

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



**PROYECTO DE GRADO**

**SISTEMA WEB Y APLICACIÓN MÓVIL PARA EL  
SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PRODUCCIÓN EN  
PISCICULTURA Y ENFERMEDADES**

**CASO: ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS DE  
BOLIVIA-UNIBOL GUARANÍ Y PUEBLOS DE TIERRAS BAJAS**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA  
MENCIÓN: INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**POR: VANESA DAYSI QUISPE CALA**

**TUTOR METODOLÓGICO: M.SC. ALDO VALDEZ ALVARADO**

**ASESOR: LIC. JOSE LUIS ZEBALLOS ABASTO**

**LA PAZ – BOLIVIA**

**2020**



**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**

*Dedico el presente proyecto:*

*Primeramente a Dios por guiarme y cuidarme en todo momento, brindándome bendición y fuerza en mi vida, ayudándome a superar y sobrellevar todas las adversidades que se presentan en la vida.*

*A mis padres Desideria y Estanislao por estar siempre presentes apoyándome y dándome fuerzas para seguir.*

*A mis Hijos Haley y Estifen, si no los tuviera mi vida sería un desastre, ya que son mi motor y fuerza para cumplir con mis objetivos trazados en mi vida.*

*A mi esposo Cristhian, por el apoyo para seguir adelante pese a las dificultades.*

*Con mucho cariño Vanesa Daysi Quispe Cala*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por darme la dicha de la vida y así darme la oportunidad de poder alcanzar mis metas y sueños y nunca dejarme sola en el camino.

A mis amados padres Estanislao Quispe y Desideria Cala, por impulsarme a seguir adelante, gracias por darme su amor, sus consejos, por la confianza y por el apoyo.

A mi querido esposo Cristhian y mis amados Hijos Haley y Estifen por apoyarme siempre.

Al M. Sc. Aldo Ramiro Valdez Alvarado, mi Tutor Metodológico gracias por en el desarrollo del Presente Proyecto de Grado, gracias por su conocimiento, orientación, paciencia y comprensión en mis momentos difíciles que fue fundamental para la culminación del presente proyecto.

Al Lic. Jose Luis Zeballos Abasto, mi Asesor que me brindó su apoyo a través de revisiones, además sus valiosas observaciones me ayudaron a llevar por buen camino el desarrollo del presente Proyecto de Grado y por su comprensión.

A Lic. Cesar Córdoba Ortiz director de la O.E.I. Organización de Estados Iberoamericanos quién me dio la oportunidad de realizar el presente Proyecto de Grado, gracias por su colaboración, confianza y apoyo.

A Rector Lic. Gonzalo Maratua de la Universidad UNIBOL Guarani, quien me dio la oportunidad de realizar el presente Proyecto de Grado, gracias por su colaboración, confianza y apoyo.

A mis hermanos Ruben, Vidal , Franklin y Limber por el apoyo incondicional.

A mis amigos y compañeros a Samuel Loza, Jhonny Triguero, Alison Parisaca, Ninoska Tumiri, Mariela Quispe, Yberlon Chuquimia ,Yamila Alejo, Angelica Mamani por brindarme su amistad, cariño y apoyo incondicional para poder seguir adelante en los estudios y en la vida. Y a todos los demás compañeros que siempre me apoyan y confían en mí.

¡GRACIAS A TODOS!

## RESUMEN

Los sistemas web y aplicaciones móviles hoy en día son herramientas que ayudan a las personas en sus tareas diarias. El presente proyecto de grado denominado “SISTEMA WEB Y APLICACIÓN MOVIL PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PRODUCCIÓN EN PISCICULTURA Y ENFERMEDADES CASO: ORGANIZACION DE ESTADOS IBEROAMERICANOS – UNIBOL GUARANI Y PUEBLOS DE TIERRAS BAJAS ”, se desarrolla un Sistema Web para facilitar el registró, seguimiento de producción en piscicultura y difusión de información de las distintas especies y una aplicación móvil donde se realiza un diagnóstico a las pozas de producción para el control de enfermedades.

Las metodologías que se combinan en el presente proyecto son SCRUM para el Sistema Web, por ser una metodología ágil que planifica en pequeños bloques o Sprint. Y Mobile-D para el desarrollo de aplicaciones móviles que es lo que se buscaba. El proyecto tiene siete Sprints de SCRUM combinado Mobile-D en la últimas dos.

Para la evaluación de la calidad del software se utilizó metodologías de calidad de sitios Web (WEB-SITE QEM).

Se realizó la evaluación de costos utilizando el modelo constructivo de costos o COCOMO II, y para la estimación de beneficios los métodos VAN y TIR.

Finalmente, mediante el análisis de resultados se determina que el sistema desarrollado cumple con los objetivos planteados.

**Palabras Claves:** Sistema Web, Aplicación Móvil, Piscicultura, producción, enfermedad.

## **ABSTRACT**

Web systems and mobile applications today are tools that help people in their daily tasks. This degree project called "WEB SYSTEM AND MOBILE APPLICATION FOR MONITORING AND CONTROL OF PRODUCTION IN PISCICULTURE AND DISEASES CASE: ORGANIZATION OF IBEROAMERICAN STATES - UNIBOL GUARANI AND PEOPLES OF LANDS," a Web System is developed to facilitate the registration, monitoring of production in fish farming and dissemination of information on the different species and a mobile application where a diagnosis is made to the production pools for disease control.

The methodologies that are combined in the present project are SCRUM for the Web System, as it is an agile methodology that plans in small blocks or Sprints. And Mobile-D, this methodology is agile for the development of mobile applications that is what was sought. The project has eight SCRUM Sprints combining Mobile-D in the last two.

For the evaluation of the quality of the software quality methodology of web sites (WEBSITE QEM) was used.

The cost evaluation was carried out using the cost construct model or COCOMO II, and for the benefit estimation the VAN and TIR methods.

Finally, through the analysis of results, it is determined that the developed system meets the stated objectives.

**Key Words:** Web System, Mobile Application, Pisciculture, production, disease.

## INDICE

### CAPITULO I MARCO REFERENCIAL

1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. ANTECEDENTES .....	2
1.2.1. ANTECEDENTES INSTITUCIONALES.....	2
1.2.1.1. FINES Y OBJETIVOS.....	3
1.2.2. UNIBOL UNIVERSIDAD INDIGENA GUARANI.....	5
1.2.3. PROYECTOS SIMILARES.....	7
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
1.3.1. PROBLEMA CENTRAL.....	10
1.3.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS .....	10
1.4. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS.....	11
1.4.1. OBJETIVO GENERAL .....	11
1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	11
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	12
1.5.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.....	12
1.5.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL .....	12
1.5.3. JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA .....	13
1.6. ALCANCES Y LÍMITES .....	13
1.6.1. ALCANCES .....	13
1.6.2. LÍMITES .....	14
1.7. APORTES .....	15
1.7.1. PRACTICO .....	15
1.7.2. TEÓRICO.....	15
1.8. METODOLOGÍA.....	16
1.8.1. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE .....	16
1.8.1.1. METODOLOGÍA SCRUM.....	16
1.8.1.2. METODOLOGÍA MOBILE-D.....	16

### CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. INTRODUCCIÓN.....	18
2.2. INGENIERÍA DE SOFTWARE .....	18
2.3. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	21
2.4. METODOLOGÍAS TRADICIONALES .....	21
2.5. METODOLOGÍAS ÁGILES .....	21
2.5.1. METODOLOGÍA RUP (RATIONAL UNIFIED PROCESS) .....	22
2.5.2. METODOLOGÍA CRYSTAL .....	23

2.5.3. METODOLOGÍA XP (EXTREME PROGRAMMING).....	23
2.6. METODOLOGÍA SCRUM.....	23
2.6.1. ELEMENTOS DE SCRUM.....	24
2.6.2.1. PRODUCT OWNER (DUEÑO DEL PRODUCTO).....	24
2.6.2.2. SCRUM MASTER (LÍDER DEL PROYECTO).....	24
2.6.2.3. SCRUM TEAM.....	25
2.6.3. ARTEFACTO.....	25
2.6.3.1. PRODUCT BACKLOG (LISTA DE PRODUCTO) .....	25
2.6.3.2. SPRINT BACKLOG .....	26
FIGURA 2.3. SPRINT BACKLOG DE SCRUM.....	27
2.6.4. FASES DEL PROCESO SCRUM .....	27
2.6.4.1. PRE-GAME .....	28
2.6.4.2. GAME .....	28
2.6.4.3. POST – GAME.....	28
2.7. INGENIERÍA WEB .....	29
2.8. METODOLOGÍA DE MODELADO UWE .....	29
2.8.1. FASES DE LA METODOLOGÍA UWE.....	30
2.8.2. MODELADO DE REQUERIMIENTOS.....	30
2.8.2.1. CASOS DE USO .....	31
2.8.3. MODELO DE CONTENIDOS .....	31
2.8.4. MODELO NAVEGACIONAL .....	32
2.8.5. MODELO DE PRESENTACIÓN.....	34
2.8.6. MODELO DE PROCESOS.....	35
2.8.6.1. MODELO DE FLUJO DEL PROCESO.....	36
2.9. INGENIERÍA MÓVIL .....	37
2.10. METODOLOGÍAS ÁGILES DE SOFTWARE MÓVIL .....	38
2.11. METODOLOGÍA MOBILE-D .....	40
2.11.1. FASES DE MOBILE-D .....	41
2.11.1.1. FASE DE EXPLORACIÓN.....	41
2.11.1.2. FASE DE INICIALIZACIÓN.....	41
2.11.1.3. FASE DE PRODUCCIÓN .....	41
2.11.1.4. FASE DE ESTABILIZACIÓN .....	42
2.11.1.5. FASE DE PRUEBAS .....	42
2.12. TECNOLOGÍAS DE SOFTWARE .....	42
2.12.1. SISTEMA WEB .....	42
2.12.2. FIREBASE .....	43
2.12.2.1. MENSAJES CLOUD .....	43

2.12.3. APLICACIÓN MÓVIL.....	44
2.12.4. DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES.....	45
2.12.5. FLUTTER.....	45
2.12.5.1. FUNCIONALIDADES DE FLUTTER.....	46
2.13. PISCICULTURA.....	46
2.13.2. BENEFICIOS DE LA PISCICULTURA.....	47
2.13.3 DIFERENTES SISTEMAS DE PISCÍCOLAS.....	47
2.13.4. FASES DEL PROCESO REPRODUCTIVO INDUCIDO.....	49
2.13.4.1. ACONDICIONAMIENTO DE ESTANQUES.....	49
2.13.4.2. PROCESO DE REPRODUCCIÓN POR INDUCCIÓN HORMONAL .....	49
2.13.4.2.1. EVALUACIÓN DE REPRODUCTORES.....	49
2.13.4.2.2. INDUCCIÓN HORMONAL.....	50
2.13.4.2.3. OBTENCION DE LOS HUEVOS .....	50
2.13.4.3. EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO.....	51
<b>CAPÍTULO III MARCO APLICATIVO</b>	
3.1. INTRODUCCIÓN.....	52
3.2. PROCESO DE DESARROLLO .....	52
3.3. PRE-GAME.....	55
3.3.1. HISTORIAS DE USUARIO .....	55
3.3.2. REQUERIMIENTOS .....	62
3.4. GAME .....	64
3.4.1.1. REUNIÓN Y PLANIFICACIÓN.....	64
3.4.1.2. SCRUM DIARIO .....	64
3.4.1.3. TRABAJO DE DESARROLLO .....	65
3.4.2. SEGUNDA ITERACIÓN.....	66
3.4.2.1. REUNIÓN Y PLANIFICACIÓN.....	66
3.4.2.2. SCRUM DIARIO .....	66
3.4.2.3. TRABAJO DE DESARROLLO .....	67
3.4.2.4. REVISIÓN.....	70
3.4.3. TERCERA ITERACIÓN .....	72
3.4.3.1. REUNIÓN Y PLANIFICACIÓN.....	72
3.4.3.2. SCRUM DIARIO .....	72
3.4.3.3. TRABAJO DE DESARROLLO .....	73
3.4.3.4. REVISIÓN.....	77
3.4.4. CUARTA ITERACIÓN .....	77
3.4.4.1. REUNIÓN Y PLANIFICACIÓN.....	77
3.4.4.2. SCRUM DIARIO .....	78

3.4.4.3. TRABAJO DE DESARROLLO .....	79
3.4.4.4. REVISIÓN.....	84
3.4.5. QUINTA ITERACIÓN .....	87
3.4.5.1. REUNIÓN Y PLANIFICACIÓN.....	87
3.4.5.2. SCRUM DIARIO .....	87
3.4.5.3. TRABAJO DE DESARROLLO .....	88
3.4.5.4. REVISIÓN.....	92
3.4.6. SEXTA ITERACIÓN.....	95
3.4.6.1. REUNIÓN Y PLANIFICACIÓN.....	95
3.4.6.2. SCRUM DIARIO .....	95
3.4.6.3. TRABAJO DE DESARROLLO .....	96
3.4.6.4. REVISIÓN.....	100
3.4.7. SÉPTIMA ITERACIÓN.....	103
3.4.7.1. REUNIÓN Y PLANIFICACIÓN.....	103
3.4.7.2. SCRUM DIARIO .....	103
3.4.7.3. TRABAJO DE DESARROLLO .....	105
3.4.7.4. REVISIÓN.....	108
3.5. POST-GAME .....	112
3.5.1. PRUEBAS DE INTEGRACIÓN.....	112
3.5.2. PRUEBAS DE ESTRÉS .....	117
3.5.3. PUBLICACIÓN MÓVIL .....	118
<b>CAPÍTULO IV CALIDAD Y SEGURIDAD</b>	
4.1. CALIDAD .....	120
4.1.1. METODOLOGÍA DE CALIDAD DE SITIOS WEB (WEB-SITE QEM) .....	121
4.1.2. FASES DE WEB-SITE QEM .....	121
4.1.2.1. FASE DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE CALIDAD .....	122
4.1.2.2. FASE DE DEFINICIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE CALIDAD .....	122
4.1.2.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS, CONCLUSIONES Y DOCUMENTACIÓN.....	129
4.2. SEGURIDAD .....	130
4.3. SEGURIDAD PARA SISTEMAS WEB .....	131
4.3.1. INYECCIÓN .....	131
4.3.2. PÉRDIDA DE AUTENTICACIÓN.....	131
4.3.3. EXPOSICIÓN DE DATOS SENSIBLES.....	132
4.4. SEGURIDAD PARA APLICACIONES MÓVILES.....	132
4.4.1. OFUSCACIÓN DE CÓDIGO.....	133

4.4.2. FIRMA DEL ARCHIVO APK.....	133
<b>CAPÍTULO V ANÁLISIS COSTO BENEFICIO</b>	
5.1. INTRODUCCIÓN.....	134
5.2. COCOMO II.....	134
5.2.1. ESTIMACIÓN DE ESFUERZO DEL PROYECTO .....	138
5.2.1.1. ESFUERZO NOMINAL .....	138
5.2.1.2. ESFUERZO DEL TIEMPO DEL PROYECTO .....	140
5.2.1.3. ESFUERZO DEL PERSONAL DEL PROYECTO.....	140
5.2.2. COSTO DE DESARROLLO .....	141
5.2.3. COSTO DE ELABORACIÓN .....	142
5.2.4. COSTO TOTAL DEL PROYECTO .....	142
5.3. VALOR ACTUAL NETO (VAN) .....	143
5.4. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).....	145
5.5. RELACIÓN COSTO BENEFICIO .....	146
<b>CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
6.1. CONCLUSIONES.....	147
6.2. RECOMENDACIONES .....	148
BIBLIOGRAFÍA .....	150
ANEXOS .....	154

## INDICE DE FIGURAS

### CAPÍTULO II

Figura 2.1. Capas de la ingeniería del software.....	20
Figura 2.2. Product Backlog de SCRUM .....	26
Figura 2.3. Sprint Backlog de SCRUM.....	27
Figura 2.4. Fases de la metodología UWE .....	30
Figura 2.5. Casos de uso UWE.....	31
Figura 2.6. Modelo de contenidos de UWE .....	32
Figura 2.7. Estereo tipos del Modelo Navegacional.....	33
Figura 2.8. Modelo de Navegación de UWE.....	33
Figura 2.9. Estereotipos del Modelo de Presentación .....	34
Figura 2.10. Modelo de presentación de UWE .....	35
Figura 2.11. Estereotipos del Modelo de Procesos.....	36
Figura 2.12. Modelo de flujo de proceso de UWE.....	36

### CAPÍTULO III

Figura 3.1. Modelo de proceso del Sistema Web y Aplicación Móvil.....	53
Figura 3.2. Casos de uso general del sistema .....	53
Figura 3.3. Modelo Entidad Relación.....	65
Figura 3.4. Modelo Relacional Fuente: Elaboración propia.....	66
Figura 3.5. Autenticación de administrador.....	67
Figura 3.6. Diagrama de navegación de autenticación de administrador .....	69
Figura 3.7. Modelo de presentación – Autenticación de administrador .....	69
Figura 3.8. Interface – Inicio de sesión .....	71
Figura 3.9. Interface – Inicio de sistema .....	72
Figura 3.10. Registro de peces, enfermedades y tratamientos.....	74
Figura 3.11. Diagrama de navegación de registro de Pez .....	76
Figura 3.12. Diagrama de navegación de registro de enfermedades .....	76
Figura 3.13. Modelo de presentación – Registro de enfermedades.....	77
Figura 3.14. Interface – Administración de peces.....	77
Figura 3.15. Interface – Administración de Enfermedades .....	77
Figura 3.16. Registro de Evaluación de reproductores y Seguimiento de dosis .....	79
Figura 3.17. Diagrama de navegación de registro de evaluación de reproductores .....	82
Figura 3.18. Diagrama de navegación de registro de seguimiento de dosis.....	82
Figura 3.19. Modelo de presentación – Registro de Evaluación de reproductores .....	83
Figura 3.7. Modelo de presentación – Autenticación de administrador .....	83
Figura 3.21. Interface – Administración de Evaluación de reproductores .....	86

Figura 3.22. Interface – Administración de Seguimiento de dosis.....	86
Figura 3.24. Diagrama de navegación de registro control de dosis.....	90
Figura 3.25. Diagrama de navegación de registro desove de reproductores .....	91
Figura 3.26. Modelo de presentación – Registro de control de dosis.....	91
Figura 3.27. Modelo de presentación – Registro de desove de reproductores .....	92
Figura 3.28. Interface – Administración de control de dosis.....	94
Figura 3.29. Interface – Administración de desove de reproductores .....	94
Figura 3.30. Registro de incubación de ovas y control de incubadoras .....	96
Figura 3.31. Diagrama de navegación de registro de incubación de ovas.....	98
Figura 3.32. Diagrama de navegación de registro de control de incubadoras .....	99
Figura 3.33. Modelo de presentación – Registro de incubación de ovas .....	99
Figura 3.34. Modelo de presentación – Registro de control de incubadoras.....	100
Figura 3.35. Interfaces – de registro de incubación de ovas.....	102
Figura 3.35. Interfaces – de registro de control de incubadoras .....	103
Figura 3.36. Registro y difusión de resultados y tablas de posiciones .....	105
Figura 3.37. Diagrama de navegación de difusión de reportes .....	107
Figura 3.38. Diagrama de navegación de difusión de tratamientos.....	108
Figura 3.39. Interface – Difusión de Atlas de peces.....	110
Figura 3.40. Interface – Difusión de producción en piscicultura .....	111
Figura 3.41. Interface – Inicio de la aplicación móvil.....	111
Figura 3.42. Prueba de estrés Jmeter 5.0 .....	117

#### **CAPÍTULO IV**

Figura 4.1. Fases de Web-Site QEM .....	122
Figura 4.2. Escala Escala de aceptabilidad Web-Site QEM.....	129

## INDICE DE TABLAS

### CAPÍTULO I

Tabla 1: Comparación entre metodologías tradicionales y ágiles .....	22
--	----

### CAPÍTULO II

Tabla 2.1. Comparativa entre las características básicas o bases, ágiles y los rasgos observados en el desarrollo de software móvil.....	39
--	----

### CAPÍTULO III

Tabla 3.1 Definición de actores.....	54
Tabla 3.2. Historia de usuario para el registro de peces .....	55
Tabla 3.3. Historia de usuario para el registro de enfermedades.....	56
Tabla 3.4. Historia de usuario para el registro de evaluación de reproductores.....	56
Tabla 3.5. Historia de usuario para el registro de seguimiento de reproducción de dos dosis .....	57
Tabla 3.6. Historia de usuario para el registro de control de dosis.....	57
Tabla 3.7. Historia de usuario para el registro de Desove de Reproductores.....	58
Tabla 3.8. Historia de usuario para el registro de Incubacion de ovas .....	59
Tabla 3.9. Historia de usuario para el registro de Control de incubadoras.....	59
Tabla 3.10. Historia de usuario para el registro de usuario normal .....	60
Tabla 3.11. Historia de usuario para el registro de administrador.....	60
Tabla 3.12. Historia de usuario para la interfaz del Sistema Web para administradores .....	61
Tabla 3.13. Historia de usuario para la interfaz del Sistema Web usuario normal .....	61
Tabla 3.14. Historia de usuario para La interfaz de la aplicación móvil .....	62
Tabla 3.15 Requerimientos.....	63
Tabla 3.17. Requerimientos de software .....	64
Tabla 3.18. Sprint 1 .....	65
Tabla 3.19. Sprint 2 .....	67
Tabla 3.20. Detalle caso de uso autenticación de administrador .....	68
Tabla 3.21. Pruebas de funcionalidad – Autenticación de administrador.....	70
Tabla 3.22. Sprint 3 .....	72
Tabla 3.23. Detalle caso de uso registro de peces .....	74
Tabla 3.24. Detalle caso de uso registro de enfermedades y tratamientos .....	75
Tabla 3.25. Pruebas de funcionalidad – Registro de Peces .....	77
Tabla 3.26. Pruebas de funcionalidad – Registro de enfermedades y tratamientos .....	77
Tabla 3.27. Sprint 4 .....	78
Tabla 3.28. Detalle caso de uso registro de evaluación de reproductores .....	80
Tabla 3.29. Detalle caso de uso registro de seguimiento de dosis.....	81

Tabla 3.30. Pruebas de funcionalidad – Registro de evaluación de reproductores .....	84
Tabla 3.31. Pruebas de funcionalidad – Registro de seguimiento de dosis.....	85
Tabla 3.32. Sprint 5 .....	87
Tabla 3.33. Detalle caso de uso registro de control de dosis.....	89
Tabla 3.34. Detalle caso de uso registro de desove de reproductores .....	89
Tabla 3.35. Pruebas de funcionalidad – Registro de control de dosis .....	92
Tabla 3.36. Pruebas de funcionalidad – Registro desove de reproductores .....	93
Tabla 3.37. Sprint 6 .....	95
Tabla 3.38. Detalle caso de uso registro de incubación de ovas .....	97
Tabla 3.39. Detalle caso de uso registro de control de incubadoras.....	97
Tabla 3.40. Pruebas de funcionalidad – Registro de incubación de ovas.....	100
Tabla 3.41. Pruebas de funcionalidad – Registro control de incubadoras.....	101
Tabla 3.42. Sprint 7 .....	104
Tabla 3.43. Detalle caso de uso para la difusión de atlas de peces y producción en piscicultura.....	106
Tabla 3.44. Detalle caso de uso difusión de tratamientos .....	106
Tabla 3.45. Pruebas de funcionalidad – difusión de peces y producción en piscicultura ..	108
Tabla 3.46. Pruebas de funcionalidad –difusión de enfermedades y tratamientos.....	109
Tabla 3.47. Caso de Prueba – Registro de peces .....	112
Tabla 3.48. Caso de Prueba – Registro de enfermedades.....	112
Tabla 3.49. Caso de Prueba – Registro de evaluación de reproductores.....	113
Tabla 3.50. Caso de Prueba – Registro seguimiento de dosis .....	113
Tabla 3.51. Caso de Prueba – Registro control de dosis .....	114
Tabla 3.52. Caso de Prueba – Registro desove de reproductores.....	115
Tabla 3.52. Caso de Prueba – Registro de incubación de ovas .....	115
Tabla 3.54. Caso de Prueba – Registro de control de incubadoras .....	116
Tabla 3.55. Caso de Prueba – Difusión de Información.....	116

#### **CAPÍTULO IV**

Tabla 4.1. Árbol de Características y Atributos; Usabilidad.....	124
Tabla 4.2. Árbol de Características y Atributos; Funcionalidad .....	125
Tabla 4.3. Árbol de Características y Atributos; Confiabilidad .....	127
Tabla 4.4. Árbol de Características y Atributos, Eficiencia .....	128
Tabla 4.5. Escala de aceptabilidad Web-Site QEM.....	129
Tabla 4.6. Resultados Calidad Global .....	130

#### **CAPITULO V**

Tabla 5.1. Valores por tipo de modelo de desarrollo .....	136
Tabla 5.2. Total PF del Sistema Web .....	136
Tabla 5.3. Total PF de la Aplicación Móvil .....	136

Tabla 5.4. Valores por tipo de lenguaje de programación .....	137
Tabla 5.5. Valores por conductores de tipo de costo.....	139
Tabla 5.6. Costo de material empleado .....	142
Tabla 5.7. Costo total del proyecto.....	143
Tabla 5.8. Criterio de Interpretación del VAN .....	143
Tabla 5.9. Calculo del VAN .....	144
Tabla 5.10. Análisis de costo beneficio .....	146

# MARCO REFERENCIAL

### 1.1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas Web se pueden utilizar en cualquier navegador Web (Chrome, Firefox, Internet Explorer, entre otros) sin importar el sistema operativo. Para utilizar las aplicaciones Web no es necesario instalarlas en cada computadora ya que los usuarios se conectan a un servidor donde se aloja el sistema. Las aplicaciones Web trabajan con bases de datos que permiten procesar y mostrar información de forma dinámica para el usuario. Los sistemas desarrollados en plataformas Web, tienen marcadas diferencias con otros tipos de sistemas, lo que lo hacen muy beneficioso tanto para las empresas que lo utilizan, como para los usuarios que operan en el sistema. (Cifuentes, 2017)

Una aplicación móvil, aplicación o app (acortamiento del inglés application), es una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles. Por lo general, se encuentran disponibles a través de plataformas de distribución, operadas por las compañías propietarias de los sistemas operativos móviles como Android, iOS, BlackBerry OS, Windows Phone, entre otros. (Gómez, 2017)

Hoy en día, prácticamente todas las personas tienen dispositivos móviles personales con los que interactúan gran parte del día. Esta es la situación ideal para crear una oportunidad para acercar más a las empresas o entidades a sus clientes o usuarios. Tener una aplicación móvil en la actualidad es vital para nuestra empresa o entidad, ya que posibilita tener información importante de para nuestros usuarios y comunicarnos con ellos como las notificaciones donde se puede crear un vínculo más fuerte con nuestros usuarios de lo que se podría obtener con otros medios, ya que se estaría tan cerca de ellos como ellos lo están de sus dispositivos. (Gómez, 2017)

Para ello la Organización de Estados Iberoamericanos y la Universidad Unibol Guarani *Apiaguaiki Tüpa* suscribieron un convenio en el marco del proyecto, mejoramiento de la oferta formativa técnica profesional de la Universidad Indígena Guaraní adecuada a su entorno productivo y estableciendo el potencial del ámbito productivo hacia el cual orientarse, además del fortalecimiento al uso de las lenguas en ámbitos especializados de las carreras que oferta la universidad

Estas instituciones buscan una transformación a nivel económico y social lo que ha dado la iniciativa de que las mismas se apoyen en la tecnología, para así alcanzar los objetivos de forma correcta y eficiente, es por esta razón que la Organización de Estados Iberoamericanos desea la creación de un sistema automatizado capaz de mejorar la calidad de producción, organización y tener la capacidad de ser una fuente de información verídica para la universidad de todos sus procesos.

