Tabla 5.13. Factor de costo TIME

Descriptores TIME		<= 50% de uso del tiempo de ejecución disponible	70% de uso del tiempo de ejecución disponible	85% de uso del tiempo de ejecución disponible	95% de uso del tiempo de ejecución disponible	
Niveles de clasificación	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
Multiplicadores de esfuerzo	n/a	n/a	1.00	1.11	1.29	1.63

Razón fundamental

Tanto la aplicación web como la móvil dependen, en cierto grado, de la interacción con el usuario. De vez en cuando se ejecutan las llamadas "ejecuciones por lotes", es decir, se trabaja con los datos en diferentes aspectos. Sin embargo, el sistema no está programado para apagarse; está funcionando en todo momento. Todas las acciones que realiza el usuario en ambas aplicaciones, son registradas y visualizadas en tiempo real. Sin embargo, cada vez que el usuario realiza el inicio de sesión, se genera un token que tiene una durabilidad de 4 horas. Transcurrido el lapso definido anteriormente y/o, en el caso de la aplicación web, existe un lapso de inactividad, se le restringe el ingreso al sistema, por lo cual el usuario debe autenticarse nuevamente.

b) Restricción de almacenamiento principal (STOR)

Los Tabla 5.14., extraída de Boehm (citado en Milicic, 2004), especifica una calificación que representa el grado de restricción de almacenamiento principal impuesto a un sistema o subsistema de software.

La Tabla 5.14., contiene el esquema de calificación del factor STOR.

Tabla 5.14. Factor de costo STOR

Descriptores STOR		<= 50% de uso del almacenamiento disponible	70% de uso del almacenamiento disponible	85% de uso del almacenamiento disponible	95% de uso del almacenamiento disponible	
Niveles de clasificación	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
Multiplicadores de esfuerzo	n/a	n/a	1.00	1.05	1.17	1.46

Razón fundamental

Las restricciones de almacenamiento de datos no son un gran problema para ambas aplicaciones. Una gran cantidad de datos se acumula de forma persistente. En caso de que la base de datos se utilice hasta su límite máximo, se incorporan discos adicionales

c) Volatilidad de la plataforma (PVOL)

PVOL en la Tabla 5.15., implica la complejidad de los productos de hardware y software necesarios para realizar sus tareas. (Milicic, 2004)

Según Boehm (citado en Milicic, 2004), “La plataforma incluye cualquier compilador o ensamblador que soporte el desarrollo del sistema de software”.

La Tabla 5.15., contiene el esquema de calificación del factor PVOL.

Tabla 5.15. Factor de costo PVOL

Descriptor PVOL		Cambio importante cada 12 meses; Cambio menor cada 1 mes.	Mayor: 6 meses; Menor: 2 semanas	Mayor: 2 meses; Menor: 1 semana.	Mayor: 2 semanas; Menor: 2 días	
Niveles de clasificación	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
Multiplicadores de esfuerzo	n/a	0.87	1.00	1.15	1.30	n/a

Razón fundamental

Como se mencionó en capítulos anteriores del presente documento, para la aplicación web se utilizó Node js en su versión 12.0, así como Vue 2.15, y a pesar de que existen versiones más recientes, las actualizaciones no han podido ser realizadas debido a problemas de compatibilidad con aplicaciones ya existentes, pero es una tarea que se ha reservado para la presente gestión. En cuanto a la aplicación web, para el caso del frontend, se aplicó flutter en su versión más reciente, pero ello no deja de lado que se deban realizar el mantenimiento y las actualizaciones pertinentes en cuanto se realicen nuevos cambios y/o exista disponibilidad de nuevas versiones.

Por otro lado, el MEFP cuenta con su propio servidor el cual, a través de servicios outsourcing, recibe actualizaciones o mantenimiento de los equipos o sistemas de seguridad en caso de incendios, desastres naturales y otros cada cierto periodo de tiempo. Además,

funcionarios designados del área de infraestructura se encargan de realizar el control y mantenimiento de estos todos los días.

5.1.2.3. FACTORES DE PERSONAL

Los factores de personal tienen el mayor efecto sobre el esfuerzo requerido para desarrollar software en comparación con otros factores de costo. Para Boehm (citado en Milicic, 2004), es más probable que estas calificaciones cambien durante el transcurso de un proyecto, reflejando la adquisición de experiencia o la rotación de personas dentro y fuera del proyecto. Los factores de personal clasifican la capacidad y la experiencia del equipo de desarrollo, pero excluyen el aspecto individual. (Milicic, 2004)

a) Capacidad del analista (ACAP)

ACAP considera al personal que trabaja en los requisitos, el diseño de alto nivel y el diseño detallado, por lo tanto, los atributos que lo acompañan son la capacidad de análisis y diseño, la eficiencia y la minuciosidad, y la capacidad de comunicarse y cooperar. (Boehm, citado en Milicic, 2004)

La Tabla 5.16., contiene el esquema de calificación del factor ACAP.

Tabla 5.16. Factor de costo ACAP

Descriptor ACAP	15avo percentil	35 percentil	55 percentil	75 percentil	90 percentil	
Niveles de clasificación	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
Multiplicadores de esfuerzo	1.42	1.19	1.00	0.85	0.71	n/a

Razón fundamental

Los requerimientos fueron plasmados conforme se realizaron reuniones con la Unidad de Recursos Humanos para definir las mejores alternativas de diseño de ambas aplicaciones. Así mismo, las correcciones o puntos de vista de ambas unidades (Unidad de Tecnologías de Información - UTI, Unidad de Recursos Humanos - URH) fueron tomadas en cuenta para desarrollar el documento de análisis de requerimientos y mostrar mockups que coadyuvaron a entender mejor el proyecto, previa aprobación de ambas partes.

b) Capacidad del programador (PCAP)

La evaluación de PCAP debe basarse en la capacidad de los programadores como equipo y no como individuos, por lo tanto, los factores asociados deben ser la capacidad, la eficiencia y la minuciosidad, y la capacidad de comunicarse y cooperar. APEX, LTEX y PLEX se utilizan en la clasificación de este atributo. (Boehm, citado en Milicic, 2004)

La Tabla 5.17., no refleja el nivel de experiencia del programador.

Tabla 5.17. Factor de costo PCAP

Descriptor PCAP	15avo percentil	35 percentil	55 percentil	75 percentil	90 percentil	
Niveles de clasificación	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
Multiplicadores de esfuerzo	1.34	1.15	1.00	0.88	0.76	n/a

Razón fundamental

Para el desarrollo de software como tal, el jefe de la Unidad de Tecnologías de la Información junto al jefe de desarrollo de la misma, se encargan de seleccionar personas con capacidades y experiencia previa en el desarrollo de aplicaciones web/móvil, sin embargo, siempre se cuenta con un proceso de inducción y capacitación sobre las tecnologías a manejar.

c) Continuidad del Personal (PCON)

La escala de calificación para PCON que se muestra en la Tabla 5.18., es en términos de la rotación anual de personal del proyecto. Tres por ciento (continuidad muy alta) a 48 por ciento (continuidad muy baja) son los límites para este generador de costos. (Boehm, citado en Milicic, 2004)

La Tabla 5.18., expresa en nivel de calificación para el factor PCON.

Tabla 5.18. Factor de costo PCON

Descriptor PCON	48%/Año	24%/Año	12%/Año	6%/Año	3%/Año	
Niveles de clasificación	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
Multiplicadores de esfuerzo	1.29	1.12	1.00	0.90	0.81	n/a

Razón fundamental

El desarrollo de los proyectos se gestiona en base a los requerimientos de las diferentes unidades del MEFP que solicitan actualizaciones o desarrollo de nuevo software, por ello se seleccionan grupos de desarrollo que trabajan en determinados sistemas dependiendo de la demanda. Solo en ocasiones y por temas de plazos en los tiempos de entrega, se realiza el cambio temporal de determinado personal a otro proyecto.

d) Experiencia en aplicaciones (APEX)

La clasificación APEX se combina con el nivel de experiencia en aplicaciones del equipo del proyecto que desarrolla el sistema o subsistema de software. Las calificaciones en la Tabla 5.19. se caracterizan en términos del nivel equivalente de experiencia del equipo del proyecto con este tipo de sistema de software. (Boehm, citado en Milicic, 2004)

La Tabla 5.19., expresa en nivel de calificación para el factor APEX.

Tabla 5.19. Factor de costo APEX

Descriptor APEX	<=2 meses	6 meses	1 año	3 años	6 años	
Niveles de clasificación	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
Multiplicadores de esfuerzo	1.22	1.10	1.00	0.88	0.81	n/a

e) Experiencia de plataforma (PLEX)

PLEX reconoce la importancia de comprender la utilización de plataformas más potentes, incluidas una interfaz de usuario más gráfica, bases de datos, redes y capacidades de middleware distribuido. (Boehm, citado en Milicic, 2004)

La Tabla 5.20., expresa en nivel de calificación para el factor PLEX.

Tabla 5.20. Factor de costo PLEX

Descriptor PLEX	<=2 meses	6 meses	1 año	3 años	6 años	
Niveles de clasificación	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
Multiplicadores de esfuerzo	1.19	1.09	1.00	0.91	0.85	n/a

f) Experiencia en lenguaje y herramientas (LTEX)

LTEX refleja el desarrollo de software que incluye la utilización de herramientas CASE que realizan requisitos y representación y análisis de diseño, gestión de configuración, extracción de documentos, gestión de bibliotecas, estilo y formateo de programas, verificación de consistencia, planificación y control. (Boehm, citado en Milicic, 2004)

La Tabla 5.21., expresa en nivel de calificación para el factor LTEX.

Tabla 5.21. Factor de costo LTEX

Descriptor LTEX	<=2 meses	6 meses	1 año	3 años	6 años	
Niveles de clasificación	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
Multiplicadores de esfuerzo	1.20	1.09	1.00	0.91	0.84	n/a

5.1.2.4. PROYECTO

Los factores del proyecto dan cuenta de las influencias en el esfuerzo estimado, como el uso de herramientas de software modernas, la ubicación del equipo de desarrollo y la comprensión del cronograma del proyecto. (Boehm 2000: 49).

a) Uso de Herramientas de Software (TOOL)

TOOL incorpora el proceso de uso de herramientas CASE como soporte para el desarrollo que refleja la capacidad, madurez e integración de las mismas. (Boehm, citado en Milicic, 2004)

La Tabla 5.22., expresa en nivel de calificación para el factor TOOL.

Tabla 5.22. Factor de costo TOOL

Descriptor TOOL	Editar, codificar, depurar	simple, frontend, backend CASE, poca integración	herramientas básicas del ciclo de vida, moderadamente integradas	herramientas sólidas y maduras del ciclo de vida, moderadamente integradas	herramientas de ciclo de vida sólidas, maduras y proactivas, bien integradas con procesos, métodos, reutilización	
Niveles de clasificación	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
Multiplicadores de esfuerzo	1.17	1.09	1.00	0.90	0.78	n/a

Razón fundamental

En el proyecto se utilizan generadores en el frontend y backend que funcionan en junto a una plantilla base, además de herramientas tradicionales de desarrollo de sistemas.

b) Desarrollo multisitio (SITE)

Determinar la calificación del factor de costo del SITE involucra la evaluación y el promedio basado en el juicio de la colocación del sitio y el apoyo de comunicación. (Boehm, citado en Milicic, 2004)

La Tabla 5.22., expresa en nivel de calificación para el factor SITE.

Tabla 5.23. Factor de costo SITE

Descriptor de COLOCACIÓN	Internacional	Multiciudad y multiempresa	Multiciudad o multiempresa	La misma ciudad o área del metro	El mismo edificio o complejo	Completamente coubicado
Descriptor de COMUNICACIÓN	Algún teléfono, correo	Teléfono individual, FAX	Correo electrónico de banda estrecha	Comunicación electrónica de banda ancha.	Comunicación electrónica de banda ancha, videoconferencia ocasional.	Multimedia Interactiva
Niveles de clasificación	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
Multiplicadores de esfuerzo	1.22	1.09	1.00	0.93	0.86	0.80

c) Cronograma de Desarrollo Requerido (SCED)

La calificación de SCED se define en términos del porcentaje de extensión o aceleración del cronograma con respecto a un cronograma nominal para un proyecto que requiere una cantidad determinada de esfuerzo. La Tabla 5.23. delinea que los cronogramas acelerados producen más esfuerzo en las fases de inicialización para eliminar riesgos y refinar la arquitectura, pero más esfuerzo en concluir procesos para lograr más pruebas y documentación del sistema. (Milicic, 2004)

Boehm (citado en Milicic, 2004), no considera que los alargamientos en el cronograma aumenten o disminuyan el esfuerzo en el desarrollo de software.

La Tabla 5.24., expresa en nivel de calificación para el factor SCED.

Tabla 5.24. Factor de costo SCED

Descriptor SCED	75% de nominal	85% de nominal	100% de nominal	130% de nominal	160% de nominal	
Niveles de clasificación	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
Multiplicadores de esfuerzo	1.43	1.14	1.00	1.00	1.00	n/a

Razón fundamental

El proyecto de estudio de caso se llevó a cabo de manera acelerada a inicios, es decir; se puso esfuerzo adicional en el inicio de las actividades para que se ganara tiempo a favor de la conclusión de los procesos o la eliminación de riesgos, otros. En consecuencia, el plan que se elaboró al principio no se siguió del todo.

5.1.2. CÁLCULO DE LÍNEAS DE CÓDIGO

Para el cálculo de las líneas de código, nos servimos de la extensión de vscode (VSCoDe Counter), de la cual se obtuvieron los siguientes resultados:

language	files	code	comment	blank	total
Dart	26	11,020	206	378	11,604
JSON	4	172	0	3	175
XML	9	134	51	12	197
Groovy	4	80	3	21	104
HTML	1	79	14	6	99
YAML	1	40	41	15	96
Markdown	2	13	0	9	22
Swift	1	12	0	2	14
Properties	2	8	1	2	11
C++	1	1	0	1	2

Figura 5.2. Reporte de líneas de código en la Aplicación Móvil - Frontend

Las líneas de código por directorio, se encuentra en el Anexo R

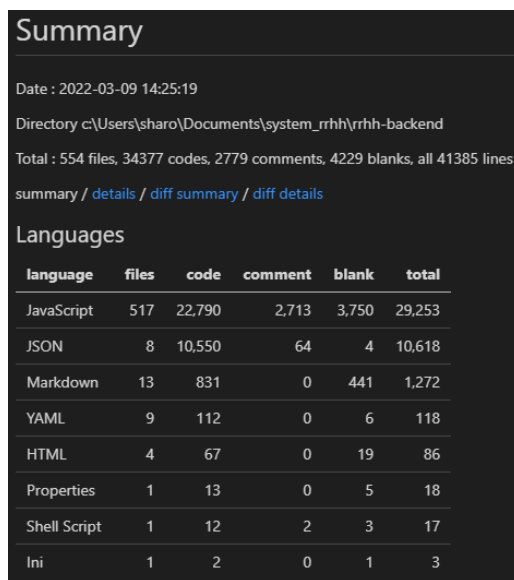
Solo se tomó en cuenta la carpeta **lib** ya que en ésta se realizó la codificación en lenguaje **Dart**. Se omitieron líneas comentadas y en blanco, es decir, se obtuvo un total de **11020 líneas de código para la aplicación móvil – frontend**.

language	files	code	comment	blank	total
Vue	160	31,059	4,243	1,727	37,029
JSON	3	14,629	0	3	14,632
JavaScript	54	3,988	135	377	4,500
XML	2	2,374	3	2	2,379
Markdown	10	579	0	264	843
SCSS	8	504	16	94	614
HTML	3	97	1	3	101
CSS	1	28	4	5	37

Figura 5.3. Reporte de líneas de código en la Aplicación Web – Frontend

Las líneas de código por directorio, se encuentra en el Anexo S

Solo se tomó en cuenta la carpeta **src** ya que en ésta se realizó la codificación en lenguaje **VueJs y Javascript**. Se omitieron líneas comentadas y en blanco, es decir, se obtuvo un total de 35047, de las cuales se descontaron los que ya vienen por defecto con la plantilla y Las relacionadas con los módulos de marcaciones, vacaciones y permisos ya que no conciernen a la aplicación web a la que refiere el presente proyecto. En consecuencia, se obtuvo un total de **22001 líneas de código para la aplicación web – frontend**.



Summary

Date : 2022-03-09 14:25:19

Directory c:\Users\sharo\Documents\system_rhh\rhh-backend

Total : 554 files, 34377 codes, 2779 comments, 4229 blanks, all 41385 lines

[summary](#) / [details](#) / [diff summary](#) / [diff details](#)

Languages

language	files	code	comment	blank	total
JavaScript	517	22,790	2,713	3,750	29,253
JSON	8	10,550	64	4	10,618
Markdown	13	831	0	441	1,272
YAML	9	112	0	6	118
HTML	4	67	0	19	86
Properties	1	13	0	5	18
Shell Script	1	12	2	3	17
Ini	1	2	0	1	3

Figura 5.4. Reporte de líneas de código en la Aplicación Web y Móvil - Backend

Las líneas de código por directorio, se encuentra en el Anexo T

Solo se tomó en cuenta la carpeta **src** ya que en ésta se realizó la codificación en lenguaje **Javascript**. Se omitieron líneas comentadas y en blanco. En consecuencia, se obtuvo un total de **22790** líneas de código para la aplicación web y móvil – backend.

Realizando la suma total, se obtuvo un total de **55811** líneas de código.

5.2. CÁLCULO DE RESULTADOS COCOMO II

Una vez calculados todos los factores que comprende el modelo de COCOMO II, así como el número de líneas de código, se procedió a aplicar el software ya antes mencionado para realizar la estimación del costo que comprende el desarrollo de ambas aplicaciones. La información ingresada y el resultado obtenido se muestra a continuación.

COCOMO II - Constructive Cost Model

Monte Carlo Risk Off
Auto Calculate Off

Software Size Sizing Method

SLOC % Design Modified % Code Modified % Integration Required Assessment and Assimilation (0% - 8%) Software Understanding (0% - 50%) Unfamiliarity (0-1)

New

Reused

Modified

Software Scale Drivers

Precedentedness Architecture / Risk Resolution Process Maturity

Development Flexibility Team Cohesion

Software Cost Drivers

Product

Required Software Reliability Personnel

Data Base Size Analyst Capability

Product Complexity Programmer Capability

Developed for Reusability Personnel Continuity

Documentation Match to Lifecycle Needs Application Experience

Platform Experience

Language and Toolset Experience

Platform

Time Constraint

Storage Constraint

Platform Volatility

Project

Use of Software Tools

Multisite Development

Required Development Schedule

Maintenance Off

Software Labor Rates

Cost per Person-Month (Dollars)

Figura 5.5. Inserción de datos para COCOMO II

Después de llenar la información requerida por la herramienta se procedió a calcular y ver los resultados que nos proporciona la herramienta, lo cual lo podemos visualizar en la siguiente figura

Results

Software Development (Elaboration and Construction)

Effort = 23.2 Person-months
Schedule = 7.9 Months
Cost = \$6973

Total Equivalent Size = 15214 SLOC
Effort Adjustment Factor (EAF) = 0.46

Acquisition Phase Distribution

Phase	Effort (Person-months)	Schedule (Months)	Average Staff	Cost (Dollars)
Inception	1.4	1.0	1.4	\$418
Elaboration	5.6	2.9	1.9	\$1674
Construction	17.7	4.9	3.6	\$5300
Transition	2.8	1.0	2.8	\$837

Software Effort Distribution for RUP/MBASE (Person-Months)

Phase/Activity	Inception	Elaboration	Construction	Transition
Management	0.2	0.7	1.8	0.4
Environment/CM	0.1	0.4	0.9	0.1
Requirements	0.5	1.0	1.4	0.1
Design	0.3	2.0	2.8	0.1
Implementation	0.1	0.7	6.0	0.5
Assessment	0.1	0.6	4.2	0.7
Deployment	0.0	0.2	0.5	0.8

Figura 5.6. Resultado de estimación de costos

Los resultados que nos proporciona la herramienta son datos importantes, como el esfuerzo que es 23.2 personas-mes, el tiempo estimado desarrollo es de 7.9 meses, la cantidad de personas promedio para desarrollar el proyecto es 3 y el costo final del proyecto es de 6973\$. Además del costo total del desarrollo que proporciona el modelo COCOMO II, se debería tomar en cuenta más factores como ser el material de escritorio, internet, mantenimiento, etc. Dichos factores fueron proporcionados por la institución así que no fue necesario hacer cálculos adicionales.

Por lo tanto, se concluyó que el costo total para desarrollar el proyecto es de 6973\$. Que convertido en bolivianos es **48113.7 Bs.**

5.3. INDICES DE RENTABILIDAD DEL PROYECTO

El VAN, TIR y B/C, son tipos de herramientas financieras que nos dan la posibilidad de evaluar la rentabilidad que nos pueden dar los diferentes proyectos de inversión. En muchos casos, la inversión en un proyecto no se da como inversión sino como la posibilidad de poner en marcha otro negocio debido a la rentabilidad.

5.3.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El VAN es una técnica de flujo de caja descontada, ya que se actualiza el flujo de caja a través de una tasa de interés de descuento y se suma el desembolso inicial. Esto significa proceder a la respectiva actualización de cada cifra al periodo cero “0” (fecha focal) y proceder a su respectiva suma. (Roca, 2014)

El VAN se calcula según la siguiente formula:

$$VAN = \sum_{i=1}^n \frac{FNC_t}{(1+i)^t} - I_0$$

Donde:

FNC: Flujo neto de caja de cada periodo, derivado de la diferencia entre las entradas y salidas de efectivo.

I₀: Desembolso inicial o inversión inicial.

n: Número de años de la inversión.

i: Tasa de interés con la cual se efectuará la actualización del FNC.

t: Periodo

El criterio para determinar si es atractiva la alternativa de inversión es:

Si VAN > 0: Se recomienda pasar a la siguiente etapa del proyecto.

Si VAN = 0: Es indiferente realizar la inversión.

Si VAN < 0: Se recomienda desecharlo o postergarlo.

Aplicando los datos:

I₀= 48113.7 Bs.

i= 0.01

n=4

Los flujos de caja que se muestran en la tabla 4.3.

Tabla 5.25. Flujo de caja anual (en bolivianos)

AÑO	FLUJO DE CAJA
2022	20000
2023	20000
2024	20000
2025	20000

Tabla 5.26. Cálculo de VAN

AÑO	0	1	2	3	4
FNC	-48113.7	20000	20000	20000	20000
FCN descontado (i=0.01) al año 0	-48113.7	19801.980	19605.921	19411.803	19219.607
VAN	\$27,744.95				

Como el resultado de los datos se tiene que el VAN es 27444.95, notamos que el resultado es positivo, entonces la alternativa de inversión es aceptada.

5.3.2. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Llamada también tasa de retorno o tasa de rendimiento, calcula el rendimiento que devenga una inversión, es decir, es la tasa de descuento que hace que el VAN del flujo neto de caja de una inversión sea igual al desembolso inicial de caja, es decir 0. (Roca, 2014)

El TIR se calcula según la siguiente fórmula:

$$TIR = \sum_{t=1}^n \frac{FNC_t}{(1+i)^t} - I_0 = 0$$

Donde:

FNC: Flujo neto de caja de cada periodo, derivado de la diferencia entre las entradas y salidas de efectivo.

I₀: Desembolso inicial o inversión inicial.

i: Tasa de descuento de flujos elegida para el cálculo del VAN. Es la incógnita a resolver, es decir, la TIR.

n: Número de años de la inversión.

t: Periodo

El criterio para determinar si es atractiva la alternativa de inversión es:

Si $TIR > i$: Se recomienda pasar a la siguiente etapa del proyecto.

Si $TIR = i$: Es indiferente realizar la inversión.

Si $TIR < i$: Se recomienda desecharlo o postergarlo.

Aplicando los datos:

I₀= 52275.24 Bs.

n=4

Tabla 5.27. Cálculo de TIR

AÑO	0	1	2	3	4
FNC	-48113.7	20000	20000	20000	20000
TIR			24%		

El TIR obtenido implica que, si procedemos a efectuar la actualización o descuento del flujo neto de caja a la tasa de 24%, el resultado es cero. Lo que representa la tasa de retorno que puede brindar el citado proyecto, la misma que será comparada con la expectativa de rendimiento esperado por el inversor.

Siendo que el resultado es mayor a i , concluimos que el proyecto de inversión es aceptado.

5.3.3. INDICE DE BENEFICIO COSTO (IBC)

Este índice o razón beneficio costo (IBC), es también conocido como el índice de rentabilidad, es una variante del VAN. Se calcula dividiendo el VAN (sin considerar la inversión o desembolso inicial) entre el desembolso inicial neto de caja. (Roca, 2014)

El IBC se calcula según la siguiente fórmula:

$$IBC = \sum_{t=1}^n \frac{FNC_t / (1 + i)^t}{I_0}$$

Donde:

FNC: Flujo neto de caja de cada periodo, derivado de la diferencia entre las entradas y salidas de efectivo.

I₀: Desembolso inicial o inversión inicial.

i: Tasa de descuento de flujos elegida para el cálculo del VAN. Es la incógnita a resolver, es decir, la TIR.

n: Número de años de la inversión.

t: Periodo

El criterio para determinar si es atractiva la alternativa de inversión es:

Si $IBC > 1$: Se acepta el proyecto.

Si $IBC = 1$: Es indiferente aceptar o rechazar el proyecto.

Si $IBC < 1$: Se rechaza el proyecto.

Aplicando los datos:

I₀= 52275.24 Bs.

n=4

Tabla 5.28. Cálculo de IBC

AÑO	0	1	2	3	4
FNC	-48113.7	20000	20000	20000	20000
FCN descontado (i=0.01) al año 0	-48113.7	19801.980	19605.921	19411.803	19219.607
IBC	1.62198				

$$\text{Costo beneficio} = \frac{78039.31}{48113.7}$$

$$\text{Costo beneficio} = 1.62 \text{ Bs.}$$

Del resultado obtenido se concluye que la ganancia por cada boliviano invertido es 1.62 Bs. Siendo que el índice resulta un valor mayor a uno, se concluye que el proyecto es atractivo.

CAPÍTULO VI
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- En el presente trabajo, se llevó a cabo el desarrollo de una aplicación web y móvil para la Unidad de Recursos Humanos del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP), como herramientas para coadyuvar en el proceso de control, movilidad y dotación de personal.
- En base a los objetivos planteados en el proyecto, se obtuvieron los siguientes resultados:
 - ✓ El acceso, es dependiente del registro previo del funcionario en el módulo de administración de usuarios de la aplicación web.
 - ✓ Los funcionarios tienen acceso al menú en base a roles definidos

Aplicación móvil:

- ✓ Los usuarios pueden realizar el registro, actualización, anulación, solicitud y/o aprobación de permisos, correspondientes al rol funcionario, así como ver el seguimiento y detalle de los mismos.
- ✓ Los funcionarios, pueden consultar, corroborar y visualizar sus marcaciones en tiempo real.
- ✓ El usuario puede realizar el registro de sus vacaciones por gestión, así como reprogramarlas en caso de haber sido aprobadas.

Aplicación web:

- ✓ Los usuarios con rol funcionario, pueden realizar el registro de sus fichas personales.
- ✓ Los usuarios con rol técnico, pueden: Habilitar, Modificar, Ver Ficha Personal del ítem seleccionado, Aprobar/Observar una Ficha Personal, Revisar/Observar y Ver Seguimiento de esa Ficha Personal.
- ✓ Los usuarios con rol administrador pueden registrar nuevo personal, realizar acciones sobre las Movilidades del personal y otros, es decir, tienen acceso total.

6.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda capacitar al nuevo personal mediante manuales elaborados (Anexos).
- Se recomienda ajustar ambas aplicaciones a los requerimientos que surjan, durante el periodo de prueba piloto, por parte del área de Recursos Humanos.

- Se recomienda realizar mantenimiento periódico correctivo y preventivo de la aplicación web y móvil de Recursos Humanos.
- Se recomienda la implementación de ambas aplicaciones a viceministerios dependientes del MEFP, adecuándolo al Reglamento Interno, Reglamento Específico del Sistema de Administración de Personal (RE-SAP), Manual de Organización y Funciones (MOF) y Manual de Procesos y Procedimientos (MPP) de cada institución, basados en el Sistema de Administración de Personal (SAP) de la ley SAFCO 1178 (Ley de Administración y Control Gubernamentales).
- Se recomienda el desarrollo de nuevas aplicaciones web y móviles que se adapten a las necesidades actuales de las unidades y/o viceministerios dependientes del MEFP, así como con los procesos que se relacionan con personas ajenas a la institución.

BIBLIOGRAFÍA

- Android. Wikipedia, La enciclopedia libre. [en línea]. <<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Android&oldid=137771894>>. [consulta: 22 de agosto de 2021]
- Antón C. 2014. PostgreSQL: qué es, cómo funciona y cuáles son sus ventajas. [en línea]. <https://platzi.com/blog/que-es-postgresql/?gclid=CjwKCAjw64eJBhAGEiwABr9o2O5CMZMh3QWNuf8dD5aU2F2_Th75jE6JRENjvuCeX6xaycKkiRV4DhoCHIEQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds>. [consulta: 22 de agosto de 2021]
- Aguirre M. 2020. Realiza estimaciones ágiles y precisas gracias al Planning Poker. [en línea]. <<https://www.appvizer.es/revista/organizacion-planificacion/gestion-proyectos/planning-poker>>. [consulta: 18 de septiembre 2021]
- Calidad de software. Wikipedia, La enciclopedia libre. [en línea]. <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Calidad_de_software&oldid=134169437>. [consulta: 22 de agosto de 2021]
- Piattini M., García I., Garcia F. (2016). Calidad de sistemas de información. 3ª ed. RA-MA. Caso de uso. (2020, 25 de octubre). Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha de consulta: 04:03, agosto 25, 2021 desde https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Caso_de_uso&oldid=130350776.
- Sánchez F. 1999. Los Puntos de Funcionalidad. [en línea]. <<https://www.infor.uva.es/~manso/calidad/PFA-CLM-2011#:~:text=Los%20Puntos%20Funci%C3%B3n%20constituyen%20una,y%20el%20coste%20del%20software.>>. [consulta: 05 de febrero de 2022]
- Florez F. 2017. Manifiesto Agile para mejorar la probabilidad del Software exitoso. Ingeniería de Sistemas. [en línea]. <<https://vmSPORTfolio.blogspot.com/2017/08/del-manifiesto-agil-y-como-mejorar-la.html>>. [consulta: 22 de febrero de 2022].
- Flutter (software). Wikipedia, La enciclopedia libre. [en línea]. <[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Flutter_\(software\)&oldid=137270710](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Flutter_(software)&oldid=137270710)>. [consulta: 22 de agosto de 2021]

- García de Zúñiga F. 2020. Vue.js: Qué es y por qué usarlo como framework de referencia. [en línea]. <<https://www.arsys.es/blog/vuejs/>>. [consulta: 22 de agosto de 2021]
- GitLab. 2020. Arquitectura del Proyecto Base. [en línea]. <http://git.economiayfinanzas.gob.bo/uti_ads/rrhh-backend/blob/master/doc/Arquitectura.md>. [consulta: 06 de septiembre de 2021]
- González F. J. s.f. Introducción a las metodologías ágiles. [en línea] <[https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnicas_avanzadas_de_ingenieria_de_software/Tecnicas_avanzadas_de_ingenieria_de_software_\(Modulo_3\).pdf](https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnicas_avanzadas_de_ingenieria_de_software/Tecnicas_avanzadas_de_ingenieria_de_software_(Modulo_3).pdf)>. [consulta: 20 de agosto de 2021].
- Gracia L. 2010. Estimación del esfuerzo basado en Puntos de Función Ajustados. [en línea]. <<https://unpocodejava.com/2010/10/14/estimacion-del-esfuerzo-basado-en-puntos-de-funcion-ajustados-3/>>. [consulta: 05 de febrero de 2022]
- IBM. 2021. Arquitectura orientada a servicios. [en línea]. <<https://www.ibm.com/docs/es/bpm/8.5.7?topic=designer-service-oriented-architecture>>. [consulta: 15 de octubre de 2021]
- Ingeniería de software. Wikipedia, La enciclopedia libre. (s.f.). [en línea]. <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ingenier%C3%ADa_de_software&oldid=137821953>. [consulta: 22 de agosto de 2021].
- ISO 25000. s.f. ISO/IEC 25010. [en línea]. <<https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010?start=6>>. [consulta: 22 de agosto de 2021]
- Lucas J. 2014. Qué es NodeJS y para qué sirve. [en línea]. <<https://openwebinars.net/blog/que-es-nodejs/>>. [consulta: 22 de agosto de 2021].
- Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) - Research Unit of Programming and Software Engineering. (s.f.). UWE – UML-based Web Engineering. [en línea]. <<https://uwe.pst.ifi.lmu.de/aboutUwe.html>>. [consulta: 14 de diciembre de 2021]
- Metodología de desarrollo de software. Wikipedia, La enciclopedia libre. [en línea]. <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Metodolog%C3%ADa_de_desarrollo_de_software&oldid=136136444>. [consulta: 22 de agosto de 2021].

- Milicic D. 2004. Applying COCOMO II - A case study. [Tesis de Maestría, Instituto de tecnología Blekinge]. [en línea]. <https://perso.univ-st-etienne.fr/jacquene/gl/articles/COCOMO_CaseStudy.pdf>. [consulta: 12 de febrero de 2022]
- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (Bolivia). Wikipedia, La enciclopedia libre. [en línea]. <[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ministerio_de_Econom%C3%ADa_y_Finanzas_P%C3%BAblicas_\(Bolivia\)&oldid=132307386](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ministerio_de_Econom%C3%ADa_y_Finanzas_P%C3%BAblicas_(Bolivia)&oldid=132307386)>. [consulta: 21 de agosto de 2021].
- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP a). 2021. Manual de Organización y funciones. [en línea]. <https://repositorio.economiayfinanzas.gob.bo/documentos/DGAA/UA/RM_201_MOF_MODIFICADO.pdf>. [consulta: 25 de agosto de 2021].
- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP b). 2021. El Ministerio de Economía implementa la Subasta Electrónica y el Mercado Virtual para transparentar las compras estatales. [en línea]. <<https://www.economiayfinanzas.gob.bo/el-ministerio-de-economia-implementa-la-subasta-electronica-y-el-mercado-virtual-para-transparentar-las-compras-estatales.html>>. [consulta: 1 de septiembre de 2021].
- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP c). 2009. Metodología de Desarrollo de Sistemas ALFA. V. 1.0. [en línea]. <<https://medios.economiayfinanzas.gob.bo/SP/documentos/mdsALFA-01-documentoPrincipal.pdf>>. [consulta: 28 de agosto de 2021]
- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP d). 2021. Misión y visión institucional. [en línea]. <<https://www.economiayfinanzas.gob.bo/mision-y-vision-institucional.html>>. [consulta: 12 de agosto de 2021]
- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP e). 2021. Viceministerio de pensiones y servicios financieros. [en línea]. <<https://www.economiayfinanzas.gob.bo/viceministerio-de-pensiones-y-servicios-financieros.html>>. [consulta: 12 de agosto de 2021]

- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP f). 2021. Viceministerio de tesoro y crédito público. [en línea]. <<https://www.economiayfinanzas.gob.bo/viceministerio-de-tesoro-y-credito-publico.html>>. [consulta: 12 de agosto de 2021]
- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP g). 2021. Viceministerio de política tributaria. [en línea]. <<https://www.economiayfinanzas.gob.bo/viceministerio-de-politica-tributaria.html>>. [consulta: 12 de agosto de 2021]
- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP h). 2003. Viceministerio de presupuesto y contabilidad. [en línea]. <<https://www.economiayfinanzas.gob.bo/viceministerio-de-presupuesto-y-contabilidad-fiscal.html>>. [consulta: 12 de agosto de 2021]
- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (MEFP i). 2015. Reglamento Específico del Sistema de Administración de Personal del Ministerio de Economía y Finanzas Publicas. [en línea]. <https://medios.economiayfinanzas.gob.bo/MH/documentos/2016/22_re_sap.pdf>. [consulta: 12 de agosto de 2021]
- Ministerio de Hacienda. 2003. Ley N° 1178 DE Administración y Control Gubernamentales. [en línea]. <https://repositorio.economiayfinanzas.gob.bo/documentos/JURIDICA/LEYES/Ley_1178_administraci%C3%B3n_control.pdf>. [consulta: 09 de septiembre de 2021]
- Ministerio de Hacienda. 2003. Sistema de Administración de Personal Normas Básicas. [en línea]. <http://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic2_blv_ley_1178_sap_sp.pdf>. [consulta: 09 de septiembre de 2021]
- Palacio M. 2022, Scrum Master - Temario troncal 1 - Versión 3.07. [en línea]. <https://scrummanager.net/files/scrum_master.pdf>. [consulta: 12 de octubre de 2021].
- Peralta A. 2003. Metodología Scrum. [en línea]. <<https://fi.ort.edu.uy/innovaportal/file/2021/1/scrum.pdf>>. [consulta: 22 de agosto de 2021].
- Piattini M., García I; Garcia F., Pino F. (3ra. Edición). (2015). Calidad de sistemas de información. RA-MA.