El propósito del presente proyecto de grado es controlar las enfermedades en base a un test, que servirá como diagnóstico en las pozas de producción, información que será difundida desde la aplicación móvil al sistema web, así se podrá hacer un seguimiento del estado de los peces para evitar plagas, además se automatizará y difundirá información del registro de peces y los procesos de producción en piscicultura.

## **1.2. ANTECEDENTES**

### **1.2.1. ANTECEDENTES INSTITUCIONALES**

La Organización de Estados Iberoamericanos de Bolivia para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) es un organismo internacional de carácter gubernamental para la cooperación entre los países iberoamericanos en el campo de la educación, la ciencia, la tecnología y la cultura en el contexto del desarrollo integral, la democracia y la integración regional.

Los Estados Miembros de pleno derecho y observadores son todos los países iberoamericanos que conforman la comunidad de naciones integrada por Andorra, Argentina,

Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, España, Guatemala, Guinea Ecuatorial, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, Uruguay y Venezuela.

La sede central de su Secretaría General está en Madrid, España, y cuenta con Oficinas Regionales en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, República Dominicana y Uruguay.

La financiación de la OEI y de sus programas está cubierto mediante las cuotas obligatorias y las aportaciones voluntarias que efectúan los Gobiernos de los Estados Miembros y por las contribuciones que para determinados proyectos puedan aportar instituciones, fundaciones y otros organismos interesados en el mejoramiento de la calidad educativa y en el desarrollo científico-tecnológico y cultural.

#### **1.2.1.1. FINES Y OBJETIVOS**

La OEI para la Educación, la Ciencia y la Cultura, para realizar los principios en que se funda y cumplir sus obligaciones de acuerdo con los Estatutos, establece los siguientes fines generales: Contribuir a fortalecer el conocimiento, la comprensión mutua, la integración, la solidaridad y la paz entre los pueblos iberoamericanos a través de la educación, la ciencia, la tecnología y la cultura. Fomentar el desarrollo de la educación y la cultura como alternativa válida y viable para la construcción de la paz, mediante la preparación del ser humano para el ejercicio responsable de la libertad, la solidaridad y la defensa de los derechos humanos, así como para apoyar los cambios que posibiliten una sociedad más justa para Iberoamérica. Colaborar permanentemente en la transmisión e intercambio de las experiencias de integración económica, política y cultural producidas en los países europeos y latinoamericanos, que constituyen las dos áreas de influencia de la Organización, así como en cualquier otro aspecto susceptible de servir para el desarrollo de los países.

Colaborar con los Estados Miembros en el objetivo de conseguir que los sistemas educativos cumplan un triple cometido: humanista, desarrollando la formación ética, integral y armónica de las nuevas generaciones; de democratización, asegurando la igualdad de oportunidades educativas y la equidad social; y productivo, preparando para la vida del trabajo y favoreciendo la inserción laboral. Colaborar en la difusión de una cultura que, sin olvidar la idiosincrasia y las peculiaridades de los distintos países, incorpore los códigos de la modernidad para permitir asimilar los avances globales de la ciencia y la tecnología, revalorizando la propia identidad cultural y aprovechando las respuestas que surgen de su acumulación. Facilitar las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad en los países iberoamericanos, analizando las implicaciones del desarrollo científico-técnico desde una perspectiva social y aumentando su valoración y la comprensión de sus efectos por todos los ciudadanos. Promover la vinculación de los planes de educación, ciencia, tecnología y cultura y los planes y procesos socio-económicos que persiguen un desarrollo al servicio del hombre, así como una distribución equitativa de los productos culturales, tecnológicos y científicos. Promover y realizar programas de cooperación horizontal entre los Estados Miembros y de éstos con los Estados e instituciones de otras regiones. Contribuir a la difusión de las lenguas española y portuguesa y al perfeccionamiento de los métodos y técnicas de su enseñanza, así como a su conservación y preservación en las minorías culturales residentes en otros países. Fomentar al mismo tiempo la educación bilingüe para preservar la identidad multicultural de los pueblos de Iberoamérica, expresada en el plurilingüismo de su cultura.

Para ello la Universidad Unibol Guaraní *Apiaguaiki Tüpa* y la Organización de Estados Iberoamericanos suscribieron un convenio en el marco del proyecto, Mejoramiento de la oferta formativa técnica profesional de la Universidad Indígena Guaraní adecuada a su entorno productivo, adecuando su currículo al Enfoque basado en Competencias y estableciendo el potencial del ámbito productivo hacia el cual orientarse además del fortalecimiento al uso de las lenguas en ámbitos especializados de las carreras que oferta la universidad.

### **1.2.2. UNIBOL UNIVERSIDAD INDIGENA GUARANI**

La Universidad Indígena Boliviana Comunitaria, Intercultural y Productiva- UNIBOL Guaraní y Pueblos de Tierras Bajas *Apiaguaiki Tüpa* fue creada por el señor Juan Evo Morales Ayma, Presidente del Estado Plurinacional de Bolivia mediante Decreto Supremo No 29664 del 2 de agosto del 2008.

Es una institución educativa de formación superior, humanista, comunitaria y productiva, con pertinencia y calidad en la formación profesional; vanguardia en la transformación del carácter colonial del Estado y de la Educación Superior, que concreta el diálogo de saberes y conocimientos de las naciones indígenas con los occidentales en función del desarrollo económico y sociopolítico del Estado Plurinacional. La cual tiene como misión formar profesionales idóneos; con alto nivel de preparación técnica, científica, productiva, comunitaria; de carácter intracultural, intercultural y plurilingüe, para que respondan con calidad y pertinencia a las demandas de desarrollo social, político y productivo de las Naciones y Pueblos Indígenas de Tierras Bajas.

Tiene como carácter científico, con énfasis en la investigación para crear y generar conocimientos en sus diversos niveles y aplicaciones, recurriendo a las sabidurías ancestrales comunitarias, la ciencia y tecnología alcanzada por la humanidad combinado y armonizado la teoría con la práctica con profundo sentido dialéctico acorde a las condiciones y necesidades sociopolíticas y socioeconómicas a nivel regional y nacional.

Cuenta con las carreras de: Medicina Veterinaria y Zootecnia (MVZ), Ingeniería Forestal (IFO), Ingeniería de Petróleo y Gas Natural (IPGN) e Ingeniería en Ecopiscicultura (ECO) de las cuales tres realizan manejo de especies animales y vegetales, las cuales cuentan con una variedad de especies como ser: ganado bovino, ganado caprino, ganado porcino, animales apícolas, acuáticos, plantas forestales, plantines, moringa, entre otras especies, que contribuyen al desarrollo productivo.

La carrera de Ingeniería en Eco piscicultura constituye en referente de formación profesional, con calidad y pertinencia académica, que contribuye al desarrollo productivo acuático tanto en el contexto nacional como internacional; con justicia social, respeto al medio ambiente y solidaridad, con creatividad e innovación técnica- tecnológica orientado al desarrollo sostenible desde la visión socio comunitaria y productiva.

Tiene como misión Formar profesionales Ingeniero en Eco piscicultura con capacidad científica, técnica, productivo y humanística; que elaboren, planifiquen, ejecuten y evalúen de manera integral políticas, programas y proyectos productivos para la gestión Piscícola; que implica, la administración, manejo, uso, conservación de los ecosistemas acuáticos, teniendo como instrumentos la investigación, los saberes y conocimientos de los pueblos indígenas y sus mecanismos de participación comunitaria, para responder las necesidades prioritaria de cada nación indígena campesina acorde al conocimientos ancestrales que cada pueblo indígena, tiene como potencial que contribuyen al desarrollo social y capacidades.

La carrera de Ingeniería en Eco piscicultura de la UNIBOL Guaraní y de Pueblos de Tierras Bajas *Apiaguaiki Tüpa* tiene competencias de estudio e investigación sobre la producción, manejo, aprovechamiento sostenible de los recursos acuáticos, alimentación, mejoramiento genético, reproducción e industrialización y conservación de los productos de origen Acuícola, dentro del marco del equilibrio eco-biológico, respetando las costumbres y actividades de los pueblos indígenas, asentados en las cuencas hidrográficas de Bolivia y en constantes relación entre las ciencias técnicas ancestrales y modernas.

El desarrollo de las tecnologías a permitido reducir parte de los errores de gestión y supervisión humana en los sistemas de producción al transferir estas funciones a sistemas automatizados.

En este contexto el uso de dispositivos electrónicos de identificación, lectura y captura de datos ha sido integrado con gran eficacia para asegurar la identidad de la información y los registros especialmente durante la obtención y transmisión de datos productivos.

Actualmente la universidad cuenta con una página web que no es actualizada constantemente por la falta de hosting ya que es alquilada de alguna empresa, y no cuenta con un gestor de base de datos, no cuenta con ningún sistema informático y mucho menos un sistema web actualizado, por lo tanto, todavía trabajan con métodos tradicionales y manuales.

### **1.2.3. PROYECTOS SIMILARES**

Hasta el momento no se ha presentado un proyecto de grado relacionada con el desarrollo de un Sistema Web y/o Aplicación Móvil dedicado a la piscicultura, sin embargo podemos examinar algunos proyectos relacionados con Sistema Web o Aplicación Móvil para animales ganaderos o mascotas, y son los siguientes:

- Título: Sistema Web para el registro y control de mascotas  
Autor: Lorena Álvarez Vacaflores  
Año: 2014  
Institución: Universidad Mayor de San Andrés  
Es un Sistema Web para el Registro y Control de Mascotas que contemple las enfermedades, vacunas, cirugías hasta la muerte natural o eutanasia del animal, para así tener información precisa y útil con el fin de cumplir con el objetivo de la Unidad de Protección Animal y Zoonosis.
- Título: Sistema Web y aplicación móvil para la administración y difusión de información  
Autor: Miguel Ángel Gonzales Cervantes  
Año: 2018  
Institución: Universidad Mayor de San Andrés.

El propósito del presente proyecto de grado es poder administrar, controlar y difundir documentación como: rol de partidos, resoluciones y fallos, comunicados, últimos resultados de la última fecha, tabla de posiciones. Información que será difundida desde el Sistema Web a la aplicación móvil, mediante notificaciones push, para agilizar más el proceso de comunicación entre la asociación con clubes participantes y público aficionado al campeonato

- Título: Implementación de un sistema de identificación ganadero bajo costo para el control de eventos productivos en el sector pecuario, mediante dispositivos móviles

Autor: Alexander Dimas López - Brayan Barroso Benítez

Año: 2015

Institución: Universidad de Córdoba.

El objetivo de este sistema es implementar un sistema de identificación ganadero de bajo costo para el control de las novedades productivas en el sector pecuario, mediante dispositivos móviles.

El proyecto es elaborado con la finalidad de mejorar los resultados productivos de cualquier empresa ganadera y poder llevar un mejor seguimiento individual de la diferentes especies de una finca a través de un sistema (VACKUP) que consta de una aplicación móvil Android y una página web que permita manejar de una forma óptima y fáciles diferentes eventos o novedades de sus animales

### **1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los peces, al igual que todos los animales, son susceptibles a las enfermedades, dichos padecimientos se presentan tanto en la producción natural (ríos, arroyos, lagos, entre otros) como en la explotación en cautiverio (piscigranjas). Las enfermedades tienen mayor incidencia en la piscicultura que en las cuencas hídricas naturales, a consecuencia de la densidad a que son sometidos los peces en la producción. Es bien sabido que las enfermedades generan pérdidas económicas importantes a los productores de peces, siendo

responsables de mortalidades masivas en la explotación, más aun considerando las fases de cría y alevinaje.

La carrera de piscicultura consta con dos áreas las cuales son:

**Pozas de producción:** Donde producen por el momento 5 tipos de peces sábalo, pez carpa, carpa común, pacú y tilapia. Estos peces son sometidos diferentes procesos de producción y reproducción tales como:

- Selección de reproductores
- Seguimiento de reproducción de dosis
- Control de reproducción artificial
- Desove de reproductores
- Incubación de ovas
- Control de flujo des sistema de aducción en incubadoras
- Conteo de ovas
- Conteo de larvas
- Conteo de alevines
- Calculo de supervivencia
- Seguimiento de desarrollo de huevos
- Seguimiento de desarrollo de larvas

**Un museo de peces Acuarofilia** Donde se encuentran 256 especies de peces.

Según el Ingeniero Martin (2019), director de la carrera de piscicultura, los estudiantes controlan las enfermedades, realizan un seguimiento de los procesos de producción y realizan el registro de peces de forma manual, haciendo uso de formularios elaborados por la carrera. Estos reportes no pueden ser difundidos en su totalidad, por falta de una buena organización de información recolectada. (UNIBOL, 2019)

Por falta de automatización de información tanto para los procesos de producción, registro de peces y control de enfermedades, la carrera no puede difundir información a estudiantes, investigadores, entre otros. Por otra parte, tampoco se agiliza el proceso de producción ni reproducción por pérdida de datos importantes o por un mal manejo del llenado de dichos formularios. A causa de un tardío manejo de formularios no se puede hacer un seguimiento y control adecuado de las pozas de producción, ni mucho menos ver el estado en el que se encuentran y actuar a tiempo ante cualquier amenaza de enfermedad para evitar pérdidas económicas.

### **1.3.1. PROBLEMA CENTRAL**

¿De qué manera se puede hacer seguimiento, control y difundir información que se genera en la Universidad Unibol Guaraní *Apiaguaiki Tüpa* sobre la producción y enfermedades en piscicultura?

### **1.3.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS**

- Los estudiantes y docentes no pueden realizar un seguimiento adecuado de la producción en piscicultura, ni de las enfermedades que les aquejan a los peces, debido a que los procesos que realizan son manuales, no cuenta con una base de datos donde se pueda almacenar la información, ni un sistema que pueda ayudar en el proceso.
- No se cuenta con un control adecuado en las pozas de producción, ya que el tiempo de diagnóstico de los peces se tiende a alargar por el uso de formularios, lo que facilita un ataque secundario de los llamados parásitos, enfermedades infecciosas en los peces y ocasiona pérdidas económicas de gran magnitud.
- No se cuenta con un sitio de difusión propio en la red, además por la falta de información rápida y actualizada sobre los procesos de producción, registro de peces y enfermedades, no se pueden producir informes confiables ni mucho menos ser así una fuente fiable.

- No se cuenta con un registro de los trabajos de campos realizado en ríos y lagunas, que existen en la región del chaco boliviano, por lo mismo no pueden producir informes actualizados, ni del proceso de producción que tienen.

## **1.4. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS**

### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

Implementar un sistema web y aplicación móvil para el seguimiento control y difusión de la producción en piscicultura y enfermedades para la UNIBOL Guarani.

### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Diseñar e implementar la base de datos para que el sistema sea accesible y funcional desde la web, elaborar procedimientos para el registro de los procesos de producción, de manera que sea eficiente, amigable y adaptable para los estudiantes y docentes, así realizar un seguimiento adecuado a la producción en piscicultura.
- Diseñar una aplicación móvil, con una función asíncrona para el envío del diagnóstico que será realizado desde los estanques de producción, para tener un control sobre las enfermedades que le aquejan y evitar pérdidas económicas.
- Contar con espacio propio en la red, procedimiento de búsqueda de uso sencillo con el objeto de facilitar la localización de toda la información existente para así poder realizar la emisión de reportes en tiempo real con el objeto de minimizar los tiempos de respuesta para la toma de decisiones.
- Elaborar un procedimiento para el registro de peces, de manera que se pueda individualizar y reconocer a cada una de las especies convirtiendo en un atlas de peces, esto quiere decir que debe contar con los antecedentes propios del pez vale decir su categoría, nombre científico, color, sexo, especie, entre otros datos.

- Proporcionar información confiable y verídica que permita a los directivos tomar decisiones

## **1.5. JUSTIFICACIÓN**

### **1.5.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA**

Se desarrollará en software libre, no se pagará licencia de software el cual reduce los costos del sistema web para la Unibol Guaraní *Apiaguaiki Tüpa*.

La universidad cuenta con equipos propios de computación, por lo tanto, no se invertirá en la compra de los mismos, en este sentido necesitará repetidores wifi para cubrir el área de la universidad que tendrá un costo, más el costo de alojamiento y dominio de datos.

Por otra parte las aplicaciones móviles de sistema operativo Android y IOS se pueden descargar de manera fácil, también pueden ser de paga como libres, el desarrollo de la aplicación móvil para la UNIBOL, la descarga será libre sin costo para todas las personas que cuenten con un dispositivo móvil de este tipo de sistema operativo desde la tienda de aplicaciones Google Play.

### **1.5.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

El proyecto mejorará el funcionamiento de la universidad Unibol Guaraní *Apiaguaiki Tüpa*, ya que pasará de ser manual a automatizada, además servirá como una fuente de consulta verídica reducirá las horas de trabajo de los estudiantes al mismo tiempo permitirá realizar actividades retrasadas o adelantar proyectos en vigencia, y cabe mencionar que para la universidad facilitará todos los procesos de información y registro de cualquier tipo en la Unidad.

La aplicación móvil ayudara a detectar a tiempo las enfermedades que aquejan los peces en las pozas de producción y así evitar pérdidas económicas.

### **1.5.3. JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA**

El desarrollo del proyecto se justifica tecnológicamente, por el uso de las nuevas tecnologías que están en el mercado, es por eso que se desarrolla un sistema web, tener una página y/o sistema web “propia” es algo clave para todos los negocios, debido a las ventajas que ésta ofrece, ya que en ella se puede disponer de información “detallada” de la empresa o entidad en este caso la UNIBOL Guaraní *Apiaguaiki Tüpa*, y tener confiabilidad en los usuarios.

Hoy en día, prácticamente todas las personas tienen dispositivos móviles personales con los que interactúan gran parte del día. Esta es la situación ideal para crear una oportunidad para acercar más a la UNIBOL con docentes, estudiantes, tomar ventaja para ayudar a evitar pérdidas, daños económicos y materiales en las pozas de producción.

Por otra parte, se pudo verificar que la UNIBOL cuenta con equipos de computación que cumplen los requisitos mínimos de hardware y software para la implementación del sistema, además se cuenta con información ya obtenida pero no completa digital (en Excel), para la verificación del funcionamiento del sistema una vez que se implemente.

## **1.6. ALCANCES Y LÍMITES**

### **1.6.1. ALCANCES**

El sistema es desarrollado para la Unibol Guaraní *Apiaguaiki Tüpa*, tomando en cuenta la ampliación de la información rápida, confiable y flexible que permita cubrir con las necesidades urgentes y necesarias, considerando en el proyecto lo siguiente que serían los módulos que se construirán para el sistema:

- El sistema tendrá un módulo de gestión de usuarios en el cual se proporcionará y restringirá los permisos de acuerdo al papel que desempeñen.
- Módulo de registro, edición y almacenamiento de las especies de peces que contendrá toda la información necesaria y oportuna.

- Módulo de registro de almacenamiento enfermedades y tratamientos donde tendrá toda la información necesaria, el tratamiento necesario y oportuno de la enfermedad.
- Módulo de registro, edición, almacenamiento y actualización de los procesos de producción en piscicultura que contendrá toda la información necesaria y oportuna.
- Módulo de emisión de reportes según diversos aspectos como casos de enfermedades, características de los peces, procesos de producción.
- Módulo de información y referencias sobre la UNIBOL, ¿para qué sirve?, ¿porque se creó?, ¿qué funciones cumple?, e información detallada de las novedades registradas.
- Módulo de información y referencias sobre la carrera de Piscicultura, ¿para qué sirve?, ¿porque se creó?, ¿qué funciones cumple?, e información detallada de las novedades registradas.

En la aplicación móvil se contará con los siguientes módulos:

- Módulo diagnóstico de peces donde la aplicación en base a un test podrá determinar el estado de los peces para evitar cualquier plaga de enfermedad.

En cuanto a su manejo, se adaptará fácilmente para que los usuarios finales puedan manipular el sistema como corresponde, con el cuidado y la responsabilidad que la información necesita. Para el desarrollo del sistema web se utilizará el programa visual code para el manejo del framework Laravel, PHP, HTML5, BOOTSTRAP 4.

Para el desarrollo de la aplicación móvil se utilizara el programa Flutter, es un SDK código fuente abierto de desarrollo de aplicaciones móviles creado por Google, para desarrollar aplicaciones para Android y iOS.

### **1.6.2. LÍMITES**

- Los usuarios no podrán realizar ningún tipo de modificación en la página web, ni en la aplicación móvil.

- Los usuarios no podrán acceder a la aplicación móvil si no cuentan con datos y/o conexión a internet.
- El sistema se limitará al registro, clasificación de lo mencionado antes en objetivos, pero no así a cobros por producción, ni libretas de salud animal, ya que se deberán designar a otras entidades financieras u otras unidades.
- El sistema está enfocado en el Área de registro y control con información necesaria y suficiente de las demás áreas para el mejor funcionamiento de los datos para el sistema.
- El sistema no reemplaza en ningún sentido a los empleados ni docente a cargo de la universidad, más por el contrario en una herramienta para el mejor desarrollo de sus actividades.

## **1.7. APORTES**

### **1.7.1. PRACTICO**

Como aporte para la UNIBOL Universidad indígena guaraní es poderles brindar un Portal Web y una aplicación móvil para que puedan desarrollar mejor sus actividades, tener su información a la mano para la toma de decisiones y también poder hacer un diagnóstico previo para poder evitar enfermedades y pérdidas económicas.

### **1.7.2. TEÓRICO**

Como aporte a los estudiantes que puedan tener la información de cualquier especie, clara, rápida y a la mano, en un instante, al mismo tiempo se incluyó un módulo para el tratamiento de enfermedades donde se puede encontrar que se debe recomendar al paciente, para que los estudiantes puedan tener esa información y ayudar oportunamente a las especies que así lo requieran.

Este proyecto pretende ser una referencia para el desarrollo de futuros proyectos, ya que en el desarrollo del Sistema Web se emplea la combinación de metodologías ágiles SCRUM Y para el desarrollo de la Aplicación Móvil se emplea la metodología ágil MOBILE-D.

## **1.8. METODOLOGÍA**

Para el desarrollo del Sistema Web y Aplicación Móvil se utilizarán las siguientes metodologías, herramientas y técnicas:

### **1.8.1. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE**

#### **1.8.1.1. METODOLOGÍA SCRUM**

La metodología a utilizar para el desarrollo del sistema web es Scrum es una metodología de desarrollo muy simple, que requiere trabajo duro porque no se basa en el seguimiento de un plan, sino en la adaptación continua a las circunstancias de la evolución del proyecto.

#### **1.8.1.2. METODOLOGÍA MOBILE-D**

La metodología a utilizar para el desarrollo de la aplicación móvil que se adecua mejor a la construcción y desarrollo del producto final de la aplicación móvil.

### **1.8.2. LENGUAJE DE MODELADO UWE**

UWE es un método de ingeniería del software para el desarrollo de aplicaciones web basado en UML. Cualquier tipo de diagrama UML puede ser usado, porque UWE es una extensión de UML.

### **1.8.3. HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS**

Las herramientas que se utilizarán para el desarrollo e implementación del proyecto, serán los siguientes dispositivos, tanto de software como de hardware:

- **Software**
  - ✓ **Sistema Operativo:**
    - Windows 10
    - Android versión 4.1 o superior y IOS

- Xampp
  
- ✓ **Programas:**
  - Flutter
  - Visual code
  
- ✓ **Lenguaje de programación:**
  - Php
  - HTML 5
  
- ✓ **Framework**
  - Laravel
  - Bootstrap
  
- **Hardware**

Características del equipo y dispositivo:

  - ✓ Microprocesador Dual core
  - ✓ Memoria RAM de 6 GB
  - ✓ Disco duro de 500 GB
  - ✓ Teclado multimedia
  - ✓ Mouse

## CAPITULO II

# MARCO TEÓRICO

### 2.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se dará a conocer fundamentos teóricos, como ser conceptos, estableceremos metodologías, técnicas, métodos, y herramientas necesarias para el desarrollo del sistema web y la aplicación móvil para la Universidad UNIBOL Guaraní y pueblos de tierras bajas *Apiaguaiki Tüpa*, los sistemas web dentro de una computadora son el eje principal de las actividades cotidianas dentro de una organización, por otro lado las aplicaciones móviles son un herramienta muy útil para los usuarios.

A cerca de la metodología que emplearemos se resume de la siguiente manera: La metodología ágil SCRUM y MOBILE - D, y la metodología de modelado UWE (UML Base Web Engineering), utilizada en el diseño de aplicaciones web, se referencia que UWE es una extensión mejorada de UML.

También en el presente capitulo dará a conocer conceptos referentes a la producción en piscicultura y enfermedades como: definiciones, beneficios de piscicultura, procesos reproducción por inducción en peces y reproducción inducida en peces.

### 2.2. INGENIERÍA DE SOFTWARE

La ingeniería de software es una disciplina formada por un conjunto de métodos, herramientas y técnicas que se utilizan en el desarrollo de los programas informáticos (software).

Esta disciplina trasciende la actividad de programación, que es el pilar fundamental a la hora de crear una aplicación. El ingeniero de software se encarga de toda la gestión del proyecto para que éste se pueda desarrollar en un plazo determinado y con el presupuesto previsto.

La ingeniería de software, por lo tanto, incluye el análisis previo de la situación, el diseño del proyecto, el desarrollo del software, las pruebas necesarias para confirmar su correcto funcionamiento y la implementación del sistema.

Cabe destacar que el proceso de desarrollo de software implica lo que se conoce como ciclo de vida del software, que está formado por cuatro etapas: concepción, elaboración, construcción y transición.

Una vez que se completa este ciclo, entra en juego el mantenimiento del software. Se trata de una fase de esta ingeniería donde se solucionan los errores descubiertos (muchas veces advertidos por los propios usuarios) y se incorporan actualizaciones para hacer frente a los nuevos requisitos. El proceso de mantenimiento incorpora además nuevos desarrollos, para permitir que el software pueda cumplir con una mayor cantidad de tareas. En otras palabras, el mantenimiento es un ciclo muy importante en la ingeniería de software.

Un campo directamente relacionado con la ingeniería de software es la arquitectura de sistemas, que consiste en determinar y esquematizar la estructura general del proyecto, diagramando su esqueleto con un grado relativamente alto de especificidad y señalando los distintos componentes que serán necesarios para llevar a cabo el desarrollo, tales como aplicaciones complementarias y bases de datos. Se trata de un punto fundamental del proceso, y es muchas veces la clave del éxito de un producto informático.

Ingeniería de software, los avances tecnológicos y su repercusión en la vida social han afectado inevitablemente el proceso de desarrollo de software por diversos motivos, como ser el acceso indiscriminado de los usuarios a cierta información que hasta hace un par de décadas desconocía por completo y que no pueden comprender, dado que no poseen el grado de conocimiento técnico necesario. Un consumidor bien informado es un consumidor al que no se puede timar, ya que sabe lo que necesita y tiene la capacidad de analizar las diferentes ofertas del mercado, comparando las propuestas y prestaciones de los productos; sin

embargo, un consumidor mal informado es como un niño caprichoso que llora, grita y patalea sin parar.

La primera de todas las etapas del trabajo que realizan los ingenieros de software consiste en estudiar minuciosamente las características que se creen necesarias para el programa a desarrollar, y es éste el punto en el cual deben encontrar un equilibrio (cada vez más difícil de alcanzar) entre las demandas excesivas de los malos consumidores y las posibilidades de la compañía. El tiempo es dinero, y las empresas del mundo informático lo saben muy bien.

Cada función de un programa, cada rasgo que lo vuelva más cómodo, más inteligente, más accesible, se traduce en una cantidad determinada de tiempo, que a su vez acarrea los sueldos de todas las personas involucradas en su desarrollo.

Pero además del costo de producción necesario para realizar cada una de las piezas de un programa, la ingeniería de software debe decidir cuáles de ellas tienen sentido, son coherentes con el resto y son necesarias para comunicar claramente la esencia y los objetivos de la aplicación. (Perez y Gardey, 2016)

La ingeniería de software es una tecnología multicapa, representada en la figura 2.1:



**Figura 2.1. Capas de la ingeniería del software**

**Fuente: Pressman, 2003**

### **2.3. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE**

Las Metodologías de Desarrollo de Software surgen ante la necesidad de utilizar una serie de procedimientos, técnicas, herramientas y soporte documental a la hora de desarrollar un producto software.

Dichas metodologías pretenden guiar a los desarrolladores al crear un nuevo software, pero los requisitos de un software a otro son variados y cambiantes, que ha dado lugar a que exista una gran variedad de metodologías para la creación del software.

Según la filosofía de desarrollo se pueden clasificar las metodologías en dos grupos.

### **2.4. METODOLOGÍAS TRADICIONALES**

Las metodologías tradicionales son denominadas, a veces, de forma peyorativa, como metodologías pesadas.

Centran su atención en llevar una documentación exhaustiva de todo el proyecto y en cumplir con un plan de proyecto, definido todo esto, en la fase inicial del desarrollo del proyecto.

Otra de las características importantes dentro de este enfoque, son los altos costes al implementar un cambio y la falta de flexibilidad en proyectos donde el entorno es volátil.

### **2.5. METODOLOGÍAS ÁGILES**

Este enfoque nace como respuesta a los problemas que puedan ocasionar las metodologías tradicionales y se basa en dos aspectos fundamentales, retrasar las decisiones y la planificación adaptativa. Basan su fundamento en la adaptabilidad de los procesos de desarrollo.

Estas metodologías ponen de relevancia que la capacidad de respuesta a un cambio es más importante que el seguimiento estricto de un plan.

**Tabla 1: Comparación entre metodologías tradicionales y ágiles.**

Metodologías tradicionales	Metodologías ágiles
Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo.	Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código
Cierta resistencia a los cambios.	Especialmente preparados para cambios durante el proyecto.
Impuestas externamente.	Impuestas internamente (por el equipo).
Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas / normas.	Proceso menos controlado, con pocos principios.
Existe un contrato prefijado.	No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible.
El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones.	El cliente es parte del equipo de desarrollo.
Grupos grandes y posiblemente distribuidos.	Grupos pequeños (menor a 10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio.
Más artefactos.	Pocos artefactos.
Más roles.	Pocos roles.
La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos.	Menos énfasis en la arquitectura del software.

**Fuente: INTECO, 2009**

### **2.5.1. METODOLOGÍA RUP (RATIONAL UNIFIED PROCESS)**

La metodología RUP, abreviatura de Rational Unified Process (o Proceso Unificado Racional), es un proceso propietario de la ingeniería de software creado por Rational Software, adquirida por IBM, ganando un nuevo nombre Irup que ahora es una abreviatura Rational Unified Process y lo que es una marca en el área de software, proporcionando

técnicas que deben seguir los miembros del equipo de desarrollo de software con el fin de aumentar su productividad en el proceso de desarrollo. (Rodríguez, 2017)

### **2.5.2. METODOLOGÍA CRYSTAL**

Crystal es una metodología en la cual se establecen códigos de color como parte de la definición de la complejidad de la misma, si es más oscuro entonces el método es más pesado; cuánto más crítico es el sistema más rigor se necesita.

Además, cristal sugiere que se defina un color para cada proyecto en función de su criticidad y tamaño. No existe una metodología cristal en general, sino existe una metodología cristal para cada tipo de proyecto. (Jiménez, 2016)

### **2.5.3. METODOLOGÍA XP (EXTREME PROGRAMMING)**

La programación extrema es una metodología que se basa en una serie de reglas y principios que se han utilizado a lo largo de toda la historia del desarrollo de software, aplicando conjuntamente cada una de ellas de manera que creen un proceso ágil, en el que se le dé énfasis a las tareas que agreguen valor y quiten procedimientos que generan burocracia en el mismo. (Jiménez, 2016)

### **2.6. METODOLOGÍA SCRUM**

Scrum es un marco de trabajo de procesos que ha sido usado para gestionar el desarrollo de productos complejos desde principios de los años 90. Scrum no es un proceso o una técnica para construir productos; en lugar de eso, es un marco de trabajo dentro del cual se pueden emplear varias técnicas y procesos. Scrum muestra la eficacia relativa de las prácticas de gestión de producto y las prácticas de desarrollo, de modo que podamos mejorar.

El marco de trabajo Scrum consiste en los Equipos Scrum, roles, eventos, artefactos y reglas asociadas. Cada componente dentro del marco de trabajo sirve a un propósito específico y es esencial para el éxito de Scrum y para su uso.

Las reglas de Scrum relacionan los eventos, roles y artefactos, gobernando las relaciones e interacciones entre ellos.

### **2.6.1. ELEMENTOS DE SCRUM**

Los elementos están compuestos por roles y artefactos quienes darán inicio para la elaboración del SCRUM.

### **2.6.2. ROLES**

Personas involucradas que tienen diferente cargo en el momento de desarrollar el SCRUM.

#### **2.6.2.1. PRODUCT OWNER (dueño del producto)**

El Dueño de Producto es el responsable de maximizar el valor del producto y del trabajo del Equipo de Desarrollo.

Por ello, una buena selección de Product Owners (y un esfuerzo especial en su coaching de Producto/Cliente) es fundamental para un inicio de transformación ágil exitoso, es decir, aportar resultados a la empresa de manera más ágil. El Dueño de Producto es la única persona responsable de gestionar la Lista del Producto (Product Backlog). La gestión de la Lista del Producto incluye:

- ✓ Expresar claramente los elementos de la Lista del Producto;
- ✓ Ordenar los elementos en la Lista del Producto para alcanzar los objetivos y misiones de la mejor manera posible.
- ✓ Optimizar el valor del trabajo desempeñado por el Equipo de Desarrollo.

#### **2.6.2.2. SCRUM MASTER (Líder del proyecto)**

Responsable del proceso SCRUM, de cumplir la meta y resolver los problemas. Así como también, de asegurarse que el proyecto se lleve a cabo de acuerdo con las prácticas, valores y reglas de SCRUM y que progrese según lo previsto.

Se encarga de conseguir el equipo que conozca y sienta los principios y valores de Agile, así como la teoría y prácticas de Scrum, con el objetivo de que los usen en sus procesos de toma de decisiones.

El Scrum Master actúa como facilitador de reuniones donde pensar de manera.

### **2.6.2.3. SCRUM TEAM**

El responsable de transformar el Backlog de la iteración en un incremento de la funcionalidad del software. Tiene autoridad para reorganizarse y definir las acciones necesarias o sugerir remoción de impedimentos.

- ✓ Auto-gestionado
- ✓ Auto-organizado
- ✓ Multi-funcional

### **2.6.3. ARTEFACTO**

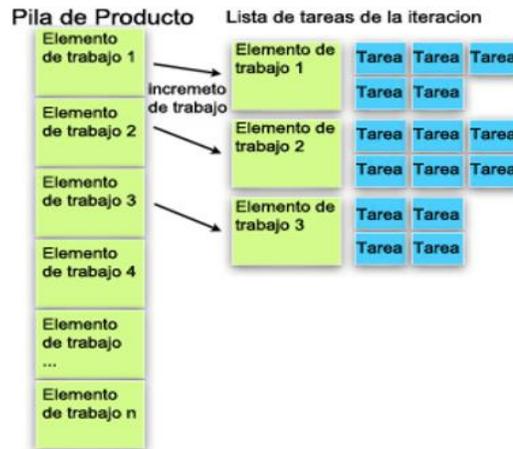
#### **2.6.3.1. PRODUCT BACKLOG (LISTA DE PRODUCTO)**

Con los requerimientos priorizados y ordenados, armamos el Backlog de Producto. Este es una forma de registrar y organizar el trabajo pendiente para el producto (Actividades y requerimientos).

La lista de objetivos/requisitos priorizada representa la visión y expectativas del cliente respecto a los objetivos y entregas del producto o proyecto.

Es un documento dinámico que incorpora constantemente las necesidades del Sistema. Por lo tanto, nunca llega a ser una lista completa y definitiva. Se mantiene durante todo el ciclo de vida (hasta la retirada del Sistema) y es responsabilidad del Product Owner.

En la Figura 2.2. se muestra la estructura del Product Backlog.



**Figura 2.2. Product Backlog de SCRUM**

**Fuente: Plaza, 2016**

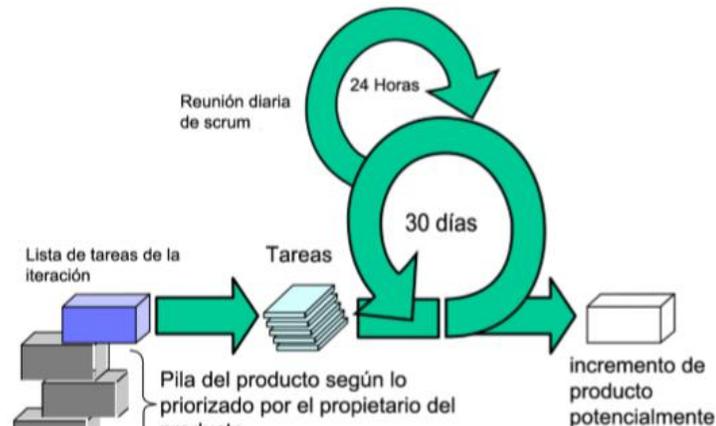
### **2.6.3.2. SPRINT BACKLOG**

El product backlog (o pila de producto) es un listado de todas las tareas que se pretenden hacer durante el desarrollo de un proyecto. Algunos product backlog pueden asociarse con proyectos de varios años, incluso.

El sprint backlog es la lista que descompone las funcionalidades del product backlog en las tareas necesarias para construir un incremento: una parte completa y operativa del producto. En el sprint backlog se asigna a cada tarea la persona que la va a llevar a cabo, y se indica el tiempo de trabajo que se estima, aún falta para terminarla. Todas las tareas deben listarse en el product backlog, para que estén visibles ante todo el equipo y se pueda tener una visión panorámica de todo lo que se espera realizar.

Es útil porque descompone el proyecto en tareas de tamaño adecuado para determinar el avance a diario; e identificar riesgos y problemas sin necesidad de procesos complejos de gestión. Es también una herramienta de soporte para la comunicación directa del equipo.

Un Sprint es el periodo de tiempo durante el que se desarrolla un incremento de funcionalidad. Constituye el núcleo de SCRUM, que divide de esta forma el desarrollo de un proyecto en un conjunto de pequeñas “carreras”.



**Figura 2.3. Sprint Backlog de SCRUM**

**Fuente: Silvia, 2017**

#### **Duración máxima del Sprint: 30 días.**

- Durante el Sprint no se puede modificar el trabajo que se ha acordado en el Backlog.
- Sólo es posible cambiar el curso de un Sprint, abortándolo, y sólo lo puede hacer el SCRUM Master si decide que no es viable por alguna de las razones siguientes:
  - ✓ La tecnología acordada no funciona.
  - ✓ Las circunstancias del negocio han cambiado.
  - ✓ El equipo ha tenido interferencias.

#### **2.6.4. FASES DEL PROCESO SCRUM**

Es una metodología Ágil, está basada en iteración y revisiones. El ciclo de vida de SCRUM está compuesto de tres fases que son el pre – Game donde se planea, recopila y se hace una arquitectura de las actividades a desarrollarse, Game donde se planea, desarrolla y revisa el sprint y el post – Game donde es la fase final o cierre.

#### **2.6.4.1. PRE-GAME**

Las tareas que se realizan en esta primera etapa son:

- **Planeación:** Todos los miembros del equipo incluyendo el cliente se reúnen para determinar el análisis del problema. En este paso se puede dividir las tareas en:  
**Recopilación:** Donde se extrae los requerimientos para conformar el producto backlog, priorizados de acuerdo al cliente y los usuarios que interactúan con el proyecto.  
**Análisis de riesgos y controles** apropiados para los riesgos, la selección del tipo de herramienta a trabajar, cálculo y la estimación del costo.
- **Arquitectura:** El objetivo de esta etapa es diseñar como los elementos del backlog del producto serán puestos en ejecución. Se revisa los ítems del backlog, el análisis y el tiempo aproximado para terminar la tarea.

#### **2.6.4.2. GAME**

Una vez realizado el pre – Game se opta por realizar los siguientes puntos:

- **Planeación del Sprint.** Antes de comenzar cada sprint, se lleva a cabo reuniones para refinar y priorizar nuevamente el producto backlog luego pasara a ser un Sprint backlog con las actividades realizadas.
- **Desarrollo de Sprint.** El trabajo generalmente se organiza en iteraciones de 2 a 3 semanas. El sprint es el desarrollo de la nueva funcionalidad del producto.
- **Revisión del Sprint.** Al final de cada iteración se lleva a cabo una reunión de revisión en donde se encuentra la nueva funcionalidad del producto.

#### **2.6.4.3. POST – GAME**

La etapa final, denominada según SCRUM, es el cierre o Post – Game: En esta última etapa se realiza la preparación operacional, incluyendo la documentación final necesaria para la prestación. Realizando las Pruebas de Rendimiento o Esfuerzo del Proyecto, también a

esta etapa se debe realizar dependiendo del tipo de producto las interfaces finales para el usuario y el entrenamiento del Plantel (usuarios) o el marketing para la venta del nuevo producto. (Schwaber y Sutherland, 2017)

## **2.7. INGENIERÍA WEB**

La ingeniería web es la aplicación de metodologías sistemáticas, disciplinadas y cuantificables al desarrollo eficiente, operación y evolución de aplicaciones de alta calidad en la World Wide Web.

La ingeniería Web consiste en la disposición y empleo de fundamentos científicos, de ingeniería y gestión y con orientaciones metódicas y disciplinadas del boom y desarrollo, utilización y mantenimiento de sistemas y aplicaciones basados en el Web de alta calidad.

La ingeniería web se debe al crecimiento desenfrenado que está teniendo la Web está ocasionando un impacto en la sociedad y el nuevo manejo que se le está dando a la información en las diferentes áreas en que se presenta ha hecho que las personas tiendan a realizar todas sus actividades por esta vía. Esta área investiga las tecnologías Web Semántica y las estructuras de datos Linked data desde el prisma de los sistemas abiertos (open source y open data). Estas tecnologías posibilitan estructuras de datos enriquecidas que se utilizan para:

- Facilitar la búsqueda de contenidos y servicios.
- Crear agentes inteligentes para la automatización de procesos.
- Extraer, procesar y almacenar conocimiento (Knowledge management).
- Componer sistemas complejos.
- Estandarizar y flexibilizar vocabularios. (Tito, 2016)

## **2.8. METODOLOGÍA DE MODELADO UWE**

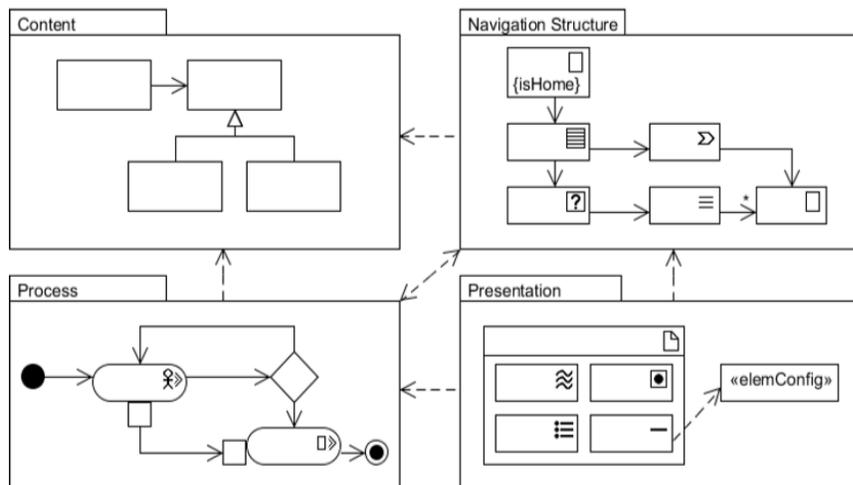
UWE es un enfoque de ingeniería de software para el dominio Web con el objetivo

descubrir todo el ciclo de vida de desarrollo de aplicaciones Web. El aspecto clave que distingue UWE es la dependencia de los estándares.

- El foco principal del enfoque UWE es proporcionar los siguientes puntos:
- Dominio basado en lenguaje de modelado UML específica.
- Metodología basada en modelos.

### 2.8.1. FASES DE LA METODOLOGÍA UWE

Las fases utilizadas y principales con que se maneja la metodología UWE son: Contenido, Navegacional, Presentación y Procesos.



**Figura 2.4. Fases de la metodología UWE**

**Fuente: Maximilians, 2017**

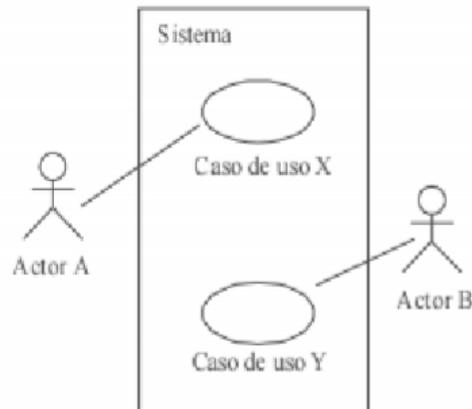
### 2.8.2. MODELADO DE REQUERIMIENTOS

En UWE el modelado de requisitos consiste de dos partes:

- Casos de uso de la aplicación y sus relaciones
- Actividades describiendo los casos de uso en detalle

### 2.8.2.1. CASOS DE USO

En UWE se distinguen casos de uso, para ilustrar si los datos persistentes de la aplicación son modificados o no. En la Figura 2.5. se muestra el grafico de ejemplo acerca de un caso de uso.



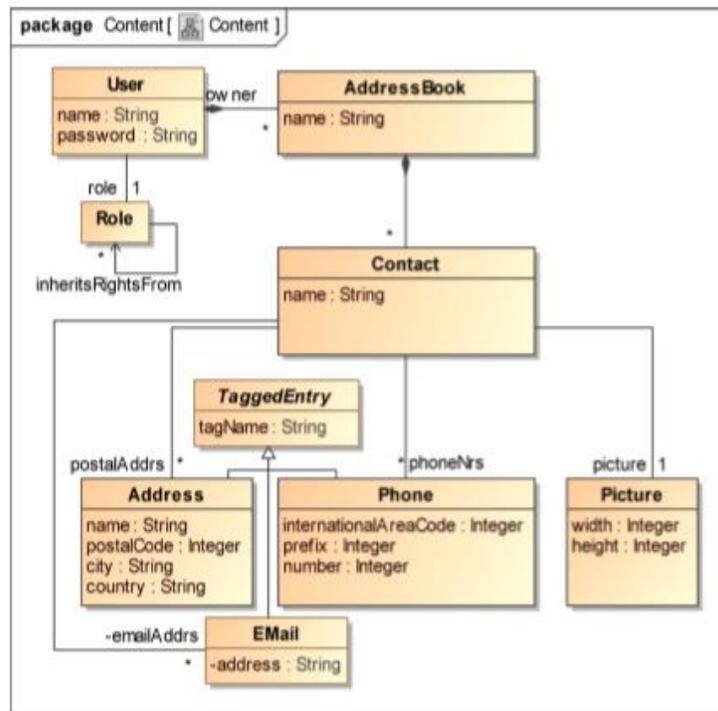
**Figura 2.5. Casos de uso UWE**

**Fuente: Ruiz, 2016**

### 2.8.3. MODELO DE CONTENIDOS

Este modelo especifica cómo se encuentra relacionados los contenidos del Sistema, define la estructura de los datos que se encuentran alojados del Sistema Web. Este es un diagrama

UML normal de clases, por ello debemos pensar en las clases que son necesarias como sus atributos.



**Figura 2.6. Modelo de contenidos de UWE**

**Fuente: Ruiz, 2016**

#### **2.8.4. MODELO NAVEGACIONAL**

Este modelo está basado en el modelado de los requerimientos y contenido.

Las clases del modelo de contenido que son consideradas relevantes para la navegación incluyen en el modelo de navegación, como sus asociaciones, representando los navigationClass y navigationLinks.