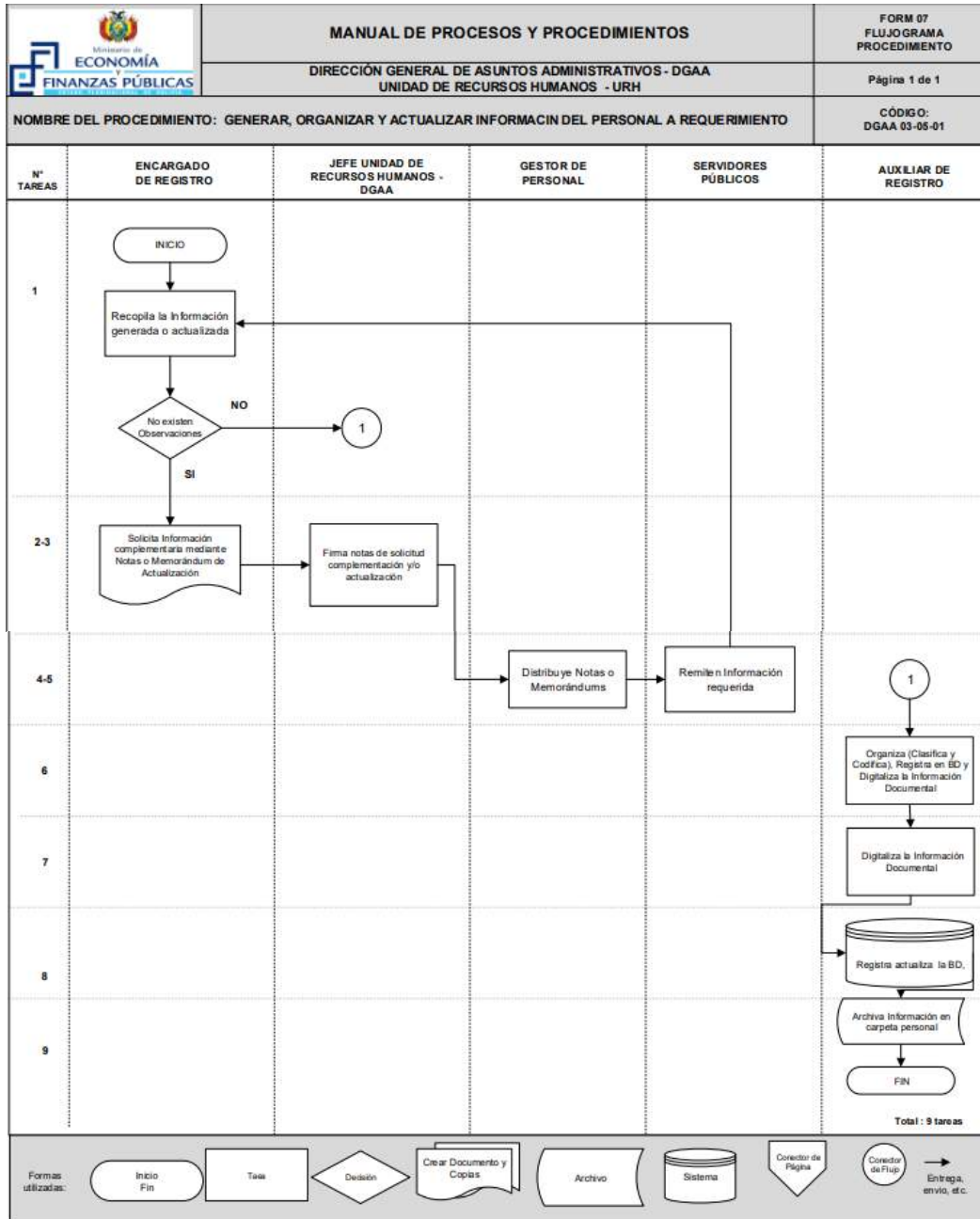
- RedHat. s.f. ¿Qué es la metodología ágil?. [en línea]. <<https://www.redhat.com/es/devops/what-is-agile-methodology>> [consulta: 22 de agosto de 2021]
- RedHat. s.f. El concepto de GraphQL. [en línea]. <<https://www.redhat.com/es/topics/api/what-is-graphql>> [consulta: 22 de agosto de 2021]
- Roca M. 2014. Matemáticas Financieras para la Toma de Decisiones Gerenciales. San Matías.
- Salas M. 2017. Ingeniería web basada en UML. [en línea]. <<http://marcelosalasvargas.blogspot.com/2017/06/>>. [Consulta: 05 de septiembre de 2021]
- Scrum.org. (s.f). [en línea]. <<https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum>>. [Consulta: 12 de diciembre de 2021]
- Sistemas de calidad en TI. s.f. ISO/IEC 9126. [en línea]. <<https://sites.google.com/site/sistemasdecalidadenti/iso-iec-9126>>. [consulta: 22 de agosto de 2021]
- Solier J. (2021) Informe de Calidad Mundial 2021-22: lo más destacado. [en línea]. <<https://cl.abstracta.us/blog/informe-calidad-mundial-2021-2022/>>. [consulta: de febrero de 2022]
- Vargas A. (2001). Bolivia: el Desafío de las Nuevas Tecnologías y el Desarrollo. Acta Nova, 1(2), 231-233. [en línea]. <http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892001000200013&lng=es&tlng=es>. [consulta: 1 de septiembre de 2021].
- Vue.js. s.f. ¿Qué es Vue.js? [en línea]. < <https://es.vuejs.org/v2/guide/> >. [consulta: 22 de agosto de 2021]
- Zimbrón G. 2017. Fases de la Ingeniería de Software. [en línea]. <<https://zimbronapps.com/educacion/sistemas-computacionales/ingenieria-de-software/fases-la-ingenieria-software/>>. [consulta: 22 de agosto de 2021].

ANEXOS

MODULO DE REGISTRO DE PERSONAL Y MOVILIDAD

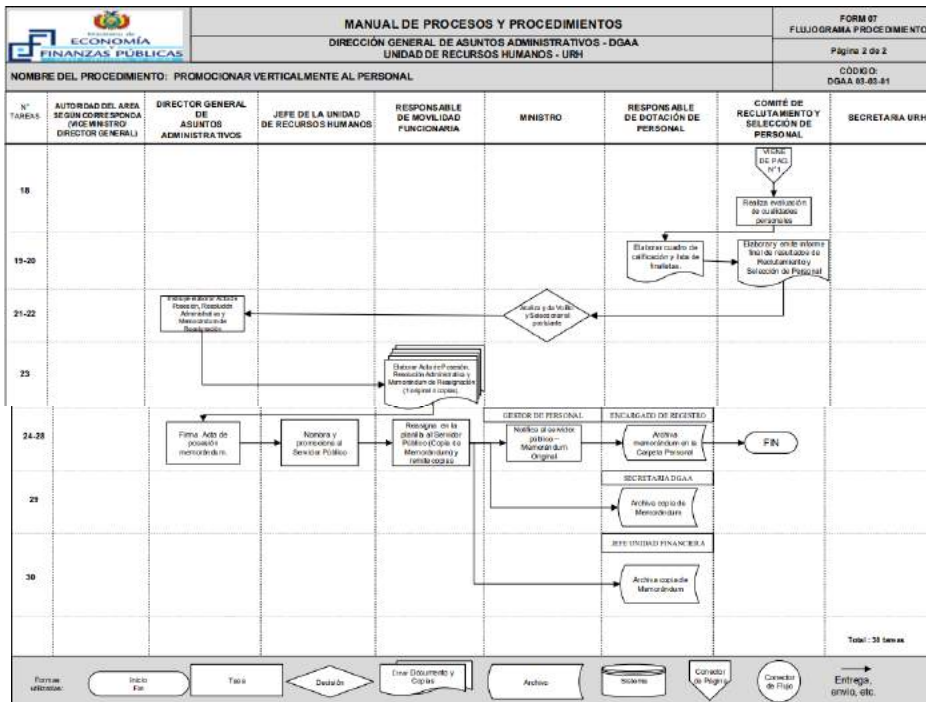
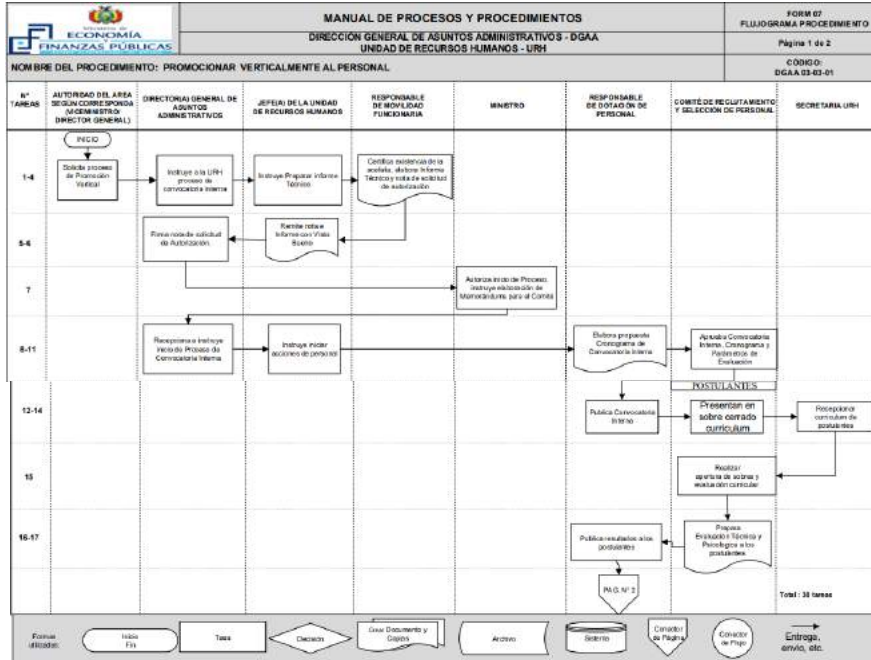
✓ REGISTRO DE PERSONAL

A. MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA GENERAR, ORGANIZAR Y ACTUALIZAR INFORMACIÓN DEL PERSONAL A REQUERIMIENTO

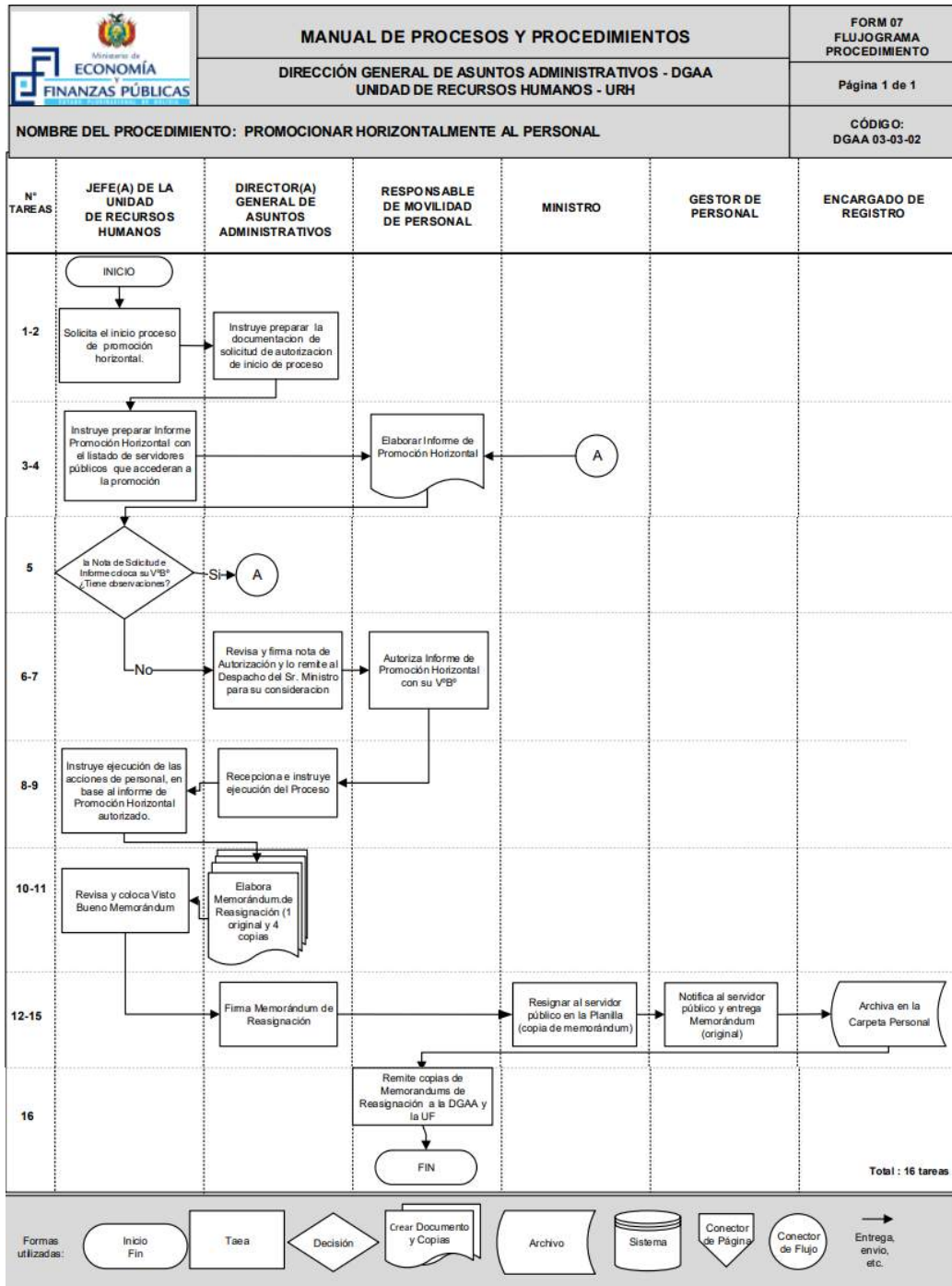


✓ MOVILIDAD

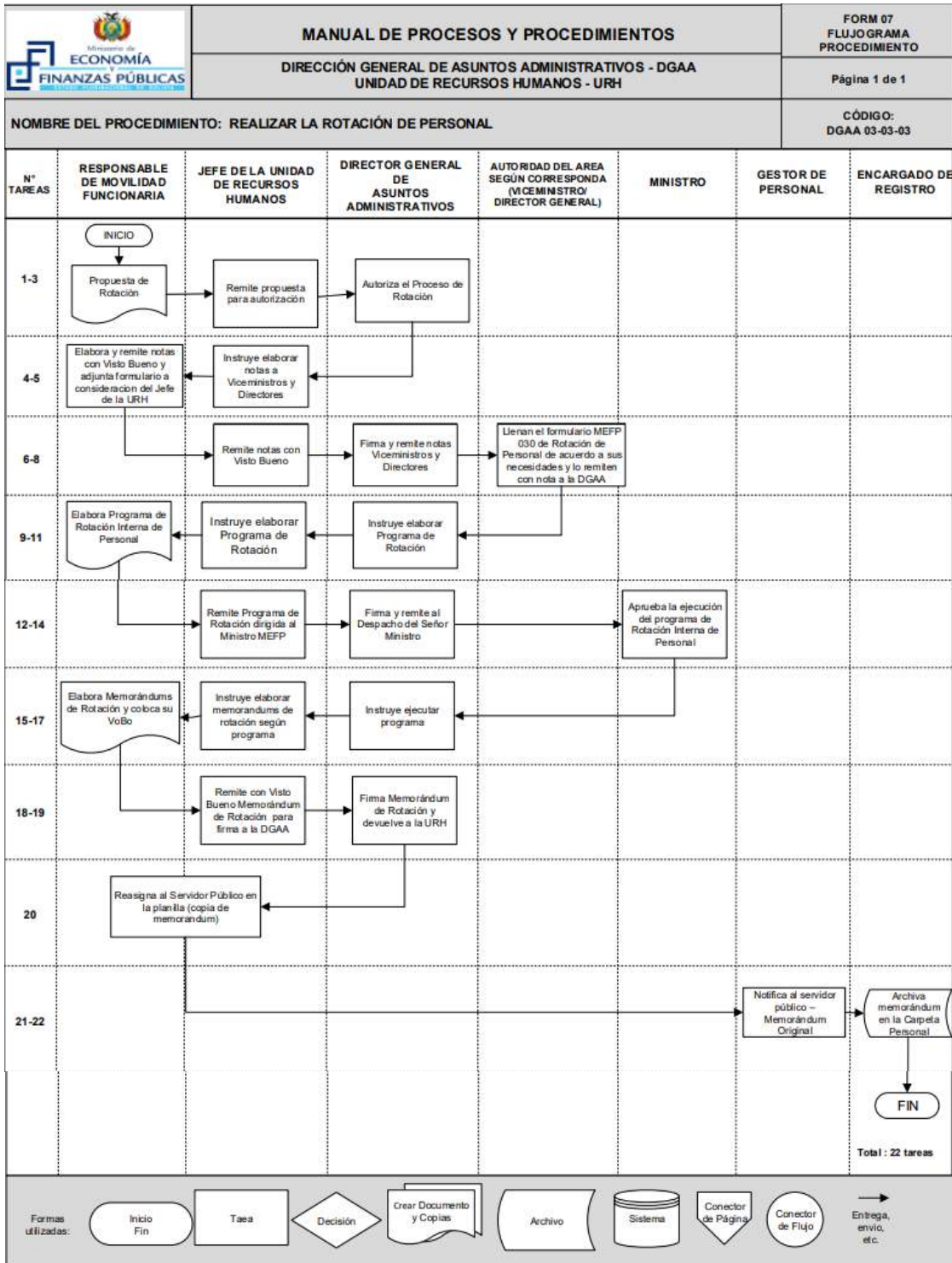
B. MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA PROMOCIONAR VERTICALMENTE AL PERSONAL



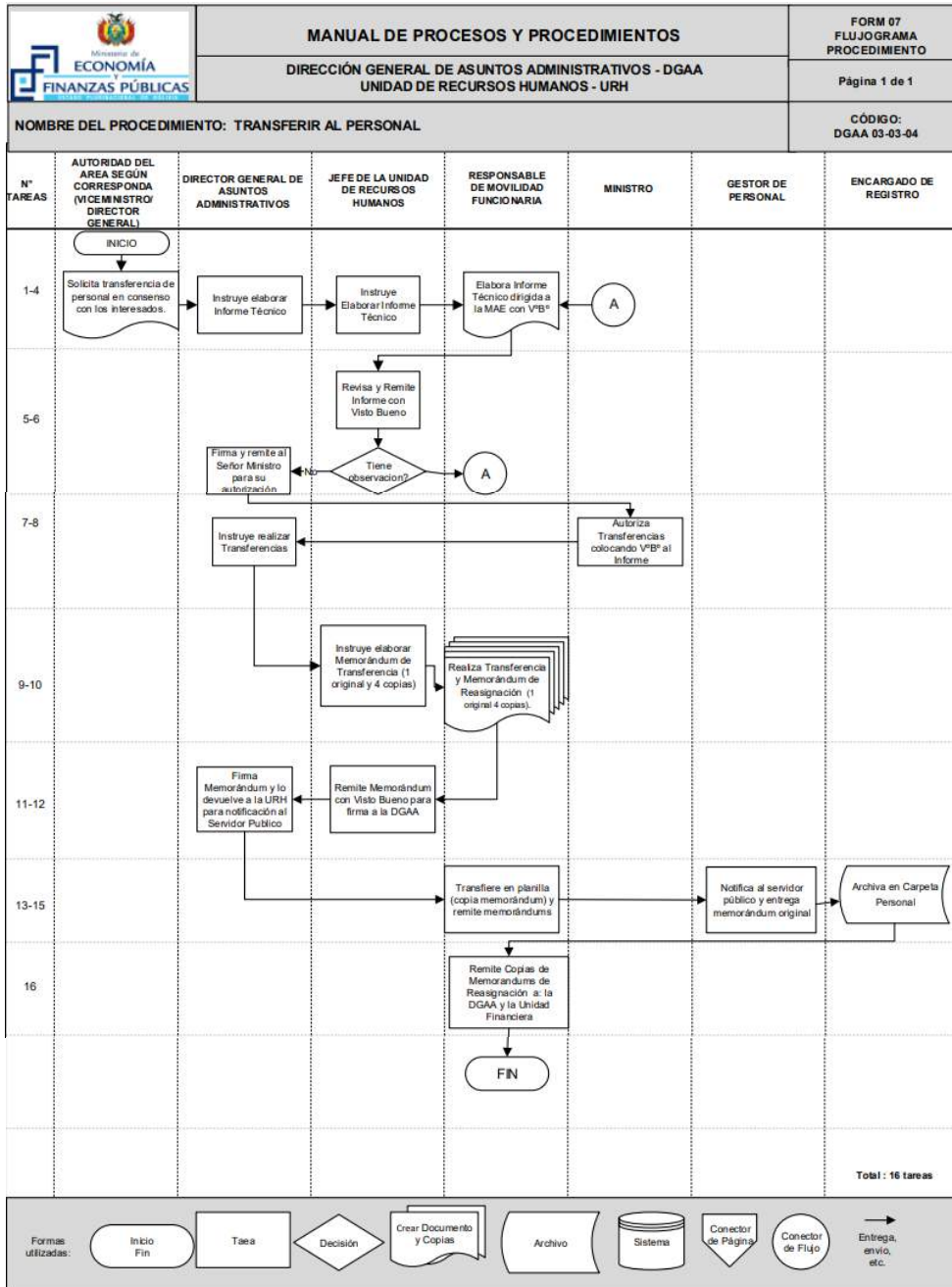
C. MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA PROMOCIONAR HORIZONTALMENTE AL PERSONAL



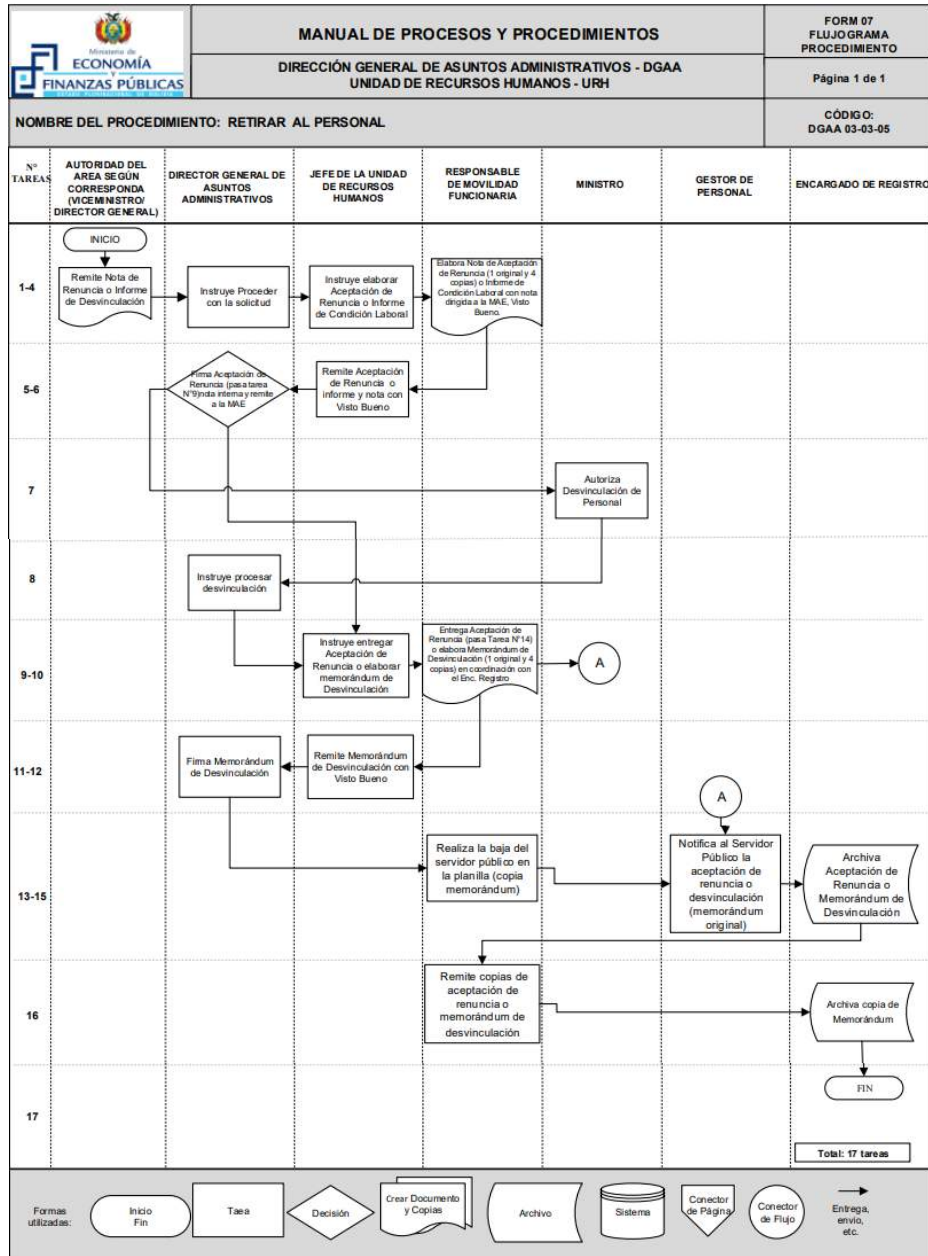
D. MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA REALIZAR LA ROTACIÓN DE PERSONAL



E. MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA TRANSFERIR AL PERSONAL

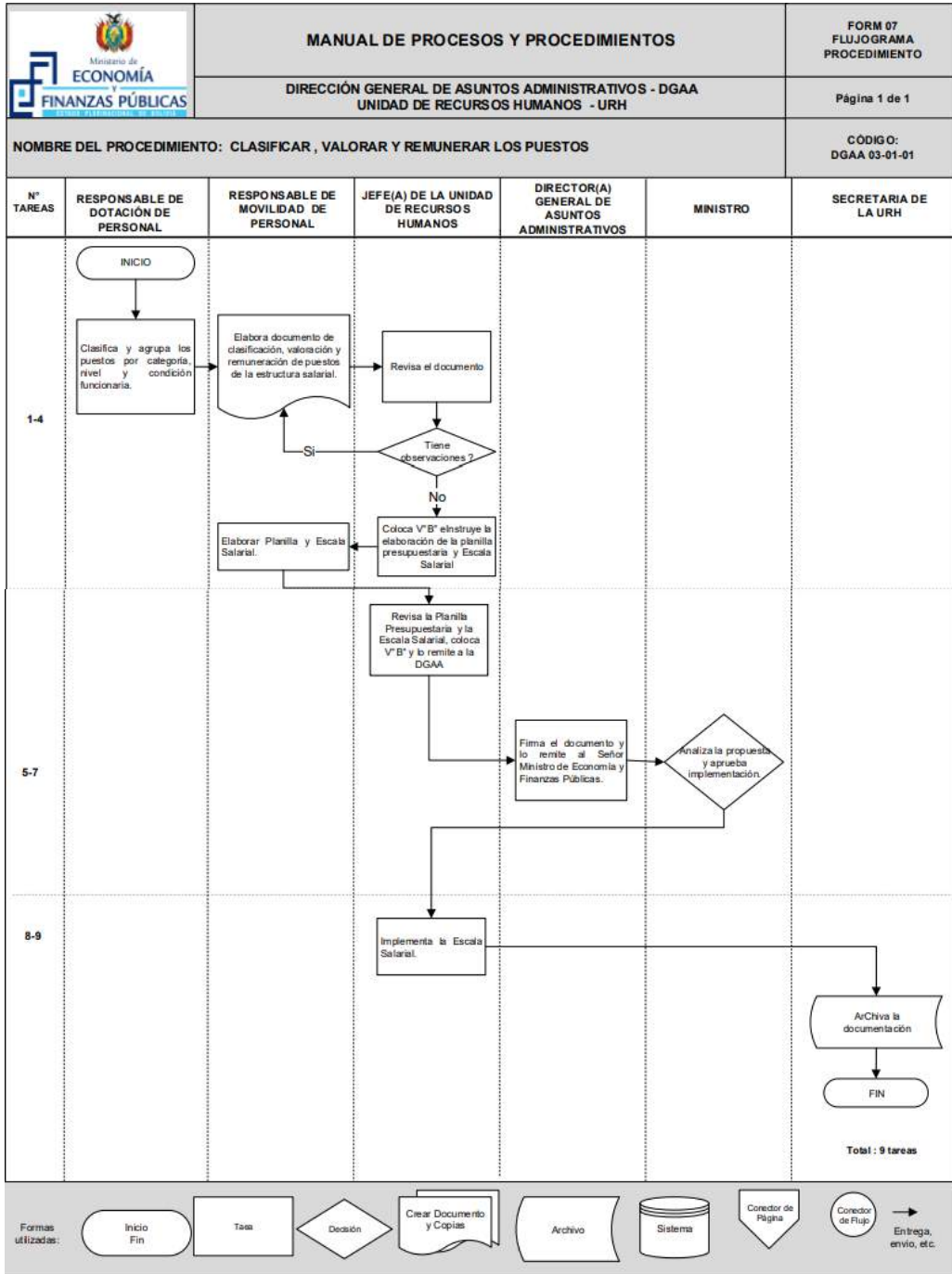


F. MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA RETIRAR AL PERSONAL

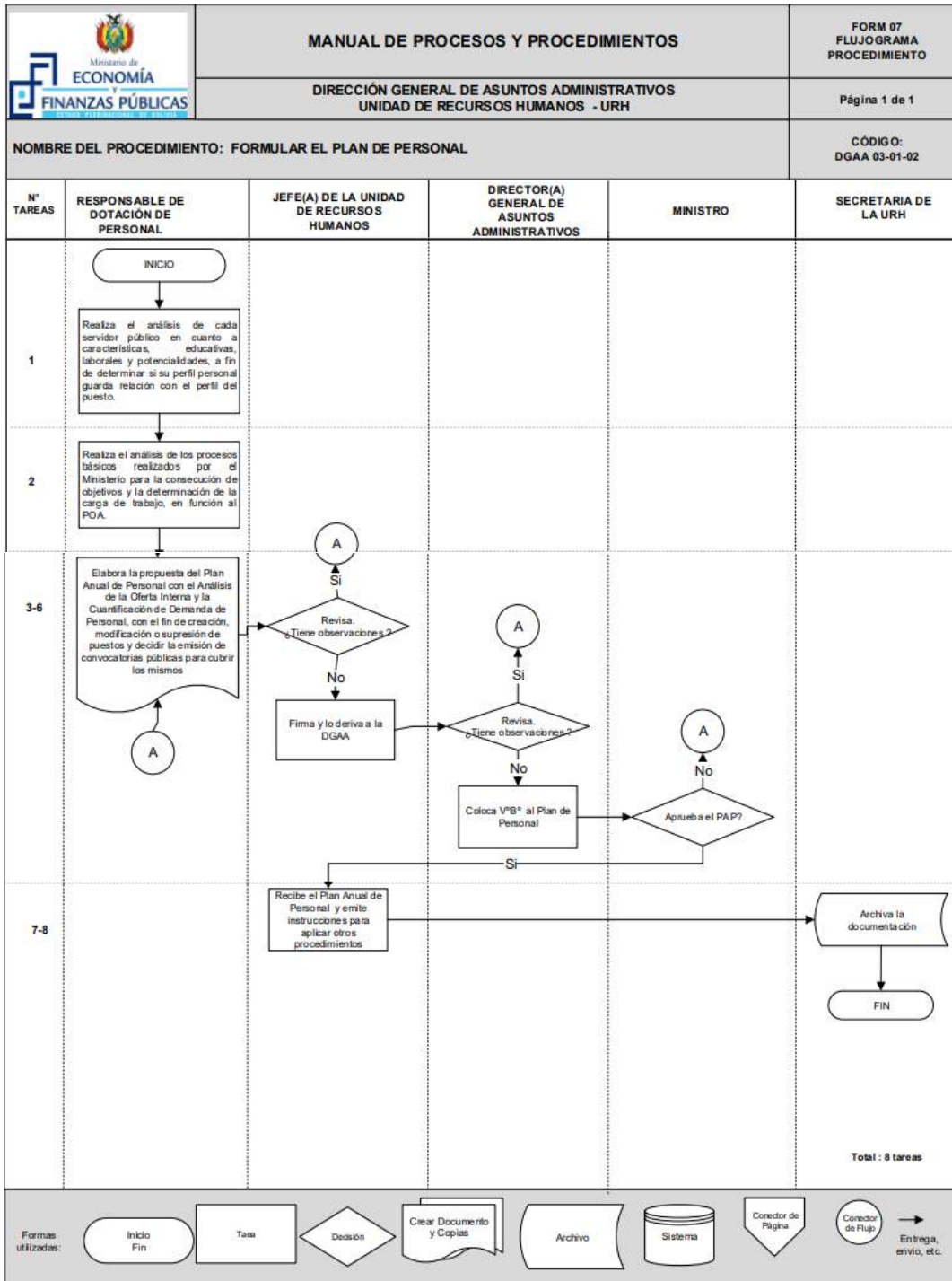


MODULO DE FICHA PERSONAL – DOTACIÓN DE PERSONAL

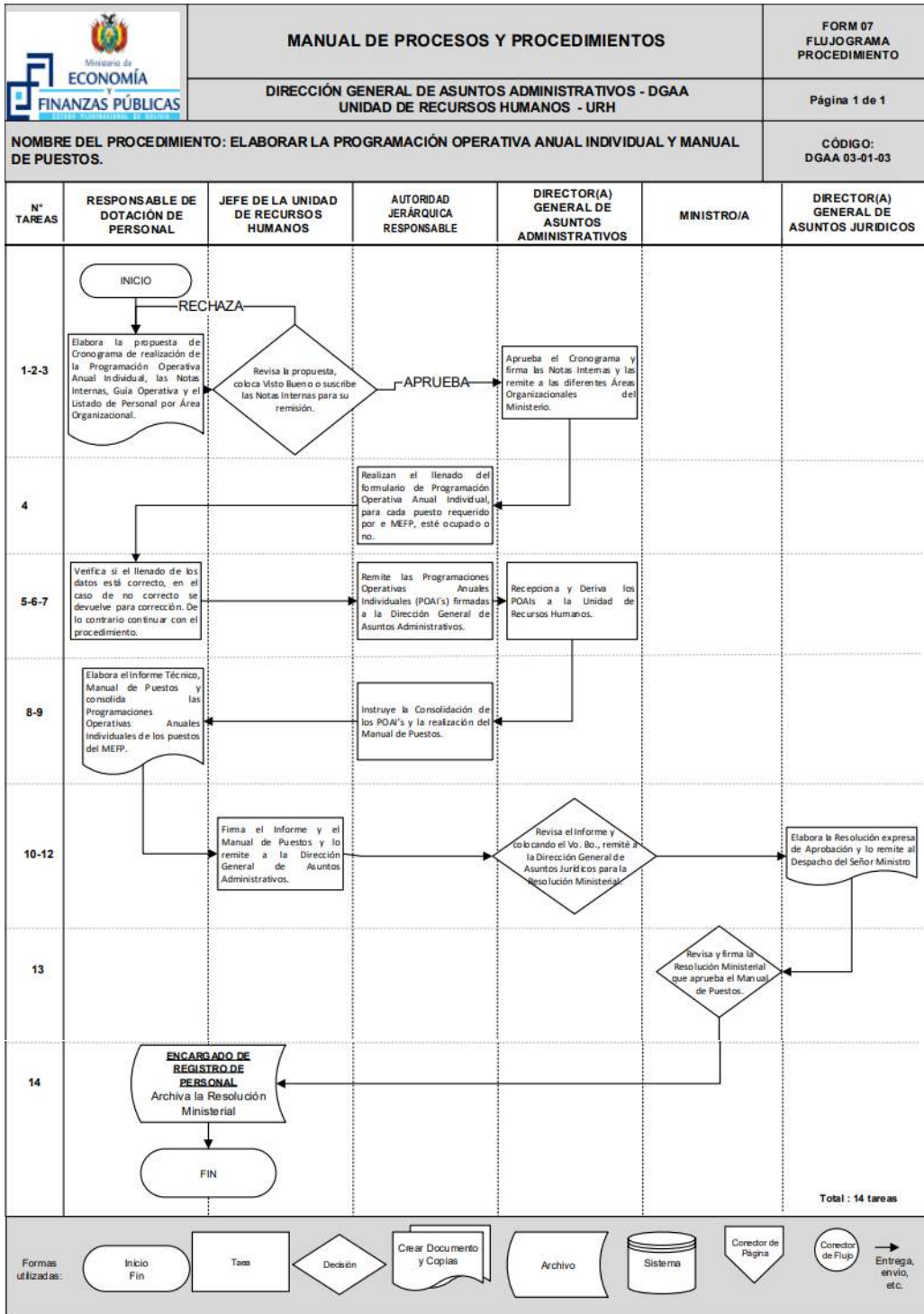
G. MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA CLASIFICAR, VALORAR Y REMUNERAR LOS PUESTOS