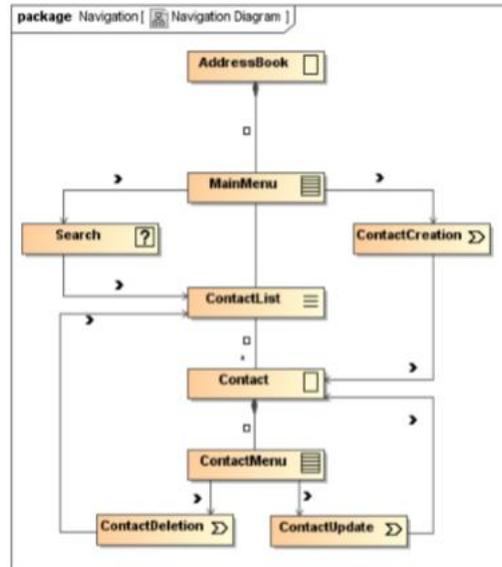
### nombres de estereotipos y sus iconos

 clase de navegación	 menú
 índice	 pregunta
 visita guiada	 clase de proceso
 nodo externo	

**Figura 2.7. Estereo tipos del Modelo Navegacional**

**Fuente: Maximilians, 2017**

El modelo de navegación provee una visión de las páginas que componen una aplicación Web y como estas se conectan internamente de forma que es posible entender la estructura de la misma. Tiene como objetivo representar los nodos y links de la estructura de hipertexto y diseñar el camino de navegación de la página, mostrando cuales son los objetos a los que se puede acceder a través de la navegación y cómo el usuario puede acceder a ellos. En este modelo es posible ver los nodos (<navigationClasses>) – unidades de navegación – y los links (<navigationLinks>) existentes que conectan esos nodos.



**Figura 2.8. Modelo de Navegación de UWE**

**Fuente: Maximilians, 2017**

### 2.8.5. MODELO DE PRESENTACIÓN

El modelo de presentación provee una vista abstracta y describe la estructura básica de la interface del usuario (UI) de una aplicación Web.

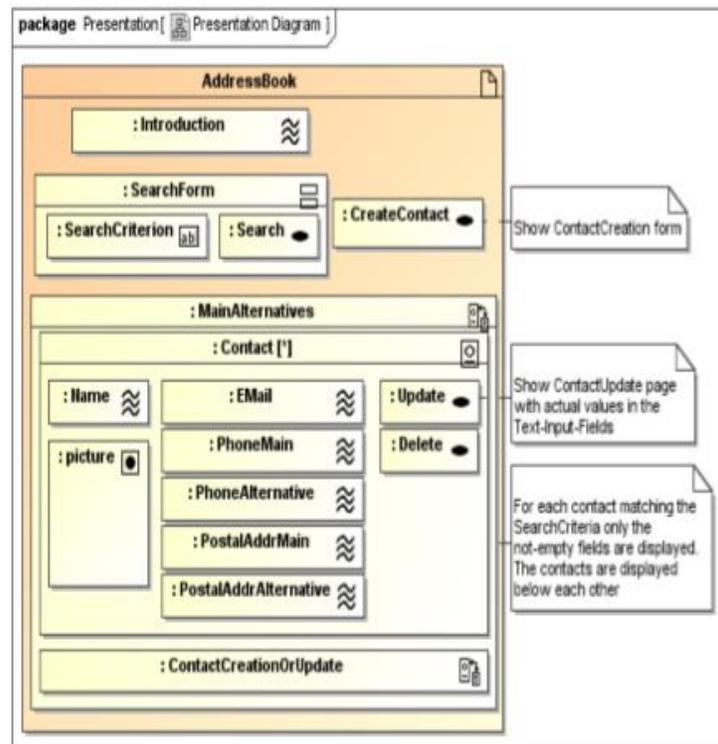
Es un modelo basado en el modelo de navegación y los elementos representados son usados para presentar los nodos de navegación – cada atributo del <navigationClass> está representado por un elemento de la UI. Cada atributo del <navigationClass> es representado en el modelo de presentación por el elemento de la UI correspondiente, como por ejemplo: un elemento de “next” es usado para representar el atributo “titulo” del <navigationClass> y un elemento “image” es usado para representar el atributo “foto”. Generalmente el contenido de distintos <navigationNodes> es presentado en una página Web, las <presentationPage> en UWE. En este modelo se representa las clases de navegación y de procesos que pertenecen a cada página Web. Estos son los elementos que introduce la metodología UWE en este modelo.



**Figura 2.9. Estereotipos del Modelo de Presentación**

**Fuente: Maximilians, 2017**

El modelo de presentación de cómo se trabaja en el modelado UWE, en el cual se aplica para el desarrollo del proyecto. (Maximilians, 2017)



**Figura 2.10. Modelo de presentación de UWE**  
**Fuente: Maximilians, 2017**

### 2.8.6. MODELO DE PROCESOS

Afirma que este modelo provee los elementos necesarios para representar procesos de negocio en un modelo UWE. Al contrario del modelo de navegación que representa la estructura estática de la aplicación Web, el modelo de proceso representa la parte dinámica de la misma. Y también comprende de un sub modelo dentro de la página Web el cual es la siguiente:

- Modelo de Flujo del Proceso que especifica las Actividades conectadas con cada «processClass».

### nombres de estereotipos y sus iconos

 acción de usuario

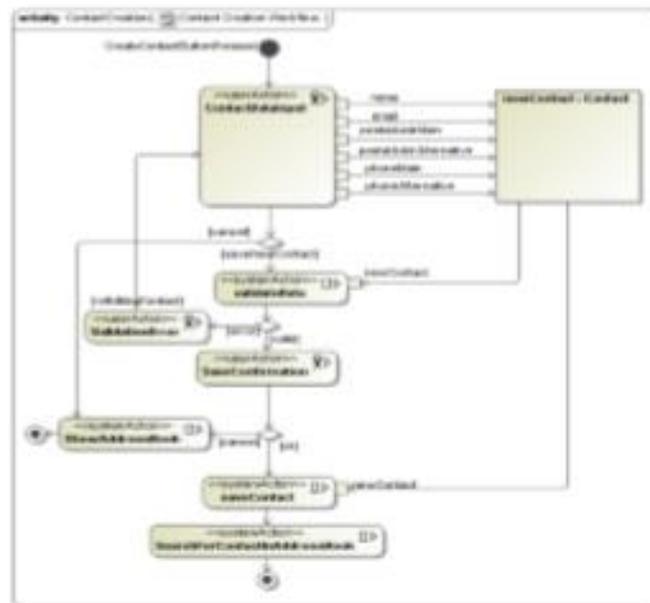
 acción de sistema

**Figura 2.11. Estereotipos del Modelo de Procesos**

**Fuente: Maximilians, 2017**

#### 2.8.6.1. MODELO DE FLUJO DEL PROCESO

Este tipo de modelo define el comportamiento y los detalles de un proceso de negocio. El process flow, como también se lo llama, describe minuciosamente los pasos dentro de un proceso, en el caso que el usuario navegue por éste. Está representado por diagramas de actividad UML. La Figura 2.12. muestra un ejemplo de modelo de flujo de proceso para describir la creación de un nuevo contacto. (Maximilians, 2017)



**Figura 2.12. Modelo de flujo de proceso de UWE**

**Fuente: Maximilians, 2017**

## 2.9. INGENIERÍA MÓVIL

Anteriormente se mencionó de la necesidad de una metodología cuando se desea implantar una solución de movilidad. Para los desarrolladores familiarizados con la ingeniería del software móvil, a la hora de instaurar una plataforma de movilidad en una empresa, también es necesario aplicar paradigmas empíricos que garanticen el éxito y viabilidad de nuestra solución móvil. (Vargas, 2017)

A diferencia del desarrollo de proyectos de software convencionales donde es aplicable metodologías como (AGILE, SCRUM, EXTREME PROGRAMMING, entre otros).

- **Análisis:** Los principales objetivos que se deben plantear en esta fase son:
  - ✓ Identificar las necesidades de los usuarios.
  - ✓ Evaluar si el proyecto es viable o no.
  - ✓ Especificar la solución y sus requerimientos, que compondrán la base para la posterior fase de diseño.
  - ✓ Asignar funciones al software, hardware, a los usuarios, a las redes de comunicación, a la base de datos y al resto de elementos que compondrán la plataforma.
  - ✓ Establecer restricciones de coste y tiempo al desarrollo.
- **Diseño:** Los objetivos que se deben cumplir tras haber realizado la fase de diseño son:
  - ✓ Selección de los modelos de dispositivo móvil a utilizar.
  - ✓ Asignar tareas de a características de los dispositivos.
  - ✓ Definir una arquitectura con la solución corporativa a implementar (.Net, Web, J2ME, entre otros)
  - ✓ Asegurar la disponibilidad del sistema de manera continuada.
  - ✓ Establecer el sistema de datos (BDD, ficheros, xml)
  - ✓ Determinar que redes de comunicaciones se van a implementar (GPRS, UMTS, VPN, Wifi, entre otros) y los parámetros de las misma (Velocidad, radio, etc.)

- ✓ Definir políticas de seguridad y acceso (LDAP, SSO, Radius, entre otros)
- Construcción: Se debe realizar de acuerdo a las especificaciones del diseño y se debe haber decidido ya lo siguiente para la solución de movilidad:
  - ✓ Decidir si es necesaria la adquisición de un paquete de software adicional
  - ✓ Se construirá el sistema sobre una aplicación a medida
  - ✓ Haremos nosotros el desarrollo o lo dejaremos a una empresa experta como Xumble
  - ✓ Es interesante realizar un proyecto piloto
- Puesta en producción: En esta etapa llevará a cabo la puesta en marcha del sistema teniéndose en cuenta:
  - ✓ Aceptación del usuario final
  - ✓ Estrategias de despliegue
  - ✓ Planes de formación
- Mantenimiento: Esta etapa es una de la más importantes de cara a nuestro cliente y que menos atención prestamos, será necesario establecer:
  - ✓ Actividades que logren evaluar la solución de movilidad implantada
  - ✓ Evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos y requisitos.
- Proporcionar una garantía al cliente.

## **2.10. METODOLOGÍAS ÁGILES DE SOFTWARE MÓVIL**

Aunque muchas metodologías ágiles han sido revisadas en la literatura durante la última década, casi ninguna se ha centrado en los requerimientos tan específicos que el desarrollo móvil necesita. Como se verá a continuación, las metodologías ágiles poseen ciertas propiedades que las hacen totalmente aplicables al dominio del software en los móviles. Se apoya en las bases (home ground) haciendo un análisis comparativo para probar la idoneidad de los métodos ágiles sobre el desarrollo de software para móviles. Esas características ideales y su motivación se muestran en la siguiente tabla: (Werterski y Rodríguez, 2016)

**Tabla 2.1. Comparativa entre las características básicas o bases, ágiles y los rasgos observados en el desarrollo de software móvil**

Características Ágiles	Motivación lógica	En el caso del desarrollo para plataformas móvil
Alta volatilidad del entorno	Debido a la alta frecuencia en el cambio que sufren los requerimientos, tendremos menos necesidad de diseño y planificación inicial y mayor necesidad de desarrollos incrementales e iterativos.	Alta incertidumbre, entornos dinámicos, cientos de nuevos terminales cada año.
Equipos de desarrollo pequeños	Capacidad de reacción más rápida, trabajo basado en la compartición de la información, menos documentación.	La mayor parte de los proyectos de desarrollo software para plataformas móviles se lleva a cabo en microempresas y PyME.
Cliente identificable	Desaparecen los malentendidos.	Potencialmente, hay un número ilimitado de usuarios finales, pero los clientes son fáciles de identificar.
Entornos de desarrollo orientados a objetos	Mayoría de las herramientas de desarrollo ágil existen bajo plataformas orientadas a objetos	Por ejemplo, Java y C++ se usan, algunos problemas en herramientas como refactorizaciones o primeros tests
Software crítico no asegurado	Los fallos no causan gran impacto, como la pérdida de vidas. Se puede buscar mayor agilidad en el desarrollo	La mayoría del software es para entretenimiento. Los terminales no son fiables.
Software a nivel de aplicación	Sistemas embebidos grandes requieren comunicación exhaustiva y mecanismos de verificación.	Mientras los sistemas móviles son complejos y altamente dependientes, las

		aplicaciones son muy autónomas.
<b>Sistemas pequeños</b>	Menos necesidad de diseño inicial.	Las aplicaciones, aunque variables en tamaño, no suelen superar las 10.000 líneas de código.
<b>Ciclos de desarrollo cortos</b>	Propósito de realimentación rápida	Periodos de desarrollo de 1 a 6 meses

**Fuente: Warterski y Rodríguez, 2016**

## 2.11. METODOLOGÍA MOBILE-D

El desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, es diferente al desarrollo de software tradicional, ya que las metodologías usadas para estos entornos móviles, son distintas de las metodologías usadas en el software clásico.

Hoy en día, el sector de los dispositivos móviles ha evolucionado de manera muy creciente en pocos años. Esto ha permitido crear un nuevo mercado, bastante amplio para todos los públicos y un abanico enorme de posibles soluciones eficaces que nos harían la vida más cómoda. Muy pocas personas son los que a día de hoy, no tienen un dispositivo móvil, ya sea un smartphone o una tablet. El desarrollo de aplicaciones móviles no se aleja mucho con respecto a los desarrollos de cualquier tipo de software normal, ya que nos encontramos con los mismos problemas a la hora de realizarlo.

Unos factores en los que sí varía mucho es en el hardware donde serán implantados dichos desarrollos, ya que están en constante evolución y el usuario suele cambiar de dispositivo en poco tiempo, a diferencia con los ordenadores personales que se aguantan mucho más, a pesar de que el coste es menor.

A la hora de elegir una metodología a seguir para realizar un desarrollo de una aplicación móvil, nos podemos encontrar varias, como por ejemplo SCRUM, Extreme Programming,

etc. Pero me ha llamado la atención la metodología ágil Mobile-D, que se ajusta mucho a este tipo de desarrollos.

Esta metodología está basada en diversas tecnologías como Rational Unified Process, Extreme Programming y Crystal Methodologies, y su finalidad es intentar obtener pequeños ciclos de desarrollo de forma rápida en dispositivos pequeños.

### **2.11.1. FASES DE MOBILE-D**

Un ciclo de proyecto con la metodología Mobile-D está compuesto por cinco fases:

#### **2.11.1.1. FASE DE EXPLORACIÓN**

Esta fase es la encargada de la planificación y educación de requisitos del proyecto, donde tendremos la visión completa del alcance del proyecto y también todas las funcionalidades del producto. Esta fase es la encargada de la planificación y educación de requisitos del proyecto, donde tendremos la visión completa del alcance del proyecto y también todas las funcionalidades del producto. En la fase de exploración se centra en la planificación y en los conceptos básicos del proyecto

#### **2.11.1.2. FASE DE INICIALIZACIÓN**

La fase de inicialización es la implicada en conseguir el éxito en las próximas fases del proyecto, donde se preparará y verificará todo el desarrollo y todos los recursos que se necesitarían. Esta fase se divide en cuatro etapas:

La puesta en marcha del proyecto, la planificación inicial, el día de prueba y día de salida.

#### **2.11.1.3. FASE DE PRODUCCIÓN**

En la fase de producción, se vuelve a repetir la programación de los tres días, iterativamente hasta montar (implementar) las funcionalidades que se desean. Aquí usamos el desarrollo dirigido por pruebas (TDD), para verificar el correcto funcionamiento de los desarrollos.

#### **2.11.1.4. FASE DE ESTABILIZACIÓN**

Se llevarán a cabo las últimas acciones de integración donde se verificará el completo funcionamiento del sistema en conjunto. De toda la metodología, esta es la fase más importante de todas ya que es la que nos asegura la estabilización del desarrollo. También se puede incluir en esta fase, toda la producción de documentación.

#### **2.11.1.5. FASE DE PRUEBAS**

Es la fase encargada del testeo de la aplicación una vez terminada. Se deben realizar todas las pruebas necesarias para tener una versión estable y final. En esta fase, si nos encontramos con algún tipo de error, se debe proceder a su arreglo, pero nunca se han de realizar desarrollos nuevos de última hora, ya que nos haría romper todo el ciclo. (Guerrero, 2015)

### **2.12. TECNOLOGÍAS DE SOFTWARE**

#### **2.12.1. SISTEMA WEB**

Los “sistemas Web” o también conocido como “aplicaciones Web” son aquellos que están creados e instalados no sobre una plataforma o sistemas operativos (Windows, Linux). Sino que se aloja en un servidor en Internet o sobre una intranet (red local). Su aspecto es muy similar a páginas Web que vemos normalmente, pero en realidad los “sistemas web” tienen funcionalidades muy potentes que brindan respuestas muy potentes.

Los sistemas Web se pueden utilizar en cualquier navegador Web (Chrome, Firefox, Internet Explorer, entre otros) sin importar el sistema operativo. Para utilizar las aplicaciones Web no es necesario instalarlas en cada computadora ya que los usuarios se conectan a un servidor donde se aloja el sistema.

Las aplicaciones Web trabajan con bases de datos que permite procesar y mostrar información de forma dinámica para el usuario. Los sistemas desarrollados en plataformas Web, tienen marcadas diferencias con otros tipos de sistemas, lo que lo hacen muy

beneficioso tanto para las empresas que lo utilizan, como para los usuarios que operan en el sistema.

Este tipo de diferencias se ven reflejada en los costos, en la rapidez de obtención de la información, en la optimización de las tareas por parte de los usuarios y en alcanzar una gestión estable. (Baez, 2016)

### **2.12.2. FIREBASE**

Firestore es la nueva y mejorada plataforma de desarrollo móvil en la nube de Google. Se trata de una plataforma disponible para diferentes plataformas (Android, iOS, web), con lo que de esta forma presentan una alternativa seria a otras opciones para ahorro de tiempo en el desarrollo como Xamarin. Firestore es un conjunto de herramientas orientadas a la creación de aplicaciones de alta calidad

Firestore Es la evolución de una plataforma que ha ido mejorando desde que Google la compró en 2014 y luego la continuó mejorando con la compra del equipo de Divshot. Veamos en detalle porque tiene todos los ingredientes para convencer a propios y extraños.

Por ello surgió Firestore, para proveer una API para guardar y sincronizar datos en la nube en tiempo real al momento de la manipulación de datos o mandar mensajes en tiempo real. (Development, 2017)

#### **2.12.2.1. MENSAJES CLOUD**

Firestore Cloud Messaging (FCM) es una solución de mensajería multiplataforma que te permite enviar mensajes de forma segura y gratuita.

Con FCM, puedes notificar a una app cliente que un correo electrónico nuevo o que otros datos están disponibles para la sincronización. Puedes enviar mensajes de notificación para volver a atraer a más usuarios y aumentar su retención. Para los casos prácticos de mensajería

instantánea, un mensaje puede transferir una carga de hasta 4 KB a una app cliente. (Firebase, 2018)

### **2.12.3. APLICACIÓN MÓVIL**

Una aplicación móvil, apli o app (en inglés) es una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles. Generalmente se encuentran disponibles a través de plataformas de distribución, operadas por las compañías propietarias de los sistemas operativos móviles como Android, iOS, BlackBerry OS, Windows Phone, entre otros. Existen aplicaciones móviles gratuitas o de pago, donde en promedio el 20-30% del costo de la aplicación se destina al distribuidor y el resto es para el desarrollador.

- Google Play, Android. Google Play es una plataforma de distribución de software en línea desarrollado por Google para dispositivos con sistema operativo Android lanzada en el 2008. Hasta octubre de 2012, Google Play contaba con más de 700.000 aplicaciones. En la plataforma se encuentran disponibles tanto aplicaciones gratuitas como de pago. Su interfaz es sencilla y rápida de utilizar tanto para desarrolladores como para usuarios.
- App Store. La App Store fue el primer servicio de distribución de aplicaciones, siendo lanzada también en el 2008. En 2012, el CEO de Apple, Tim Cook, anunció que existen más de 650.000 aplicaciones disponibles para dispositivos con iOS.<sup>7</sup> Desde su creación en 2008, más de un millón de aplicaciones estuvieron disponibles en el App Store. Numerosas empresas utilizan este canal para distribuir las aplicaciones colaborativas, de gestión y de productividad a los usuarios externos e internos. Apple transformó el mercado de las aplicaciones para dispositivos móviles, estrenándose con un pequeño catálogo de solamente 500 aplicaciones y logrando en tan solo cuatro días 10 millones de aplicaciones descargadas. En julio de 2012, Apple creó “App Store Volume purchasing for business”. Disponible únicamente en EEUU, este programa permite a las empresas comprar aplicaciones

en grandes cantidades con el fin de distribuirlas a sus colaboradores a través de códigos promocionales. Es posible también integrar en esta tienda “business to business”, aplicaciones desarrolladas por terceros y que no son publicadas en el App Store clásico.

- **Windows Phone Store.** La Windows Phone Store es la plataforma de distribución de Microsoft para los dispositivos que cuentan con el sistema operativo móvil Windows Phone. Fue lanzado en 2010. Para octubre de 2012, contaba con más de 120.000 aplicaciones disponibles. En mayo de 2013 Microsoft anunció que ya contaba con más de 145.000 aplicaciones en Windows Phone Store 9
- **BlackBerry World.** Las aplicaciones para los dispositivos BlackBerry se encuentran disponibles mediante descarga a través del servicio BlackBerry World. Fue lanzada en el 2009. En julio de 2011 se reportaron 3 millones de descargas al día sin problemas.

Phone, entre otros. Existen aplicaciones móviles gratuitas o de pago, donde en promedio el 20-30% del costo de la aplicación se destina al distribuidor y el resto es para el desarrollador. (Ordaz, 2016)

#### **2.12.4. DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES**

El desarrollo de aplicaciones móviles es el proceso en el que un software para realizar determinada tarea es desarrollado para dispositivos móviles. Estas aplicaciones pueden venir pre-instaladas en los teléfonos desde su manufactura, ser descargadas por los usuarios desde las distintas plataformas móviles (Android, iOS, Windows Phone), o ser accedidas a través de la web desde un navegador. (Rodríguez, 2017)

#### **2.12.5. FLUTTER**

Es un framework de código abierto desarrollado por Google para crear aplicaciones nativas de forma fácil, rápida y sencilla. Su principal ventaja radica en que genera código 100%

nativo para cada plataforma, con lo que el rendimiento y la UX es totalmente idéntico a las aplicaciones nativas tradicionales.

La principal y más importante ventaja de Flutter es que desarrollas un solo proyecto para todos los sistemas operativos, lo que significa una reducción de costes y tiempo de producción.

#### **2.12.5.1. FUNCIONALIDADES DE FLUTTER**

- **Calidad nativa:** Las aplicaciones nativas se desarrollan específicamente para un sistema operativo, Flutter utiliza todas las ventajas de las aplicaciones nativas para conseguir calidad en el resultado final.
- **Experiencia de usuario:** Flutter incluye Material Design de Google y Cupertino de Apple, con lo que la experiencia de usuario es óptima y los interfaces de usuario idénticos a los de las aplicaciones desarrolladas por las propias compañías.
- **Tiempo de carga:** Una de las principales causas de abandono de una aplicación es el tiempo que tarda en cargar, con Flutter se experimentan tiempos de carga por debajo de un segundo en cualquiera de los soportes iOS o Android.
- **Desarrollo ágil y rápido:** Gracias a la característica hot-reload, puedes programar y ver los cambios en tiempo real en tu dispositivo o en los simuladores. (Quality,2019)

#### **2.13. PISCICULTURA**

La piscicultura tiene por objeto el cultivo racional de los peces, lo que comprende particularmente el control de su crecimiento y su reproducción. Se practica en estanques naturales o artificiales, vigila y regula la multiplicación, alimentación y el crecimiento de los peces, así como la puesta en funcionamiento y mantenimiento de estos recintos acuáticos, en lugar de dejar a la naturaleza encargarse de estas cuestiones.

El principal motivo para el cultivo de peces en cautiverio es la producción de carne de pescado para el consumo humano, pero también practican este arte con fines ornamentales (acuaristas), para la industria farmacéutica y experimentos científicos. (Inec,2018)

### **2.13.2. BENEFICIOS DE LA PISCICULTURA**

Para las familias de las áreas rurales del Chaco, la piscicultura presenta varios beneficios en comparación con otras actividades productivas.

- **Mejoramiento de la calidad de la alimentación:** La carne de pescado es una fuente de proteína de alta calidad. El consumo regular de pescado disminuye la probabilidad de enfermedades relacionadas al consumo excesivo de carnes rojas (chanchos, vacas, etc.).
- **Integración y aumento de la productividad agropecuaria:** La acuicultura es una actividad fácilmente integrable con los sistemas agrícolas tradicionales. El agua de los estanques puede utilizarse para el riego de plantaciones.
- **Aumento de la rentabilidad:** En general las especies de peces utilizadas en la piscicultura necesitan menos alimento para una misma cantidad de aumento en peso que los animales tradicionales (vacas, chanchos, etc.) y son capaces de convertir los desperdicios de la agricultura (cascaras, etc.) en carne.
- **Fuente de trabajo para familias de áreas rurales:** La piscicultura practicada en las áreas rurales genera mano de obra local que requiere poco entrenamiento y así evita el éxodo de la población local hacia grandes ciudades
- **Beneficio Ambiental:** Las granjas piscícolas al ofrecer al mercado pescado a precios competitivos, ayudan a disminuir la presión de pesca sobre las especies de alto valor económico en los ríos y lagos. (Chávez, 2009)

### **2.13.3 DIFERENTES SISTEMAS DE PISCÍCOLAS**

En todo el mundo son numerosos los diferentes sistemas que se usa para la producción de peces. Dependiente de los criterios, se puede distinguir entre sistemas para diferentes

especies (carpicultura, truchacultura, monocultura, policultura, etc.), la fuente de agua usada (maricultura, piscicultura continental), características de los encerramientos (jaulas, acuarios, raceways, estanques excavados), el tipo de manejo, etc. La intensidad del manejo es otro criterio usado para subdividir los sistemas piscícolas. Existen tres formas principales de producción que dependen de la capacidad de inversión del productor en función a la demanda potencial existente.