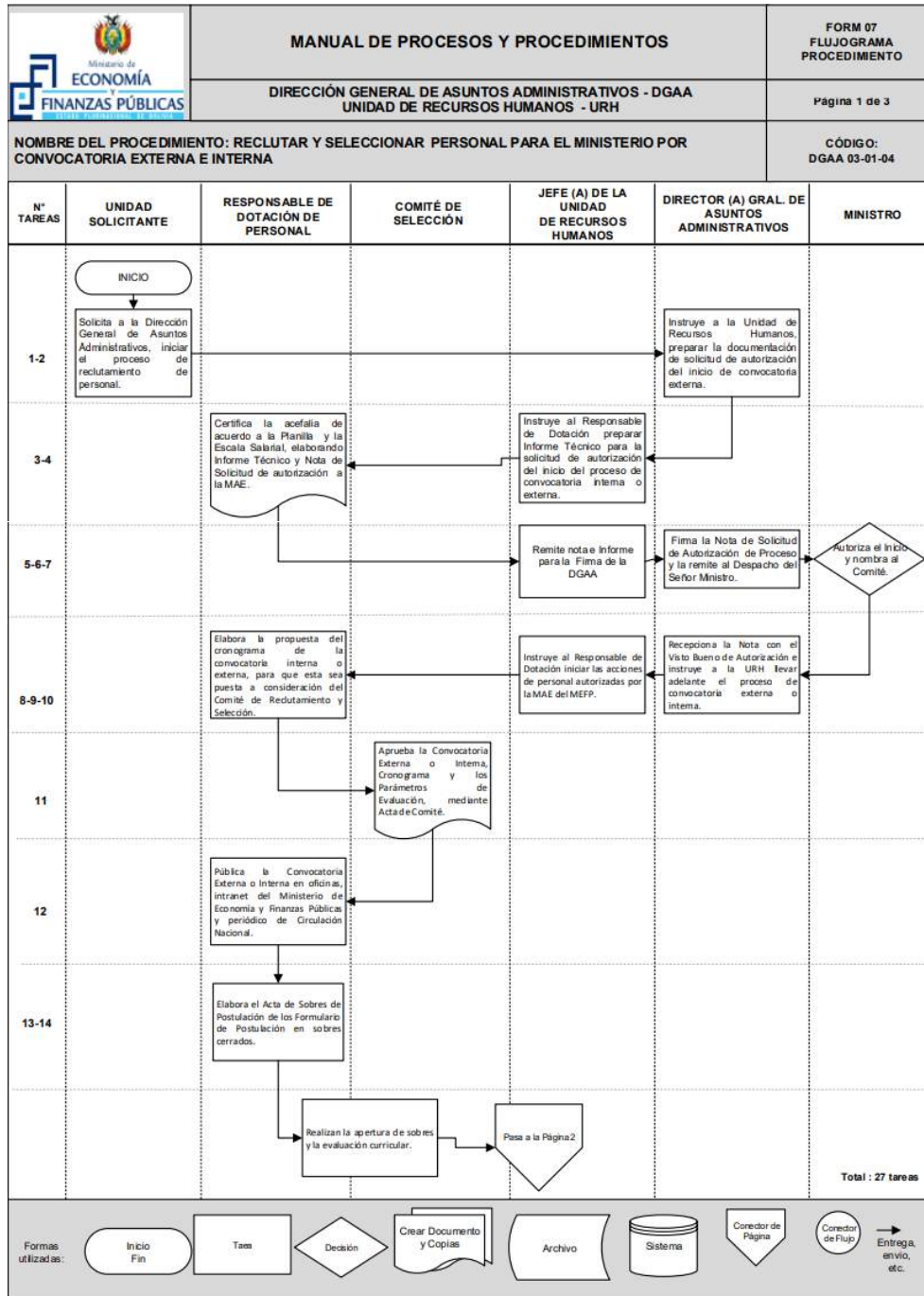
H. MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA FORMULAR EL PLAN DEL PERSONAL

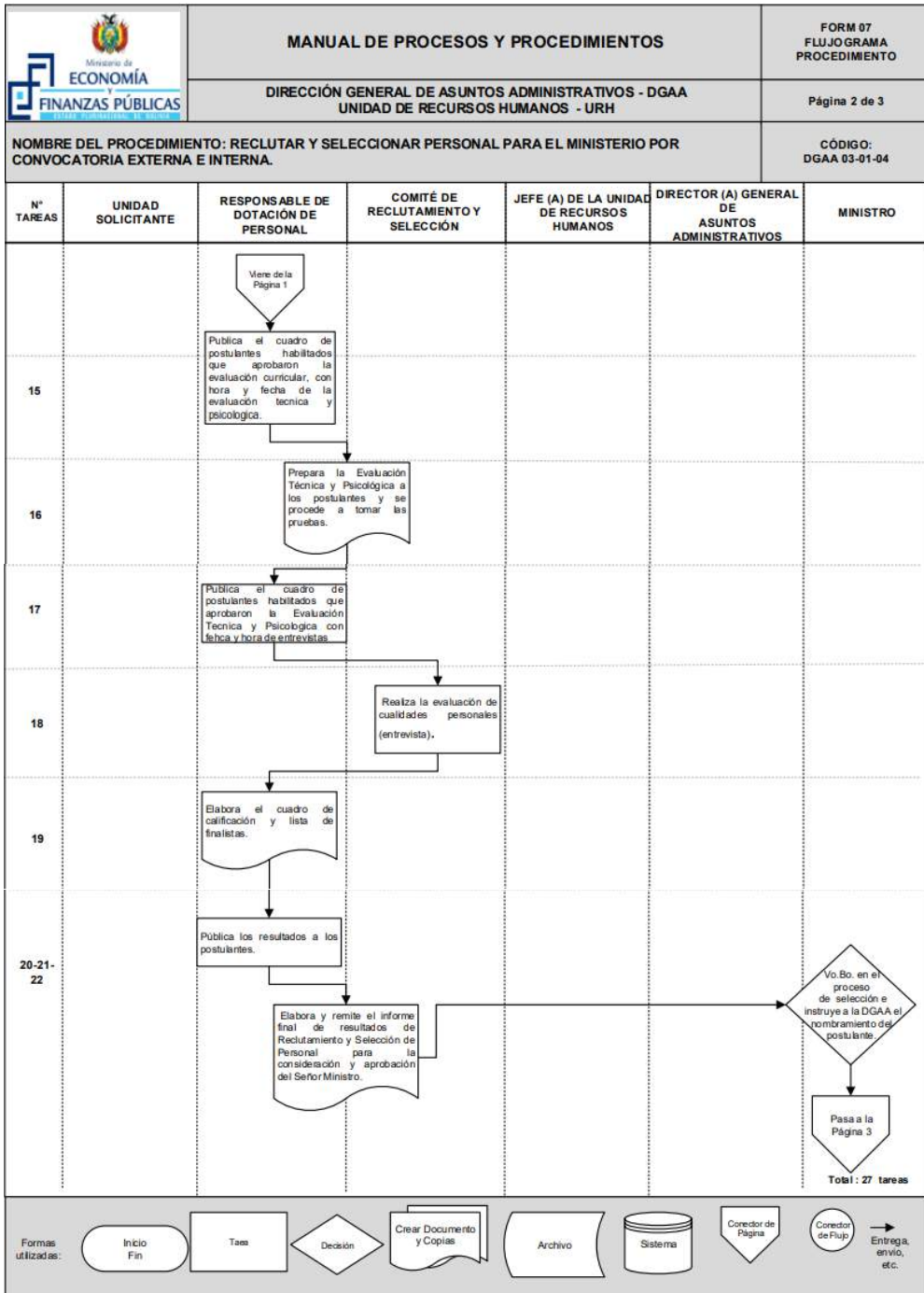


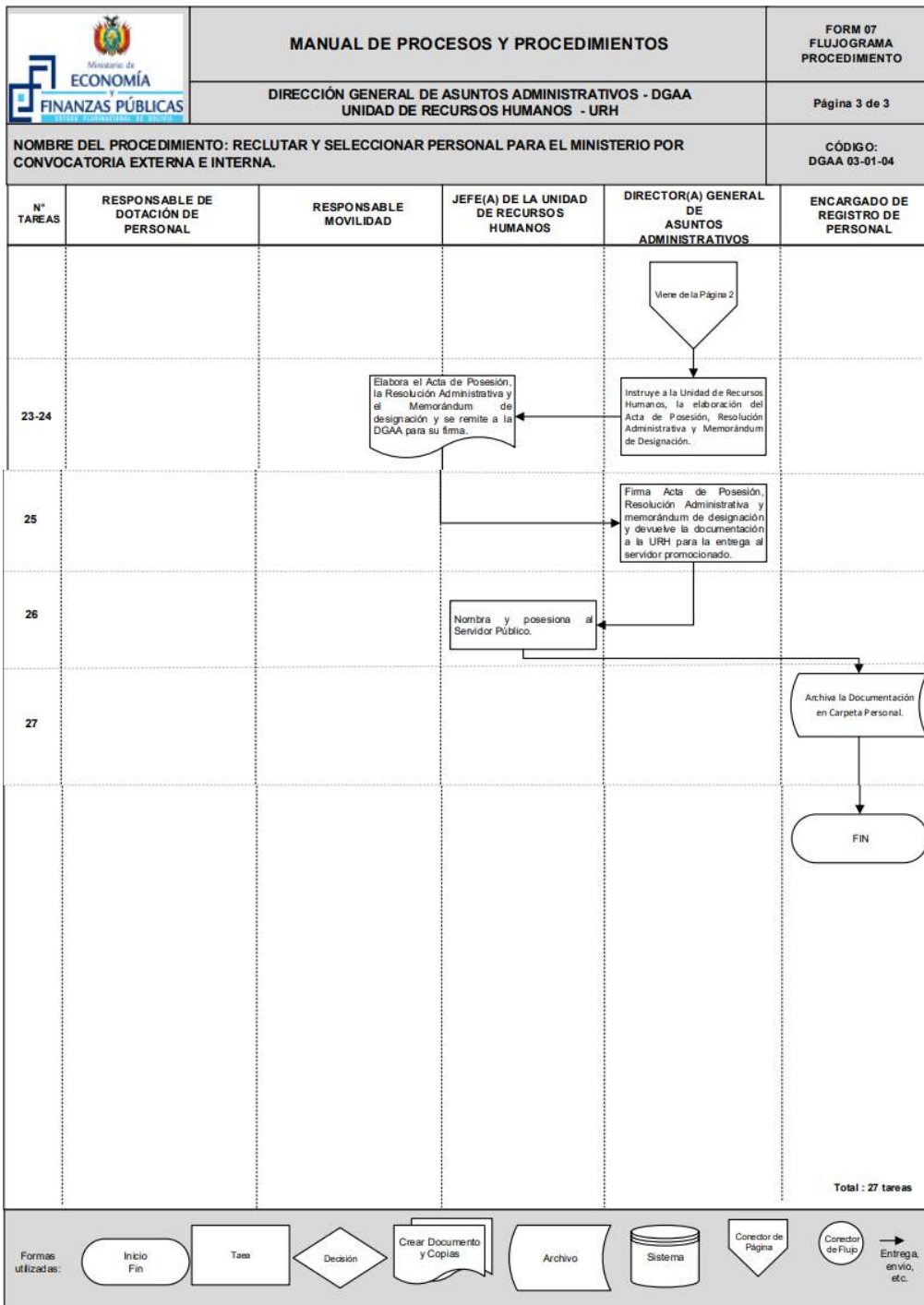
I. MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA ELABORAR POAI Y MANUAL DE PUESTOS



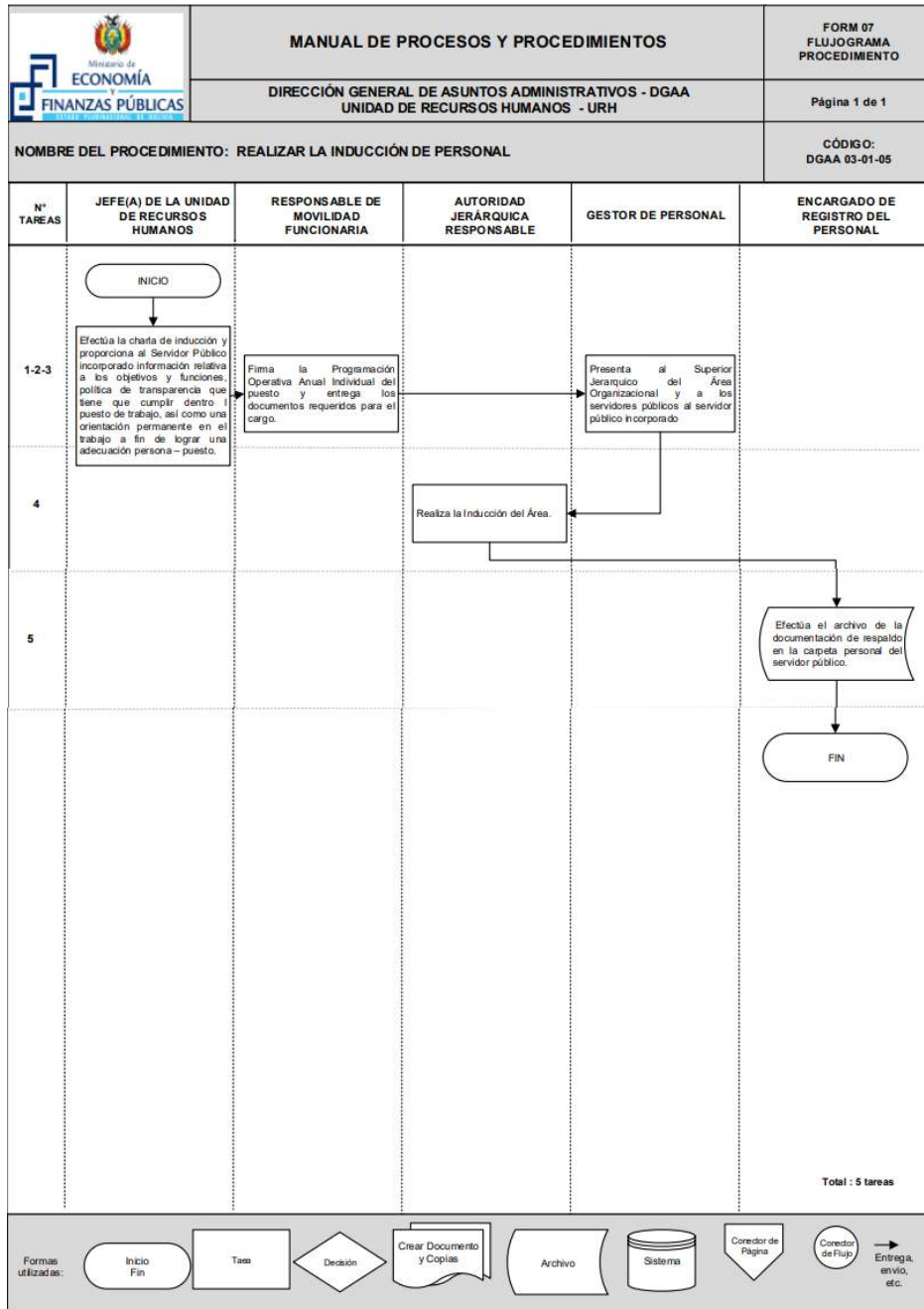
J. MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA RECLUTAR Y SELECCIONAR PERSONAL PARA EL MINISTERIO POR CONVOCATORIA EXTERNA E INTERNA.



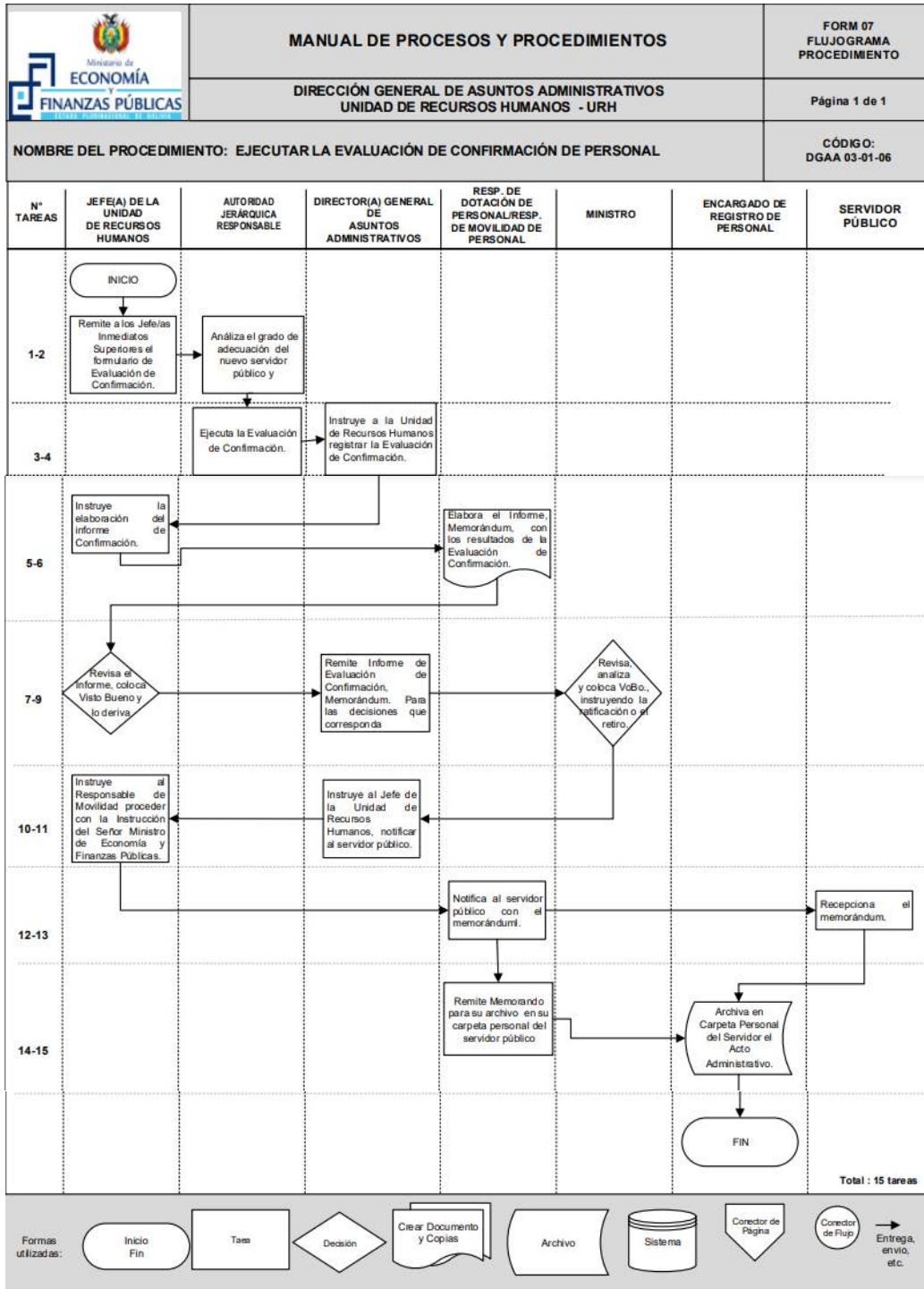




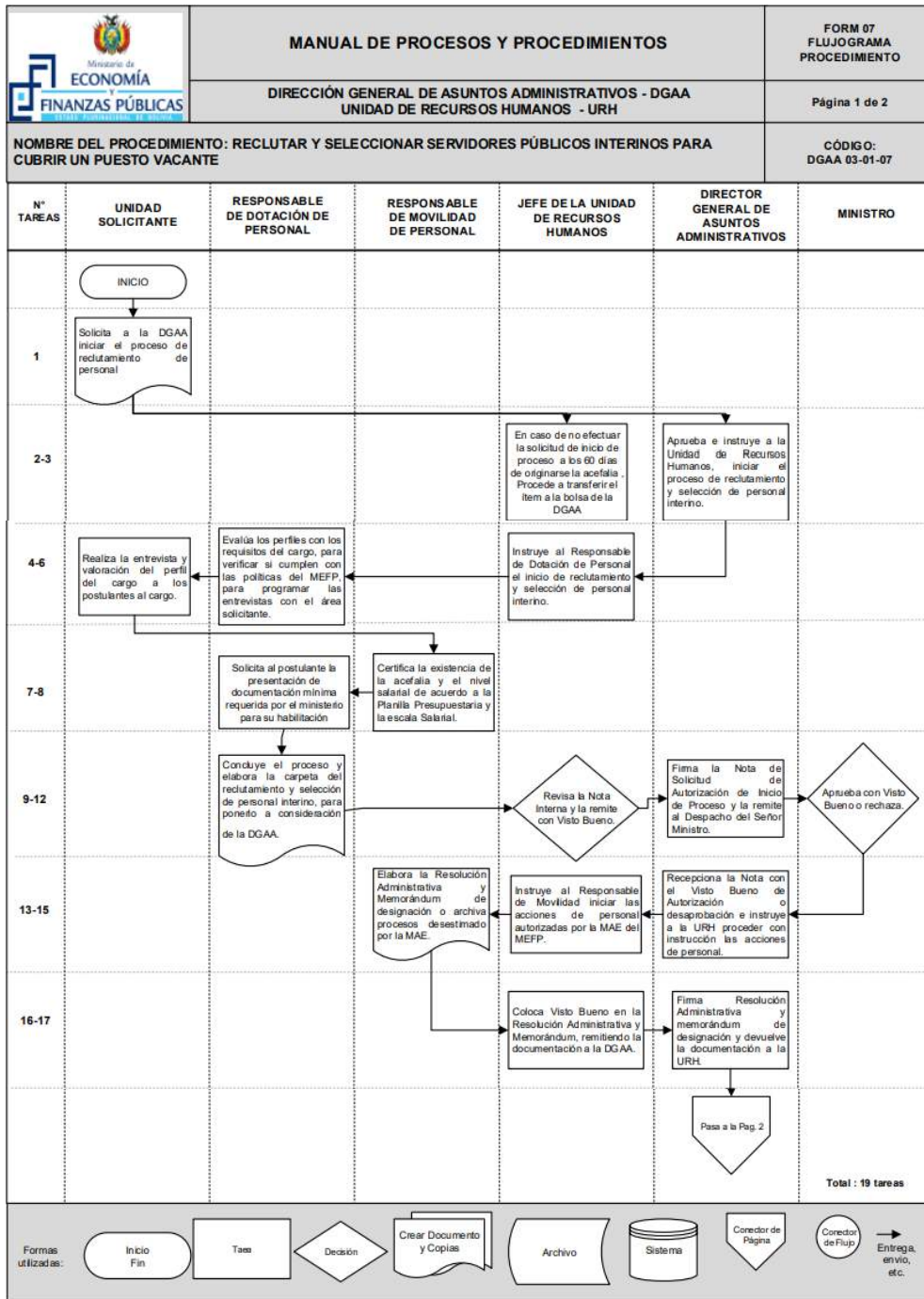
K. MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA REALIZAR LA INDUCCIÓN DE PERSONAL

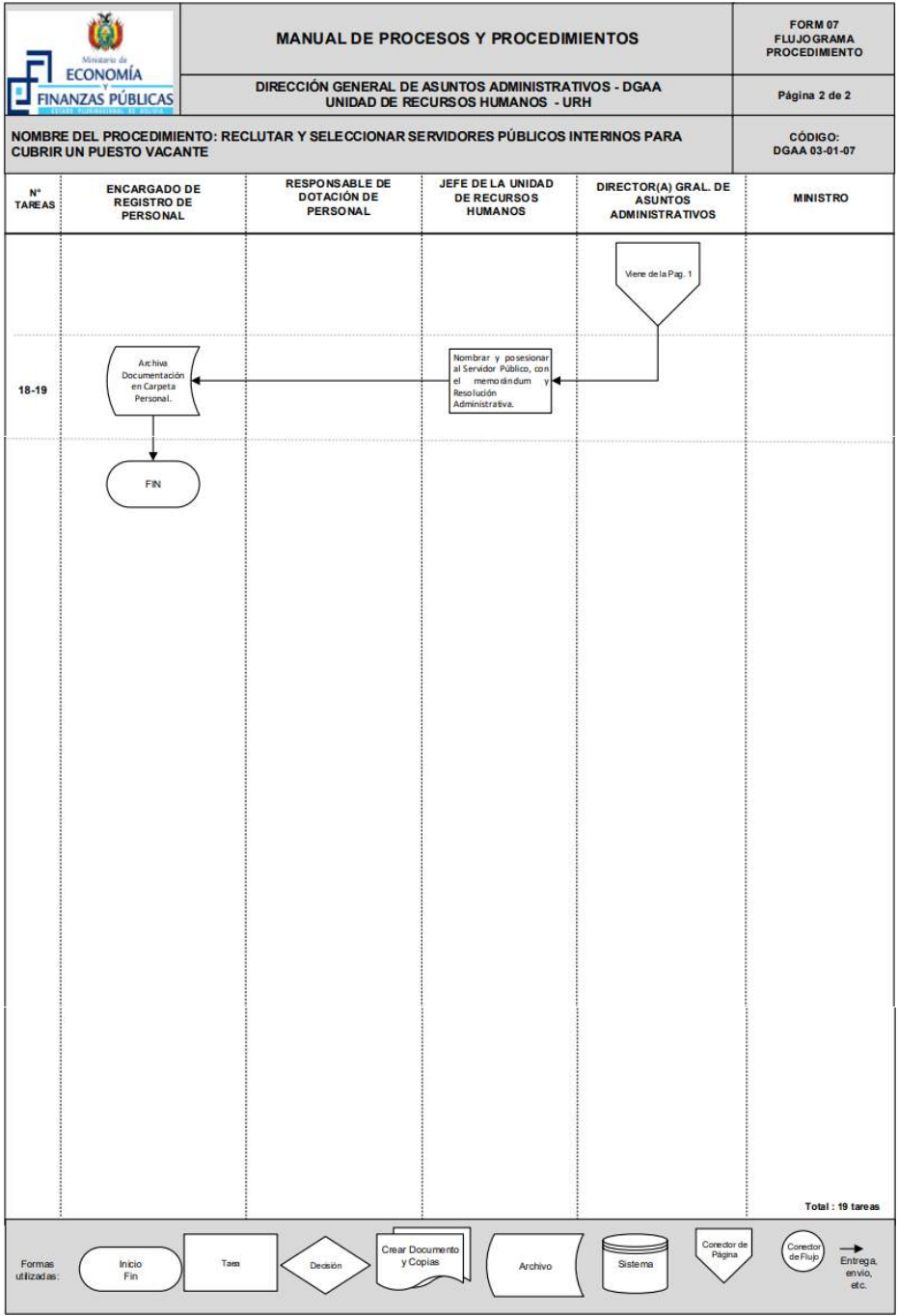


L. MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA EJECUTAR LA EVALUACIÓN DE CONFORMACIÓN DE PERSONAL



M. MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA RECLUTAR Y SELECCIONAR SERVIDORES PÚBLICOS INTERNOS PARA CUBRIR UN PUESTO VACANTE