- **Piscicultura extensivo** : Este tipo de cultivo se basa en alcanzar una producción donde el manejo del medio acuático y de los peces sea mínimo. Su característica más relevante es el no aporte de alimento suplementario, por lo que los animales para su crecimiento dependen en un 100 % de la productividad natural del medio. Esta modalidad requiere trabajar a muy bajas densidades de siembra. Según la FAO (2008) la producción puede alcanzar hasta los 500 kg/ha/año.
- **Piscicultura semi-intensivo**: Esta modalidad, si bien permite alcanzar un rendimiento mayor que en el caso anterior, requiere desde su inicio más inversión tanto para el manejo de los peces como del medio acuático. Se trata de incrementar la productividad del medio enriqueciendo la calidad del agua a partir de la utilización de fertilizantes orgánicos o inorgánicos y aportando alimento balanceado a los peces. En este caso la densidad de siembra puede ser más alta, permitiendo un aumento de la producción, la que puede alcanzar hasta 20 ton/ha/año. Cabe destacar que esta escala de cultivo requiere mayor asistencia técnica y control durante todo el proceso a fin de asegurar el éxito del cultivo
- **Piscicultura intensivo**: Con este sistema se alcanza la mayor producción por unidad de área. La FAO (2008) reporta producciones de hasta 200 ton/ha/año. Los animales se alimentan con raciones balanceadas dependiendo en un 100% del aporte externo. Se manejan y controlan permanentemente las variables ambientales, como ser, oxígeno disuelto en el agua, temperatura, pH, entre otras. Esta modalidad de cultivo es tecnificada, exige mayores inversiones y asistencia técnica. (Chávez, 2009)

## **2.13.4. FASES DEL PROCESO REPRODUCTIVO INDUCIDO**

### **2.13.4.1. ACONDICIONAMIENTO DE ESTANQUES**

Es una de las estructuras que componen una finca acuícola, la cual es diseñada y construida bajo especificaciones que permiten el cultivo eficiente de organismos acuáticos. En la piscicultura los estanques de más aplicación son los estanques de presa, se construyen en el fondo de un valle colocando un dique a través de éste y quedando alimentado por una o varias fuentes de agua y los estanques de derivación están dispuestos sobre un lado del valle y se alimentan de agua por una derivación que parte de un arroyo o fuente principio de abastecimiento, proceso de construcción de estanques:

- **Proceso de excavación:** Realizar excavación de estanques con retroexcavadora, nivelar el fondo del estanque. Exponer el estanque al sol por 15 días para la mineralización de la materia orgánica
- **Aprovisionamiento de geo membrana:** La utilización de geo membrana es para el aprovechamiento de suelos no aptos para la piscicultura. Una vez culminado el perfilado y afinado de las pozas se procederá al revestimiento con geo membrana a las pozas
- **Prueba de filtración:** Una vez revestida las pozas se procedió al cálculo del tiempo del llenado de estanque en horas de la siguiente manera, volumen de estanque en m<sup>3</sup>. Dimensiones de estanques. (UNIBOL,2019)

### **2.13.4.2. PROCESO DE REPRODUCCIÓN POR INDUCCIÓN HORMONAL**

#### **2.13.4.2.1. EVALUACIÓN DE REPRODUCTORES**

Para la selección y muestreo de los reproductores, se realizó un arrastre con chinchorro de nylon de ojo de malla de 1 cm, sin nudo, de 2 m de altura. Se preseleccionaron hembras por sus características externas como vientre abultado y papila genital ligeramente dilatada y enrojecida; los machos por salida de semen al ejercer suave presión sobre el vientre. Se

transportaron dentro de bolsas plásticas con agua hacia las piletas circulares de concreto, provisionadas con agua limpia. Se pesaron utilizando balanza Ohaus con capacidad de 500 g y se identificaron en la aleta dorsal. Para la biopsia ovárica se utilizó una cánula nasofaríngea pediátrica N° 6; las muestras de ovocitos se fijaron en suero fisiológico al 0.5% NaCl para contar el número de ovocitos por gramo, utilizando un estéreo microscopio marca Nikon. Luego se retiró el suero fisiológico y se adicionó solución Serra (85% alcohol etílico al 90% de pureza, 10% formol y 5% ácido acético glacial); Cinco minutos después se procedió a contar los ovocitos con núcleo central, en migración y atrésicos. (rccp,2009)

#### **2.13.4.2.2. INDUCCIÓN HORMONAL**

Para las inducciones se prepararon las dosis de extracto de hipófisis de carpa (EHC) para macho (3 mg/kg P.V.) y hembra (0.5 - 5 mg/kg P.V.), con ayuda de una balanza analítica marca Ohaus de 0.0001 g. de precisión; la hormona liofilizada fue macerada en un vidrio de reloj adicionándole 0.5 ml de suero fisiológico. Cuando la solución se homogenizó se agregó 0.5 ml más de suero para lavar el vidrio y completar la dosis de 1 ml de dilución por cada aplicación. Las hembras se inyectaron con intervalos de 10 h entre la primera y la segunda dosis. Los machos se inyectaron simultáneamente con la segunda dosis de las hembras. Posteriormente se inició la medición de temperatura con un termómetro de máximas y mínimas, cada hora, con el objeto de determinar el “tiempo de latencia” al desove. También se registró la temperatura y la concentración de oxígeno disuelto en el agua de la pileta con un oxímetro digital marca WTW, desde el momento de la captura de los reproductores y durante todo el proceso de aplicación de hormona, para relacionarlos con el comportamiento de los reproductores. (rccp,2009)

#### **2.13.4.2.3. OBTENCION DE LOS HUEVOS**

Seis horas después de la última dosis, se inició la observación del comportamiento reproductivo de los peces como acompañamiento y cortejo, de acuerdo con experiencias de otros Brycon (*B. moorei* y *B. amazonicus*). Entre las 8 y las 13 h pos inducción, las hembras fueron sacadas cada hora de la pileta, se hacía una suave presión abdominal hasta el momento

en el cual se obtenían huevos y se procedía a sedarlos con 2-fenoxietanol (6 gotas en 10 L de agua) por tres minutos y se estrujaron, recogiendo los huevos en un plato plástico previamente tarado para pesarlos. Se contó en un gramo el número de unidades y los huevos obtenidos fueron repartidos en dos platos. El semen se colectó directamente por estrujamiento del macho, se minando los dos grupos de huevos, agregando agua fresca para activar la movilidad de los espermatozoides y mezclando cada grupo con una pluma por dos minutos. Se realizaron siete recambios de agua para retirar impurezas. (rccp,2009)

#### **2.13.4.3. EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO**

Los huevos se minados se depositaron en una incubadora tipo californiana o de bandeja. A las seis horas postseminación se determinó el porcentaje de fertilización, para lo cual se tomaron tres muestras y se observaron cuales estaban fertilizados. A las 30 h posfertilización, se calculó el porcentaje de sobrevivencia embrionaria, contando los huevos con larvas a punto de eclosionar y en proceso de desarrollo en la incubadora. Después de la eclosión que ocurrió entre las 40 y 60 h postfertiización, se procedió a recolectar las larvas, retirando la cubierta de la incubadora californiana con los restos de huevos y capturándolas con un recipiente plástico tipo beaker de 1000 ml; se contaron, se sembraron en una pecera de vidrio y se le suministró nauplios de Artemia salina durante una semana, luego se trasladaron a un estanque en tierra de 40 m<sup>2</sup>, similar al que se utiliza para la adaptación de reproductores, previamente abonado con un bulto de 50 kg de bovinaza bien disuelta y filtrada. También utilizando plancton, colectado con malla de 300 µm de otros estanques abonados. A los quince días de sembradas las larvas, se inició la alimentación exógena en las horas de la mañana (entre 5:00 y 6:00 am) y en las horas de la tarde (entre 17:00 y 18:00 pm) con alimento balanceado molido de 45% de proteína. Treinta días después se cosecharon los alevinos utilizando un chinchorro de 5 m de longitud, 1.20 m de altura y ojo de malla de ¼ de pulgada y se cambiaron de estanque para dar mejores condiciones en cuanto a suministro de agua y alimentación. Cada hora se registró la temperatura y la concentración de oxígeno disuelto. (rccp,2009)

# MARCO APLICATIVO

### 3.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se efectuará el análisis, diseño e implementación correspondiente al Sistema Web y a la Aplicación Móvil para la Universidad UNIBOL Guarani *Apiaguaiki Tüpa*.

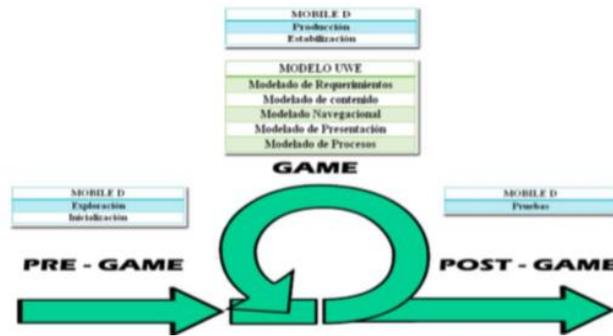
Para la implementación del Sistema Web se utilizó la metodología Ágil Scrum, que maneja un proceso incremental.

También se complementó el lenguaje de modelado UWE, para el desarrollo de cada iteración. Para la implementación del sistema Móvil, se fusionó las metodologías de Scrum y la metodología Mobile D. Ya que estas dos metodologías son ágiles.

La elaboración de este documento describe la implementación de la metodología de trabajo Scrum en la Universidad UNIBOL Guarani *Apiaguaiki Tüpa* de Chuquisaca, para el seguimiento y control de producción en piscicultura y enfermedades también se agrega como un módulo el desarrollo de la aplicación móvil para el control de enfermedades mediante un diagnóstico, de esta manera se trabaja en conjunto y compartiendo las herramientas de cada metodología

### 3.2. PROCESO DE DESARROLLO

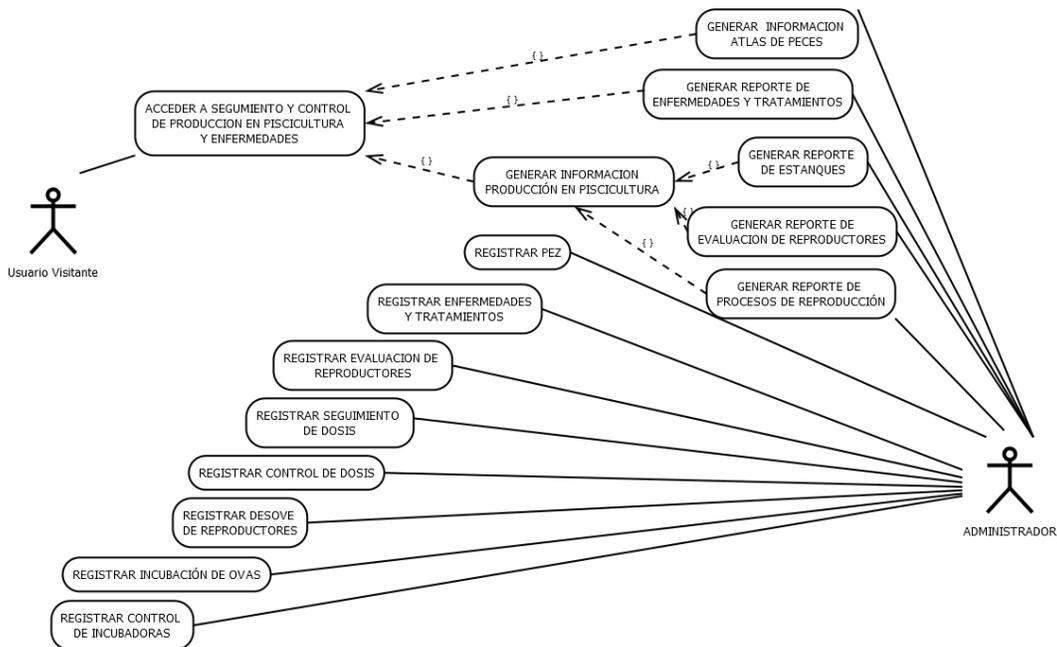
En la Figura 3.1.se puede observar gráficamente el modelo ya adaptado de las metodologías Scrum y Mobile D, con UWE que se utilizó para la implementación en las cinco iteraciones, en las dos últimas iteraciones se usara las herramientas de la metodología MOBILE-D para la implementación de la Aplicación Móvil.



**Figura 3.1. Modelo de proceso del Sistema Web y Aplicación Móvil**

**Fuente: Elaboración propia**

Antes de comenzar con la fase del Pre-game se observó los procesos y actividades que realizan en la Universidad Unibol Guarani *Apiaguaiiki Tüpa*, el cual se muestra en la Figura 3.2. mediante un diagrama de casos de uso general del Sistema



**Figura 3.2. Casos de uso general del sistema**

**Fuente: Elaboración propia**

En la tabla 3.1. se muestra la definición de los actores y sus respectivos roles para el Sistema.

**Tabla 3.1 Definición de actores**

<b>ACTOR</b>	<b>ROLES O FUNCIONES</b>
<b>Administrador</b>	<p>Para el Atlas de Peces</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Registrar características de los peces.</li> <li>✓ Registrar enfermedades y tratamientos para estanques de producción.</li> </ul> <p>Para los procesos de Producción en piscicultura se debe registrar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evaluación de reproductores.</li> <li>✓ Seguimiento de dosis.</li> <li>✓ Control de dosis.</li> <li>✓ Tanques</li> <li>✓ Desove de reproductores.</li> <li>✓ Incubación de ovas</li> <li>✓ Control de flujo del sistema en incubadoras</li> <li>✓ Seguimiento de desarrollo de huevos</li> <li>✓ Seguimiento de desarrollo de larvas</li> </ul>
<b>Usuario Visitante</b>	<p>El actor que tendrá acceso al sistema web y solo podrá acceder a la siguiente información que es difundida por el administrador:</p> <p><b>ATLAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El atlas: Donde están todas las características de los peces como: nombre común, nombre científico, hábitat, reproducción, distribución entre otros datos.</li> <li>✓ Enfermedades y tratamientos: Donde estarán todas las posibles enfermedades y sus tratamientos respectivos para estanque de producción.</li> </ul> <p><b>PRODUCCIÓN EN PISCICULTURA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estanques: Donde se encuentra todos los procesos de elaboración.</li> <li>✓ Selección de reproductores: mostrara las características de los peces reproducción.</li> <li>✓ Proceso de reproducción inducida: mostrara algunas características importantes para la reproducción</li> <li>✓ Evaluación y seguimiento de huevos: Mostrará todas las características que se tiene en diferentes etapas del seguimiento</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evaluación y seguimiento de larvas: Mostrará todas las características de seguimiento en larvas.</li> </ul> <p>Aplicación móvil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diagnóstico: podrá acceder a un diagnóstico para determinar el estado de los peces en los estanques de producción</li> </ul>
--	--

**Fuente: Elaboración propia**

### 3.3. PRE-GAME

#### 3.3.1. HISTORIAS DE USUARIO

Con la ayuda de la entrevista con el rector y director de la Universidad UNIBOL Guarani *Apiaguaiki Tüpa* se identifica las siguientes historias de usuario.

En la Tabla 3.2. se muestra la historia de usuario para el registro de peces.

**Tabla 3.2. Historia de usuario para el registro de peces**

HISTORIA DE USUARIO	
<b>ID:1</b>	<b>Usuario:</b> Docente encargado del área
<b>Nombre Historia:</b> Registro de Pez	
<b>Prioridad de negocio:</b> alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> baja
<b>Puntos estimados:</b> 8	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Vanesa Daysi Quispe Cala	
<b>Descripción:</b> Se tiene un formulario para poder adicionar, edita y eliminar un registro de pez	
<b>Validación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nombre común</li> <li>✓ Nombre científico</li> <li>✓ Imagen del pez</li> <li>✓ Habitat</li> <li>✓ Comportamiento</li> <li>✓ Nombre de la gestión es única, no pueden haber peces con el mismo nombre</li> </ul>	

**Fuente: Elaboración propia**

En la figura 3.3. se muestra la historia de usuario para el registro de Enfermedades

**Tabla 3.3. Historia de usuario para el registro de enfermedades**

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:2</b>	<b>Usuario:</b> Docente encargado del área
<b>Nombre Historia:</b> Registro de enfermedades	
<b>Prioridad de negocio:</b> alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> baja
<b>Puntos estimados:</b> 7	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Vanesa Daysi Quispe Cala	
<b>Descripción:</b> Se tiene un formulario para poder adicionar, edita y eliminar un registro de enfermedades	
<b>Validación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nombre de la enfermedad</li> <li>✓ Causas</li> <li>✓ Síntomas</li> <li>✓ Previsiones</li> <li>✓ tratamiento</li> <li>✓ Nombre de la gestión es única, no pueden haber enfermedades con el mismo nombre</li> </ul>	

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla 3.4. se muestra la historia de usuario para el registro de Evaluación de reproductores.

**Tabla 3.4. Historia de usuario para el registro de evaluación de reproductores**

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:3</b>	<b>Usuario:</b> Docente encargado del área
<b>Nombre Historia:</b> Registro de Evaluación de reproductores	
<b>Prioridad de negocio:</b> alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> baja
<b>Puntos estimados:</b> 7	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Vanesa Daysi Quispe Cala	
<b>Descripción:</b> Se tiene un formulario para poder adicionar, edita y eliminar un registro de evaluación de reproductores	
<b>Validación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pez</li> </ul>	

- ✓ Peso
- ✓ Sexo
- ✓ Estado de semen
- ✓ Características externas
- ✓ Los datos de la gestión son únicos, no pueden haber registro de Evaluación de reproductores con los mismos datos

**Fuente: Elaboración Propia**

En la Tabla 3.5. se muestra la historia de usuario para el registro Seguimiento de reproducción de dos dosis.

**Tabla 3.5. Historia de usuario para el registro de seguimiento de reproducción de dos dosis**

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:4</b>	<b>Usuario:</b> Docente encargado del área
<b>Nombre Historia:</b> Seguimiento de reproducción de dosis	
<b>Prioridad de negocio:</b> alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> media
<b>Puntos estimados:</b> 7	<b>Iteración asignada:</b> 4
<b>Programador responsable:</b> Vanesa Daysi Quispe Cala	
<b>Descripción:</b> Se tiene un formulario para poder adicionar, edita y eliminar un registro de Seguimiento de reproducción de dosis	
<b>Validación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nombre de reproductor</li> <li>✓ Tanque de procedencia</li> <li>✓ Fecha</li> <li>✓ Hormona inductiva</li> <li>✓ Marca</li> <li>✓ Dosis(kg)</li> </ul>	

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla 3.6. se muestra la historia de usuario para el registro de control de dosis.

**Tabla 3.6. Historia de usuario para el registro de control de dosis**

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:5</b>	<b>Usuario:</b> Docente encargado del área
<b>Nombre Historia:</b> Control de dosis	

<b>Prioridad de negocio:</b> alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> media
<b>Puntos estimados:</b> 8	<b>Iteración asignada:</b> 4
<b>Programador responsable:</b> Vanesa Daysi Quispe Cala	
<b>Descripción:</b> Se tiene un formulario para poder adicionar, edita y eliminar un registro de Control de dosis	
<b>Validación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Numero de dosis</li> <li>✓ Tanque de procedencia</li> <li>✓ Fecha</li> <li>✓ Temperatura(°C)</li> <li>✓ Oxigeno(mg/l)</li> <li>✓ Nombre de la gestión es única, no pueden haber control de dosis con los mismos datos</li> </ul>	

**Fuente: (Elaboración propia)**

En la Tabla 3.7. se muestra la historia de usuario para el registro de Desove de Reproductores.

**Tabla 3.7. Historia de usuario para el registro de Desove de Reproductores**

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:</b> 6	<b>Usuario:</b> Docente encargado del área
<b>Nombre Historia:</b> Desove de Reproductores	
<b>Prioridad de negocio:</b> alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> media
<b>Puntos estimados:</b> 8	<b>Iteración asignada:</b> 4
<b>Programador responsable:</b> Vanesa Daysi Quispe Cala	
<b>Descripción:</b> Se tiene un formulario para poder adicionar, edita y eliminar un registro de Desove de Reproductores	
<b>Validación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Numero de desove</li> <li>✓ Tanque de procedencia</li> <li>✓ Fecha</li> <li>✓ Hora desove</li> <li>✓ Horas-Grado</li> <li>✓ Peso de Óvulos</li> </ul>	

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla 3.8. se muestra la historia de usuario para el registro de Icubación de Ovas

**Tabla 3.8. Historia de usuario para el registro de Incubacion de ovas**

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:7</b>	<b>Usuario:</b> Docente encargado del área
<b>Nombre Historia:</b> Incubación de Ovas	
<b>Prioridad de negocio:</b> alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> media
<b>Puntos estimados:</b> 8	<b>Iteración asignada:</b> 4
<b>Programador responsable:</b> Vanesa Daysi Quispe Cala	
<b>Descripción:</b> Se tiene un formulario para poder adicionar, edita y eliminar un registro de Incubación de Ovas	
<b>Validación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Numero de incubadora</li> <li>✓ Hora</li> <li>✓ Temperatura (°C)</li> <li>✓ Oxigeno(mg/l)</li> </ul>	

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla 3.9. se muestra la historia de usuario para el registro de control de flujo del sistema en incubadoras en reproducción de peces pero lo llamaremos control de incubadoras

**Tabla 3.9. Historia de usuario para el registro de Control de incubadoras**

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:8</b>	<b>Usuario:</b> Docente encargado del área
<b>Nombre Historia:</b> Control de incubadoras	
<b>Prioridad de negocio:</b> alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> media
<b>Puntos estimados:</b> 8	<b>Iteración asignada:</b> 4
<b>Programador responsable:</b> Vanesa Daysi Quispe Cala	
<b>Descripción:</b> Se tiene un formulario para poder adicionar, edita y eliminar un registro de Control de incubadoras	
<b>Validación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incubadora de referencia</li> <li>✓ Fecha</li> <li>✓ Flujo de agua</li> <li>✓ Nro. de incubadoras</li> <li>✓ Cantidad de huevos/incubadoras</li> <li>✓ Total, de horas de incubación</li> <li>✓ Hora de eclosión</li> </ul>	

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla 3.10. se muestra la historia de usuario para el registro de usuarios normales

**Tabla 3.10. Historia de usuario para el registro de usuario normal**

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:9</b>	<b>Usuario:</b> Docente encargado del área
<b>Nombre Historia:</b> Registro de usuario	
<b>Prioridad de negocio:</b> alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> media
<b>Puntos estimados:</b> 8	<b>Iteración asignada:</b> 4
<b>Programador responsable:</b> Vanesa Daysi Quispe Cala	
<b>Descripción:</b> Se tiene un formulario para poder adicionar, edita y eliminar un registro de usuario	
<b>Validación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nombre y apellidos</li> <li>✓ E-mail</li> <li>✓ El usuario no podrá ser registrado dos o más veces dentro del sistema</li> </ul>	

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla 3.11. se muestra la historia de usuario para el registro de administradores

**Tabla 3.11. Historia de usuario para el registro de administrador**

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:10</b>	<b>Usuario:</b> Docente encargado del área
<b>Nombre Historia:</b> Registro de administrador	
<b>Prioridad de negocio:</b> alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> media
<b>Puntos estimados:</b> 8	<b>Iteración asignada:</b> 4
<b>Programador responsable:</b> Vanesa Daysi Quispe Cala	
<b>Descripción:</b> Se tiene un formulario para poder adicionar, edita y eliminar un registro de administradores	
<b>Validación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nombre</li> <li>✓ Apellido</li> <li>✓ C.I.</li> <li>✓ E-mail</li> <li>✓ El administrador no podrá ser registrado dos o más veces dentro del sistema</li> </ul>	

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla 3.12. se muestra la historia de usuario para la interfaz del Sistema Web para administradores donde se podrán administrar el registro de peces, enfermedades y tratamientos, procesos de reproducción de peces para difundir la respectiva información.