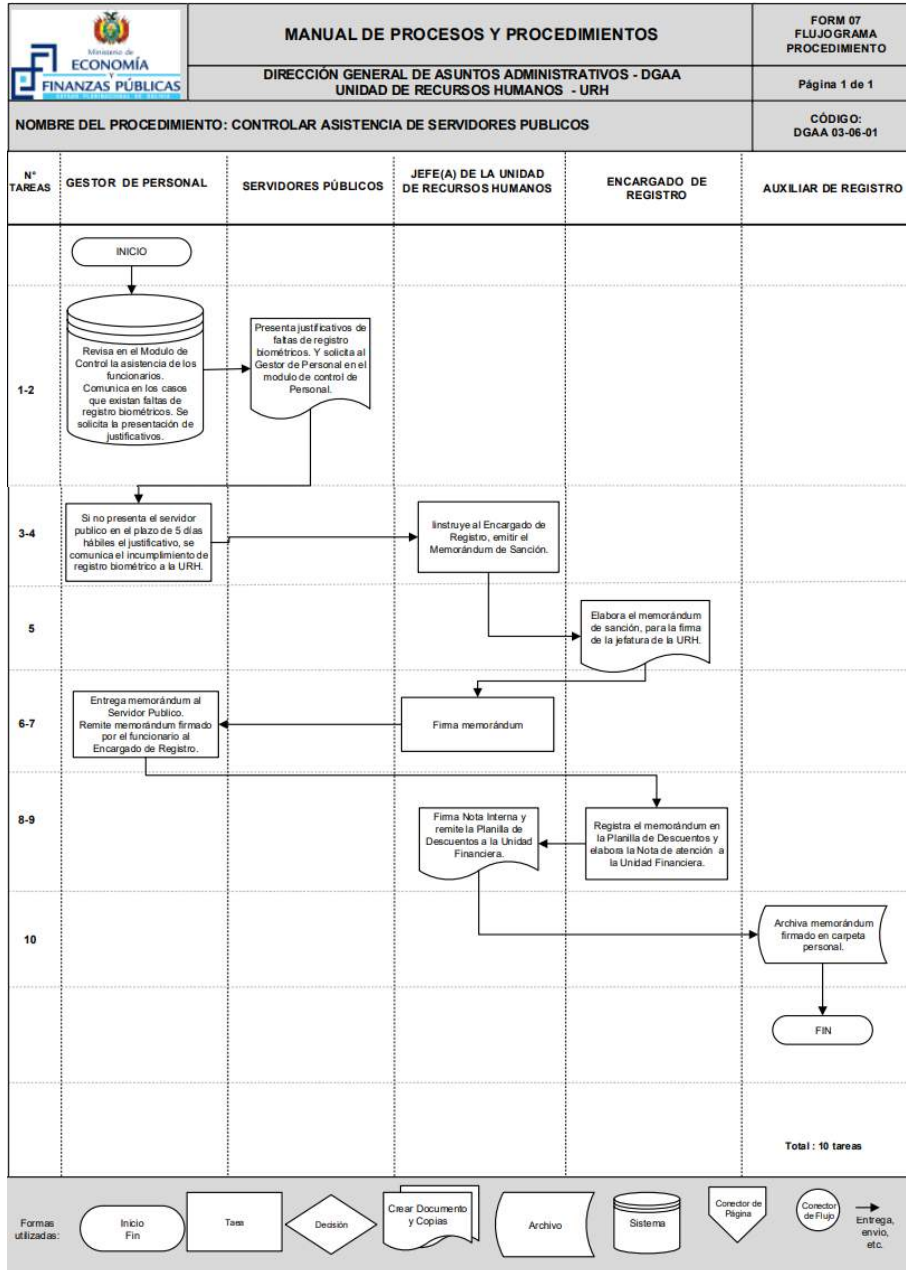




MODULO DE CONTROL DE PERSONAL

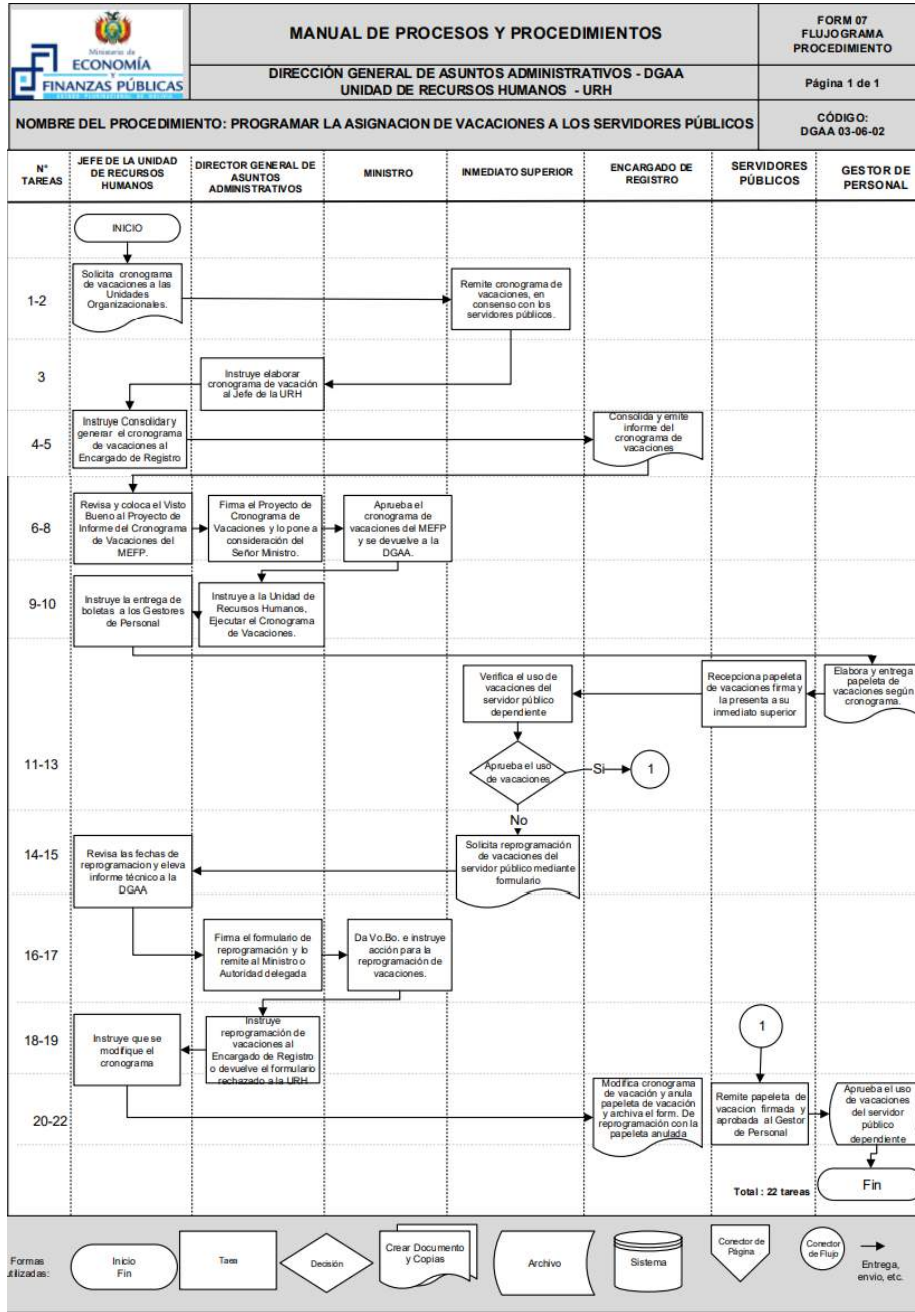
✓ MARCACIONES

N. MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA CONTROLAR LA ASISTENCIA DE SERVIDORES PÚBLICOS

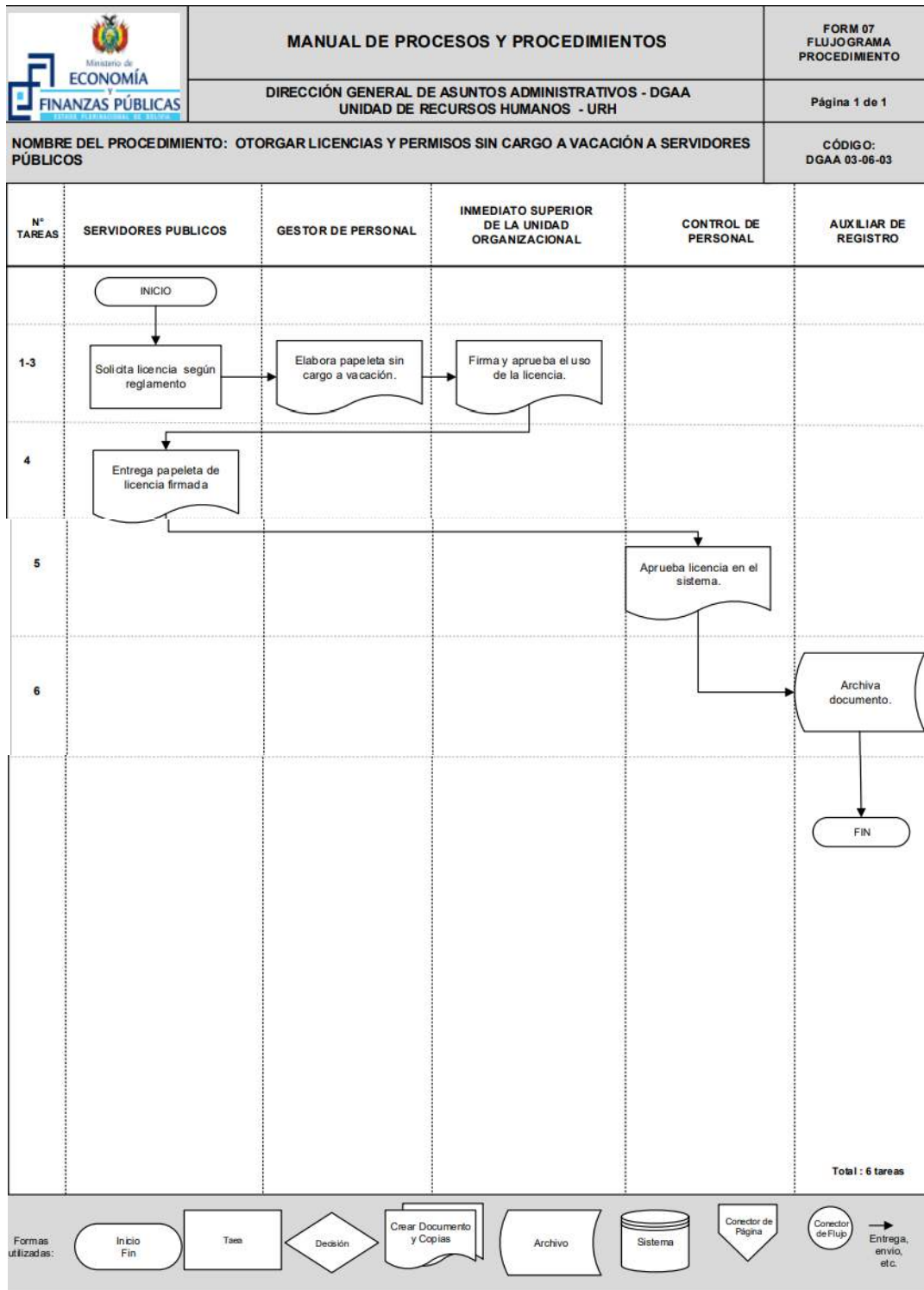


✓ **PERMISOS**

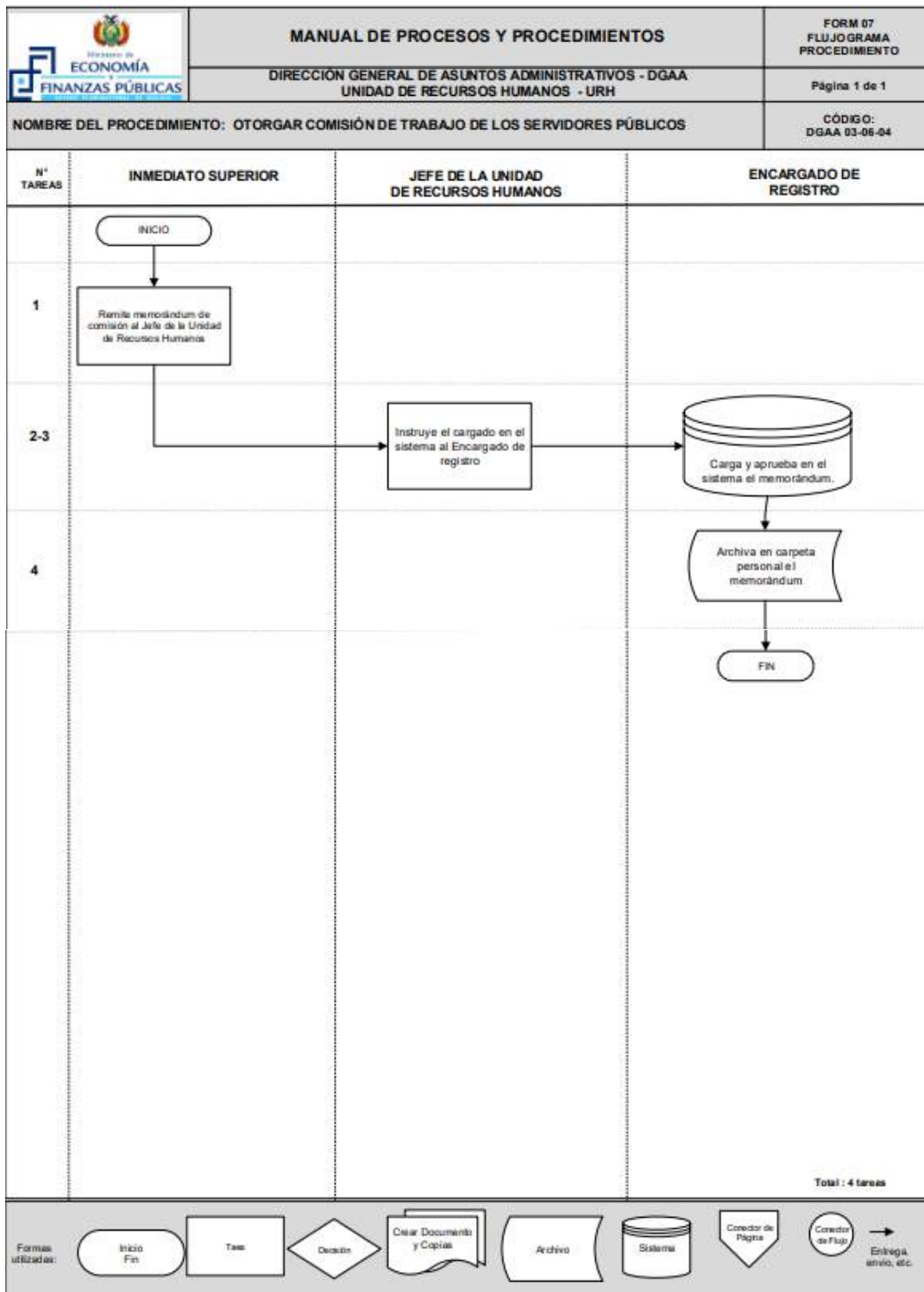
O. MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA PROGRAMAR LA ASIGNACIÓN DE VACACIONES A LOS SERVIDORES PÚBLICOS



P. MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA OTORGAR LICENCIAS Y PERMISOS SIN CARGO A VACACIÓN A SERVIDORES PÚBLICOS



Q. MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA OTORGAR COMISIÓN DE TRABAJO DE LOS SERVIDORES PÚBLICOS



R. RESUMEN DE LÍNEAS DE CÓDIGO POR DIRECTORIO – FRONTEND APLICACIÓN MÓVIL

Directories					
path	files	code	comment	blank	total
.	51	11,559	316	449	12,324
android	13	161	53	33	247
android\app	8	119	52	21	192
android\app\src	7	73	49	10	132
android\app\src\debug	1	4	3	1	8
android\app\src\main	5	65	43	8	116
android\app\src\main\res	4	26	32	6	64
android\app\src\main\res\drawable	1	4	7	2	13
android\app\src\main\res\drawable-v21	1	4	7	2	13
android\app\src\main\res\values	1	9	9	1	19
android\app\src\main\res\values-night	1	9	9	1	19
android\app\src\profile	1	4	3	1	8
android\gradle	1	5	1	1	7
android\gradle\wrapper	1	5	1	1	7
assets	1	4	0	0	4
assets\translations	1	4	0	0	4
ios	7	222	2	9	233
ios\Runner	7	222	2	9	233
ios\Runner\Assets.xcassets	3	148	0	4	152
ios\Runner\Assets.xcassets\AppIcon.appiconset	1	122	0	1	123
ios\Runner\Assets.xcassets\LaunchImage.imageset	2	26	0	3	29
ios\Runner\Base.lproj	2	61	2	2	65
lib	25	11,001	196	370	11,567
lib\classes	2	153	0	15	168
lib\modulos	19	10,417	169	330	10,916
lib\modulos\inicioSesion	1	496	7	15	518
lib\modulos\permisos	12	5,151	72	201	5,424
lib\modulos\permisos\elimBarVisSeg	4	1,794	58	67	1,919
lib\modulos\permisos\formularios	8	3,357	14	134	3,505
lib\modulos\principal	5	4,731	82	107	4,920
lib\modulos\providers	1	39	8	7	54
lib\widgets	1	161	4	9	174
test	1	19	10	8	37
web	2	102	14	7	123

[summary](#) / [details](#) / [diff summary](#) / [diff details](#)

S. RESUMEN DE LÍNEAS DE CÓDIGO POR DIRECTORIO – FRONTEND APLICACIÓN WEB

Directories					
path	files	code	comment	blank	total
.	241	53,258	4,402	2,475	60,135
build	8	545	47	62	654
documentation	5	275	0	74	349
documentation\components	5	275	0	74	349
src	210	37,063	4,323	2,112	43,498
src\assets	10	2,692	22	58	2,772
src\assets\fonts	4	2,409	7	10	2,426
src\assets\fonts\fontfont	4	2,409	7	10	2,426
src\assets\scss	6	283	15	48	346
src\common	52	4,973	97	440	5,510
src\common\lang	16	728	3	20	751
src\common\lang\ay	5	240	1	6	247
src\common\lang\en	5	239	1	6	246
src\common\lang\es	5	241	1	6	248
src\common\layout	12	798	6	97	901
src\common\layout\mixins	1	31	0	1	32
src\common\layout\pages	5	141	0	15	156
src\common\mixins	3	223	1	5	229
src\common\plugins	14	1,580	49	230	1,859
src\common\plugins\loading	2	57	0	7	64
src\common\plugins\message	2	111	0	11	122
src\common\plugins\modal	4	180	5	22	207
src\common\plugins\modal\mixins	1	45	5	1	51
src\common\util	7	1,644	38	88	1,770
src\common\util\crud-table	2	728	4	41	773
src\common\util\crud-table\mixins	1	133	0	7	140
src\components	142	28,638	4,184	1,570	34,392
src\components\admin	142	28,638	4,184	1,570	34,392
src\components\admin\account	2	291	0	17	308
src\components\admin\asignacion_horario	4	1,003	13	36	1,052
src\components\admin\asignacion_horario\dialogs	3	811	4	26	841
src\components\admin\asignacion_turno	1	214	45	14	273
src\components\admin\asignacion_turno\dialogs	1	214	45	14	273
src\components\admin\asistencia	5	1,067	9	28	1,104
src\components\admin\asistencia\components	1	63	1	5	69
src\components\admin\auth	5	729	5	68	802
src\components\admin\auth\mixins	1	129	4	13	146
src\components\admin\curso_idioma	2	419	18	14	451
src\components\admin\curso_idioma\dialogs	1	304	2	6	312
src\components\admin\declaracion_jurada	2	317	18	14	349
src\components\admin\declaracion_jurada\dialogs	1	196	2	6	204
src\components\admin\ficha_personal	25	4,794	2,746	319	7,859
src\components\admin\ficha_personal\components	13	2,917	575	176	3,668
src\components\admin\ficha_personal\dialogs	11	1,541	2,166	119	3,826
src\components\admin\horario	2	342	19	13	374
src\components\admin\horario\dialogs	1	195	2	6	203
src\components\admin\item	2	279	18	23	320
src\components\admin\item\dialogs	1	135	2	7	144
src\components\admin\movilidad	19	4,289	349	169	4,807
src\components\admin\movilidad\components	10	1,708	248	75	2,031
src\components\admin\movilidad\dialogs	7	1,850	71	62	1,983
src\components\admin\parametro	1	251	0	10	261
src\components\admin\permiso	15	4,538	260	268	5,066
src\components\admin\permiso\components	1	57	1	5	63
src\components\admin\permiso\dialogs	10	3,355	219	190	3,764
src\components\admin\persona	15	3,454	245	124	3,823
src\components\admin\persona\components	6	917	123	26	1,066
src\components\admin\persona\dialogs	6	1,774	82	71	1,927

src/components/admin/rol-recurso	10	1,849	23	74	1,946
src/components/admin/rol-recurso/components	4	911	16	30	957
src/components/admin/rol-recurso/dialogs	5	849	6	40	895
src/components/admin/tipo_pomizo	2	395	18	26	439
src/components/admin/tipo_pomizo/dialogs	1	228	3	14	245
src/components/admin/turno	2	279	17	13	309
src/components/admin/turno/dialogs	1	146	2	6	153
src/components/admin/usuario	5	559	1	27	587
src/components/admin/usuario/dialogs	1	204	0	10	214
src/components/admin/usuario/clinica	2	93	1	7	101
src/components/admin/usuario/clinica	5	773	39	47	859
src/components/admin/usuario/clinica/dialogs	4	554	23	39	616
src/components/admin/usuario/clinica/probar	4	591	42	43	676
src/components/admin/usuario/clinica/probar/dialogs	3	417	19	34	470
src/components/admin/vocaciones	8	1,448	211	162	1,819
src/components/admin/vocaciones/dialogs	5	808	165	93	1,126
src/components/admin/vocaciones/probar	4	610	88	53	751
src/components/admin/vocaciones/probar/dialogs	3	419	10	34	472
src/router	1	227	7	10	244
src/store	3	273	0	13	286
src/stores/modules	2	98	0	7	105
static	3	86	0	2	88
static/auth	3	86	0	2	88
tools	4	299	10	29	345
tools/componente	2	236	10	14	260
tools/components/components	2	236	18	14	268
tools/components/components/admin	2	236	18	14	268
tools/components/components/admin/Nombres_FinancieraCasal	2	236	18	14	268
tools/components/components/admin/Nombres_FinancieraCasal/dialogs	1	136	2	6	144

T. RESÚMEN DE LÍNEAS DE CÓDIGO POR DIRECTORIO – BACKEND APLICACIÓN WEB

Directories					
path	files	code	comment	blank	total
.	554	34,377	2,779	4,229	41,385
cronjob	1	18	1	7	26
deploy	13	222	2	60	284
deploy/roles	8	106	0	10	116
deploy/roles/backend	4	54	0	7	61
deploy/roles/backend/files	1	13	0	5	18
deploy/roles/backend/meta	1	4	0	1	5
deploy/roles/backend/tasks	2	37	0	1	38
deploy/roles/database	3	38	0	2	40
deploy/roles/database/meta	1	3	0	1	4
deploy/roles/database/tasks	1	23	0	0	23
deploy/roles/database/vars	1	12	0	1	13
deploy/roles/node	1	14	0	1	15
deploy/roles/node/tasks	1	14	0	1	15
doc	3	182	0	94	276
src	512	23,275	2,583	3,725	29,583
src/application	97	3,342	153	514	4,009
src/application/api	18	564	41	126	731
src/application/api/controllers	8	473	21	81	575
src/application/api/controllers/public	5	229	15	44	288
src/application/api/controllers/system	3	244	6	37	287
src/application/api/routes	9	76	16	39	131
src/application/api/routes/public	4	27	0	17	44
src/application/api/routes/system	4	33	0	20	53
src/application/graphql	71	2,291	54	289	2,634
src/application/graphql/control	14	395	0	49	444
src/application/graphql/control/horario	1	35	0	3	38
src/application/graphql/control/horario_persona	1	35	0	3	38

src\application\graphql\control\permiso	1	55	0	3	58
src\application\graphql\control\permiso_detalle	1	35	0	3	38
src\application\graphql\control\persona_horario_dias	1	35	0	3	38
src\application\graphql\control\seguimiento_detalle	1	35	0	3	38
src\application\graphql\control\tipo_permiso	1	39	0	3	42
src\application\graphql\control\v_asistencia_funcionario	1	18	0	4	22
src\application\graphql\control\v_detalle_permiso	1	18	0	4	22
src\application\graphql\control\v_marcados_bruto	1	18	0	4	22
src\application\graphql\control\v_pendientes_por_jefe	1	18	0	4	22
src\application\graphql\control\v_permiso_compensa	1	18	0	4	22
src\application\graphql\control\v_permisos_por_funcionarios	1	18	0	4	22
src\application\graphql\control\v_seguimiento_permiso	1	18	0	4	22
src\application\graphql\general	3	103	0	14	117
src\application\graphql\general\estado	1	34	0	8	42
src\application\graphql\general\feriado	1	35	0	3	38
src\application\graphql\general\parametro	1	34	0	3	37
src\application\graphql\movilidad	13	396	0	43	439
src\application\graphql\movilidad\cargo	1	35	0	3	38
src\application\graphql\movilidad\entidad	1	35	0	3	38
src\application\graphql\movilidad\item	1	35	0	3	38
src\application\graphql\movilidad\movilidad	1	40	0	3	43
src\application\graphql\movilidad\nivel_organizacional	1	35	0	3	38
src\application\graphql\movilidad\puesto	1	35	0	3	38
src\application\graphql\movilidad\puesto_jefe	1	35	0	3	38
src\application\graphql\movilidad\tipo_justificacion	1	34	0	3	37
src\application\graphql\movilidad\unidad	1	40	0	3	43
src\application\graphql\movilidad\v_aprueba_jefe	1	18	0	4	22
src\application\graphql\movilidad\v_item_cargo	1	18	0	4	22
src\application\graphql\movilidad\v_movimientos_movilidad	1	18	0	4	22
src\application\graphql\movilidad\v_vence_interinato	1	18	0	4	22
src\application\graphql\persona	22	725	0	78	803
src\application\graphql\persona\carrera	1	35	0	3	38
src\application\graphql\persona\cas	1	35	0	3	38
src\application\graphql\persona\ciudades	1	35	0	3	38
src\application\graphql\persona\curso	1	35	0	3	38
src\application\graphql\persona\curso_capacitacion	1	35	0	3	38
src\application\graphql\persona\curso_idioma	1	35	0	3	38
src\application\graphql\persona\data_familiar	1	35	0	3	38
src\application\graphql\persona\declaracion_jurada	1	35	0	3	38
src\application\graphql\persona\documento_requisito	1	35	0	3	38
src\application\graphql\persona\experiencia_trabajo	1	35	0	3	38
src\application\graphql\persona\formacion_academica	1	35	0	3	38
src\application\graphql\persona\idioma	1	35	0	3	38
src\application\graphql\persona\inamovilidad	1	35	0	3	38
src\application\graphql\persona\institucion	1	35	0	3	38
src\application\graphql\persona\paises	1	35	0	3	38
src\application\graphql\persona\persona	1	42	0	8	50
src\application\graphql\persona\persona_doc_requisito	1	35	0	3	38
src\application\graphql\persona\profesion	1	35	0	2	37
src\application\graphql\persona\tipo_documento	1	34	0	8	42
src\application\graphql\persona\v_lista_personal	1	18	0	4	22
src\application\graphql\persona\v_listaficha	1	18	0	4	22
src\application\graphql\persona\v_seguimiento_observa	1	18	0	4	22
src\application\graphql\seguridad	9	325	0	41	366
src\application\graphql\seguridad\recurso	1	50	0	3	53
src\application\graphql\seguridad\rol	1	53	0	3	56
src\application\graphql\seguridad\rol_recurso	1	34	0	7	41
src\application\graphql\seguridad\sistema	1	34	0	7	41
src\application\graphql\seguridad\usuario	1	46	0	3	49
src\application\graphql\seguridad\usuario_persona	1	34	0	7	41

src\application\graphql\seguridad\v_sistema_rol	1	18	0	4	22
src\application\graphql\seguridad\v_usuario_rol	1	38	0	3	41
src\application\graphql\seguridad\v_usuarios_rols_sicobs	1	18	0	4	22
src\application\graphql\system	2	80	0	16	96
src\application\graphql\system\entidad	1	40	0	8	48
src\application\graphql\system\modulo	1	40	0	8	48
src\application\graphql\vacaciones	4	89	0	15	104
src\application\graphql\vacaciones\estado_vacacion	1	35	0	3	38
src\application\graphql\vacaciones\v_crono_vacas	1	18	0	4	22
src\application\graphql\vacaciones\v_estado_vacacion	1	18	0	4	22
src\application\graphql\vacaciones\v_vacas_pendientes_por_jefe	1	18	0	4	22
src\application\lib	4	311	37	51	399
src\common	29	1,168	82	267	1,517
src\common\config	7	85	9	24	118
src\common\lib	16	1,012	67	225	1,304
src\common\lib\sequelize-crud	10	781	33	177	991
src\common\lib\sequelize-crud\handlers	6	420	17	65	502
src\common\lib\sequelize-crud\parsers	2	101	16	29	146
src\common\tests	4	52	6	14	72
src\common\tests\fixtures	2	22	0	2	24
src\common\tests\fixtures\lang	2	22	0	2	24
src\domain	171	5,770	311	1,770	7,851
src\domain\lib	4	283	11	48	342
src\domain\services	75	3,993	277	1,199	5,469
src\domain\services\control	14	563	68	212	843
src\domain\services\general	3	115	6	43	164
src\domain\services\movilidad	13	466	76	192	734
src\domain\services\persona	22	792	66	316	1,174
src\domain\services\seguridad	10	699	25	172	896
src\domain\services\system	8	1,141	24	191	1,356
src\domain\services\vacaciones	4	136	12	56	204
src\domain\tests	6	523	6	133	662
src\domain\value-objects	84	919	6	372	1,297
src\domain\value-objects\general	9	166	0	53	219
src\domain\value-objects\system	74	635	0	304	939
src\domain\value-objects\system\archivos	9	73	0	36	109
src\domain\value-objects\system\auth	2	17	0	8	25
src\domain\value-objects\system\constante	6	49	0	24	73
src\domain\value-objects\system\entidad	12	97	0	48	145
src\domain\value-objects\system\modulo	6	49	0	24	73
src\domain\value-objects\system\permiso	6	48	0	24	72
src\domain\value-objects\system\persona	16	132	0	67	199
src\domain\value-objects\system\rol	3	24	0	12	36
src\domain\value-objects\system\token	3	26	0	12	38
src\domain\value-objects\system\usuario	11	120	0	49	169
src\infrastructure	215	12,995	2,037	1,174	16,206
src\infrastructure\hooks	2	60	1	14	75
src\infrastructure\lang	3	234	2	5	241
src\infrastructure\lib	3	259	16	38	313
src\infrastructure\model	114	7,895	1,202	40	9,137
src\infrastructure\model\definition-files	100	6,502	997	0	7,499
src\infrastructure\model\definition-files-custom	11	826	104	0	930
src\infrastructure\repositories	74	3,414	722	775	4,911
src\infrastructure\repositories\control	14	662	236	144	1,042
src\infrastructure\repositories\general	3	68	20	25	113
src\infrastructure\repositories\movilidad	13	449	145	127	721
src\infrastructure\repositories\persona	22	918	187	211	1,316
src\infrastructure\repositories\seguridad	9	567	68	100	735
src\infrastructure\repositories\system	8	560	2	107	669
src\infrastructure\repositories\vacaciones	4	91	44	39	174

src\infrastructure\seeders	8	379	16	59	454
src\infrastructure\seeders-migrations	1	9	14	3	26
src\infrastructure\seeders-templates	1	26	0	2	28
src\infrastructure\tests	6	409	2	131	542
tools	16	488	129	128	745
tools\ddd	3	91	14	26	131
tools\ddd\application	1	35	0	3	38
tools\ddd\application\graphql	1	35	0	3	38
tools\ddd\application\graphql_Esquema_	1	35	0	3	38
tools\ddd\application\graphql_Esquema__Tabla_(snakeCase)	1	35	0	3	38
tools\ddd\domain	1	34	3	14	51
tools\ddd\domain\services	1	34	3	14	51
tools\ddd\domain\services_Esquema_	1	34	3	14	51
tools\ddd\infrastructure	1	22	11	9	42
tools\ddd\infrastructure\repositories	1	22	11	9	42
tools\ddd\infrastructure\repositories_Esquema_	1	22	11	9	42
tools\dddv	3	70	14	27	111
tools\dddv\application	1	18	0	4	22
tools\dddv\application\graphql	1	18	0	4	22
tools\dddv\application\graphql_Esquema_	1	18	0	4	22
tools\dddv\application\graphql_Esquema__Tabla_(snakeCase)	1	18	0	4	22
tools\dddv\domain	1	34	3	14	51
tools\dddv\domain\services	1	34	3	14	51
tools\dddv\domain\services_Esquema_	1	34	3	14	51
tools\dddv\infrastructure	1	18	11	9	38
tools\dddv\infrastructure\repositories	1	18	11	9	38
tools\dddv\infrastructure\repositories_Esquema_	1	18	11	9	38
tools\template	5	165	66	45	276

[summary](#) / [details](#) / [diff summary](#) / [diff details](#)

MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA DE RECURSOS HUMANOS RRHH-MEFP

CONTENIDO

I. INTRODUCCION

1. Objetivo
2. Requerimientos

II. OPCIONES DEL SISTEMA

1. Ingreso al sistema
2. Rol: Funcionario
 - 2.1. Registro y movilidad
 - 2.1.1. Datos Personales
 - 2.2. Funcionario
 - 2.2.1. Ficha Personal
3. Rol: Técnico
 - 3.1. Registro y movilidad
 - 3.1.1. Ficha personal aprobación
 - 3.1.2. Listado ficha personal revisión
4. Rol: Administrador
 - 4.1. Registro y movilidad
 - 4.1.1. Datos Personales
 - 4.1.2. Movilidad
 - 4.1.3. Ficha personal aprobación
 - 4.1.4. Listado ficha personal revisión
 - 4.2. Funcionario
 - 4.2.1. Ficha Personal

MANUAL DEL USUARIO – RRHH MEFP

I. INTRODUCCION

En el presente manual solo se explicarán los módulos de inicio de sesión, Registro y Movilidad y Ficha Personal en los diferentes roles que comprende el sistema.

La Aplicación Web de Recursos Humanos, ha sido desarrollada para facilitar las tareas que lleva a cabo la Unidad de Recursos Humanos, así como para poner a disposición de los funcionarios, del Ministerio de Economía y Finanzas Publicas, información útil y personal.

El presente manual ha sido realizado para brindar capacitación a los usuarios finales del sistema de recursos humanos RRHH del MEFP.

1. Objetivos de la aplicación web

Permitir el ingreso del usuario, a la aplicación web, registro y movilidad de personal y llenado, revisión y aprobación de la ficha personal para facilitar la Dotación de Personal a la Unidad de Recursos Humanos

Módulo de Ingreso

Este módulo permite el ingreso del usuario al sistema según rol, para lo cual el usuario debe estar registrado en el sistema con anterioridad por la Unidad de Recursos Humanos. El ingreso de datos incluye validaciones interactivas, que informan al usuario por medio de mensajes presentados por pantalla, de los errores que se producen durante las operaciones de ingreso de datos

Módulo de Registro y Movilidad

Este módulo permite observar la lista de todo el personal que trabaja en el ministerio, realizar ABM (altas, bajas y modificaciones) del personal; registrar, eliminar y ver el listado de movildades por funcionario, así como tener acceso a editar la ficha personal de cada uno.

Módulo de Ficha Personal

Este módulo permite el registro de todos los formularios necesarios para el registro del personal, el cual es llevado a cabo por cada funcionario, independientemente del cargo o rol en el sistema.

Los campos de cada formulario cuentan con validaciones para ser registradas y una vez concluidos se puede dar por finalizada la Ficha

Personal, momento en el cual se puede acceder a un reporte generado automáticamente de la Ficha Personal del funcionario.

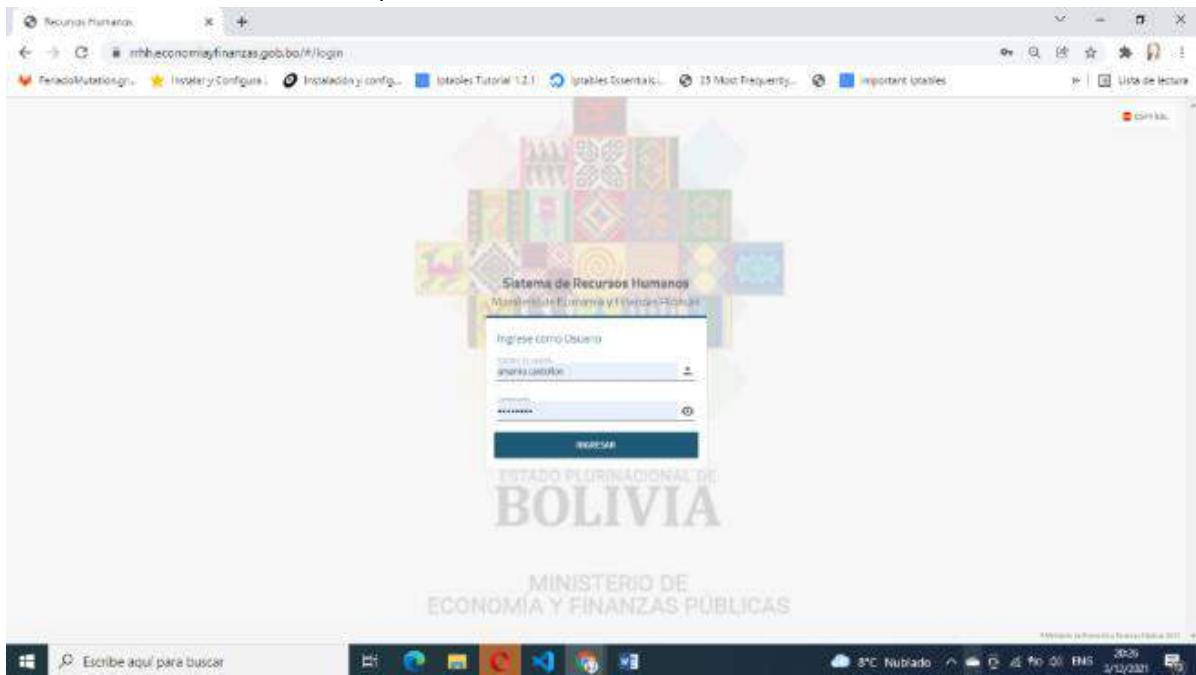
2. Requerimientos.

- Equipo de computación, Tablet o teléfono inteligente con acceso a la intranet del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.
- Sistema operativo Linux o windows.
- Navegador web.
- Acceso a internet mediante wifi a través de Fortinet.

II. OPCIONES DEL SISTEMA

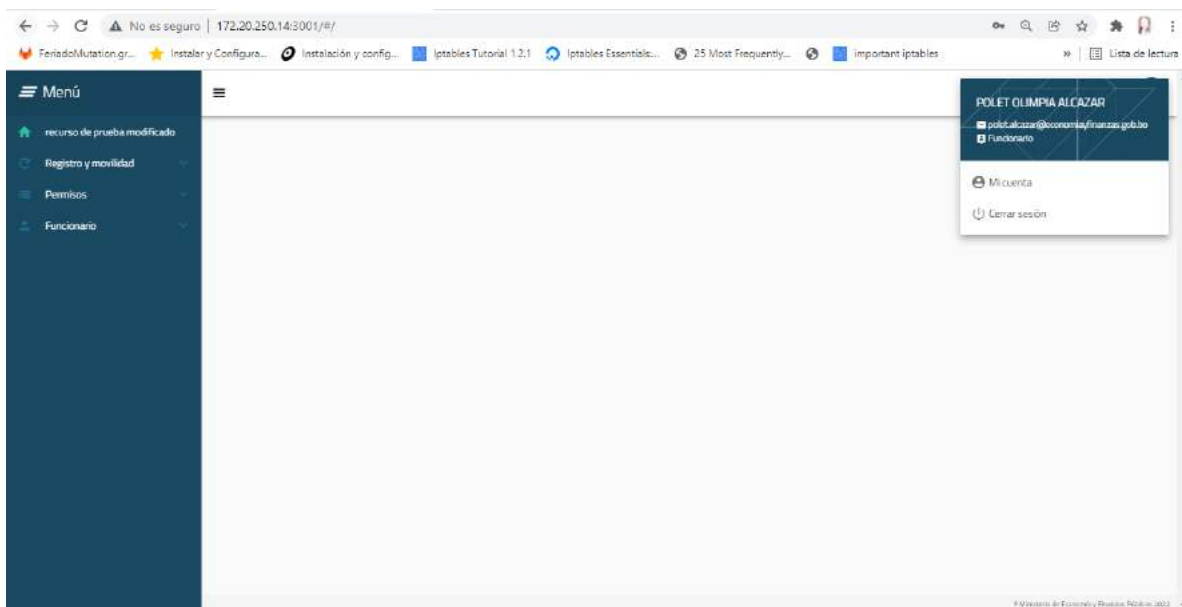
1. Ingreso al sistema

Ingrese el usuario y contraseña asignados por la Unidad de Recursos Humanos. Para ello ya debe estar registrado anteriormente, es decir, Presione ACEPTAR, para iniciar sesión. En caso de obtener algún error, el sistema le informará el tipo de error.



2. Rol: Funcionario

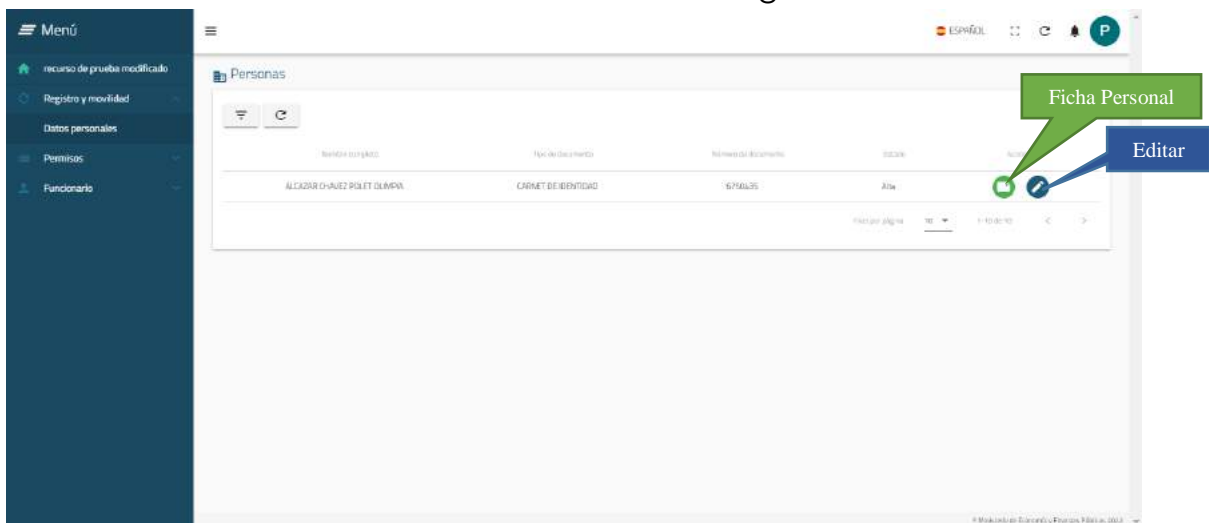
El rol Funcionario, tiene acceso al siguiente menú:



2.1. Registro y movilidad

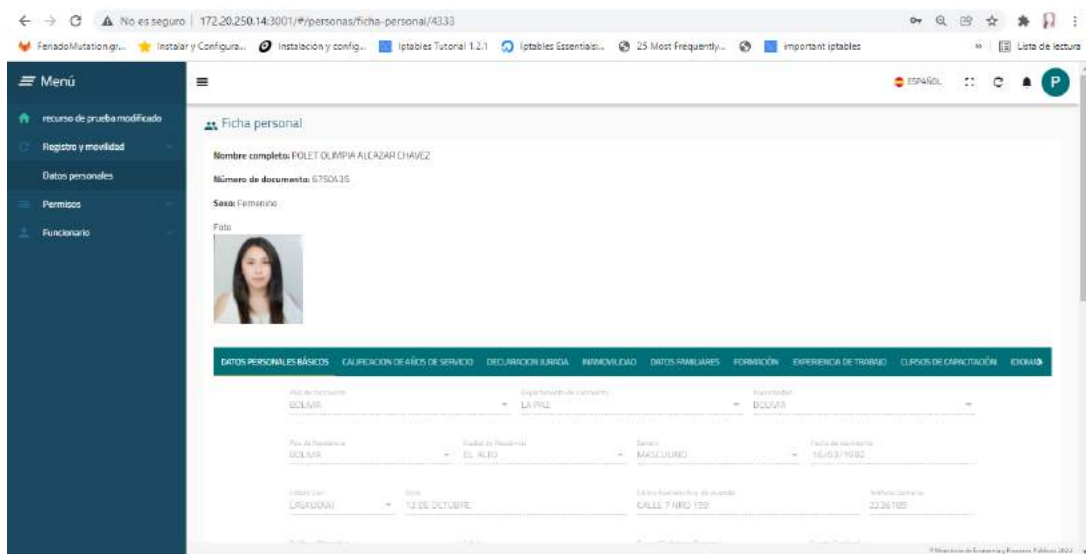
2.1.1. Datos Personales

En la pestaña de Registro y movilidad podemos encontrar un submenú de Datos Personales, el cual nos direccionara a la siguiente interfaz:

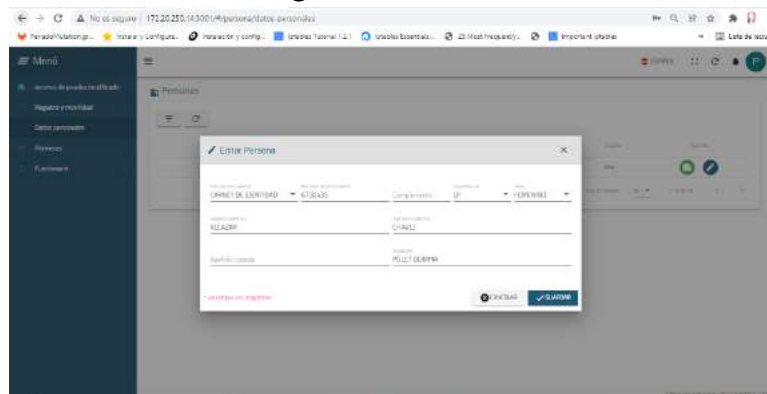


Siendo que estamos en el rol Funcionario, solo podemos encontrar información de la persona actualmente logueada. Uno de los botones corresponde a la Ficha Personal del funcionario actual y el otro a editar datos de la persona, como se muestra en la imagen anterior.

El botón de Ficha Personal nos direccionara a la siguiente interfaz:



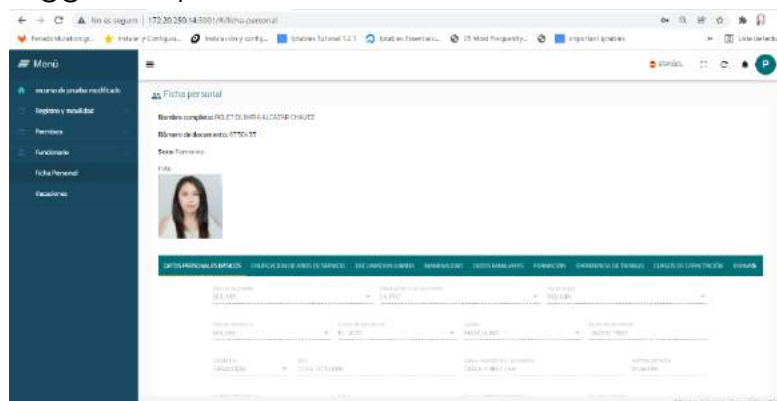
El botón editar, nos mostrara el siguiente formulario:



2.2. Funcionario

2.2.1. Ficha Personal

En la pestaña de Funcionario, también tenemos acceso a la Ficha Personal de la persona loggeada para acceder a ella de manera directa.



La interfaz de Ficha Personal, dispone de varios formularios que deben ser llenados, por el funcionario público, para ser completada.

Se tiene el formulario de **Datos Personales Básicos**, el cual deberá ser llenado y validado para ser completado.

The screenshot shows the 'Ficha personal' form for Arsenio Marcial Castellón Quisbert. The form includes the following fields:

- Nombre completo: ARSENIÓ MARCIAL CASTELLÓN QUISBERT
- Número de documento: 3357979
- Sexo: Masculino
- Foto: [Placeholder]
- Departamento de nacimiento: BOLIVIA
- Departamento de nacimiento: LA PAZ
- Sexo: MASCULINO
- Fecha de nacimiento: 19/05/1978
- Ciudad: VILDOMIA
- Zona: SOPOCACHI
- Calle: C. FRANCISCO BIEDREGAL
- Código postal: 2618110
- Teléfono: 2611095
- Celular: 69766000
- Correo electrónico: arseniocastellon@gmail.com
- Apellido: Arsenio Castellón

A continuación, se tiene el **CAS (Calificación de Años de Servicio)**, que consta de un listado principal, en el cual cada elemento de la lista cuenta con opciones para editar, ver y eliminar. Así también, se tiene un botón para agregar un nuevo CAS a la lista.

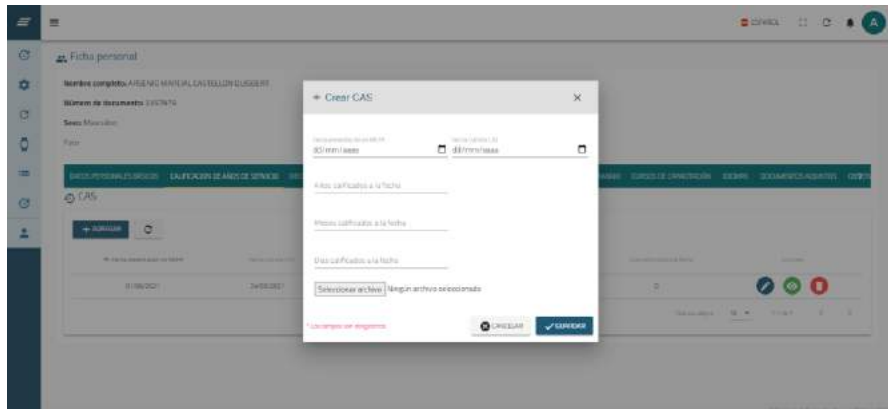
The screenshot shows the 'CAS' list interface. The list contains one entry with the following data:

Fecha presentación del MPT	Periodo de CAS	Mes. Calificación a la fecha	Mes. Calificación a la fecha	Mes. Calificación a la fecha
01/05/2011	14/05/2021	8	2	0

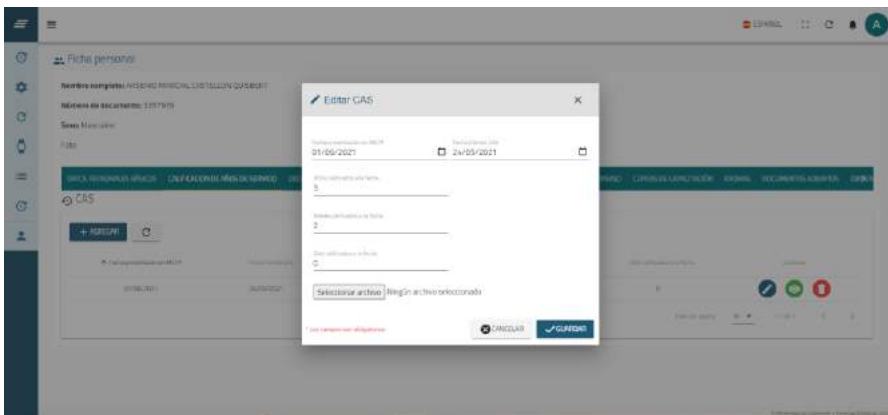
Callouts indicate the following actions:

- Agregar**: A blue button with a plus sign and a refresh icon.
- Editar**: A blue pencil icon.
- Ver**: A green magnifying glass icon.
- Eliminar**: A red trash can icon.

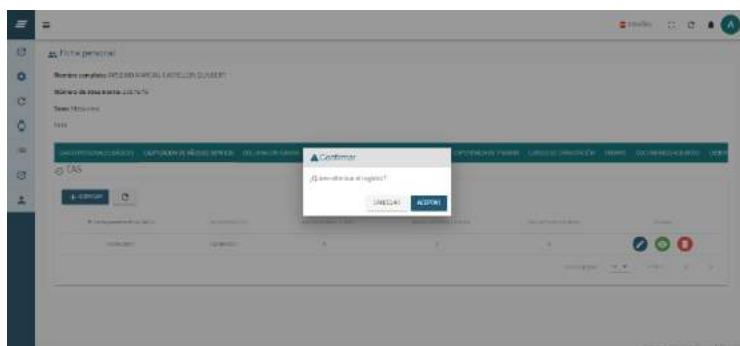
Si presionamos el botón AGREGAR, nos redireccionará al formulario Crear CAS, el cual solicitara campos que deben ser completados para habilitar el botón GUARDAR.



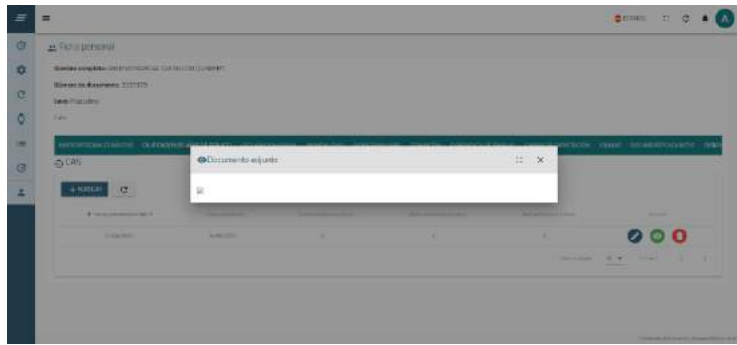
Si presionamos el botón EDITAR, nos redireccionará al formulario Editar CAS, en el cual podemos editar campos que deseemos, los cuales serán validados solicitara campos para habilitar el botón GUARDAR.



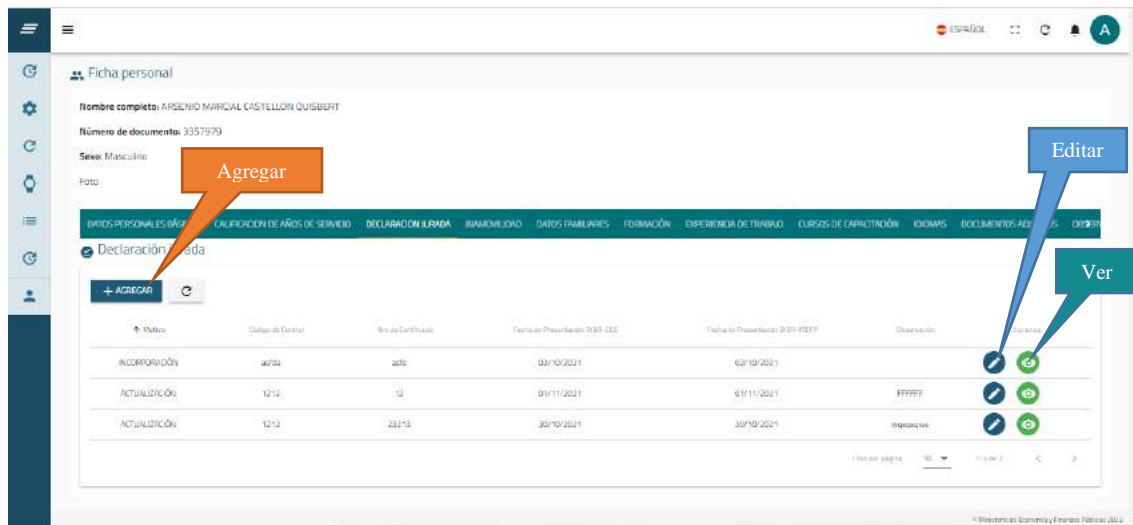
Si presionamos el botón ELIMINAR, nos mostrará un formulario de confirmación.



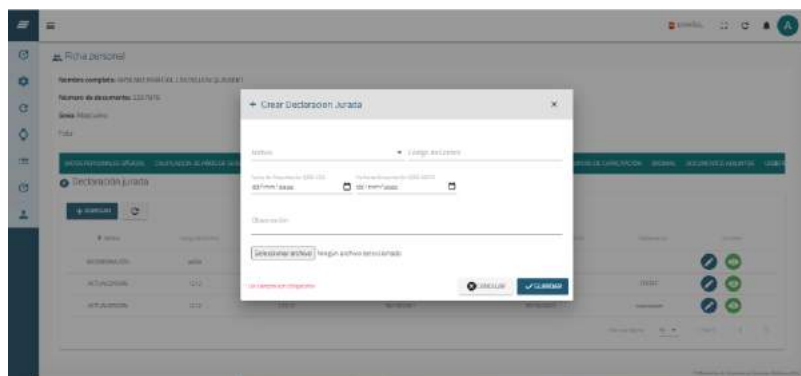
Si presionamos el botón VER, nos mostrara una ventana emergente con el documento cargado.



Tenemos en formulario de **Declaración Jurada**, que consta de un listado principal, en el cual cada elemento de la lista cuenta con la opción para editar y ver. Así también, se tiene un botón para agregar una nueva Declaración Jurada a la lista.



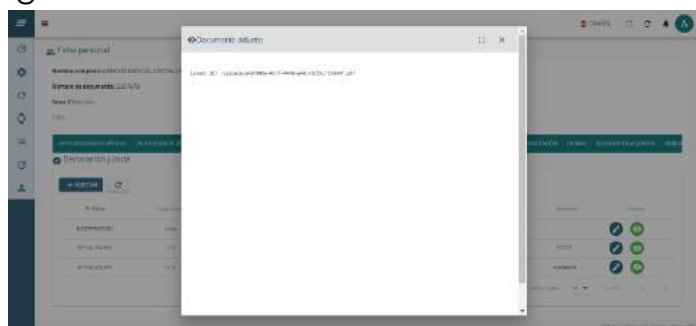
Si presionamos el botón AGREGAR, nos redireccionará al formulario Crear Declaración Jurada, el cual solicitará campos que deben ser completados para habilitar el botón GUARDAR.



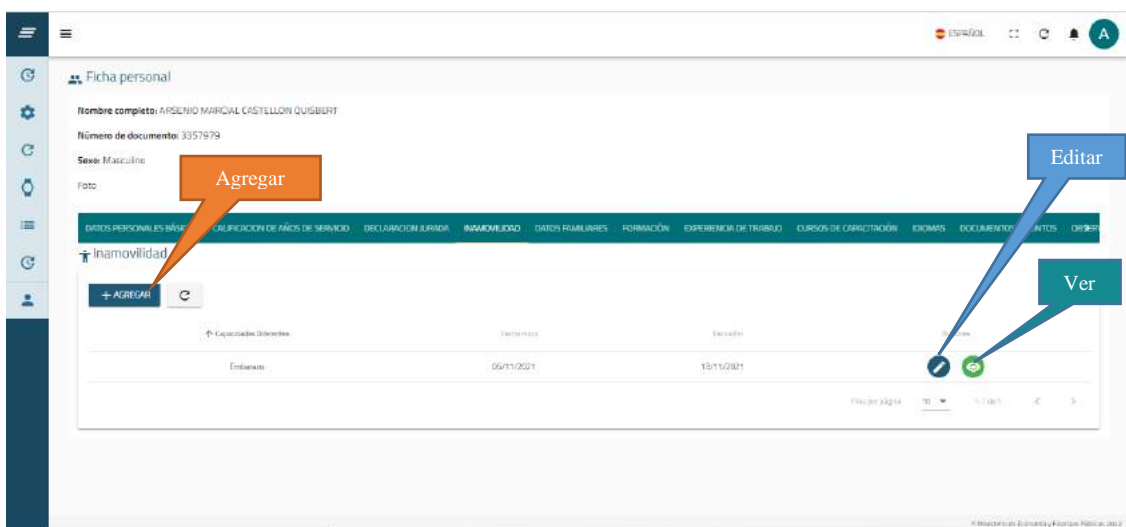
Si presionamos el botón EDITAR, nos redireccionará al formulario Editar Declaración Jurada, el cual solicitará campos que deben ser completados y validados para guardar los cambios efectuados.



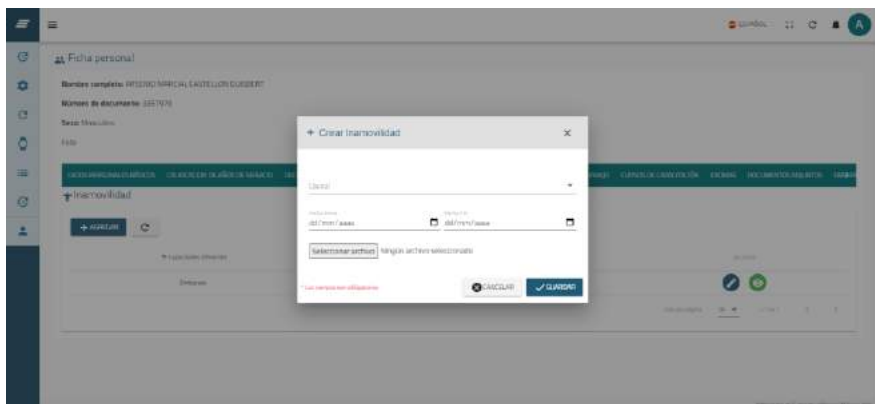
Si presionamos el botón VER, nos mostrará una ventana emergente con el documento cargado.



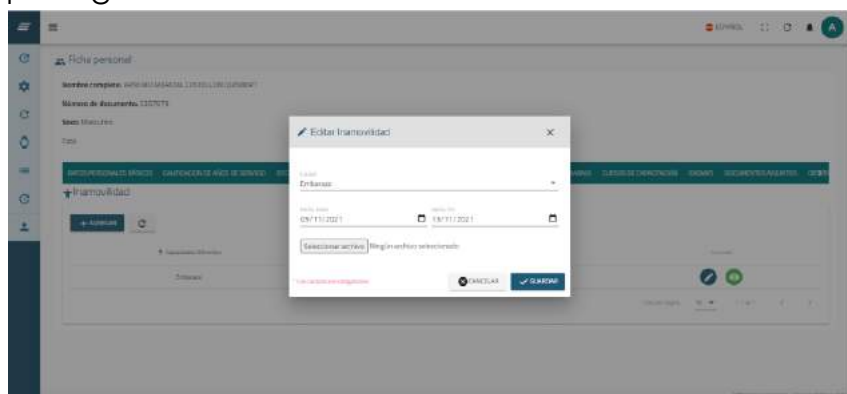
Tenemos en formulario de **Inamovilidad**, que consta de un listado principal, en el cual cada elemento de la lista cuenta con la opción para editar y ver. Así también, se tiene un botón para agregar una nueva Inamovilidad a la lista.



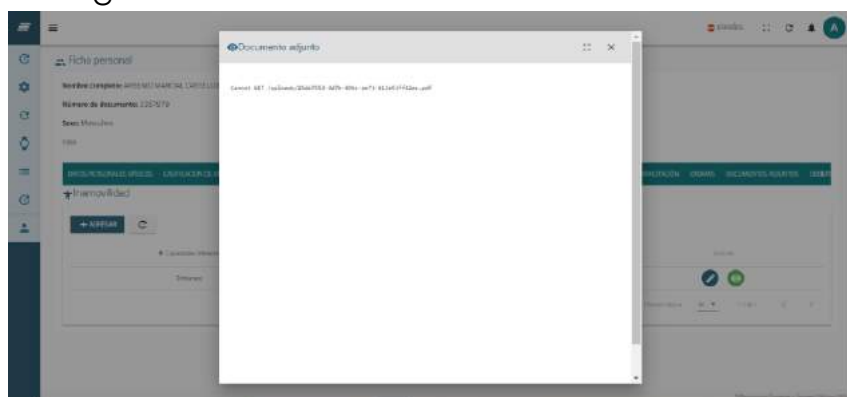
Si presionamos el botón AGREGAR, nos redireccionará al formulario Crear Inamovilidad, el cual solicitará campos que deben ser completados para habilitar el botón GUARDAR.



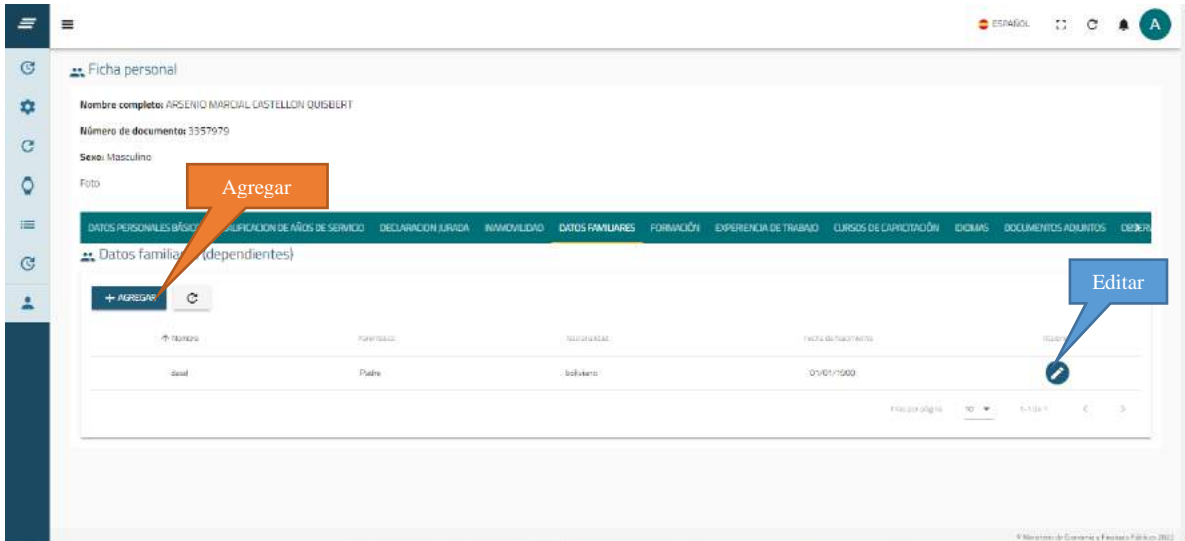
Si presionamos el botón EDITAR, nos redireccionará al formulario Editar Inamovilidad, el cual solicitará campos que deben ser completados y validados para guardar los cambios efectuados.



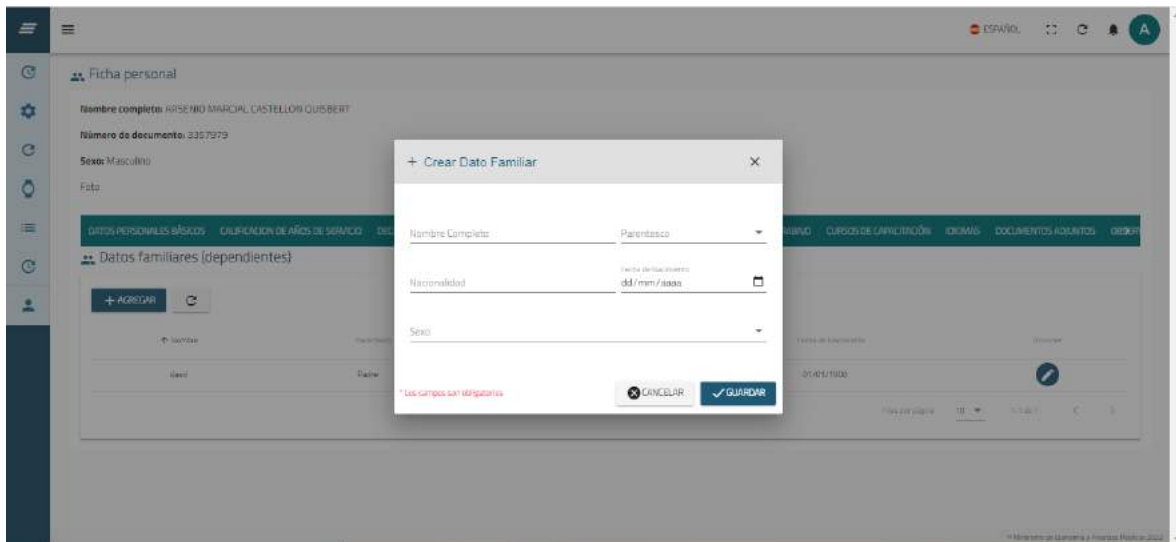
Si presionamos el botón VER, nos mostrará una ventana emergente con el documento cargado.



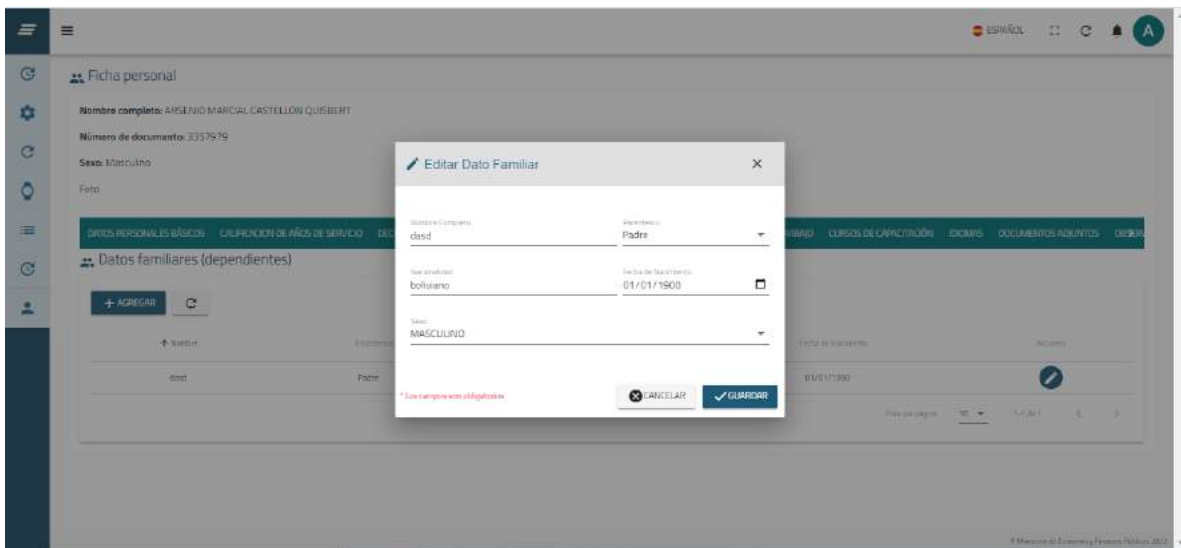
Luego tenemos en formulario de **Datos Familiares**, que consta de un listado principal, en el cual cada elemento de la lista cuenta con la opción para editar. Así también, se tiene un botón para agregar un nuevo Dato Familiar a la lista.



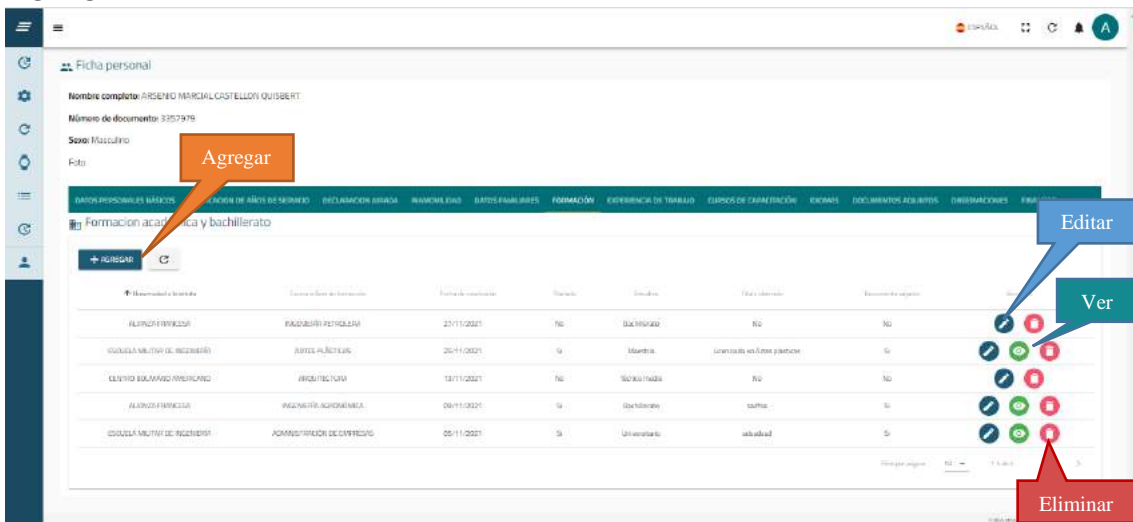
Si presionamos el botón AGREGAR, nos redireccionará al formulario Crear Dato Familiar, el cual solicitará campos que deben ser completados para habilitar el botón GUARDAR.



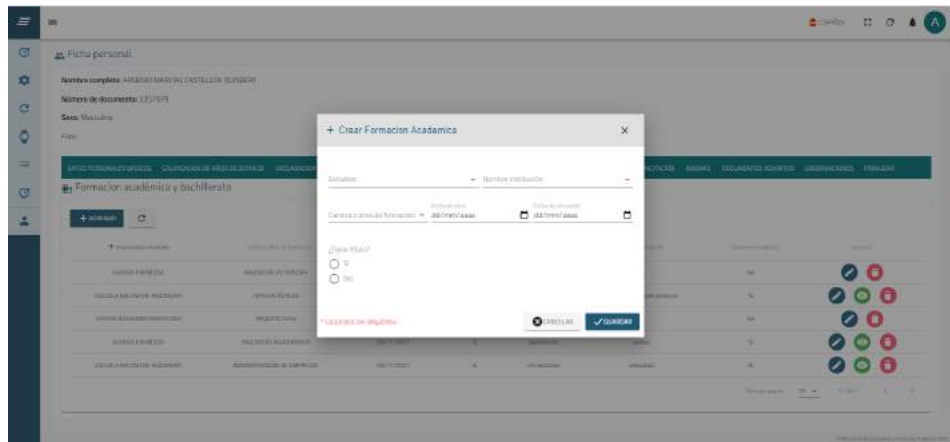
Si presionamos el botón EDITAR, nos redireccionará al formulario Editar Dato Familiar, el cual solicitará campos que deben ser completados y validados para guardar los cambios efectuados.



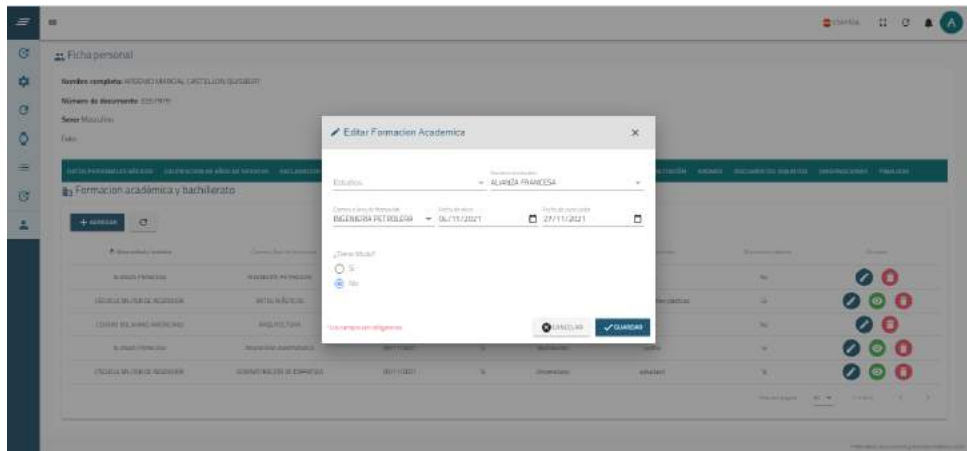
A continuación, tenemos en formulario de **Formación Académica**, que consta de un listado principal, en el cual cada elemento de la lista cuenta con la opción para editar, ver y eliminar. Así también, se tiene un botón para agregar una nueva Formación Académica a la lista.



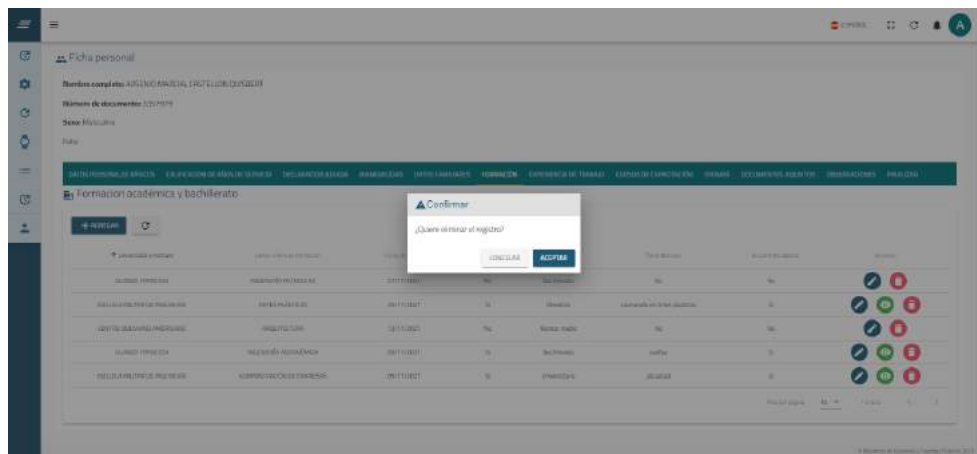
Si presionamos el botón AGREGAR, nos redireccionará al formulario Crear Formación Académica, el cual solicitará campos que deben ser completados para habilitar el botón GUARDAR.