**Tabla 3.12. Historia de usuario para la interfaz del Sistema Web para administradores**

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:11</b>	<b>Usuario:</b> Docente encargado del área
<b>Nombre Historia:</b> Interfaz de sistema Web para administradores	
<b>Prioridad de negocio:</b> media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> media
<b>Puntos estimados:</b> 9	<b>Iteración asignada:</b> 4
<b>Programador responsable:</b> Vanesa Daysi Quispe Cala	
<b>Descripción:</b> Diseño para poder realizar todos los procesos. En esta interfaz solo ingresan los directivos encargados de la administración del Sistema Web	
<b>Validación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso de colores de la Universidad Unibol Guaraní</li> <li>✓ La interfaz se adapta a todo tamaño de pantalla: móvil, tablest y pantalla de pc.</li> </ul>	

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla 3.13. Se muestra la historia de usuario donde el ususrio podrá ver toda la informacion difundida como:

- ✓ Atlas:
  - Atlas de peces
  - Enfermedades y tratamientos
- ✓ Producción en piscicultura
  - Estanques de producción
  - Evaluación de reproductores
  - Procesos de Reproducción

**Tabla 3.13. Historia de usuario para la interfaz del Sistema Web usuario normal**

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:12</b>	<b>Usuario:</b> Docente encargado del área
<b>Nombre Historia:</b> Interfaz de sistema Web para usuarios	
<b>Prioridad de negocio:</b> alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> media

<b>Puntos estimados:</b> 9	<b>Iteración asignada:</b> 4
<b>Programador responsable:</b> Vanesa Daysi Quispe Cala	
<b>Descripción:</b> cualquier persona que no pertenezca a la Universidad puede ingresar a la página web y acceder a su contenido informativo. Aquí es donde se muestra toda la información difundida desde las instalaciones de la Universidad Unibol Guarani “”	
<b>Validación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso de colores de la Universidad Unibol Guarani <i>Apiaguaiki Tüpa</i></li> <li>✓ La interfaz se adapta a todo tamaño de pantalla: móvil, tablet y pantalla de pc.</li> </ul>	

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla 3.14. muestra la historia de usuario para la interfaz de la Aplicación Móvil

**Tabla 3.14. Historia de usuario para La interfaz de la aplicación móvil**

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:</b> 13	<b>Usuario:</b> Docente encargado del área
<b>Nombre Historia:</b> Interfaz de Aplicación Móvil	
<b>Prioridad de negocio:</b> alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> media
<b>Puntos estimados:</b> 9	<b>Iteración asignada:</b> 4
<b>Programador responsable:</b> Vanesa Daysi Quispe Cala	
<b>Descripción:</b> cualquier persona que no pertenezca a la universidad puede instalar la Aplicación Móvil y acceder a su contenido informativo. Aquí se realizara un test para el diagnóstico de los peces en los estanque de producción para determinar si existe alguna enfermedad en los peces y el sistema web le mandara algún tratamiento que se debe tomar para prevenir enfermedades en los estanques.	
<b>Validación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso de colores de la Universidad Unibol Guarani <i>Apiaguaiki Tüpa</i></li> </ul>	

**Fuente: Elaboración propia**

### 3.3.2. REQUERIMIENTOS

Antes de desarrollar el Sistema Web y la Aplicación Móvil, se utilizarán las herramientas que Scrum y que Mobile-D nos ofrece para la obtención de requerimientos, esta nos dará una idea de cómo será el desarrollo.

Por parte de Mobile-D se hará uso de la fase exploración que luego posteriormente por Scrum se obtendrá el Product Backlog (Pila de Producto).

En la Tabla 3.15. se muestran los requerimientos funcionales para el desarrollo del Sistema Web y Aplicación Móvil.

**Tabla 3.15 Requerimientos**

CÓDIGO	REQUERIMIENTOS
<b>RF1</b>	Diseñar la base de datos, que permita registrar, administrar y difundir información de la Universidad Unibol Guarani
<b>RF2</b>	La inserción, modificación, eliminación de registro de pez. Tomando en cuenta que no puede existir mas de dos veces el mismo pez
<b>RF3</b>	La inserción, modificación, eliminación de enfermedades.
<b>RF4</b>	La inserción, modificación, eliminación de evaluación de reproductores.
<b>RF5</b>	La inserción, modificación, eliminación de seguimiento de dos dosis.
<b>RF6</b>	La inserción, modificación, eliminación de control de dosis.
<b>RF7</b>	La inserción, modificación, eliminación de Desove de reproductores.
<b>RF8</b>	La inserción, modificación, eliminación de incubación de ovas.
<b>RF9</b>	La inserción, modificación, eliminación de control de incubadoras
<b>RF10</b>	Difusión de reportes para el atlas de peces y producción en piscicultura.
<b>RF11</b>	Autenticación de usuario administrador
<b>RF12</b>	Difusión a la Aplicación Móvil tratamientos
<b>RF13</b>	Elaboración del diagnóstico para la aplicación móvil.

**Fuente: Elaboración propia**

Los requerimientos de hardware que permiten que el Sistema Web y la Aplicación Móvil funcionen correctamente se describen en la Tabla 3.16.

**Tabla 3.16. Requerimientos de hardware**

CÓDIGO	REQUERIMIENTOS DE HARDWARE
<b>RH1</b>	Pc de escritorio o laptop, de preferencia 64 bits.
<b>RH2</b>	Memoria RAM de 4 GB o superior.
<b>RH3</b>	Espacio en disco duro de 10 GB.
<b>RH4</b>	Procesador core i3 o superior.
<b>RH5</b>	Pantalla, teclado, mouse, impresora compatible con el RH1.

**Fuente: Elaboración propia**

Los requerimientos de software que permiten que el Sistema Web y la Aplicación Móvil funcionen correctamente se describen en la Tabla 3.17.

**Tabla 3.17. Requerimientos de software**

CÓDIGO	REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE
RS1	SO. Windows 8.1 o superior de preferencia 64 bits.
RS2	Php 7.3.10
RS3	Laravel 6.0
RS4	Visual code
RS5	Flutter depende windows powerShell 5.0 o superior
RS6	XAMPP 5.1 o superior

**Fuente: Elaboración propia**

### 3.4. GAME

En esta fase de Scrum también se harán uso de las fases de producción y estabilización de la metodología Mobile D.

#### 3.4.1. PRIMERA ITERACIÓN

##### 3.4.1.1. REUNIÓN Y PLANIFICACIÓN

Para la primera iteración se toma el siguiente requerimiento funcional:

- ✓ RH1: Diseñar la base de datos, que permita registrar, administrar y difundir información de la Universidad Unibol Guarani.

##### 3.4.1.2. SCRUM DIARIO

El desarrollo del Sprint será mediante la aplicación de la metodología UWE del módulo de diseño de base de datos, en la Tabla 3.18. se detalla la lista de tareas para el Sprint1.

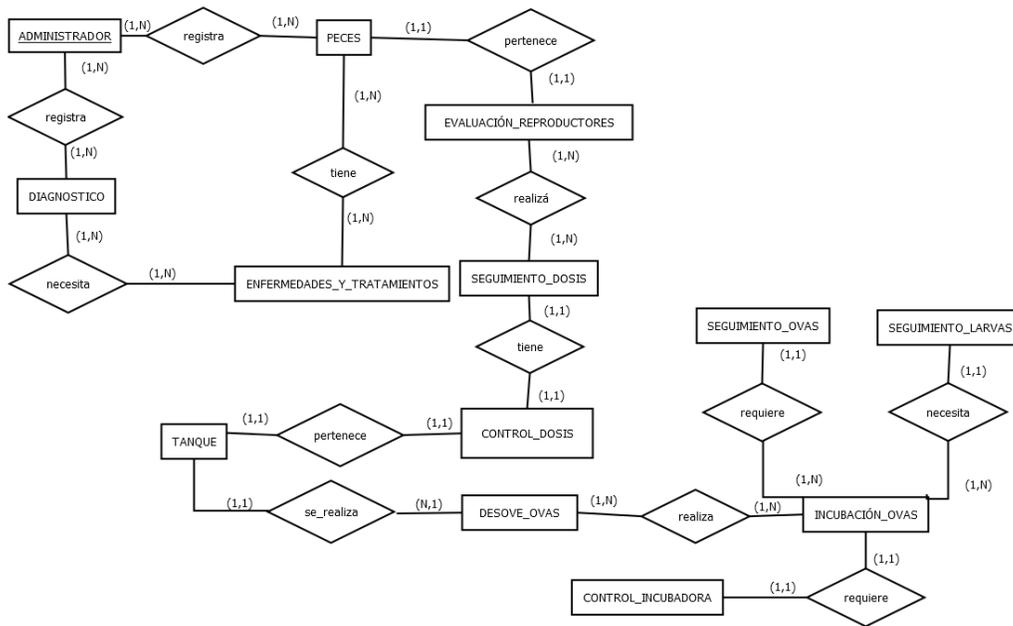
**Tabla 3.18. Sprint 1**

PRIMERA ITERACIÓN		SPRINT	INICIO	DURACIÓN
		1	20/08/2019	10 días
ID	TAREAS	TIPO	DÍAS DE TRABAJO	ESTADO
1.1	Analizar los requerimientos	Análisis	2	Terminado
1.2	Realizar el modelo de base de datos	Diseño	2	Terminado
1.3	Construir la base de datos en gestor de base de datos mysql.	Desarrollo	4	Terminado

**Fuente: Elaboración propia**

### 3.4.1.3. TRABAJO DE DESARROLLO

En la Figura 3.3. se muestra el modelo Entidad Relación, y posteriormente el modelo Relacional de la misma.



**Figura 3.3. Modelo Entidad Relación**

**Fuente: Elaboración propia**



**Tabla 3.19. Sprint 2**

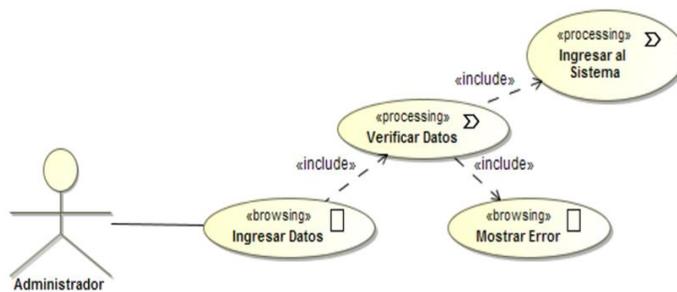
SEGUNDA ITERACIÓN		SPRINT	INICIO	DURACIÓN
		2	29/08/2019	15 días
ID	TAREAS	TIPO	DIAS DE TRABAJO	ESTADO
2.2.	Construir el modelado para la autenticación de usuario administrador	1	Diseño	Terminado
2.3.	Diseñar la interfaz para la autenticación de administrador.		Diseño	Terminado
2.4.	Desarrollar la autenticación de administrador		Diseño	Terminado
2.5.	Pruebas de la autenticación de administrador		Diseño	Terminado

**Fuente: Elaboración propia**

### 3.4.2.3. TRABAJO DE DESARROLLO

#### a) MODELO DE REQUERIMIENTOS

El modelo de requerimientos para la segunda iteración se elabora los casos de uso para la autenticación de usuario administrador, para que solo los administrativos de la Universidad Unibol Guarani sean los que administren el Sistema Web. Ver Figura 3.4.



**Figura 3.5. Autenticación de administrador**

**Fuente: Elaboración propia**

La descripción extendida de los casos de uso para la autenticación de administrador, se detallan en la Tabla 3.20.

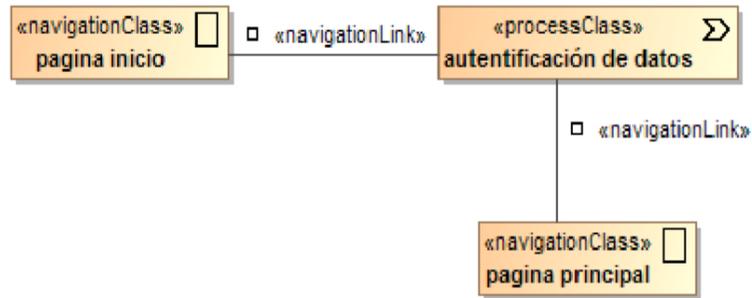
**Tabla 3.20. Detalle caso de uso autenticación de administrador**

NOMBRE		Administrador del sistema	CODIGO:CU-01
<b>ACTORES</b>	Administrador		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Proceso login para la administración del Sistema Web		
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	<b>EVENTO ACTOR</b>	<b>EVENTO SISTEMA</b>	
	✓ Ingresar datos al sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Validar datos del administrador.</li> <li>✓ Acceso al sistema.</li> <li>✓ Mensaje de error.</li> </ul>	
<b>PRE-CONDICIÓN</b>	El administrador o responsable debe haber ingresado datos correctos al sistema.		
<b>POST-CONDICIÓN</b>	Se ingresó de forma correcta al sistema.		
<b>PRESUNCIÓN</b>	El directivo conoce los datos a ingresar para la autenticación.		

**Fuente: Elaboración propia**

## b) MODELO DE NAVEGACIÓN

En la Figura 3.6. se puede observar el diseño de navegación para la autenticación de administrador.

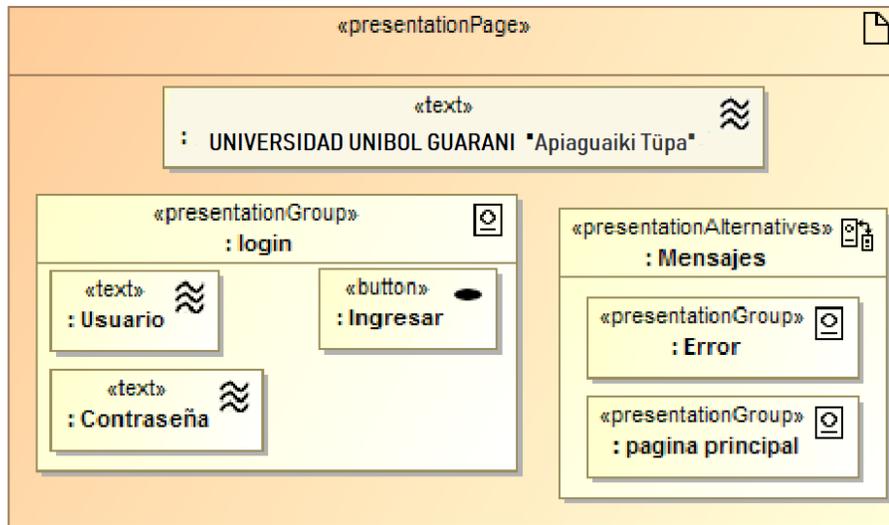


**Figura 3.6. Diagrama de navegación de autenticación de administrador**

**Fuente: Elaboración propia**

### c) MODELO DE PRESENTACIÓN

En la Figura 3.7. se puede observar los componentes de la interfaz gráfica para el registro de campeonato en el Sistema Web.



**Figura 3.7. Modelo de presentación – Autenticación de administrador**

**Fuente: Elaboración propia**

#### 3.4.2.4. REVISIÓN

Para verificar el producto entregable del segundo sprint, se realizaron las siguientes pruebas de funcionalidad.

En esta etapa se revisó el cumplimiento de las tareas planificadas para la autenticación de administrador, como se puede observar en la Tabla 3.21.

**Tabla 3.21. Pruebas de funcionalidad – Autenticación de administrador**

<b>Prueba 1.1 OPERACIÓN:AUTENTICACIÓN DE ADMINISTRADOR</b>
<b>Pre-Condición:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Conexión al área local</li></ul>
<b>Datos/Proceso:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ingresar datos al sistema.</li><li>✓ Presionar registrar ingresar.</li></ul>
<b>Resultados esperados:</b> <p>En caso de ingresar un usuario o una contraseña incorrecta, el sistema lo dirigirá a volver a intentar el proceso y saldrá un mensaje de existencia de usuario</p>
<b>Post-Condición:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ingreso al sistema con éxito</li><li>✓ Mensaje de error con éxito</li></ul>
<b>Resultados obtenidos:</b> <p>Ingresar al sistema de manera exitosa</p>

**Fuente: Elaboración propia**

### a) INTERFACE: INICIO DE SESIÓN

En la Figura 3.8 muestra el panel de inicio de sesión, pueden iniciar cualquier usuario sean o no pertenecientes a la Universidad Unibol Guarani” *Apiaguaiki Tüpa*. El usuario normal puede acceder al sistema registrarse y visualizar toda la información difundida por el administrador, pero no podrá realizar cambios a la información.

El administrador debe ingresar un usuario y una contraseña para poder acceder a la administración de toda la información difundida. Si el usuario administrador ingresa datos erróneos el sistema lanzara un mensaje de error, pidiendo al administrador volver a ingresar los datos. El Sistema Web debe ser administrado solamente por docentes de la carrera del área de piscicultura como se planificó en las reuniones.

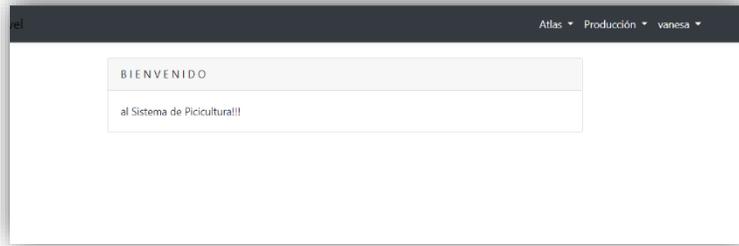


**Figura 3.8. Interface – Inicio de sesión**

**Fuente: Elaboración propia**

### b) INTERFACE INICIO DE SISTEMA

Una vez que el administrador inicie sesión de manera correcta el sistema muestra la pantalla de inicio de sistema como se muestra, en esa sección el administrador tendrá la posibilidad de seleccionar la opción que desee para poder eliminar, modificar o registrar cualquier evento realizado en la universidad como se muestra en la Figura 3.9.



**Figura 3.9. Interface – Inicio de sistema**

**Fuente: Elaboración propia**

### 3.4.3. TERCERA ITERACIÓN

#### 3.4.3.1. REUNIÓN Y PLANIFICACIÓN

Para la segunda iteración se toman los siguientes requerimientos funcionales:

- ✓ **RF2:** La inserción, modificación, eliminación de pez.
- ✓ **RF3:** La inserción, modificación, eliminación de enfermedades.

#### 3.4.3.2. SCRUM DIARIO

El desarrollo del Sprint será mediante la aplicación de la metodología UWE. En la Tabla 3.22. se detalla la lista de tareas para la tercera iteración.

**Tabla 3.22. Sprint 3**

TERCERA ITERACIÓN		SPRINT	INICIO	DURACIÓN
		3	30/08/2019	15 días
ID	TAREAS	TIPO	DÍAS DE TRABAJO	ESTADO

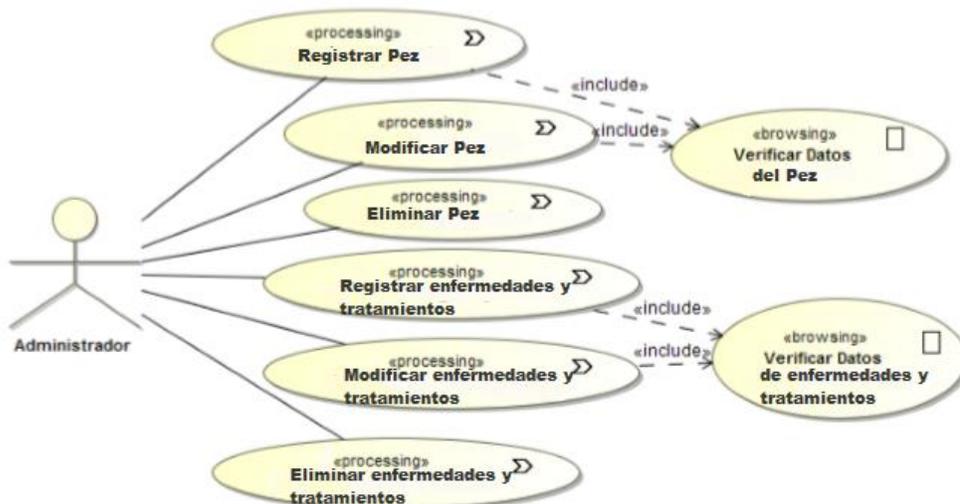
<b>3.1.</b>	Análisis de requerimientos para la inserción, modificación y eliminación de pez.	1	Análisis	Terminado
<b>3.2.</b>	Construir el modelado para la inserción, modificación y eliminación de pez.	2	Diseño	Terminado
<b>3.3.</b>	Diseñar la interfaz para la inserción, modificación y eliminación de pez.	1	Diseño	Terminado
<b>3.4.</b>	Desarrollar la inserción, modificación y eliminación de pez	2	Desarrollo	
<b>3.5.</b>	Pruebas de la inserción, modificación y eliminación de pez	1	Pruebas	Terminado
<b>3.6.</b>	Análisis de requerimientos para la inserción, modificación y eliminación de enfermedades.	1	Análisis	Terminado
<b>3.7.</b>	Construir el modelado para la inserción, modificación y eliminación de enfermedades.	2	Diseño	Terminado
<b>3.8.</b>	Diseñar la interfaz para la inserción, modificación y eliminación de enfermedades.	2	Diseño	Terminado
<b>3.9.</b>	Diseñar la inserción, modificación y eliminación de enfermedades.	2	Desarrollo	
<b>3.10.</b>	Pruebas de la inserción, modificación y eliminación de enfermedades.	1	Pruebas	Terminado

**Fuente: Elaboración propia**

### **3.4.3.3. TRABAJO DE DESARROLLO**

#### **a) MODELO DE REQUERIMIENTOS**

El modelo de requerimientos para la tercera iteración se elabora los casos de uso para el registro de pez, enfermedades. Ver Figura 3.10.



**Figura 3.10. Registro de peces, enfermedades y tratamientos**

**Fuente: Elaboración propia**

La descripción extendida de los casos de uso para el proceso de administración de Pez, se detallan en la Tabla 3.23.

**Tabla 3.23. Detalle caso de uso registro de peces**

NOMBRE	Administración de Peces CODIGO:CU-02	
ACTORES	Administrador	
DESCRIPCIÓN	Proceso de registro, modificación y eliminación de registro de Pez	
FLUJO PRINCIPAL	EVENTO ACTOR	EVENTO SISTEMA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingresa al sistema.</li> <li>✓ Solicitar nuevo registro de pez.</li> <li>✓ Ingresar datos del pez.</li> <li>✓ Solicitar modificación de datos de pez.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Validar datos del pez.</li> <li>✓ Registrar nuevo pez.</li> <li>✓ Registrar actualización de datos de pez.</li> <li>✓ Elimina pez.</li> </ul>

	✓ Solicitar eliminación de pez.	
<b>PRE-CONDICIÓN</b>	El administrador o responsable debe haber ingresado al sistema.	
<b>POST-CONDICIÓN</b>	Registró o modificó o eliminó de forma correcta el registro del pez	
<b>PRESUNCIÓN</b>	El que realiza la administración de peces debe ser docente de la carrera de piscicultura.	

**Fuente: Elaboración propia**

Las descripciones extendidas de los casos de uso para el proceso de registro de enfermedades se detallan en la Tabla 3.24.

**Tabla 3.24. Detalle caso de uso registro de enfermedades y tratamientos**

NOMBRE Administración de enfermedades. de CÓDIGO: CU-03		
<b>ACTORES</b>	<b>Administrador</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Proceso de registro, modificación y eliminación de enfermedades.</b>	
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	<b>EVENTO ACTOR</b>	<b>EVENTO SISTEMA</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingresar al sistema.</li> <li>✓ Solicitar nuevo registro de enfermedades.</li> <li>✓ Ingresar datos de enfermedades.</li> <li>✓ Solicitar eliminación de enfermedades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Validar datos de enfermedades.</li> <li>✓ Registrar nueva enfermedad.</li> <li>✓ Registrar actualización de datos de enfermedades.</li> <li>✓ Elimina el registro enfermedades</li> </ul>
<b>PRE-CONDICIÓN</b>	El administrador o responsable debe haber ingresado al sistema.	
<b>POST-CONDICIÓN</b>	Registró, modificó o eliminó de forma correcta la enfermedades.	

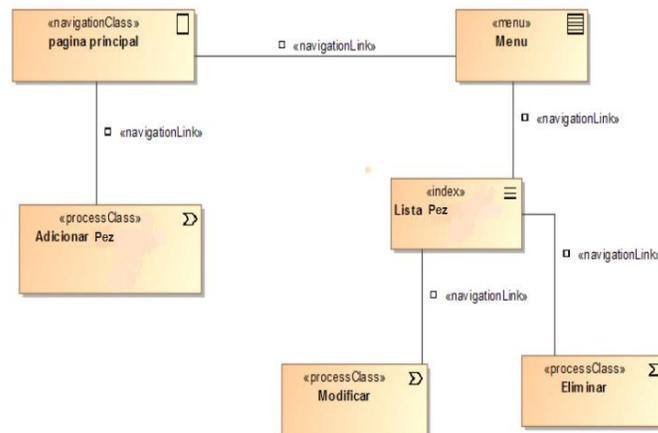
**PRESUNCIÓN**

El que realiza la administración de categorías y series debe ser docente de la carrera de piscicultura

**Fuente: Elaboración propia**

**c) MODELO DE NAVEGACIÓN**

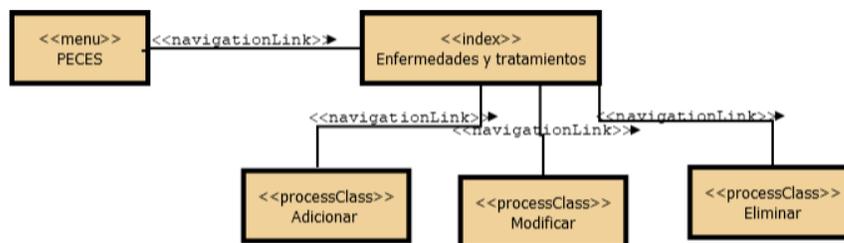
En la Figura 3.11. se puede observar el diseño de navegación para el registro de pez.



**Figura 3.11. Diagrama de navegación de registro de Pez**

**Fuente: Elaboración propia**

En la Figura 3.12. se puede observar el diseño de navegación para el registro de enfermedades y tratamientos.