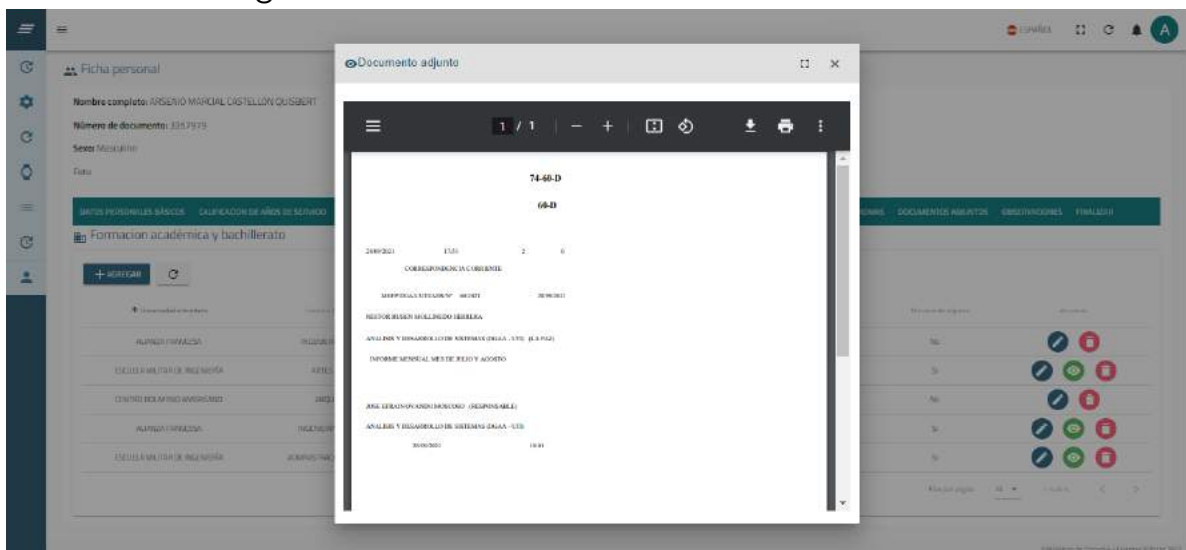
Si presionamos el botón EDITAR, nos redireccionará al formulario Editar Formación Académica, el cual solicitará campos que deben ser completados y validados para guardar los cambios efectuados.



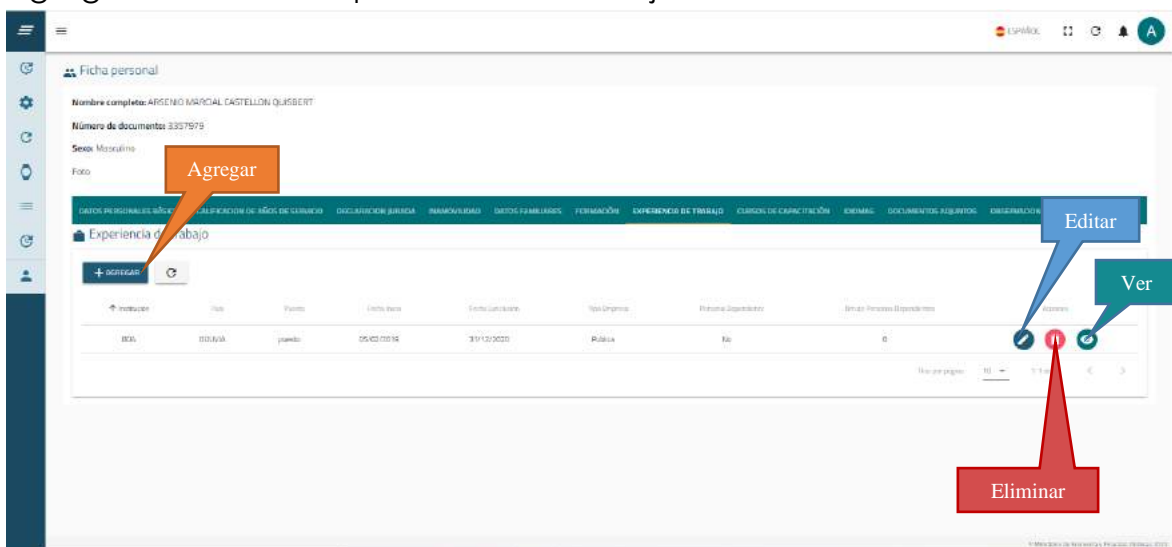
Si presionamos el botón ELIMINAR, nos mostrará un formulario de confirmación.



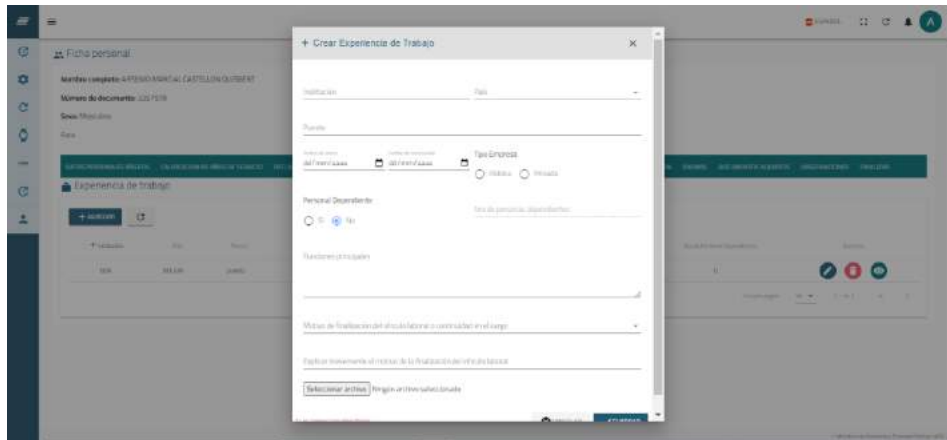
Si presionamos el botón VER, nos mostrará una ventana emergente con el documento cargado.



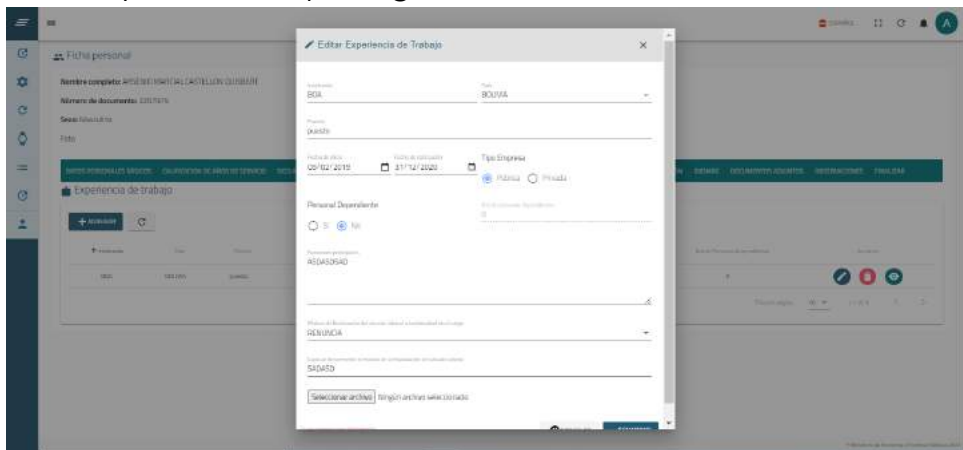
Seguidamente, tenemos en formulario de **Experiencia de Trabajo**, que consta de un listado principal, en el cual cada elemento de la lista cuenta con la opción para ver, editar y eliminar. Así también, se tiene un botón para agregar una nueva Experiencia de Trabajo a la lista.



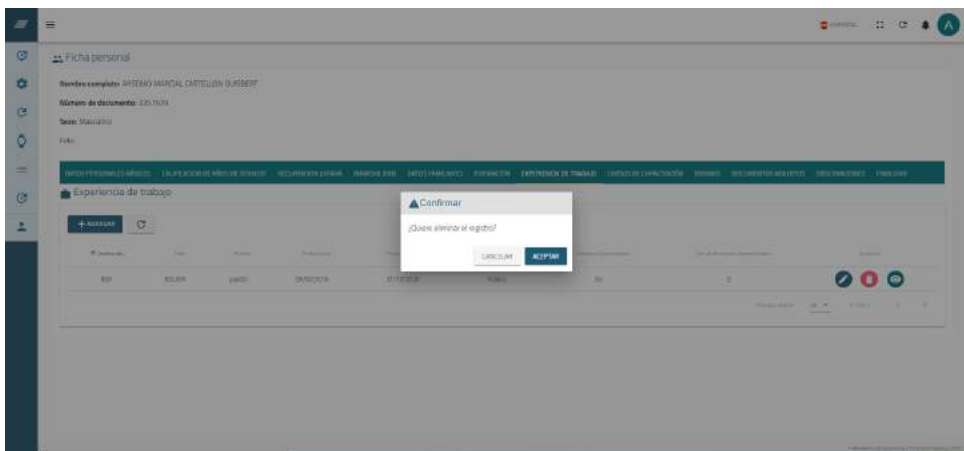
Si presionamos el botón AGREGAR, nos redireccionará al formulario Crear Experiencia de Trabajo, el cual solicitará campos que deben ser completados para habilitar el botón GUARDAR.



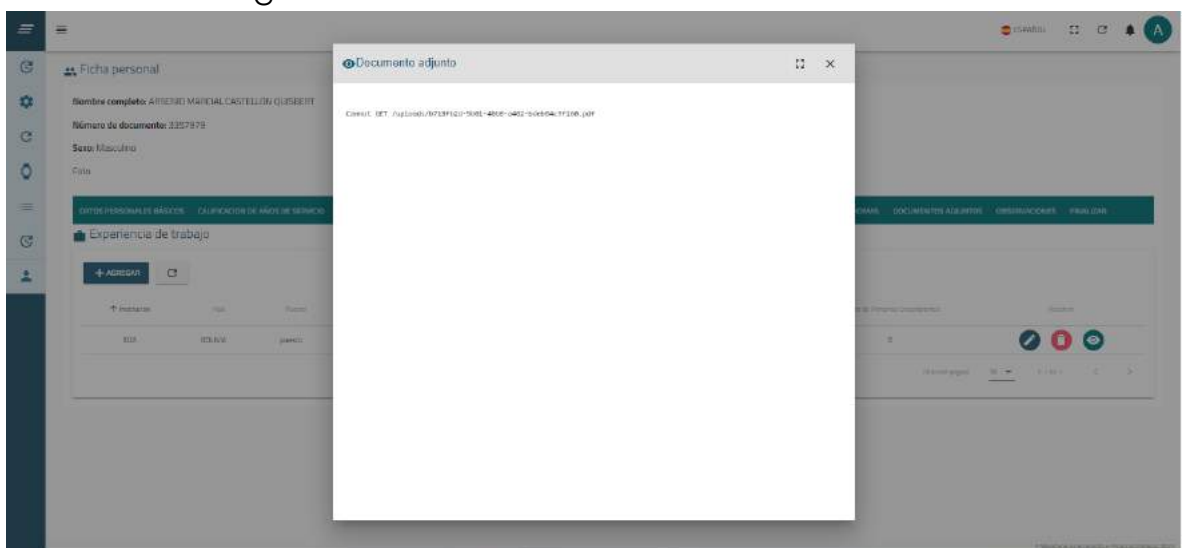
Si presionamos el botón EDITAR, nos redireccionará al formulario Editar Experiencia de Trabajo, el cual solicitará campos que deben ser completados y validados para guardar los cambios efectuados.



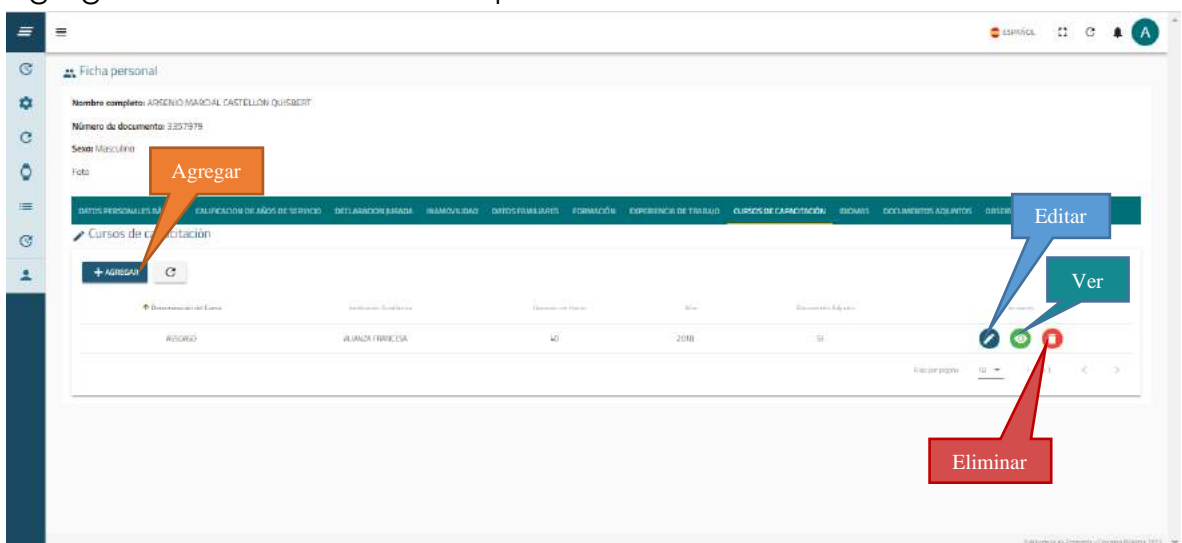
Si presionamos el botón ELIMINAR, nos mostrará un formulario de confirmación.



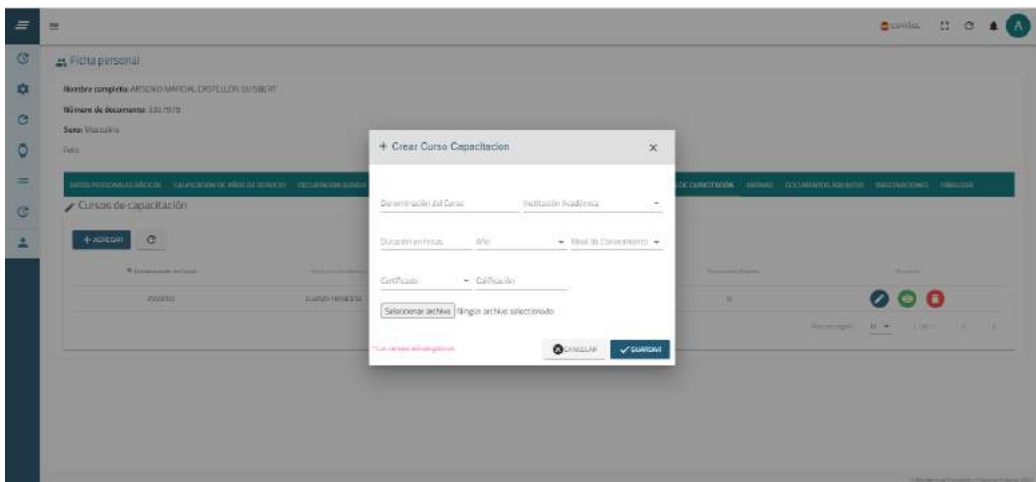
Si presionamos el botón VER, nos mostrará una ventana emergente con el documento cargado.



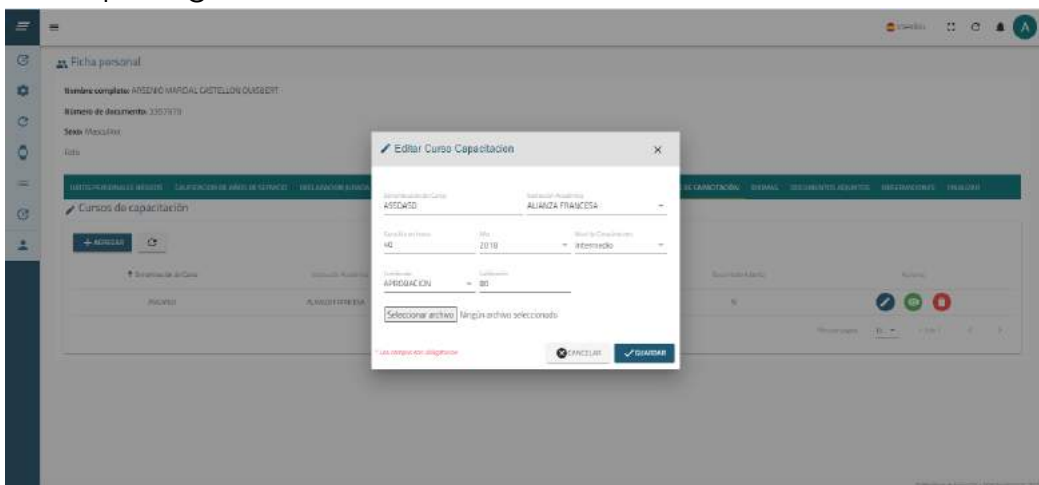
Seguidamente, tenemos en formulario de **Cursos de Capacitación**, que consta de un listado principal, en el cual cada elemento de la lista cuenta con la opción para ver, editar y eliminar. Así también, se tiene un botón para agregar un nuevo Curso de Capacitación a la lista.



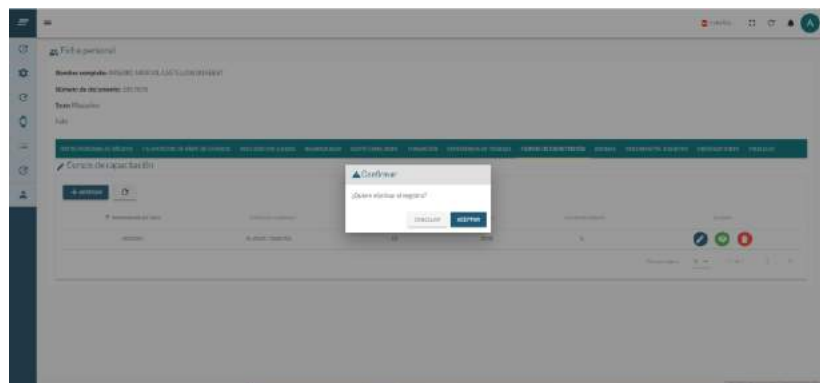
Si presionamos el botón AGREGAR, nos redireccionará al formulario Crear Curso Capacitación, el cual solicitará campos que deben ser completados para habilitar el botón GUARDAR.



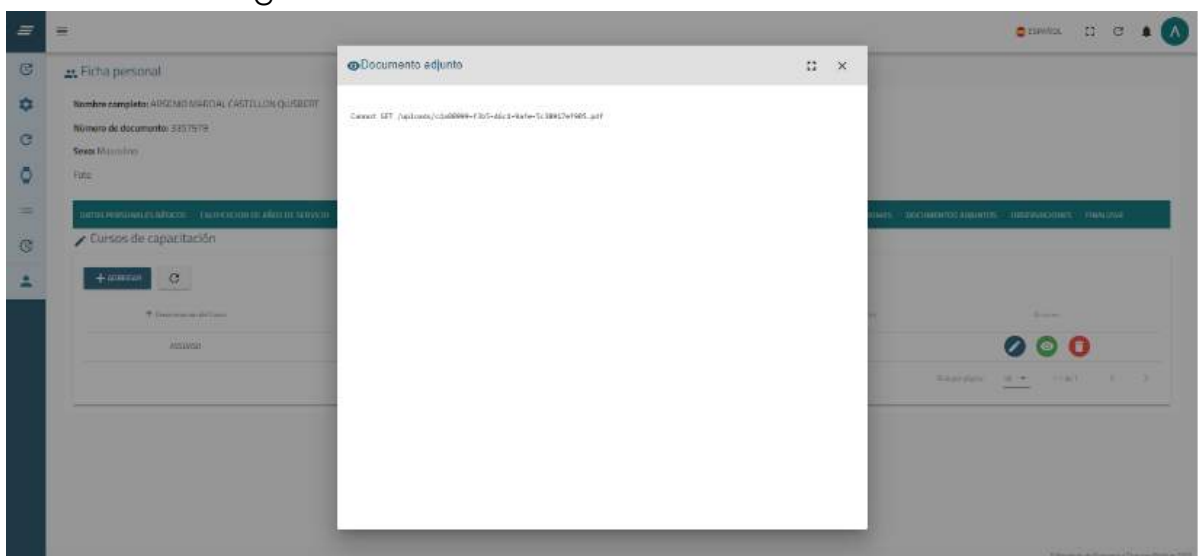
Si presionamos el botón EDITAR, nos redireccionará al formulario Editar Curso Capacitación, el cual solicitará campos que deben ser completados y validados para guardar los cambios efectuados.



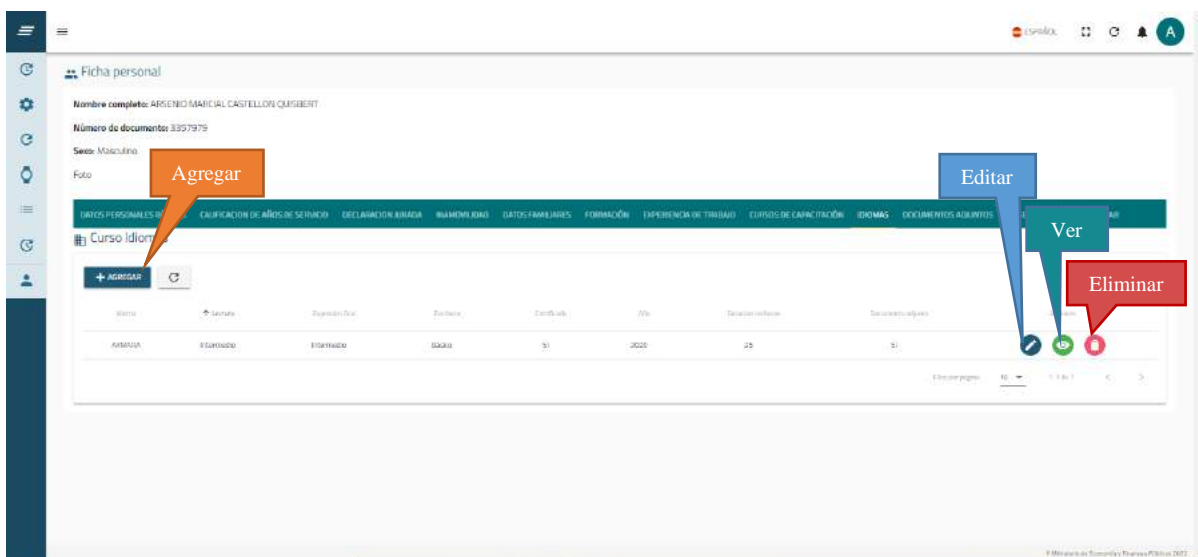
Si presionamos el botón ELIMINAR, nos mostrará un formulario de confirmación.



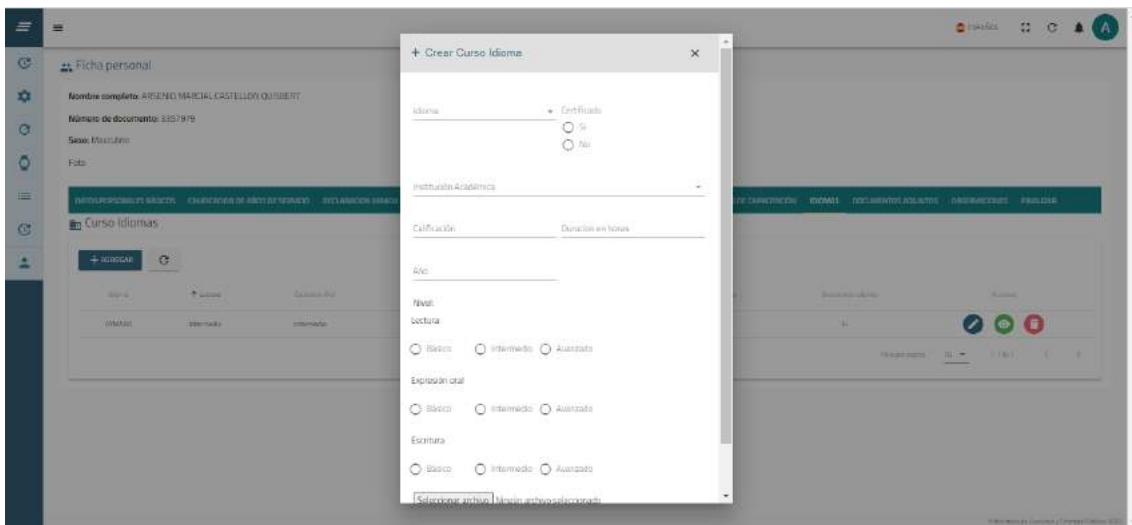
Si presionamos el botón VER, nos mostrará una ventana emergente con el documento cargado.



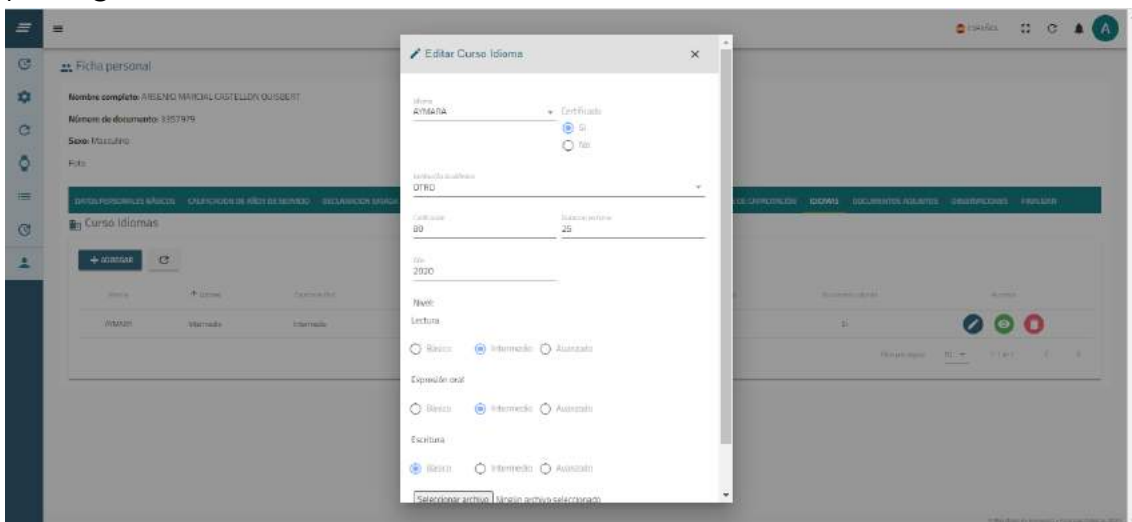
Seguidamente, tenemos en formulario de **Idiomas**, que consta de un listado principal, en el cual cada elemento de la lista cuenta con la opción para ver, editar y eliminar. Así también, se tiene un botón para agregar un nuevo Curso de Idioma a la lista.



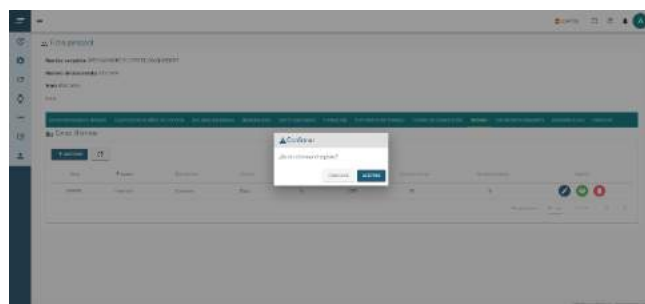
Si presionamos el botón AGREGAR, nos redireccionará al formulario Crear Curso Idioma, el cual solicitará campos que deben ser completados para habilitar el botón GUARDAR.



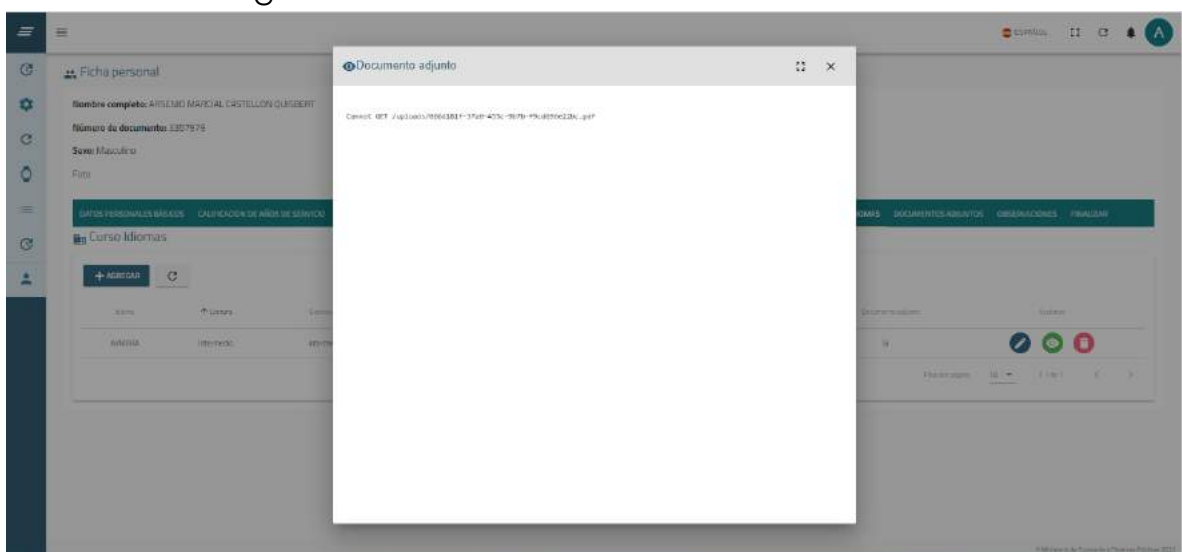
Si presionamos el botón EDITAR, nos redireccionará al formulario Editar Curso Idioma, el cual solicitará campos que deben ser completados y validados para guardar los cambios efectuados.



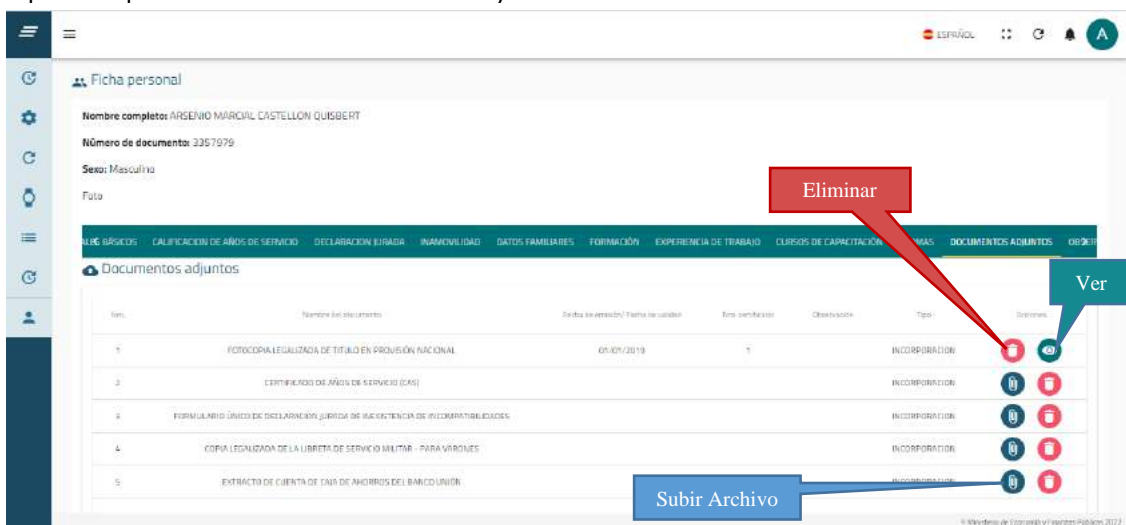
Si presionamos el botón ELIMINAR, nos mostrará un formulario de confirmación.



Si presionamos el botón VER, nos mostrará una ventana emergente con el documento cargado.



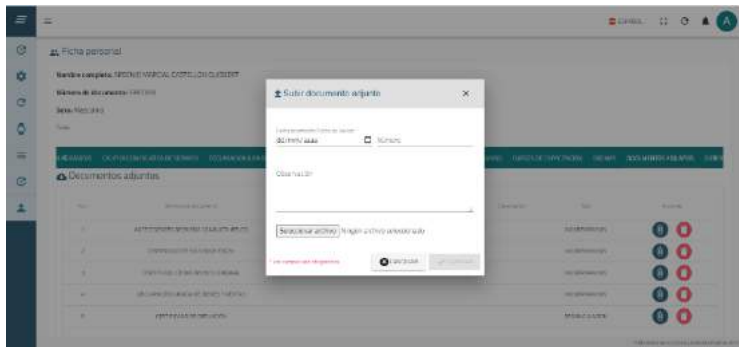
Seguidamente, tenemos el formulario de **Documentos Adjuntos**, que consta de un listado principal, en el cual cada elemento de la lista cuenta con la opción para ver / subir archivo y eliminar.



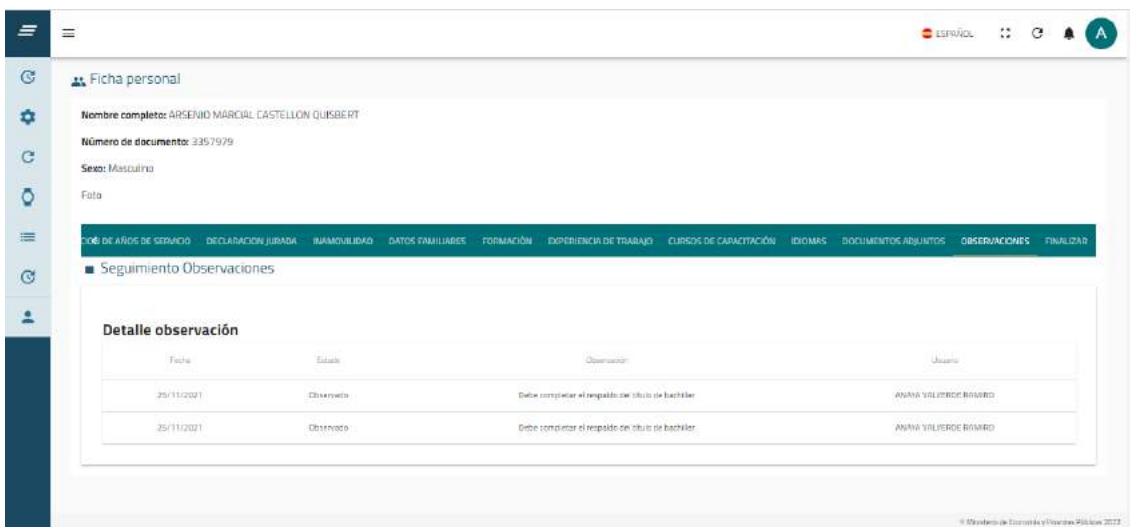
Si presionamos el botón ELIMINAR, nos mostrará un formulario de confirmación para eliminar el registro.

Si presionamos el botón VER, nos mostrará una ventana emergente con el documento cargado.

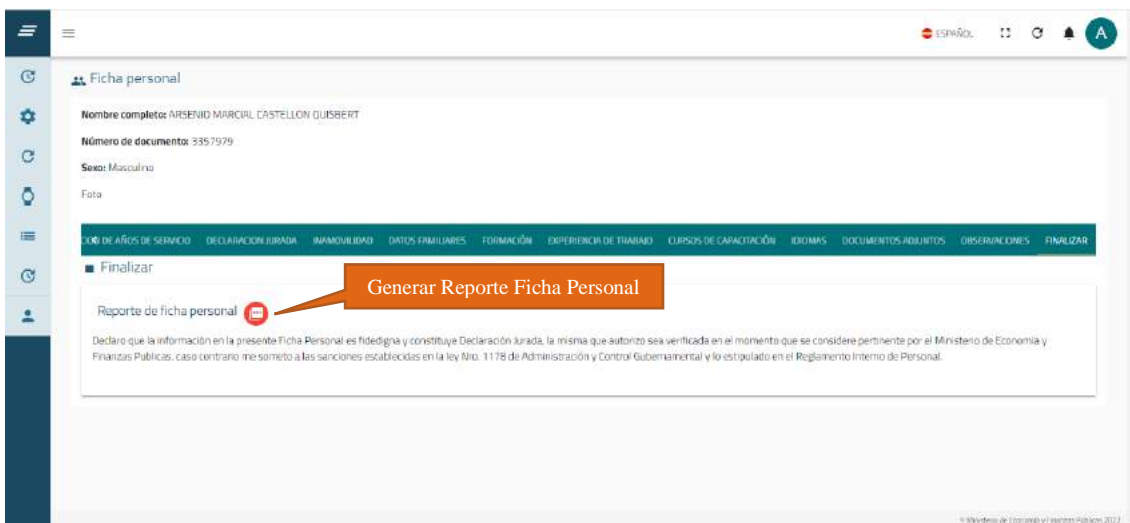
Si presionamos el botón SUBIR ARCHIVO, nos mostrará un formulario para subir un documento adjunto.



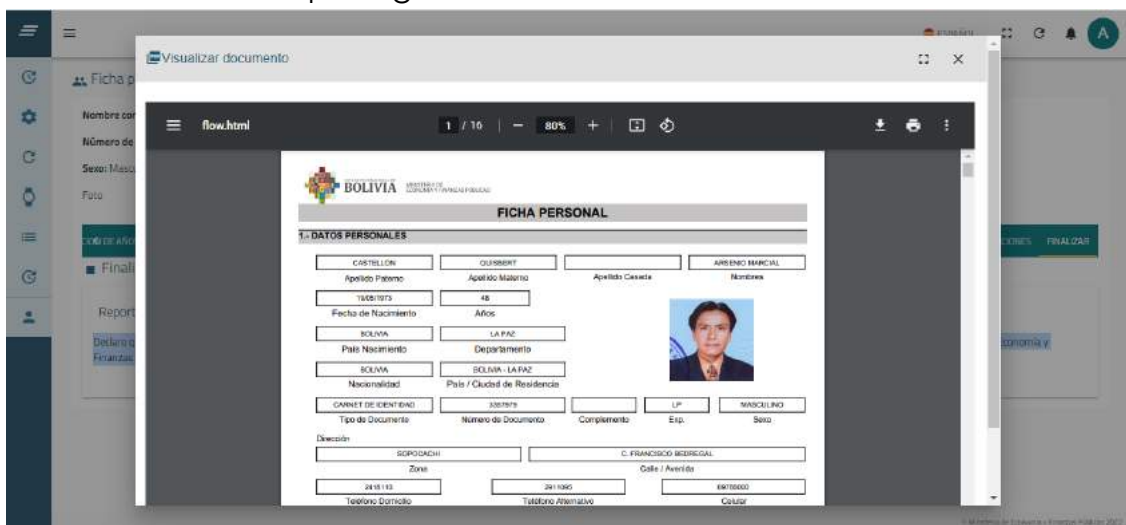
Seguidamente, tenemos una interfaz de **Seguimiento de Observaciones** en la que se puede observar un listado de las observaciones respecto de la Ficha Personal.



Finalmente tenemos la interfaz de **Finalizar Ficha Personal**



Si deseamos obtener un reporte de la Ficha Personal, debemos presionamos sobre el botón PDF para generarlo de forma automática.

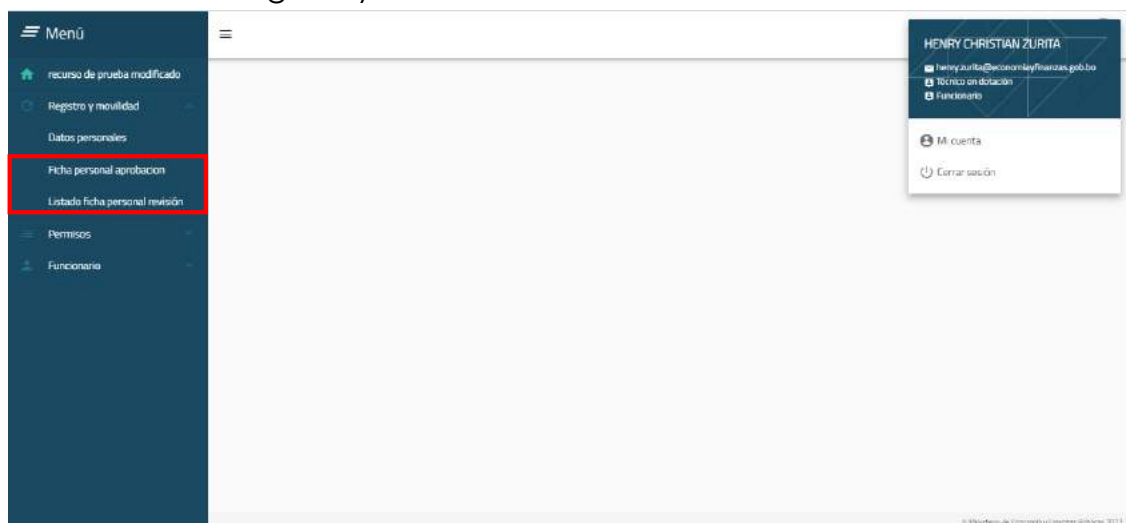


3. Rol: Técnico

3.1. Registro y movilidad

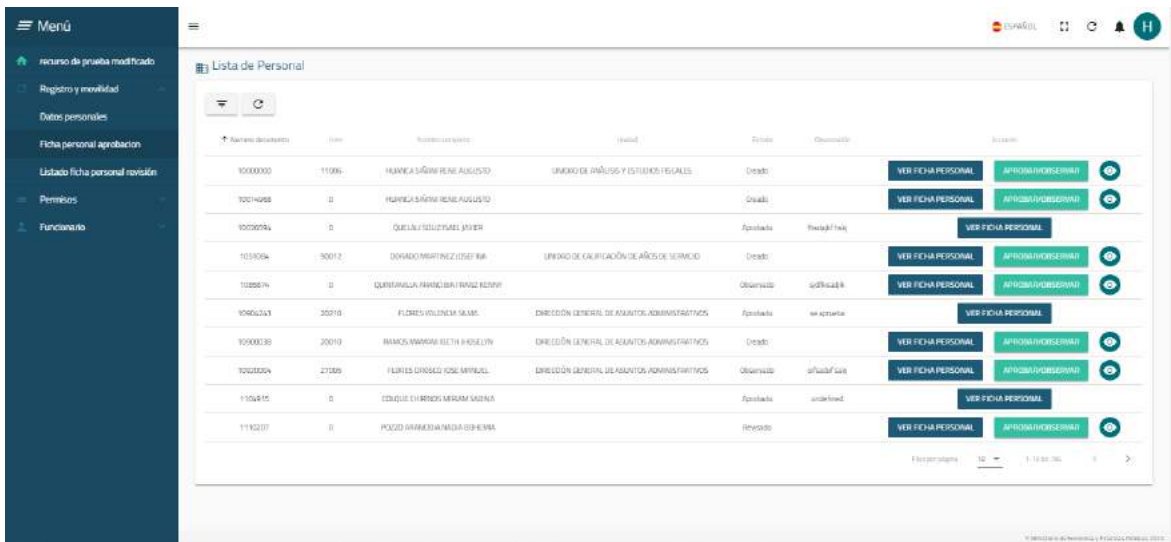
3.1.1. Ficha personal aprobación

A diferencia del rol Funcionario, el técnico tiene acceso a dos pestañas en el submenú de Registro y Movilidad.

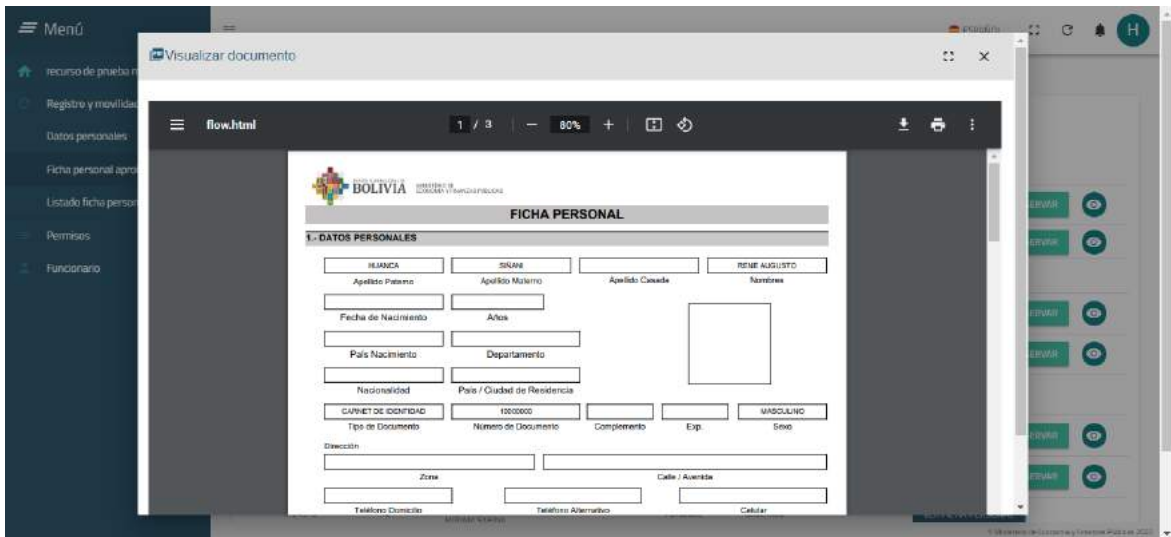


En la interfaz de Ficha Personal Aprobación, el técnico tiene acceso al listado del todo el personal del Ministerio. Las acciones que se pueden realizar por cada persona del listado son: ver Ficha Personal del ítem

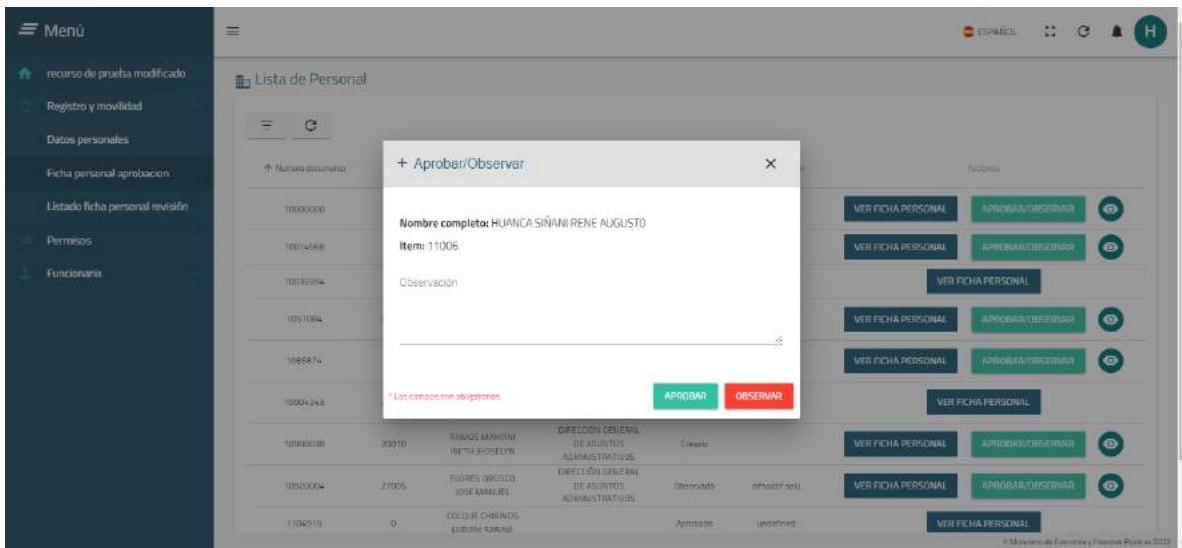
seleccionado, Aprobar/Observar Ficha Personal y Ver Observaciones de esa Ficha Personal.



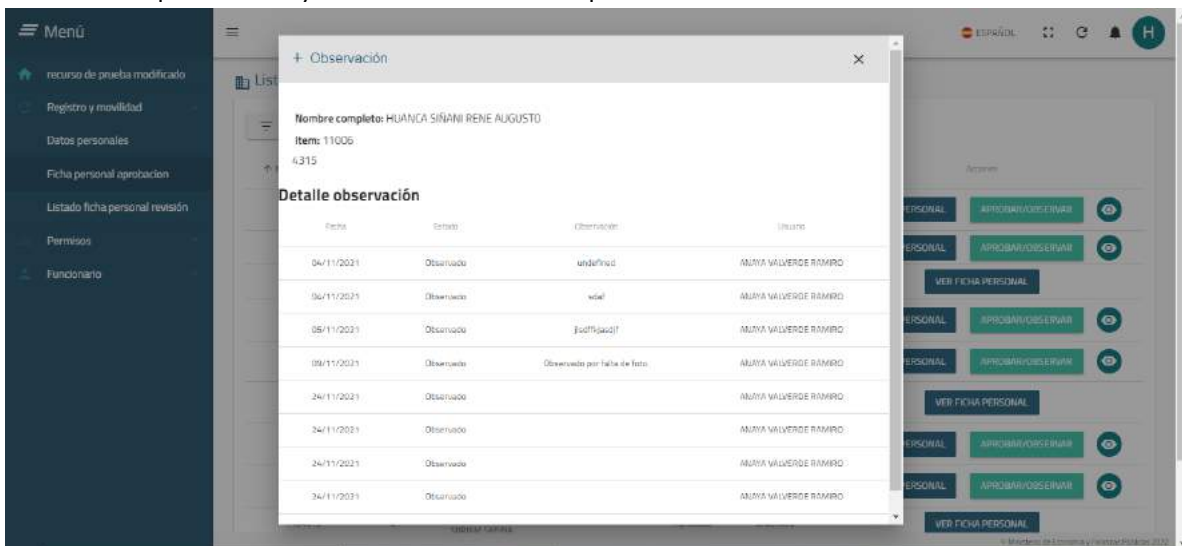
Si presionamos sobre el botón VER FICHA PERSONAL, se nos mostrara una ventana emergente para visualizar la ficha personal del funcionario seleccionado en PDF.



Si presionamos el botón APROBAR/OBSERVAR, se nos mostrara un formulario para registrar la observación y botones para aprobar u observar.

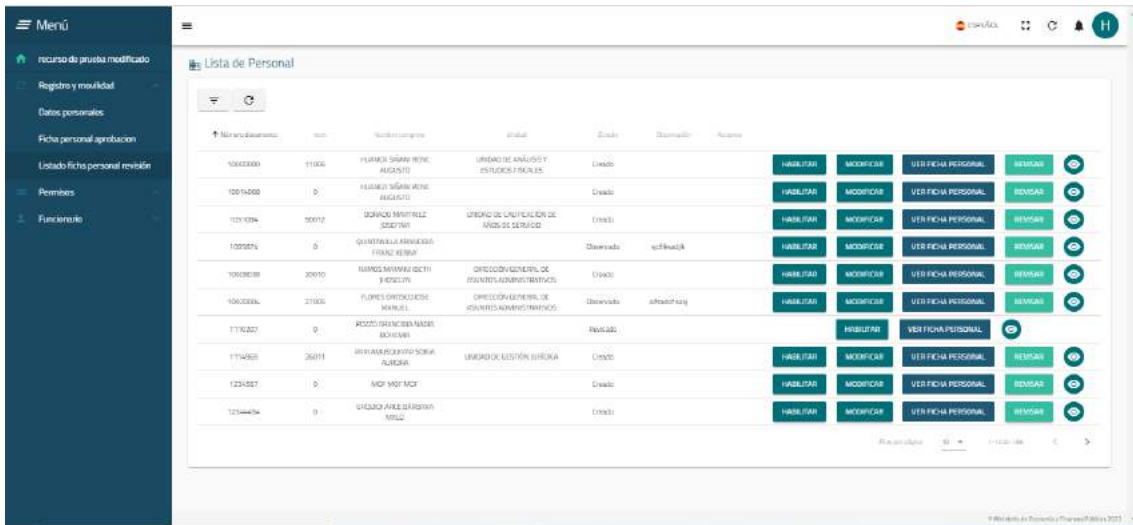


Si presionamos el botón VER, se nos mostraran todas las observaciones de esa ficha personal y sus detalles al respecto.

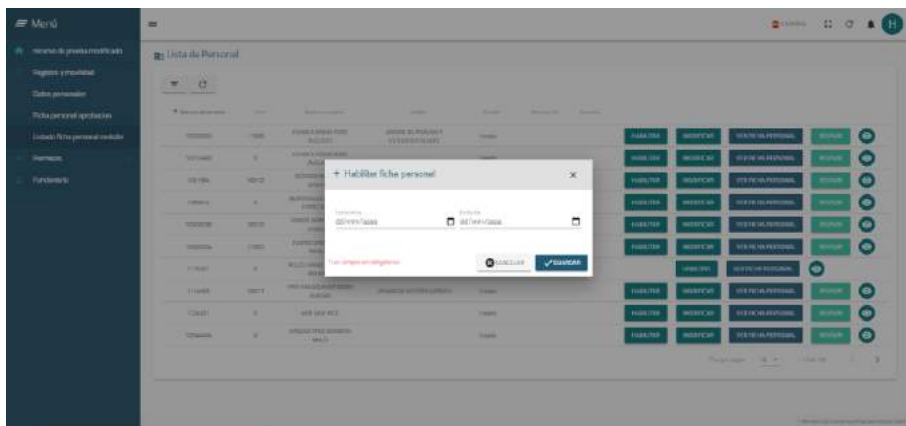


3.1.2. Listado ficha personal revisión

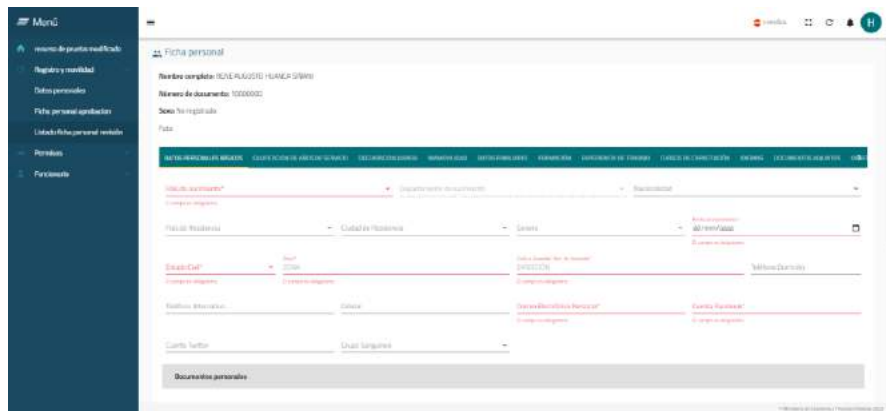
En la interfaz de Listado Ficha Personal Revisión, el técnico tiene acceso al listado del todo el personal del Ministerio. Las acciones que se pueden realizar por cada persona del listado son: Habilitar, Modificar, Ver Ficha Personal del ítem seleccionado, Revisar y Ver Observaciones de esa Ficha Personal.



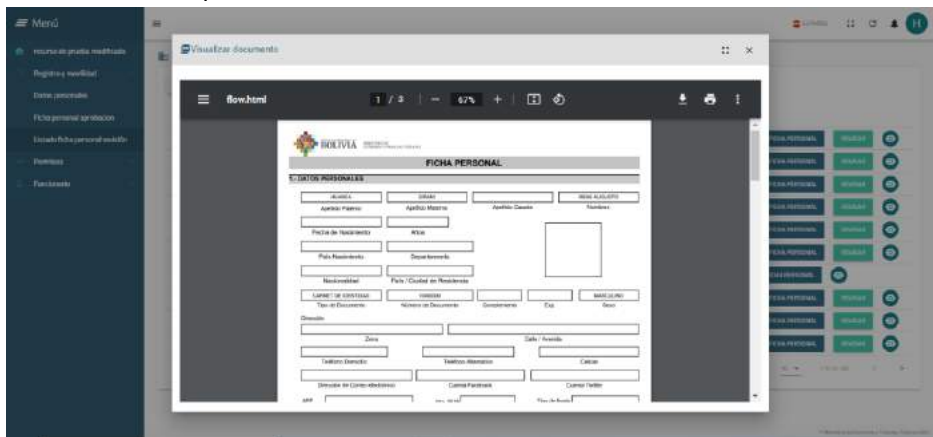
Si presionamos sobre el botón HABILITAR, se nos mostrara el formulario de Habilitar Ficha Personal.



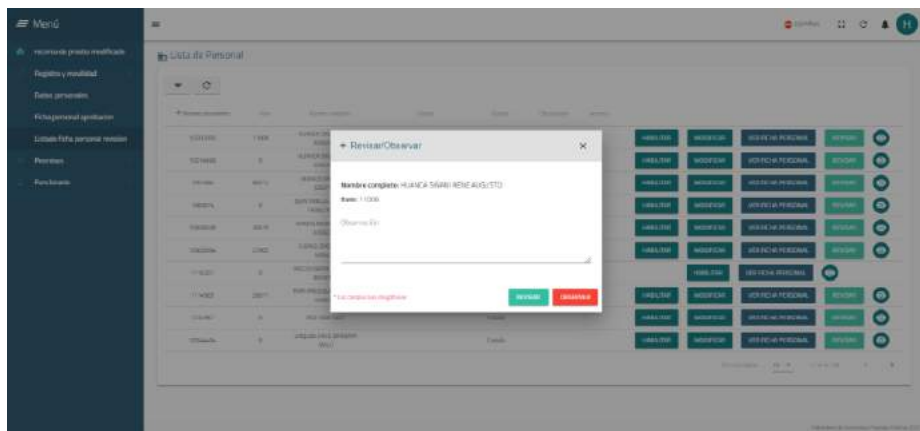
Si presionamos el botón MODIFICAR, se nos mostrara la Ficha Personal del ítem seleccionado para ser editado.



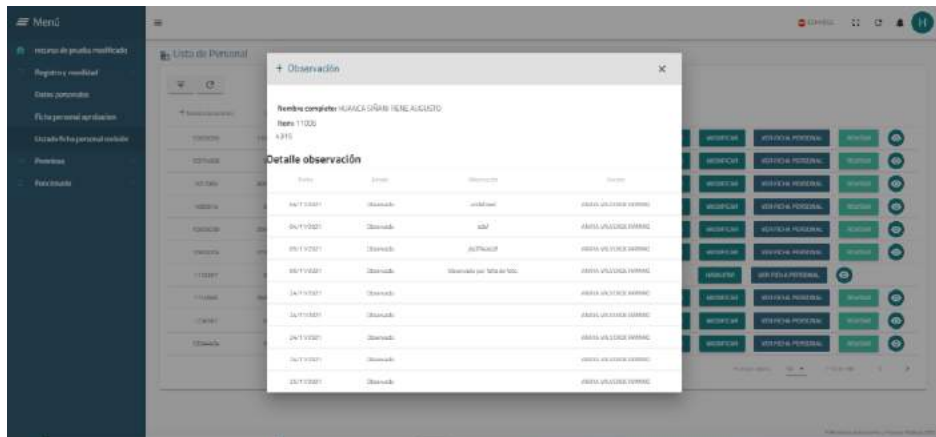
Si presionamos el botón VER FICHA PERSONAL, se nos mostrara una ventana emergente con el reporte de la Ficha Personal del ítem seleccionado en PDF



Si presionamos el botón REVISAR, se muestra el formulario de Revisar/Observar:



Si presionamos el botón VER, se mostraran todas las observaciones del funcionario seleccionado respecto de su Ficha Personal.



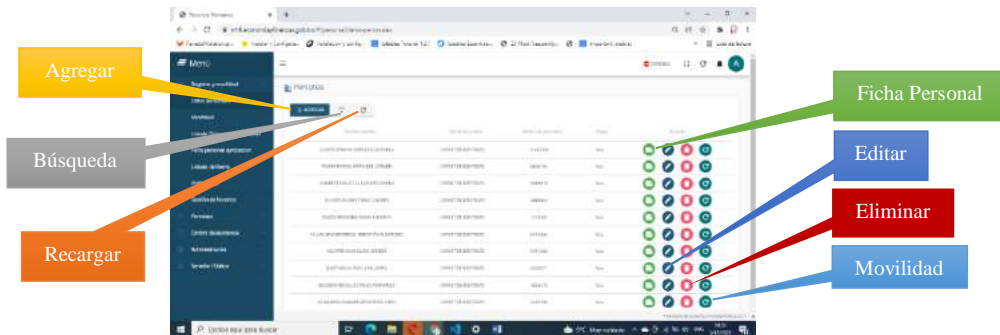
4. Rol: Administrador y RRHH

4.1. Registro y movilidad

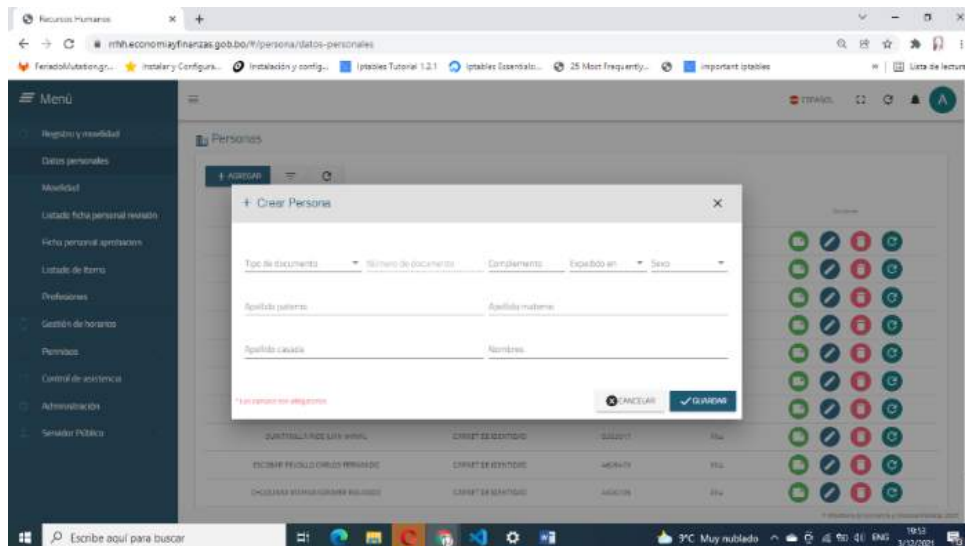
4.1.1. Datos Personales

A diferencia de otros roles, en esta pestaña se muestra todo el listado del personal que trabaja en el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, con acceso a las funcionalidades ya mencionadas en el rol Funcionario y Técnico RRHH.

En la pestaña de Datos Personales, se tiene el Listado General del Personal.

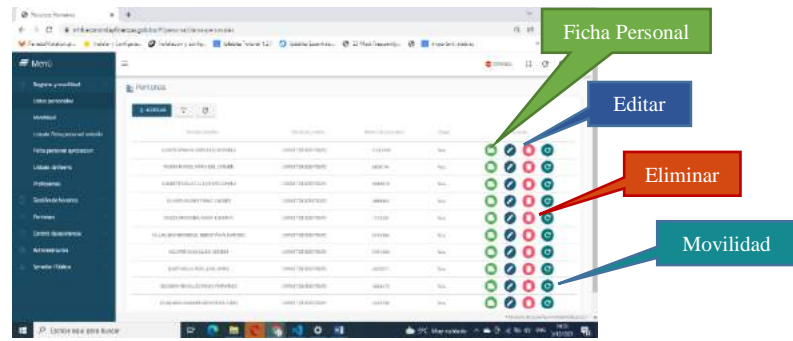


Se tiene un botón de AGREGAR, para crear personas, el cual nos redirecciona al formulario que se observa a continuación.

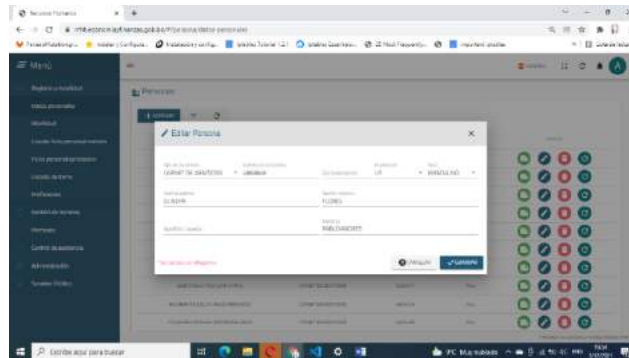


En este formulario, se tiene la opción de CANCELAR, para cancelar la operación o ACEPTAR, en caso de haber completado y se hayan validado todos los campos solicitados.

Por cada persona dentro del Listado General del Personal, se tienen las opciones para editar, eliminar, ver movildades de esa persona.

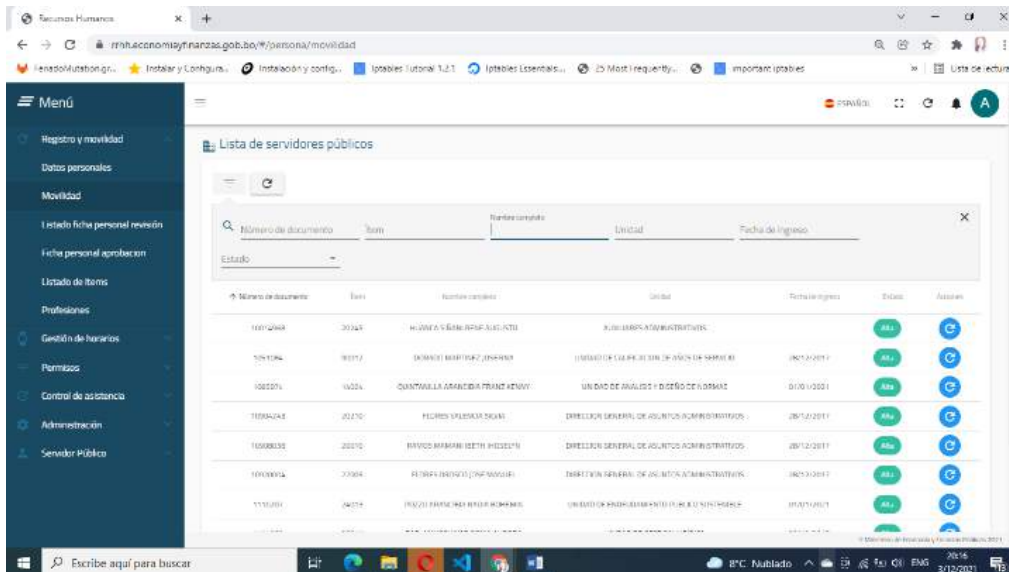


A continuación, se observa el formulario de Editar Persona

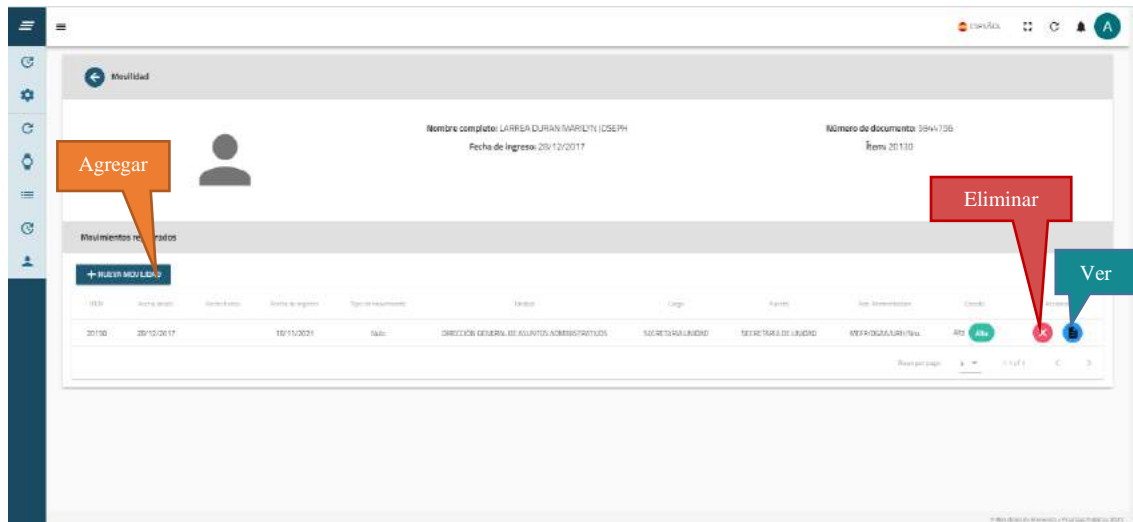


4.1.2. Movilidad

En la pestaña de movilidad, el técnico tiene acceso al listado de servidores públicos del Ministerio, en el cual puede ver información básica de todo el personal, acceso al botón de movilidad por cada persona y realizar la búsqueda por filtro.



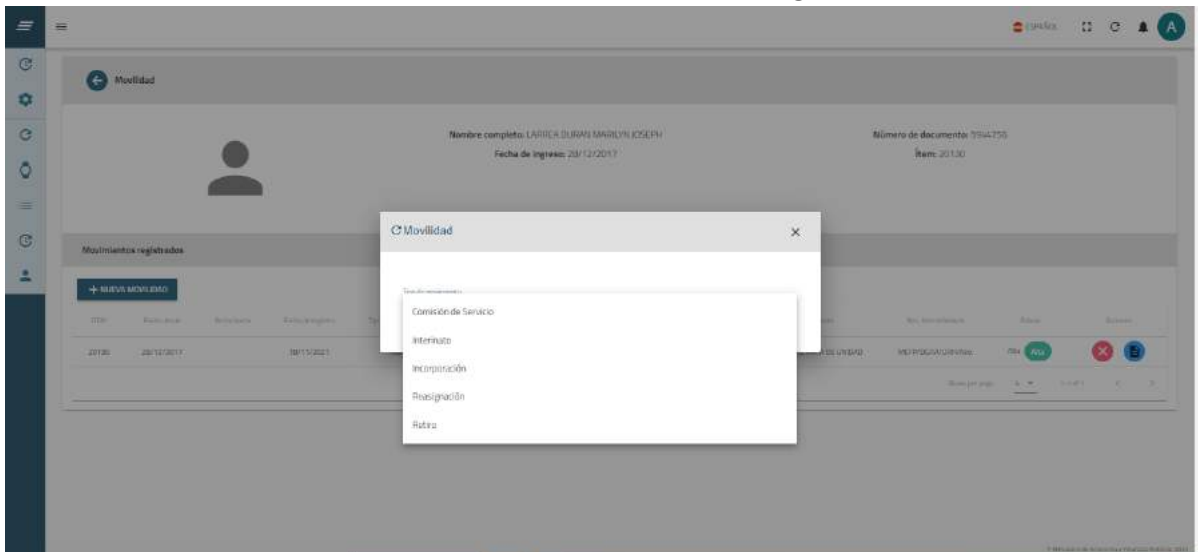
El botón de movilidad, nos redirecciona a la lista de movildades de la persona de quien se seleccionó la movilidad, en la cual se puede observar la lista de movildades del funcionario, agregar una nueva movilidad.



Como la anterior imagen muestra, en esta pantalla, se puede agregar una nueva movilidad, eliminar y o ver el documento que respalda dicha movilidad.

Si presionamos el botón ELIMINAR, se nos mostrará un formulario de confirmación para realizar dicha operación.

Si presionamos AGREGAR, se nos direccionara al siguiente formulario:



Se deberá seleccionar un tipo de movilidad para habilitar campos que corresponde a cada tipo. A continuación, se muestran los formularios por tipo de movilidad:

✓ **Comisión de servicio**

A screenshot of a web application interface showing a 'Movilidad' form. The form is titled 'Movilidad' and has a dropdown menu for 'Tipo de movimiento' with 'Comisión de Servicio' selected. Below this, there are fields for 'Número de documento' (210), 'Fecha de inicio' (27/01/2020), and 'Fecha de fin' (27/01/2020). There are also buttons for 'Cancelar' and 'Guardar'.

✓ **Interinato**

A screenshot of a web application interface showing a 'Movilidad' form. The form is titled 'Movilidad' and has a dropdown menu for 'Tipo de movimiento' with 'Interinato' selected. Below this, there are fields for 'Número de documento' (SECRETARÍA LABORAL), 'Fecha de inicio' (27/01/2020), and 'Fecha de fin' (27/01/2020). There are also buttons for 'Cancelar' and 'Guardar'.

✓ **Incorporación**

A screenshot of a web application interface showing a 'Movilidad' form. The form is titled 'Movilidad' and has a dropdown menu for 'Tipo de movimiento' with 'Incorporación' selected. Below this, there is an error message: 'No puede realizar esta tarea porque el funcionario ya tiene una movilidad activa'. There are also buttons for 'Cancelar' and 'Guardar'.