**Figura 3.12. Diagrama de navegación de registro de enfermedades**

**Fuente: Elaboración propia**

#### d) MODELO DE PRESENTACIÓN

En la Figura 3.13. se puede observar los componentes de la interfaz gráfica para el registro de enfermedades en el Sistema Web.

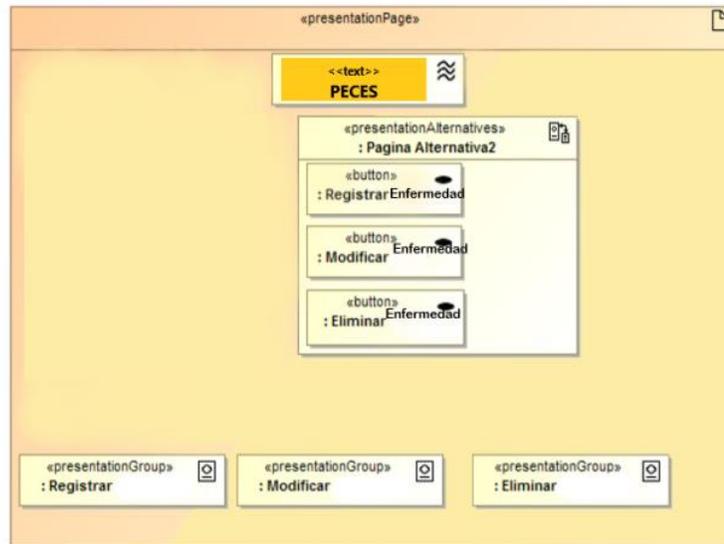


Figura 3.13. Modelo de presentación – Registro de enfermedades

Fuente: Elaboración propia

#### 3.4.3.4. REVISIÓN

Para verificar el producto entregable del tercer sprint, se realizaron las siguientes pruebas de funcionalidad, en esta etapa se revisó el cumplimiento de las tareas planificadas para el registro de campeonato, como se puede observar en la Tabla 3.25.

#### 3.4.4. CUARTA ITERACIÓN

##### 3.4.4.1. REUNIÓN Y PLANIFICACIÓN

Para la cuarta iteración se toman los siguientes requerimientos funcionales:

- ✓ **RF4:** La inserción, modificación, eliminación evaluación de reproductores.

✓ **RF5:** La inserción, modificación, eliminación seguimiento de dosis.

### 3.4.4.2. SCRUM DIARIO

El desarrollo del Sprint será mediante la aplicación de la metodología UWE. En la Tabla 3.27. se detalla la lista de tareas para la cuarta iteración.

**Tabla 3.27. Sprint 4**

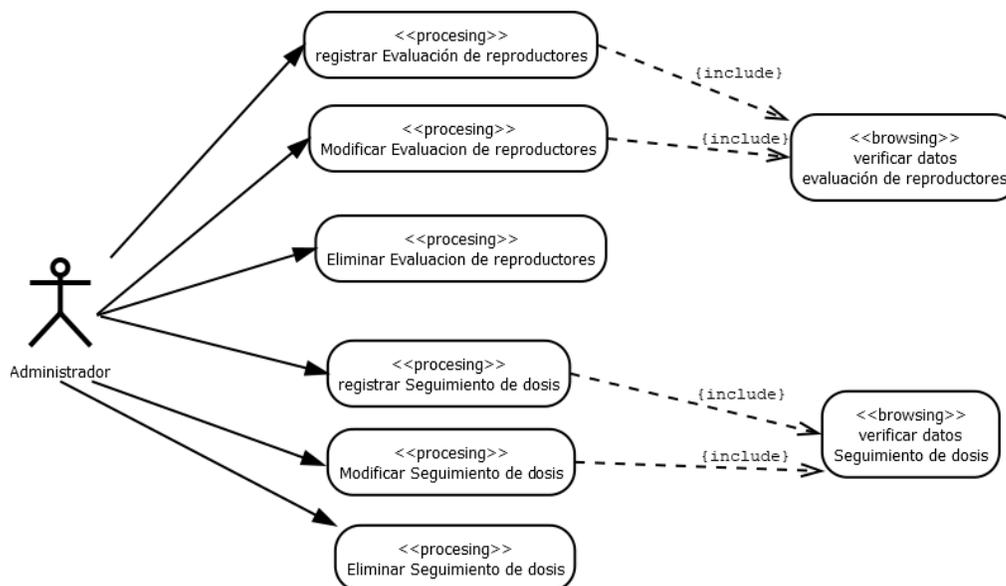
CUARTA ITERACIÓN		SPRINT	INICIO	DURACIÓN
		4	15/09/2019	15 días
ID	TAREAS	TIPO	DÍAS DE TRABAJO	ESTADO
4.1.	Análisis de requerimientos para la inserción, modificación y eliminación de evaluación de reproductores.	1	Análisis	Terminado
4.2.	Construir el modelado para la inserción, modificación y eliminación de evaluación de reproductores.	2	Diseño	Terminado
4.3.	Diseñar la interfaz para la inserción, modificación y eliminación de evaluación de reproductores.	1	Diseño	Terminado
4.4.	Desarrollar la inserción, modificación y eliminación de evaluación de reproductores.	2	Desarrollo	
4.5.	Pruebas de la inserción, modificación y eliminación de evaluación de reproductores.	1	Pruebas	Terminado
4.6.	Análisis de requerimientos para la inserción, modificación y eliminación de seguimiento de dosis.	1	Análisis	Terminado
4.7.	Construir el modelado para la inserción, modificación y eliminación de seguimiento de dosis.	2	Diseño	Terminado
4.8.	Diseñar la interfaz para la inserción, modificación y	2	Diseño	Terminado

	eliminación de seguimiento de dosis.			
<b>4.9.</b>	Diseñar la inserción, modificación y eliminación de seguimiento de dosis.	2	Desarrollo	
<b>4.10.</b>	Pruebas de la inserción, modificación y eliminación de seguimiento de dosis.	1	Pruebas	Terminado

**Fuente: Elaboración propia**

### 3.4.4.3. TRABAJO DE DESARROLLO

a) **MODELO DE REQUERIMIENTOS** El modelo de requerimientos para la cuarta iteración se elabora los casos de uso para el registro de equipo y jugadores. Ver Figura 3.16.



**Figura 3.16. Registro de Evaluación de reproductores y Seguimiento de dosis**

**Fuente: Elaboración propia**

La descripción extendida de los casos de uso para el proceso de registro de equipo se detalla en la Tabla 3.28.

**Tabla 3.28. Detalle caso de uso registro de evaluación de reproductores**

<b>NOMBRE</b>	Administración de reproductores de evaluación de CODIGO:CU-04	
<b>ACTORES</b>	Administrador	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Proceso de registro, modificación y eliminación de registro de evaluación de reproductores.	
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	<b>EVENTO ACTOR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingresar al sistema.</li> <li>✓ Solicitar nuevo registro de la evaluación de reproductores.</li> <li>✓ Ingresar datos de la evaluación de reproductores.</li> <li>✓ Solicitar modificación de datos de la evaluación de reproductores.</li> <li>✓ Solicitar eliminación de la evaluación de reproductores.</li> </ul>	<b>EVENTO SISTEMA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Validar datos de la evaluación de reproductores.</li> <li>✓ Registrar nueva evaluación de reproductores.</li> <li>✓ Registrar actualización de datos de la evaluación de reproductores.</li> <li>✓ Elimina la evaluación de reproductores..</li> </ul>
<b>PRE-CONDICIÓN</b>	El administrador o responsable debe haber ingresado al sistema.	
<b>POST-CONDICIÓN</b>	Registró o modificó o eliminó de forma correcta el registro de la evaluación de reproductores	
<b>PRESUNCIÓN</b>	El que realiza la administración de evaluación de reproductores debe ser docente de la carrera de piscicultura o encargado del área.	

**Fuente: Elaboración propia**

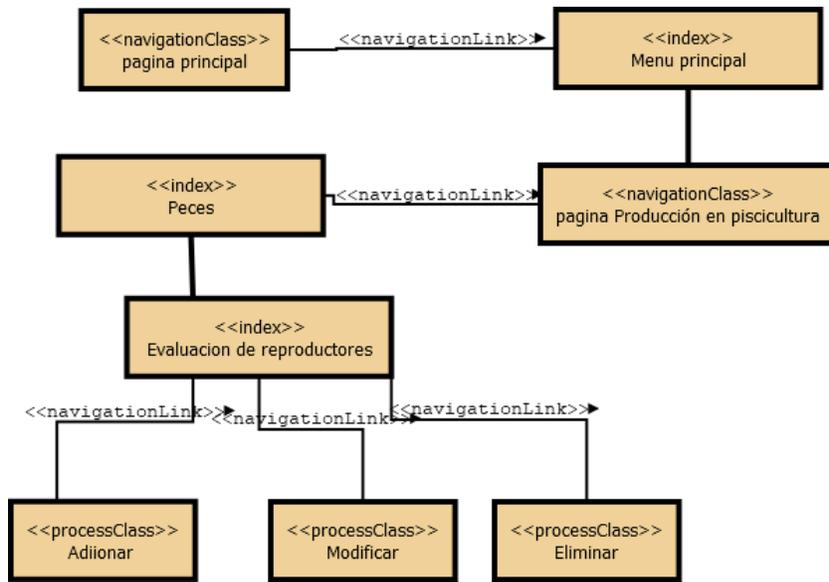
La descripción extendida de los casos de uso para el proceso de registro de jugadores se detalla en la Tabla 3.29.

**Tabla 3.29. Detalle caso de uso registro de seguimiento de dosis**

<b>NOMBRE</b> Administración de CODIGO:CU-04 Seguimiento de dosis		
<b>ACTORES</b>	Administrador	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Proceso de registro, modificación y eliminación de registro de seguimiento de dosis.	
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	<b>EVENTO ACTOR</b>	<b>EVENTO SISTEMA</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingresar al sistema.</li> <li>✓ Solicitar nuevo registro de seguimiento de dosis</li> <li>✓ Ingresar datos de seguimiento de dosis.</li> <li>✓ Solicitar modificación de datos de seguimiento de dosis.</li> <li>✓ Solicitar eliminación de seguimiento de dosis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Validar datos de nuevo seguimiento de dosis.</li> <li>✓ Registrar nuevo seguimiento de dosis.</li> <li>✓ Registrar actualización de datos de seguimiento de dosis.</li> <li>✓ Elimina la seguimiento de dosis.</li> </ul>
<b>PRE-CONDICIÓN</b>	El administrador o responsable debe haber ingresado al sistema.	
<b>POST-CONDICIÓN</b>	Registró o modificó o eliminó de forma correcta el registro de seguimiento de dosis.	
<b>PRESUNCIÓN</b>	El que realiza la administración de evaluación de reproductores debe ser docente de la carrera de piscicultura o encargado del área.	

**Fuente: Elaboración propia**

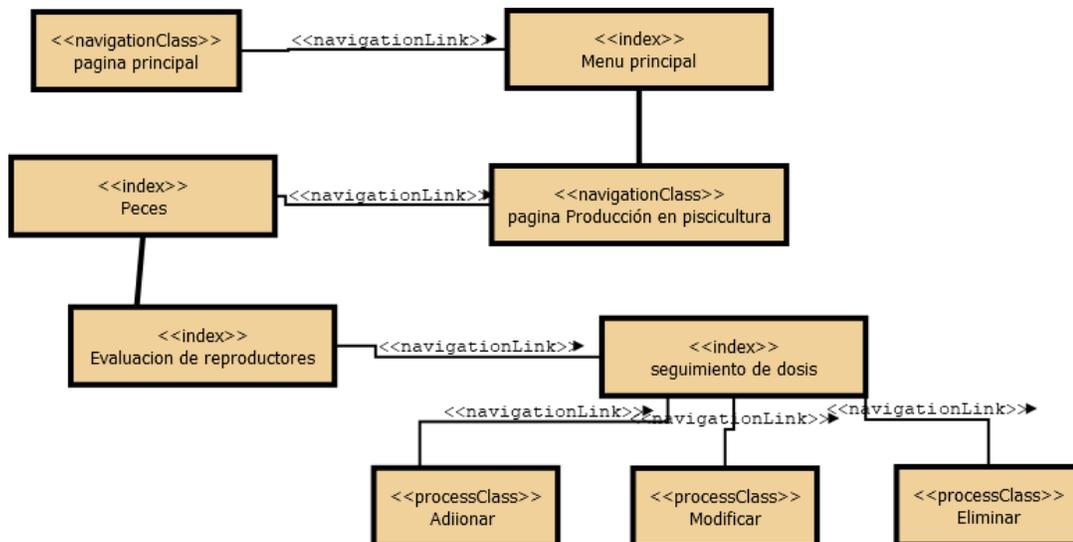
**b) MODELO DE NAVEGACIÓN** En la Figura 3.17 se puede observar el diseño de navegación para el registro de Evaluación de reproductores.



**Figura 3.17. Diagrama de navegación de registro de evaluación de reproductores**

**Fuente: Elaboración propia**

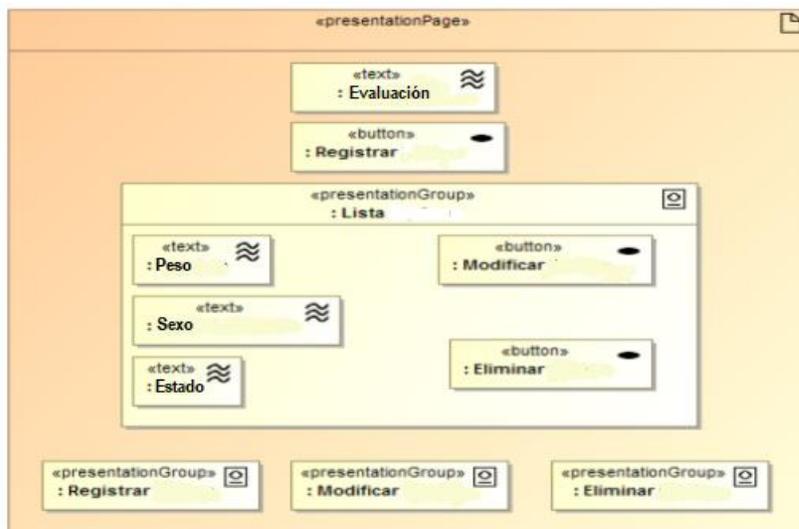
En la Figura 3.18 se puede observar el diseño de navegación para el registro de seguimiento de dosis.



**Figura 3.18. Diagrama de navegación de registro de seguimiento de dosis**

**Fuente: Elaboración propia**

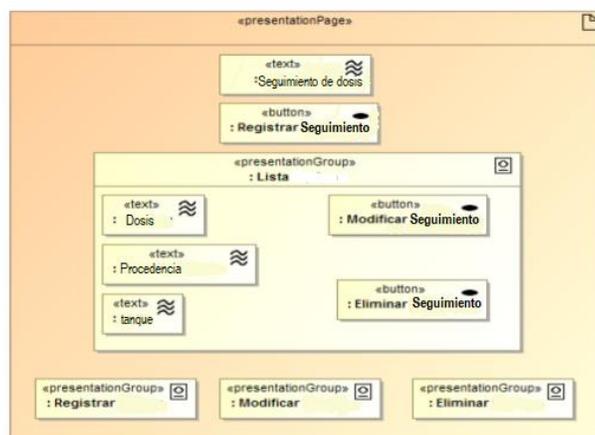
- c) **MODELO DE PRESENTACIÓN** En la Figura 3.19 se puede observar los componentes de la interfaz gráfica para el registro de evaluación de reproductores en el Sistema Web.



**Figura 3.19. Modelo de presentación – Registro de Evaluación de reproductores**

**Fuente: Elaboración propia**

En la Figura 3.20 se puede observar los componentes de la interfaz gráfica para el registro de Seguimiento de dosis en el Sistema Web.



**Figura 3.20. Modelo de presentación – Registro de seguimiento de dosis**

**Fuente: Elaboración propia**

#### 3.4.4.4. REVISIÓN

Para verificar el producto entregable del cuarto sprint, se realizaron las siguientes pruebas de funcionalidad.

En esta etapa se revisó el cumplimiento de las tareas planificadas para el registro de equipos, como se puede observar en la Tabla 3.30.

**Tabla 3.30. Pruebas de funcionalidad – Registro de evaluación de reproductores**

<b>Prueba 3.1. OPERACIÓN: EVALUACIÓN DE REPRODUCTORES</b>	
<b>Pre-Condición:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Conexión al área local</li></ul>
<b>Datos/Proceso:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Elegir registro de Evaluación de reproductores para ingresar a la información.</li><li>✓ Presionar registrar evaluación de reproductores y llenar formulario.</li><li>✓ Presionar modificar evaluación de reproductores y modificar formulario.</li><li>✓ Presionar eliminar evaluación de reproductores.</li></ul>
<b>Resultados esperados:</b>	<p>En caso de registrar una evaluación de reproductores con una ya existente, el sistema no registrara, pidiendo al administrador ingresar un nuevo registro, en caso de no existir dicha el sistema lo registra con éxito.</p>
<b>Post-Condición:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Registro de evaluación de reproductores con éxito.</li><li>✓ Modificación de evaluación de reproductores con éxito.</li><li>✓ Eliminación de evaluación de reproductores con éxito.</li><li>✓ Lista actualizada de evaluación de reproductores.</li></ul>
<b>Resultados obtenidos:</b>	<p>Registra, modifica y elimina de manera exitosa y se muestra la lista de evaluación de reproductores a ser administrados</p>

**Fuente: Elaboración propia**

Las pruebas de funcionalidad que se hicieron para el registro de seguimiento de dosis se muestran en la Tabla 3.31.

**Tabla 3.31. Pruebas de funcionalidad – Registro de seguimiento de dosis**

<b>Prueba 3.2. OPERACIÓN: SEGUIMIENTO DE DOSIS</b>	
<b>Pre-Condición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conexión al área local</li> </ul>
<b>Datos/Proceso:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elegir registro de seguimiento de dosis para ingresar a la información.</li> <li>✓ Presionar registrar seguimiento de dosis y llenar formulario.</li> <li>✓ Presionar modificar seguimiento de dosis y modificar formulario.</li> <li>✓ Presionar eliminar seguimiento de dosis.</li> </ul>
<b>Resultados esperados:</b>	<p>En caso de registrar un nuevo seguimiento de dosis con una ya existente, el sistema no registrara, pidiendo al administrador ingresar un nuevo registro, en caso de no existir dicha el sistema lo registra con éxito.</p>
<b>Post-Condición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Registro de seguimiento de dosis con éxito.</li> <li>✓ Modificación de seguimiento de dosis con éxito.</li> <li>✓ Eliminación de seguimiento de dosis con éxito.</li> <li>✓ Lista actualizada de seguimiento de dosis.</li> </ul>
<b>Resultados obtenidos:</b>	<p>Registra, modifica y elimina de manera exitosa y se muestra la lista de seguimiento de dosis a ser administrados</p>

**Fuente: Elaboración propia**

**a) INTERFACE-ADMINISTRACIÓN DE EVALUACIÓN DE REPRODUCTORES**

En la Figura 3.21. Se muestra el panel de administración, donde puede crear un nuevo equipo llenando el formulario con los datos correctos. También se puede modificar y eliminar equipos

**Figura 3.21. Interface – Administración de Evaluación de reproductores**

**Fuente: Elaboración propia**

**b) INTERFACE - ADMINISTRACIÓN DE SEGUIMIENTO DE DOSIS**

En la Figura 3.22. Se muestra el panel de administración de Seguimiento de dosis. El nuevo seguimiento de dosis se pueden crear llenando el formulario con los datos correctos. También se puede modificar y eliminar.

**Figura 3.22. Interface – Administración de Seguimiento de dosis**

**Fuente: Elaboración propia**

### 3.4.5. QUINTA ITERACIÓN

#### 3.4.5.1. REUNIÓN Y PLANIFICACIÓN

Para la quinta iteración se toman los siguientes requerimientos funcionales:

- ✓ RF6: La inserción, modificación, eliminación control de dosis .
- ✓ RF7: La inserción, modificación, eliminación de desove de reproductores.

#### 3.4.5.2. SCRUM DIARIO

El desarrollo del Sprint será mediante la aplicación de la metodología UWE del módulo de diseño de base de datos, en la Tabla 3.32. se detalla la lista de tareas de la presente iteración.

**Tabla 3.32. Sprint 5**

QUINTA ITERACIÓN		SPRINT	INICIO	DURACIÓN
		5	30/09/2019	15 días
ID	TAREAS	TIPO	DÍAS DE TRABAJO	ESTADO
5.1.	Análisis de requerimientos para la inserción, modificación y eliminación de control de dosis.	1	Análisis	Terminado
5.2.	Construir el modelado para la inserción, modificación y eliminación de control de dosis.	2	Diseño	Terminado
5.3.	Diseñar la interfaz para la inserción, modificación y eliminación de control de dosis.	1	Diseño	Terminado
5.4.	Desarrollar la inserción, modificación y eliminación de control de dosis.	2	Desarrollo	
5.5.	Pruebas de la inserción, modificación y eliminación de control de dosis .	1	Pruebas	Terminado
5.6.	Análisis de requerimientos para la inserción, modificación y eliminación de desove de reproductores.	1	Análisis	Terminado
5.7.	Construir el modelado para la inserción, modificación y eliminación de desove de reproductores .	2	Diseño	Terminado
5.8.	Diseñar la interfaz para la inserción, modificación y eliminación de desove de reproductores.	2	Diseño	Terminado

5.9.	Diseñar la inserción, modificación y eliminación de desove de reproductores.	2	Desarrollo	
5.10.	Pruebas de la inserción, modificación y eliminación de desove de reproductores .	1	Pruebas	Terminado

Fuente: Elaboración propia

### 3.4.5.3. TRABAJO DE DESARROLLO

#### a) MODELO DE REQUERIMIENTOS

El modelo de requerimientos para la quinta iteración se elabora los casos de uso para el registro control de dosis y desove de reproductores. Ver Figura 3.23.

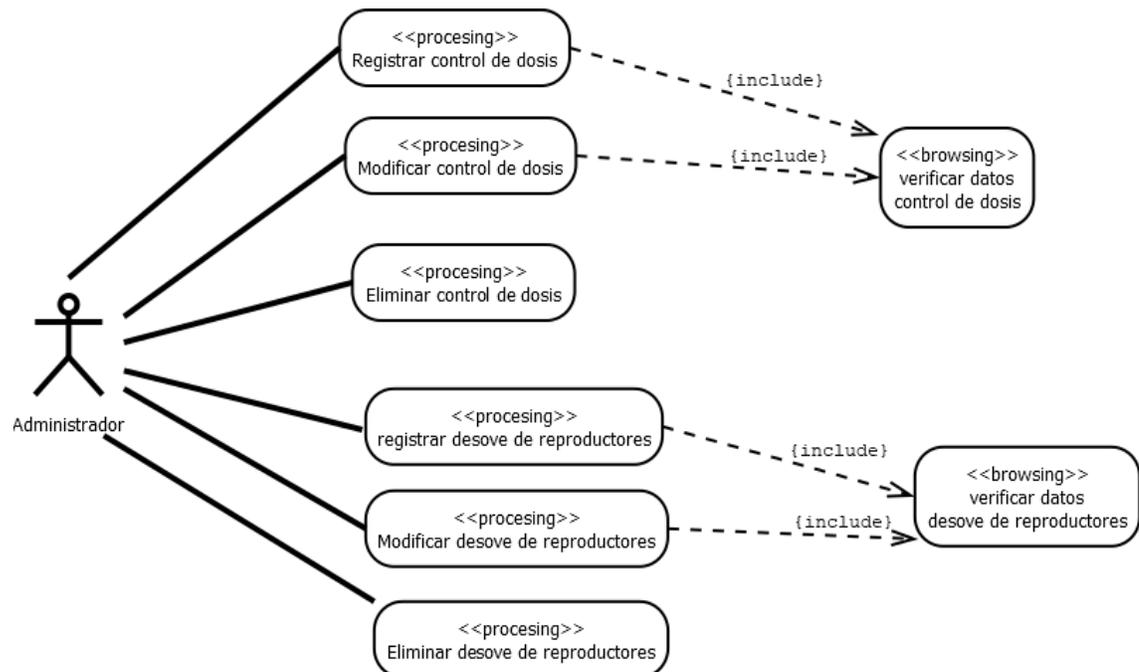


Figura 3.23. Registro de control de dosis y desove de reproductores

Fuente: Elaboración propia

La descripción extendida de los casos de uso para el proceso de registro control de dosis se detalla en la Tabla 3.33.

**Tabla 3.33. Detalle caso de uso registro de control de dosis**

<b>NOMBRE</b>		Administración de Control de dosis	<b>CODIGO:CU-06</b>
<b>ACTORES</b>	Administrador		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Proceso de control de dosis.		
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	<b>EVENTO ACTOR</b>	<b>EVENTO SISTEMA</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingresar al sistema.</li> <li>✓ Solicitar nuevo registro de control de dosis.</li> <li>✓ Ingresar datos de control de dosis</li> <li>✓ Solicitar modificación de datos de control de dosis.</li> <li>✓ Solicitar eliminación de control de dosis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Validar datos de control de dosis.</li> <li>✓ Registrar nuevo control de dosis.</li> <li>✓ Registrar actualización de datos de control de dosis.</li> <li>✓ Elimina la control de dosis</li> </ul>	
<b>PRE-CONDICIÓN</b>	El administrador o responsable debe haber ingresado al sistema.		
<b>POST-CONDICIÓN</b>	Registró o modificó o eliminó de forma correcta el registro de control de dosis.		
<b>PRESUNCIÓN</b>	El que realiza la administración de control de dosis debe ser docente de la carrera de piscicultura o encargado del área.		