✓ Reasignación

The screenshot shows a web application interface with a 'Movilidad' modal window. The modal is titled 'Movilidad' and has a close button (X). It contains the following fields:

- 'Tipo de movimiento': A dropdown menu with 'Reasignación' selected.
- 'Fecha de cambio': A date field with '08/09/2023' entered.
- 'Unidad': A dropdown menu with 'DIRECCION GENERAL DE...' selected.
- 'Cargo': A dropdown menu with 'SECRETARIA UNIDAD' selected.
- 'Destino': A dropdown menu with 'SECRETARIA DE UNIDAD' selected.
- 'Salida': A dropdown menu with '...' selected.

At the bottom of the modal, there are two buttons: 'CANCELAR' and 'GUARDAR'.

✓ Retiro

En este formulario, también se debe hacer la selección del tipo de retiro para el registro, sin embargo los campos para todos los tipos son los mismos.

The screenshot shows the 'Movilidad' modal window with the 'Tipo de movimiento' dropdown menu open. The dropdown list contains three options:

- Retiro por Desvinculación
- Retiro por Aceptación de Renuncia
- Retiro por Jubilamiento

The background of the application shows a user profile and a table of 'Movimientos registrados'.

The screenshot shows the 'Movilidad' modal window with 'Retiro por Desvinculación' selected in the 'Tipo de movimiento' dropdown menu. The 'Fecha de cambio' field is empty.

4.1.3. Ficha personal aprobación

Esta pestaña tiene la misma funcionalidad que la de rol técnico.

4.1.4. Listado ficha personal revisión

Esta pestaña tiene la misma funcionalidad que la de rol técnico.

4.2. Funcionario

4.2.1. Ficha Personal

Esta pestaña tiene la misma funcionalidad que la del rol Funcionario, la cual fue explicada con anterioridad.

MANUAL DE USUARIO DE LA APLICACIÓN MÓVIL GEPAPP-MEFP

CONTENIDO

III. INTRODUCCION

- 3. Objetivo
- 4. Requerimientos

IV. OPCIONES DEL SISTEMA

- 5. Ingreso a la aplicación e inicio de sesión
- 6. Rol: Funcionario
 - 2.1. Marcaciones
 - 2.1.1. Marcaciones
 - 2.1.2. Marcaciones originales
 - 2.2. Permisos
 - 2.2.1. Lista de permisos
 - 2.2.2. Permiso oficial por horas
 - 2.2.3. Permiso personal con goce de haberes
 - 2.2.4. Licencia Particular
 - 2.3. Vacaciones
 - 2.3.1. Programación y reprogramación de vacaciones
- 7. Rol: Jefe / Inmediato Superior
 - 3.1. Marcaciones
 - 3.1.1. Marcaciones
 - 3.1.2. Marcaciones originales
 - 3.2. Permisos
 - 3.2.1. Lista de permisos
 - 3.2.2. Permiso oficial por horas
 - 3.2.3. Permiso personal con goce de haberes
 - 3.2.4. Licencia particular
 - 3.3. Vacaciones
 - 3.3.1. Programación y reprogramación de vacaciones
 - 3.4. Bandeja de Autorizaciones
 - 3.3.1. Lista de Autorización de Permisos

MANUAL DEL USUARIO – GEPAPP MEFP

III. INTRODUCCIÓN

En el presente manual solo se explicarán los módulos de Inicio de Sesión, Marcaciones, Permisos, Vacaciones y Autorizaciones en los dos roles que comprende la aplicación móvil.

La Aplicación móvil GEPAPP, ha sido desarrollada para regularizar y facilitar el acceso de funcionarios a sus marcaciones, permisos, vacaciones y/o autorizaciones, para realizar diferentes acciones según el rol que corresponda desde cualquier lugar y en cualquier momento.

El presente manual ha sido realizado para brindar capacitación a los usuarios finales de la aplicación móvil GEPAPP del MEFP.

3. Objetivos de la aplicación móvil

Facilitar el control de asistencia, el registro de permisos que realizan los funcionarios, la programación y reprogramación de vacaciones además de la autorización de permisos en general, fuera de la intranet del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.

Módulo de Ingreso

Este módulo permite el ingreso del usuario a la aplicación móvil según rol, para lo cual el mismo debe estar registrado en el sistema de Recursos Humanos con anterioridad. El ingreso de datos incluye validaciones interactivas que informan al usuario, por medio de popup's en la pantalla, de los errores que se producen durante las operaciones de ingreso de datos.

Módulo de Marcaciones

Este módulo permite al usuario realizar el control de sus marcaciones. Así mismo, se pueden realizar búsquedas en un rango de fechas además de generar reportes de éstas.

Módulo de Permisos

Este módulo permite observar la lista de todos los permisos del funcionario. El usuario puede realizar búsqueda por filtro, crear nuevos permisos (Permisos Oficial por Horas, Permiso Personal con Goce de

Haberes, Licencia Particular) además de realizar acciones según cada tipo de permiso.

Módulo de Vacaciones

Este módulo permite realizar la programación y reprogramación de Vacaciones. La programación de vacaciones se puede realizar en diferentes rangos de fechas del año siempre y cuando no exceda el número de días de los que dispone cada funcionario, además de realizar acciones por vacación programada.

Módulo de Autorizaciones

Este módulo permite, a usuarios con rol jefe/inmediato superior, autorizar/rechazar permisos de funcionarios a su cargo.

4. Requerimientos.

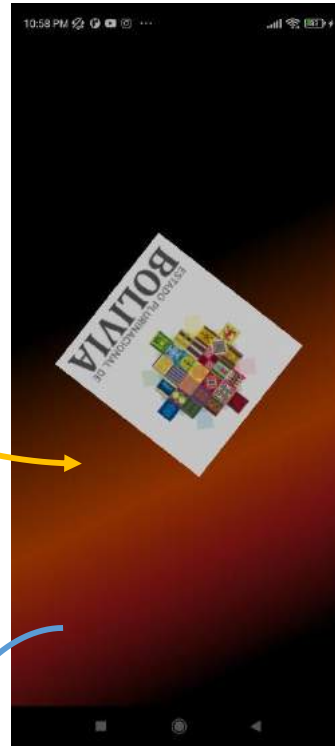
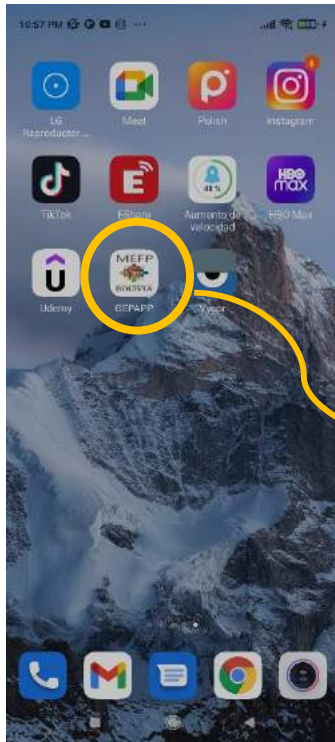
- Tablet o teléfono inteligente con acceso a internet.
- Sistema operativo Android u IOS.
- Registro previo del usuario en el Sistema de Recursos Humanos del MEFP.
- Acceso a la Playstore.

IV. OPCIONES DEL SISTEMA

5. Ingreso a la aplicación e inicio de sesión

La aplicación tiene un icono que se identifica con el MEFP.

Al abrir la aplicación, se mostrara una pantalla de bienvenida. Al presionar el botón CONTINUAR, se mostrara la interfaz de inicio de sesión.



Ingrese el usuario y contraseña asignados por la Unidad de Recursos Humanos. Para ello ya debe estar registrado anteriormente. A continuación, presione INICIAR SESIÓN, para iniciar sesión.

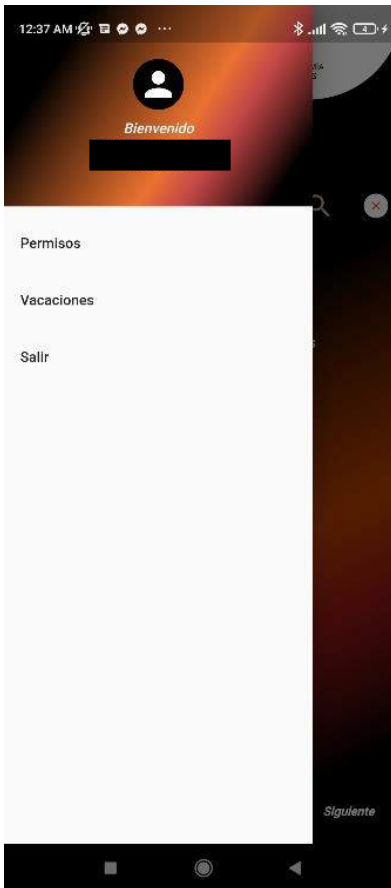


En caso de obtener algún error, el sistema le informará el tipo de error.



6. Rol: Funcionario

El rol Funcionario, tiene acceso al siguiente menú:

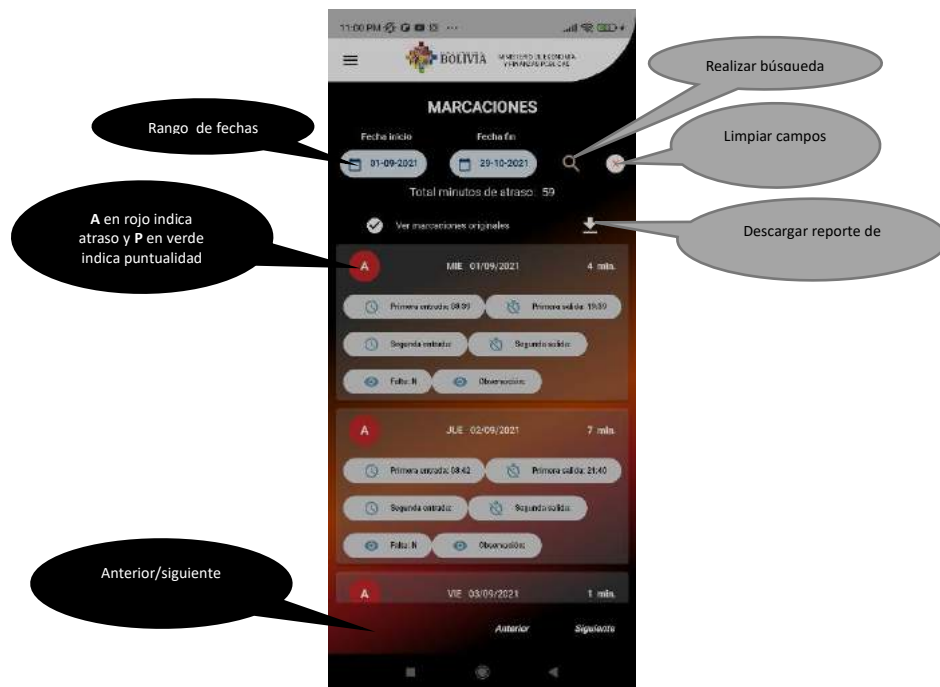


2.3. Marcaciones

En este módulo, podemos acceder a dos tipos de marcaciones:

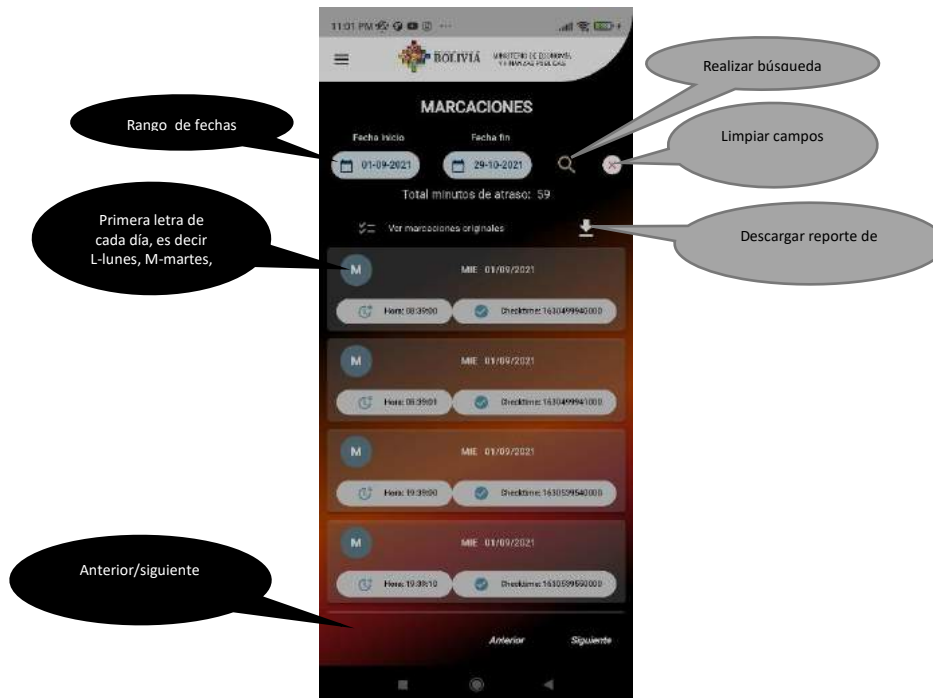
2.3.1. Marcaciones diarias

Se tiene un listado de marcaciones que realiza el funcionario por día. Se registra la última marcación realizada en horarios de entrada, salida u otro. Las marcaciones listadas por defecto, corresponden a las de los últimos tres meses. Se pueden realizar búsquedas en un rango de fechas y descargar el reporte de éstas.



2.3.2. Marcaciones originales

Se tiene un listado de todas las marcaciones originales que realiza el funcionario por día, es decir, se registran todas las marcaciones realizadas en horarios de entrada, salida u otras.

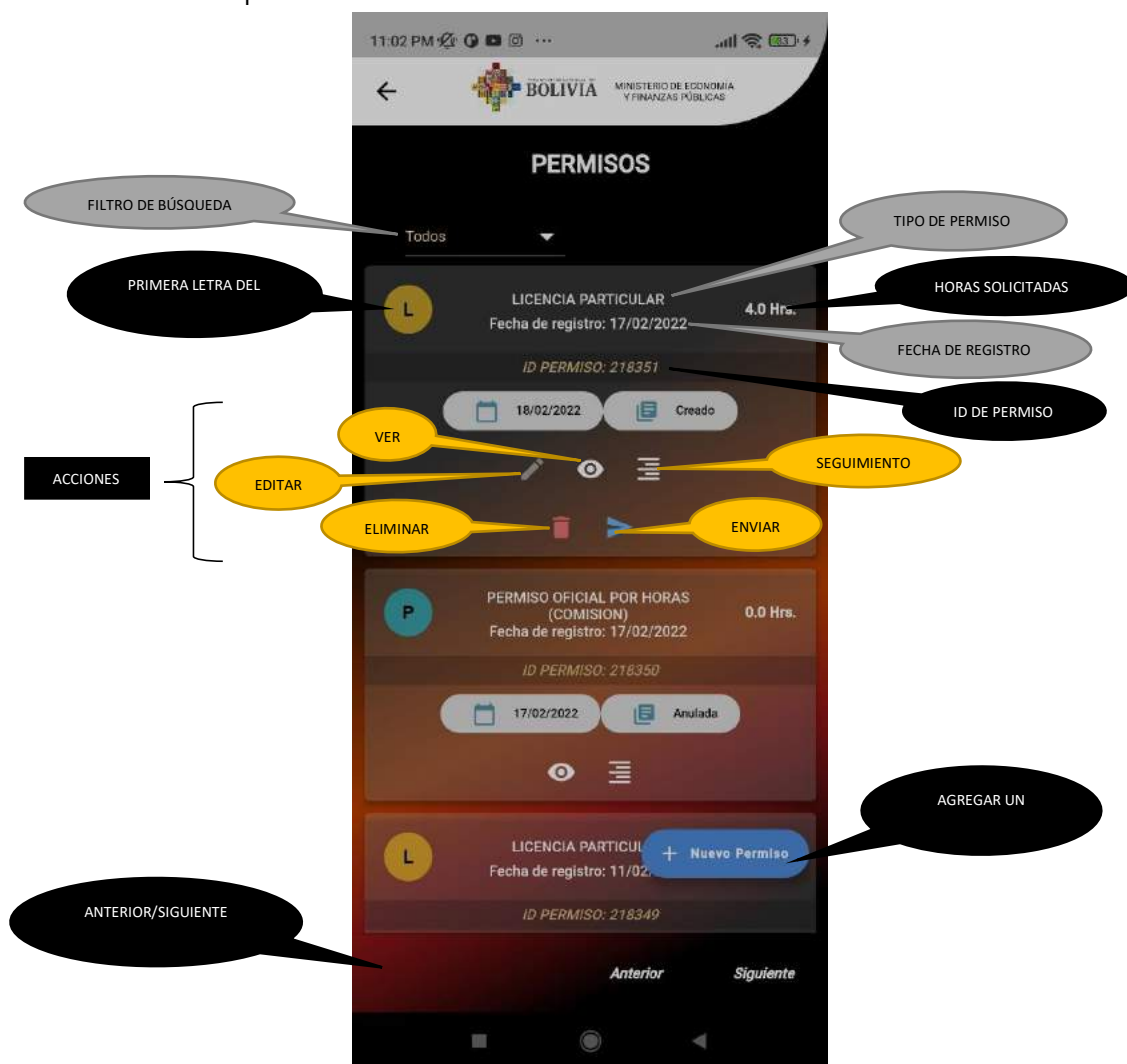


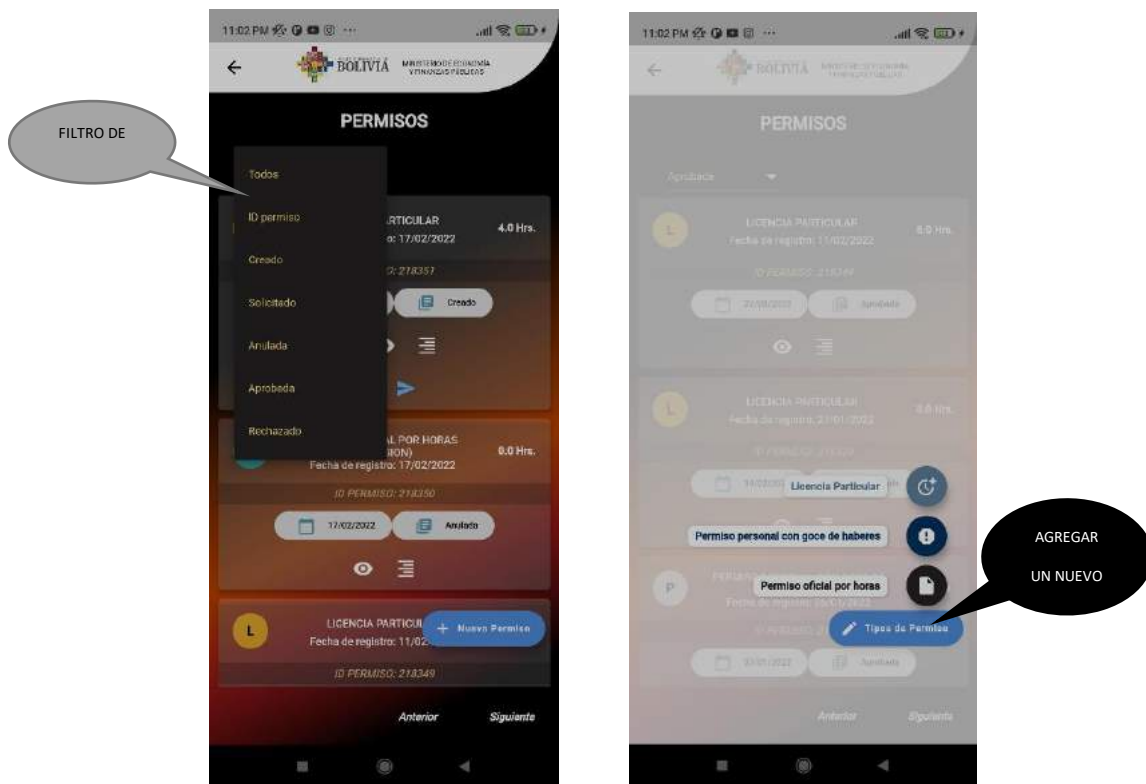
Las marcaciones listadas por defecto, corresponden a las de los últimos tres meses. Se pueden realizar búsquedas en un rango de fechas y descargar el reporte de éstas.

2.4. Permisos

2.4.1. Lista de permisos

En el listado general, se tienen todos los tipos de permiso realizados por el funcionario. Cada permiso del listado muestra detalles como el estado, id, fecha en la que se registró el permiso, fecha para la cual se solicitó el permiso, otros, además de las acciones que puede realizar el usuario según el tipo de permiso. Así mismo, se puede realizar una búsqueda según el estado e id del permiso.





2.4.2. Permiso oficial por horas

Este tipo de permiso permite registrar la fecha, la hora de inicio y fin, además del lugar y motivo de la comisión. También se muestra en número total de horas que se están solicitando.

En caso de existir un error al momento del registro, se notifica mediante un mensaje que sale en la pantalla explicando el motivo por el cual no se pudo realizar tal acción.

2.4.3. Permiso personal con goce de haberes

Este tipo de permiso permite registrar la fecha, la hora de inicio y fin. También se muestra en número total de horas que se están solicitando.

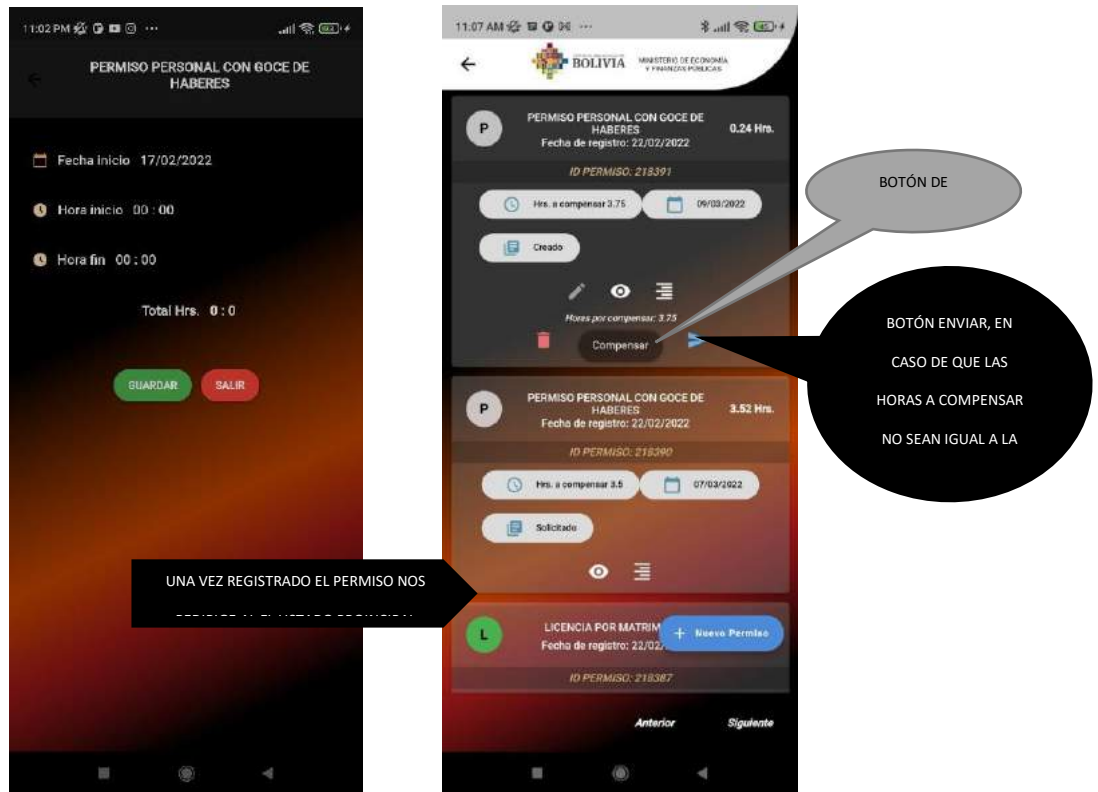


En caso de existir un error al momento del registro, se notifica mediante un mensaje que sale en la pantalla explicando el motivo por el cual no se pudo realizar tal acción.

Para este tipo de permiso, el funcionario solo cuenta con 2 horas por mes para no compensar las horas por las cuales solicita este tipo de permiso.

En caso de sobrepasar las 2 hrs., se solicitará compensar las mismas antes de enviar el permiso. En este sentido, las compensaciones que se realicen no deben exceder ni ser menores al número de horas solicitadas.

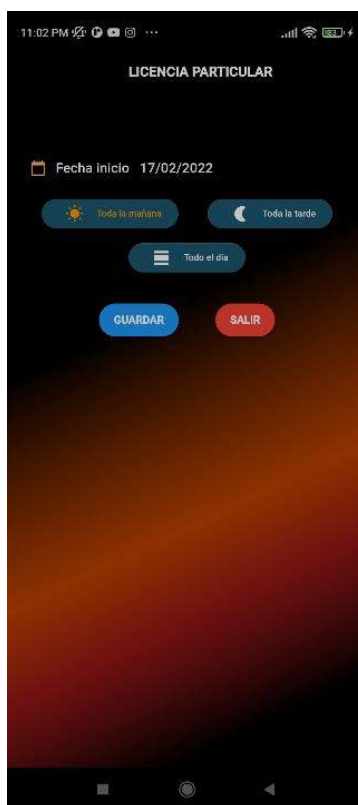
En caso de NO sobrepasar las 2 hrs. mensuales, no se habilitara el botón de compensación ya que no es requerido.



2.4.4. Licencia Particular

Este tipo de permiso, permite que el usuario tenga tres opciones antes de registrar su licencia: Mañana (4 Hrs.), Tarde (4 Hrs.) o Todo el día (8 Hrs.), así mismo, se debe realizar la selección de la fecha.

En caso de existir un error al momento del registro, se notifica mediante un mensaje que sale en la pantalla explicando el motivo por el cual no se pudo realizar tal acción.



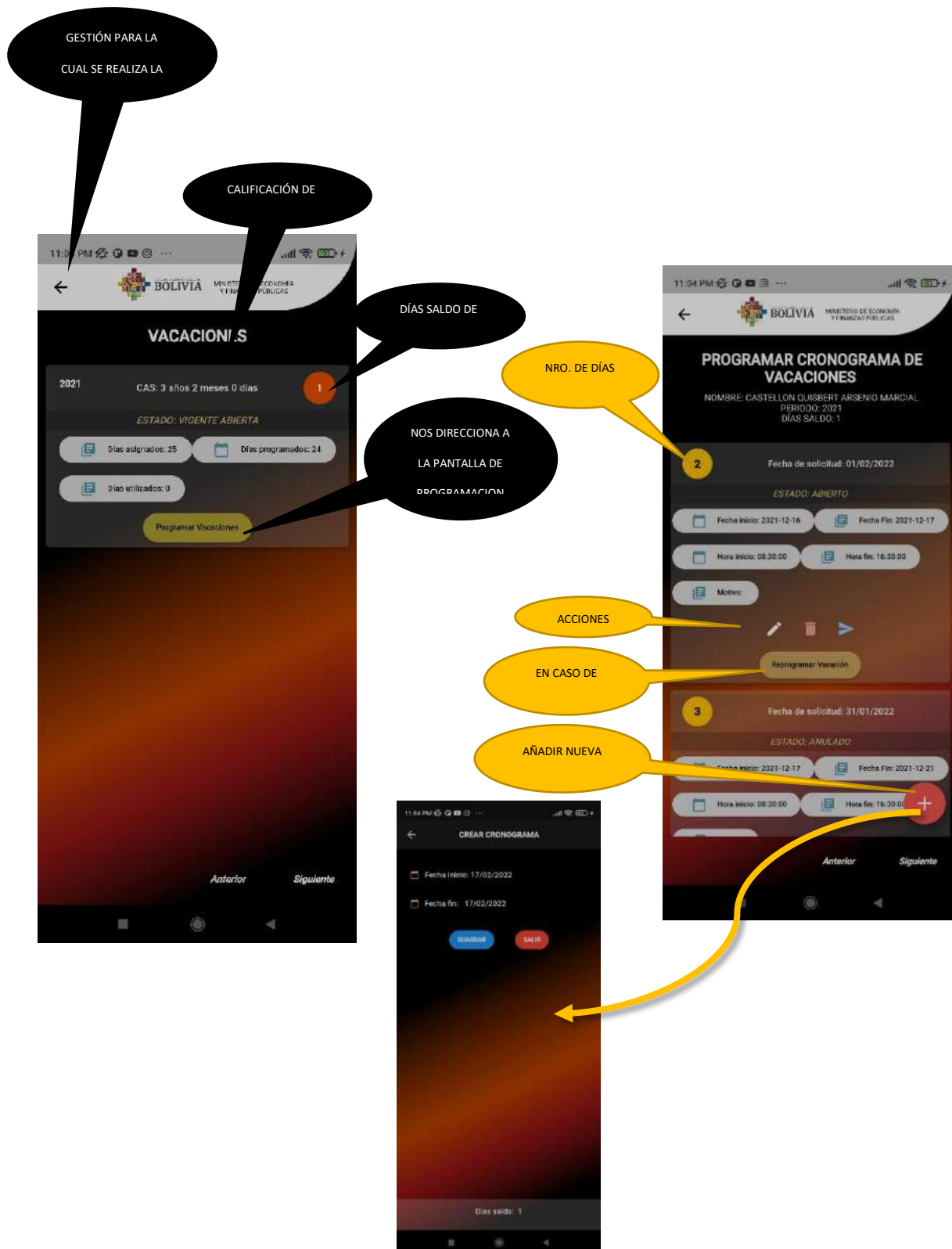
2.5. Vacaciones

El número de días que comprende la vacación de los funcionarios, es definido en base al CAS. La programación de éstas es realizada a finales de la gestión anterior a la que se llevará a cabo la misma.

Una vez programada la vacación para la siguiente gestión, el usuario debe enviarlas una a una para que la Unidad de Recursos Humanos pueda aprobarlas o rechazarlas.

En caso de que ya se hayan aprobado las programaciones y el usuario decida que quiere realizar una reprogramación, se tendrá que presionar el botón REPROGRAMAR, establecer un nuevo rango de fechas y solicitar nuevamente la aprobación, por parte de RRHH, para que se tome en cuenta la programación actual y se anule la anterior.

2.5.1. Programación y reprogramación de vacaciones



7. Rol: Jefe / Inmediato Superior

En el caso este rol, se tienen las mismas funciones que en los módulos de Marcaciones, Permisos, Vacaciones del rol Funcionario detallado anteriormente, por lo cual se procederá a detallar solamente el módulo de Autorizaciones.

3.1. Marcaciones

3.1.1. Marcaciones

3.1.2. Marcaciones originales

3.2. Permisos

3.2.1. Lista de permisos

3.2.2. Permiso oficial por horas

3.2.3. Permiso personal con goce de haberes

3.2.4. Licencia particular

3.3. Vacaciones

3.3.1. Programación y reprogramación de vacaciones

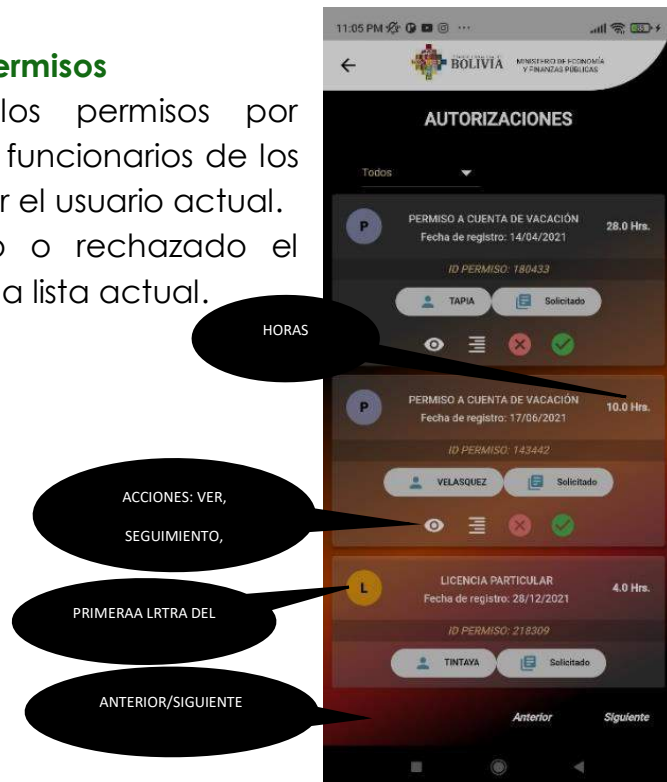
3.4. Bandeja de Autorizaciones

A este módulo, solo pueden acceder los usuarios con rol jefe/inmediato superior.

3.4.1. Lista de Autorización de Permisos

La interfaz muestra todos los permisos por autorizar/rechazar, de todos los funcionarios de los cuales es jefe/inmediato superior el usuario actual.

En caso de haber aprobado o rechazado el permiso, el mismo se quitará de la lista actual.



DOCUMENTACIÓN

La Paz, marzo de 2022

Señor:

Lic. Rubén Alcón López

Director a.i.

Carrera de Informática

Facultad de Ciencias Puras y Naturales

Universidad Mayor de San Andrés

Presente

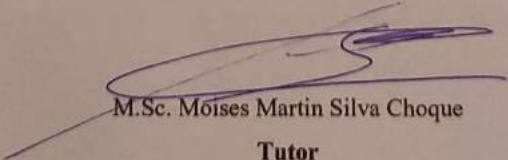
Ref. Aval para Defensa de Proyecto de Grado

De mi consideración.

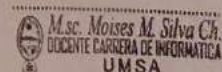
Por medio de la presente, y en mi calidad de tutor, tengo a bien dirigirme a su autoridad, para darle a conocer que luego de efectuar el seguimiento a la estructura y contenido del Proyecto de Grado, titulado "APLICACIÓN WEB Y MÓVIL BASADA EN ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS. CASO: MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS", elaborado por la postulante Sharon Alejandra Calcina, con C.I. 8303911 LP, habiendo realizado las respectivas correcciones a mis observaciones, y no existiendo impedimento alguno, me corresponde dar mi **CONFORMIDAD Y/O AVAL**, para que la misma proceda a la **DEFENSA PÚBLICA**, de acuerdo a normas y reglamentos universitarios vigentes.

Sin otro particular, me despido de usted con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente.


M.Sc. Moises Martin Silva Choque

Tutor


M.sc. Moises M. Silva Ch.
DOCENTE CARRERA DE INFORMÁTICA
UMSA



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS

La Paz, febrero de 2022

Señor:

Lic. Rubén Alcón López

DIRECTOR a.i.

CARRERA DE INFORMÁTICA

FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

Presente.-

Ref. Aval de Conformidad de Proyecto de Grado


De mi consideración.

Por medio de la presente, tengo a bien dirigirme a su autoridad con el fin de hacerle conocer que la universitaria SHARON ALEJANDRA CALCINA, con C.I. 8303911 LP, estudiante de la Carrera de Informática de la Facultad de Ciencias Puras y Naturales de la Universidad Mayor de San Andrés, desarrolló e implementó el Proyecto de Grado, titulado "APLICACIÓN WEB Y MÓVIL BASADA EN ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS. CASO: MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS".

Por consiguiente, habiendo realizado la evaluación de la aplicación web y móvil doy mi CONFORMIDAD Y AVAL de conclusión de proyecto de grado.

Sin otro particular, me despido de usted con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente.


Arsenio Marcial Castellón Quisbert
Jefe de la Unidad de Tecnologías de
Información - DGAA
Ministerio de Economía y Finanzas Públicas

2021 Año por la Recuperación del Derecho a la Educación

Av. Mariscal Santa Cruz esq. calle Loayza - Teléfono: (591-2) 218 3333 - www.economiayfinanzas.gob.bo
La Paz - Bolivia