**Fuente: Elaboración propia**

La descripción extendida de los casos de uso para el proceso de registro de desove de reproductores se detalla en la Tabla 3.34.

**Tabla 3.34. Detalle caso de uso registro de desove de reproductores**

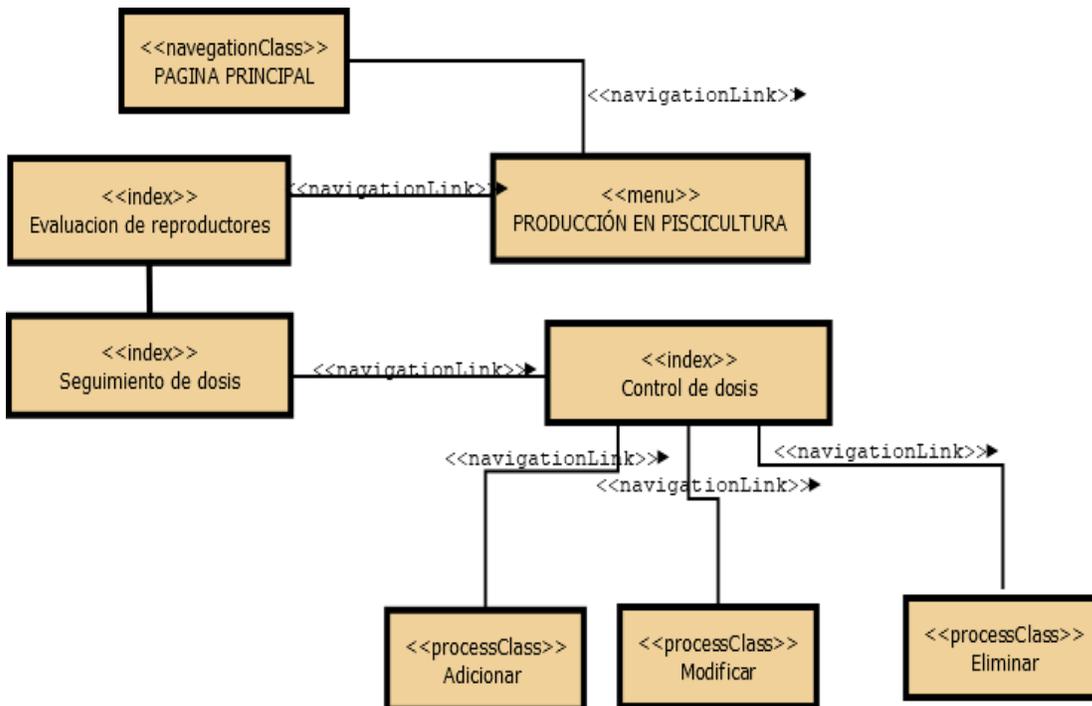
<b>NOMBRE</b>		Administración de Desove de Reproductores	<b>CODIGO:CU-07</b>
<b>ACTORES</b>	Administrador		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Proceso de desove de reproductores		
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	<b>EVENTO ACTOR</b>	<b>EVENTO SISTEMA</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingresar al sistema.</li> <li>✓ Solicitar nuevo registro de desove de reproductores.</li> <li>✓ Ingresar datos de desove de reproductores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Validar datos de desove de reproductores.</li> <li>✓ Registrar nuevo desove de reproductores.</li> <li>✓ Registrar actualización de datos de desove de reproductores.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Solicitar modificación de datos de desove de reproductores.</li> <li>✓ Solicitar eliminación de desove de reproductores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elimina desove de reproductores.</li> </ul>
<b>PRE-CONDICIÓN</b>	El administrador o responsable debe haber ingresado al sistema.	
<b>POST-CONDICIÓN</b>	Registró o modificó o eliminó de forma correcta el registro de desove de reproductores.	
<b>PRESUNCIÓN</b>	El que realiza la administración de desove de reproductores debe ser docente de la carrera de piscicultura o encargado del área.	

**Fuente: Elaboración propia**

### c) MODELO DE NAVEGACIÓN

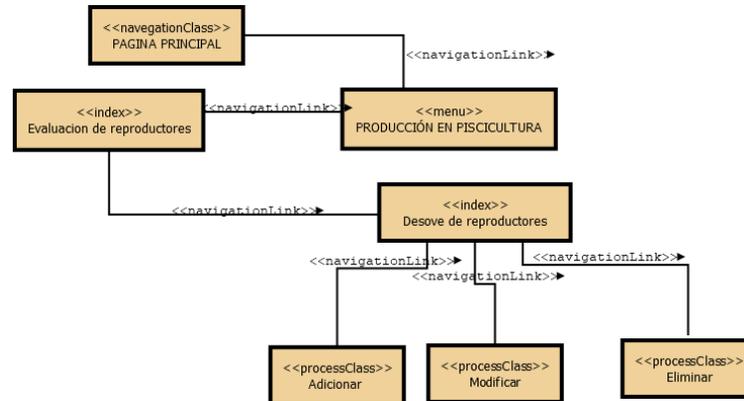
En la Figura 3.24 se puede observar el diseño de navegación para el registro de equipos.



**Figura 3.24. Diagrama de navegación de registro control de dosis**

**Fuente: Elaboración propia**

En la Figura 3.25 se puede observar el diseño de navegación para el registro desove de reproductores.

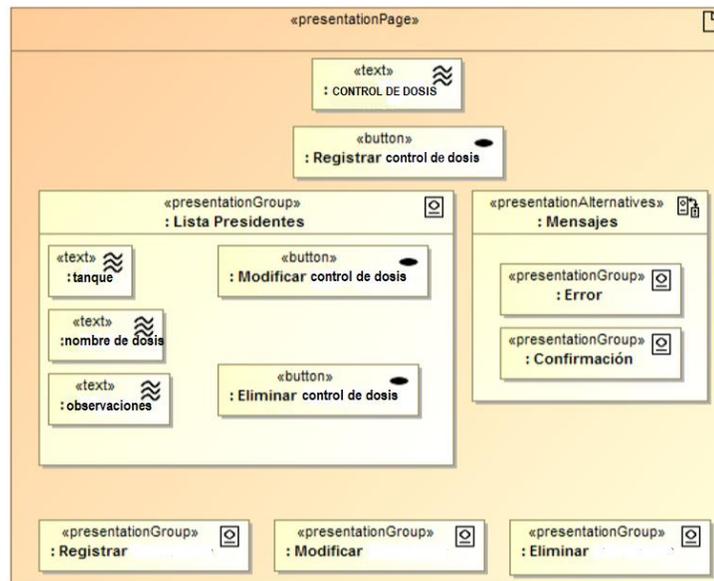


**Figura 3.25. Diagrama de navegación de registro desove de reproductores**

**Fuente: Elaboración propia**

#### d) MODELO DE PRESENTACIÓN

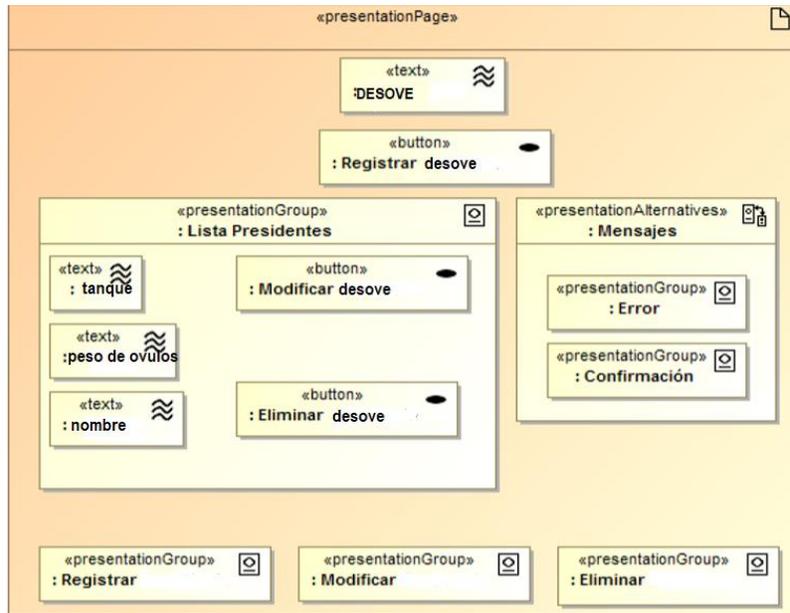
En la Figura 3.26 se puede observar los componentes de la interfaz gráfica para el registro de presidentes de equipo en el Sistema Web.



**Figura 3.26. Modelo de presentación – Registro de control de dosis**

**Fuente: Elaboración propia**

En la Figura 3.27 se puede observar los componentes de la interfaz gráfica para el registro de desove de reproductores.



**Figura 3.27. Modelo de presentación – Registro de desove de reproductores**

**Fuente: Elaboración propia**

#### 3.4.5.4. REVISIÓN

Para verificar el producto entregable del quinto sprint, se realizaron las siguientes pruebas de funcionalidad. En esta etapa se revisó el cumplimiento de las tareas planificadas para el registro de presidentes de equipo, como se puede observar en la Tabla 3.35.

**Tabla 3.35. Pruebas de funcionalidad – Registro de control de dosis**

Prueba 4.1. OPERACIÓN: CONTROL DE DOSIS	
<b>Pre-Condición:</b>	
✓	Conexión al área local
<b>Datos/Proceso:</b>	
✓	Elegir registro de control de dosis para ingresar a la información.
✓	Presionar registrar control de dosis y llenar formulario.
✓	Presionar modificar control de dosis y modificar formulario.
✓	Presionar eliminar control de dosis.

<p><b>Resultados esperados:</b>  En caso de registrar un nuevo control de dosis con una ya existente, el sistema no registrara, pidiendo al administrador ingresar un nuevo registro, en caso de no existir dicha el sistema lo registra con éxito.</p>
<p><b>Post-Condición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Registro de control de dosis con éxito.</li> <li>✓ Modificación de control de dosis con éxito.</li> <li>✓ Eliminación de control de dosis con éxito.</li> <li>✓ Lista actualizada de control de dosis.</li> </ul>
<p><b>Resultados obtenidos:</b>  Registra, modifica y elimina de manera exitosa y se muestra la lista de control de dosis a ser administrados</p>

**Fuente: Elaboración propia**

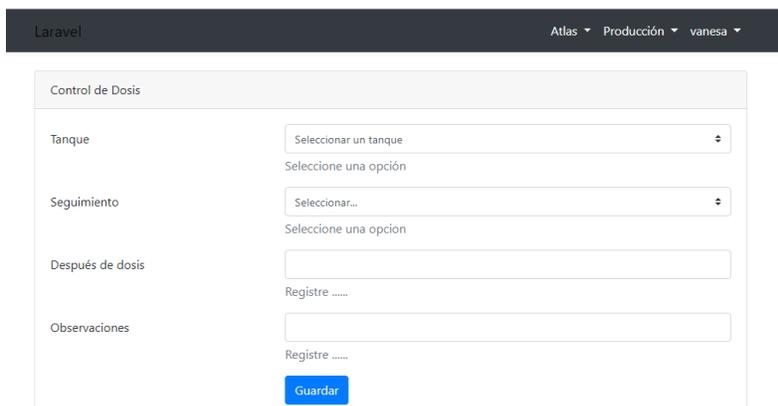
Las pruebas de funcionalidad que se hicieron para el registro de control de dosis de la UNIBOL se muestran en la Tabla 3.36.

**Tabla 3.36. Pruebas de funcionalidad – Registro desove de reproductores**

Prueba 4.2. OPERACIÓN: DESOVE DE REPRODUCTORES
<p><b>Pre-Condición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conexión al área local</li> </ul>
<p><b>Datos/Proceso:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elegir registro de desove de reproductores para ingresar a la información.</li> <li>✓ Presionar registrar desove de reproductores y llenar formulario.</li> <li>✓ Presionar modificar desove de reproductores y modificar formulario.</li> <li>✓ Presionar eliminar desove de reproductores.</li> </ul>
<p><b>Resultados esperados:</b>  En caso de registrar un nuevo desove de reproductores con una ya existente, el sistema no registrara, pidiendo al administrador ingresar un nuevo registro, en caso de no existir dicha el sistema lo registra con éxito.</p>
<p><b>Post-Condición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Registro de desove de reproductores con éxito.</li> <li>✓ Modificación de desove de reproductores con éxito.</li> <li>✓ Eliminación de desove de reproductores con éxito.</li> <li>✓ Lista actualizada de desove de reproductores.</li> </ul>
<p><b>Resultados obtenidos:</b>  Registra, modifica y elimina de manera exitosa y se muestra la lista de desove de reproductores a ser administrados</p>

**Fuente: Elaboración propia**

- a) **INTERFACE – ADMINISTRACIÓN DE CONTROL DE DOSIS** En la Figura 3.28. Se muestra el panel de administración de control de dosis donde puede crear un nuevo registro llenando el formulario con los datos correctos.

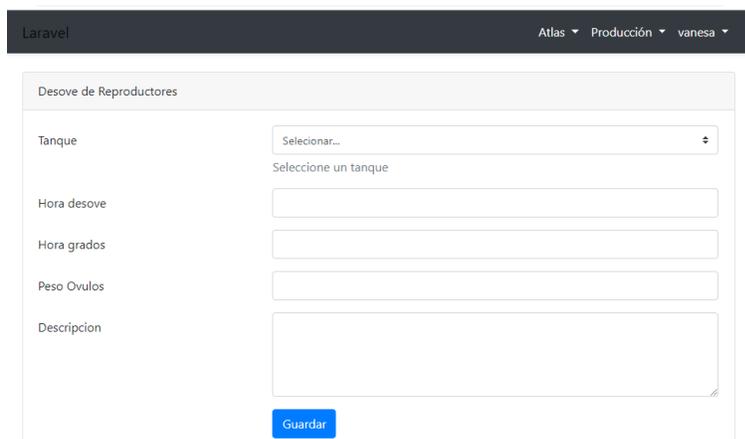


**Figura 3.28. Interface – Administración de control de dosis**

**Fuente: Elaboración propia**

- b) **INTERFACE – ADMINISTRACIÓN DE DESOVE DE REPRODUCTORES**

En la Figura 3.29. Se muestra el panel de administración de desove de reproductores, donde puede crear un nuevo registro llenando el formulario con los datos correctos. También se puede modificar y eliminar.



**Figura 3.29. Interface – Administración de desove de reproductores**

**Fuente: Elaboración propia**

### 3.4.6. SEXTA ITERACIÓN

#### 3.4.6.1. REUNIÓN Y PLANIFICACIÓN

Para la sexta iteración se toman los siguientes requerimientos funcionales:

- ✓ **RF8:** La inserción, modificación, eliminación de incubación de ovas.
- ✓ **RF9:** La inserción, modificación, eliminación de control de incubadoras.

#### 3.4.6.2. SCRUM DIARIO

El desarrollo del Sprint será mediante la aplicación de la metodología UWE del módulo de diseño de base de datos, en la Tabla 3.37. se detalla la lista de tareas de la presente iteración.

**Tabla 3.37. Sprint 6**

SEXTA ITERACIÓN		SPRINT	INICIO	DURACIÓN
		5	15/10/2019	15 días
ID	TAREAS	TIPO	DÍAS DE TRABAJO	ESTADO
6.1.	Análisis de requerimientos para la inserción, modificación y eliminación de incubación de ovas.	1	Análisis	Terminado
6.2.	Construir el modelado para la inserción, modificación y eliminación de incubación de ovas.	2	Diseño	Terminado
6.3.	Diseñar la interfaz para la inserción, modificación y eliminación de incubación de ovas.	1	Diseño	Terminado
6.4.	Desarrollar la inserción, modificación y eliminación de incubación de ovas .	2	Desarrollo	
6.5.	Pruebas de la inserción, modificación y eliminación de incubación de ovas .	1	Pruebas	Terminado
6.6.	Análisis de requerimientos para la inserción, modificación y eliminación de control de incubadoras.	1	Análisis	Terminado
6.7.	Construir el modelado para la inserción, modificación y eliminación de control de incubadoras.	2	Diseño	Terminado

6.8.	Diseñar la interfaz para la inserción, modificación y eliminación de control de incubadoras.	2	Diseño	Terminado
6.9.	Diseñar la inserción, modificación y eliminación de control de incubadoras.	2	Desarrollo	
6.10.	Pruebas de la inserción, modificación y eliminación de control de incubadoras.	1	Pruebas	Terminado

Fuente: Elaboración propia

### 3.4.6.3. TRABAJO DE DESARROLLO

#### a) MODELO DE REQUERIMIENTOS

El modelo de requerimientos para la quinta iteración se elabora los casos de uso para el registro incubacion de ovas y control de incubadoras. Ver Figura 3.30.

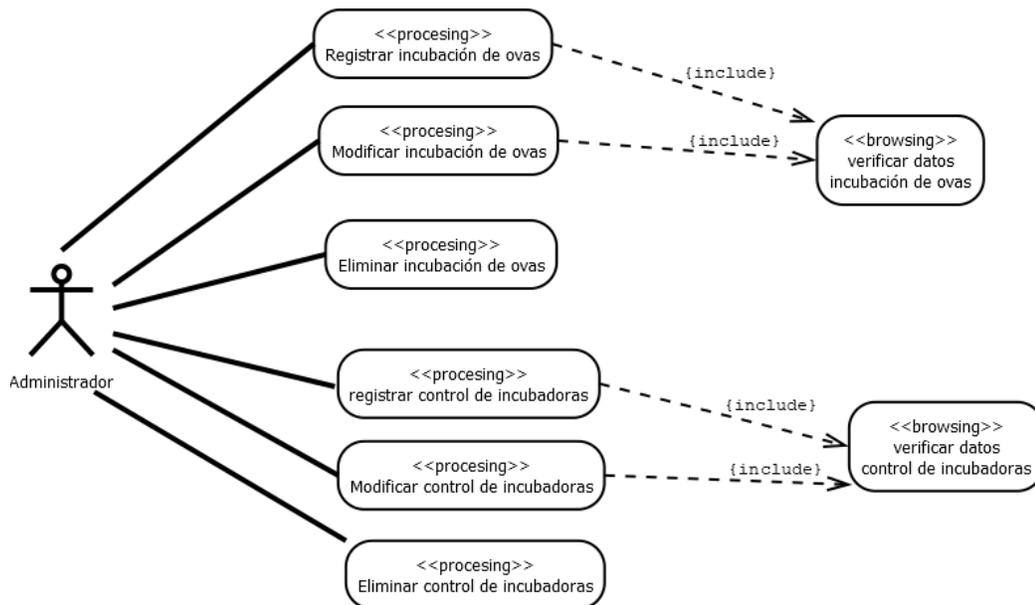


Figura 3.30. Registro de incubación de ovas y control de incubadoras

Fuente: Elaboración propia

La descripción extendida de los casos de uso para el proceso de registro y difusión de incubación de ovas se detallan en la Tabla 3.38.

**Tabla 3.38. Detalle caso de uso registro de incubación de ovas**

<b>NOMBRE</b> Administración de Incubación de Ovas <b>CODIGO:CU-08</b>		
<b>ACTORES</b>	Administrador	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Proceso de incubación de ovas.	
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	<b>EVENTO ACTOR</b>	<b>EVENTO SISTEMA</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingresa al sistema.</li> <li>✓ Solicitar nuevo registro de incubación de ovas.</li> <li>✓ Ingresar datos de incubación de ovas.</li> <li>✓ Solicitar modificación de datos de incubación de ovas.</li> <li>✓ Solicitar eliminación de incubación de ovas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Validar datos de incubación de ovas.</li> <li>✓ Registrar nueva incubación de ovas.</li> <li>✓ Registrar actualización de datos de incubación de ovas.</li> <li>✓ Elimina incubación de ovas.</li> </ul>
<b>PRE-CONDICIÓN</b>	El administrador o responsable debe haber ingresado al sistema.	
<b>POST-CONDICIÓN</b>	Registró o modificó o eliminó de forma correcta el registro de incubación de ovas.	
<b>PRESUNCIÓN</b>	El que realiza la administración de incubación de ovas debe ser docente de la carrera de piscicultura o encargado del área.	

**Fuente: Elaboración propia**

La descripción extendida de los casos de uso para el proceso de registro de desove de reproductores se detalla en la Tabla 3.39.

**Tabla 3.39. Detalle caso de uso registro de control de incubadoras**

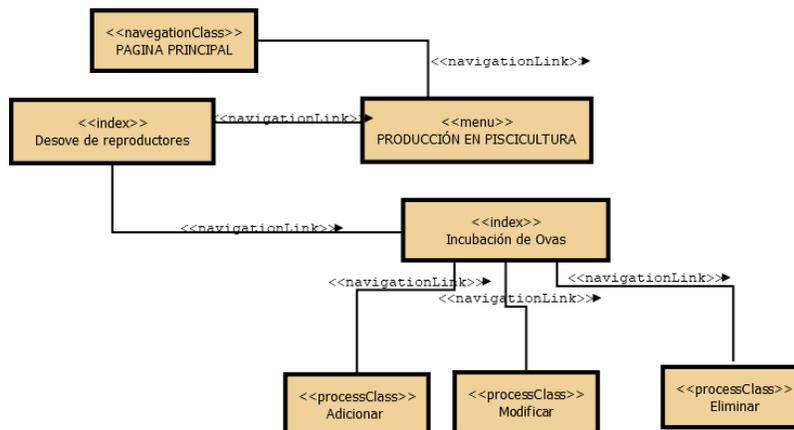
<b>NOMBRE</b> Administración de Control de Incubadoras <b>CODIGO:CU-09</b>		
<b>ACTORES</b>	Administrador	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Proceso de control de incubadoras	
	<b>EVENTO ACTOR</b>	<b>EVENTO SISTEMA</b>

<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingresar al sistema.</li> <li>✓ Solicitar nuevo registro de control de incubadoras.</li> <li>✓ Ingresar datos de control de incubadoras.</li> <li>✓ Solicitar modificación de datos de control de incubadoras.</li> <li>✓ Solicitar eliminación de control de incubadoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Validar datos de control de incubadoras.</li> <li>✓ Registrar nuevo control de incubadoras.</li> <li>✓ Registrar actualización de datos de control de incubadoras.</li> <li>✓ Elimina desove de reproductores.</li> </ul>
<b>PRE-CONDICIÓN</b>	El administrador o responsable debe haber ingresado al sistema.	
<b>POST-CONDICIÓN</b>	Registró o modificó o eliminó de forma correcta el registro de control de incubadoras.	
<b>PRESUNCIÓN</b>	El que realiza la administración de control de incubadoras debe ser docente de la carrera de piscicultura o encargado del área.	

**Fuente: Elaboración propia**

### c) MODELO DE NAVEGACIÓN

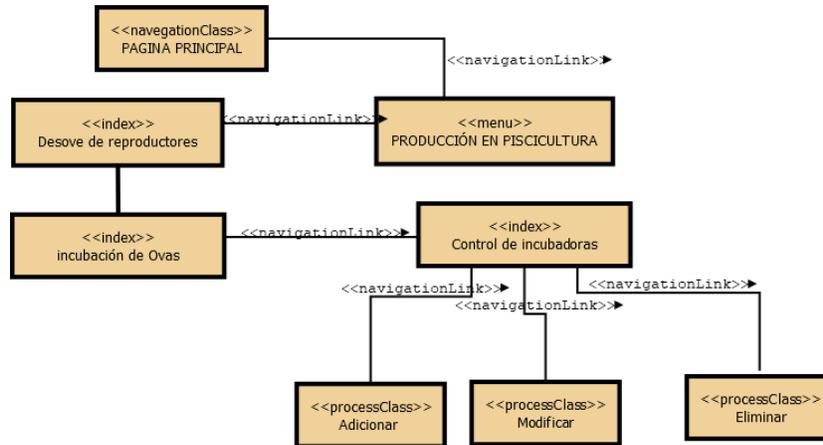
En la Figura 3.31 se puede observar el diseño de navegación para el registro de incubación de ovas.



**Figura 3.31. Diagrama de navegación de registro de incubación de ovas**

**Fuente: Elaboración propia**

En la Figura 3.32 se puede observar el diseño de navegación para el registro de control de incubadoras.

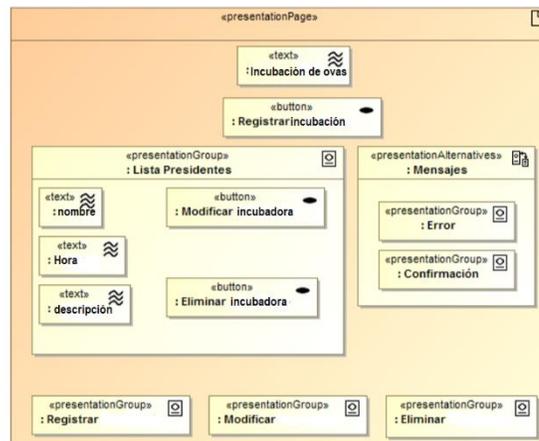


**Figura 3.32. Diagrama de navegación de registro de control de incubadoras**

**Fuente: Elaboración propia**

#### d) MODELO DE PRESENTACIÓN

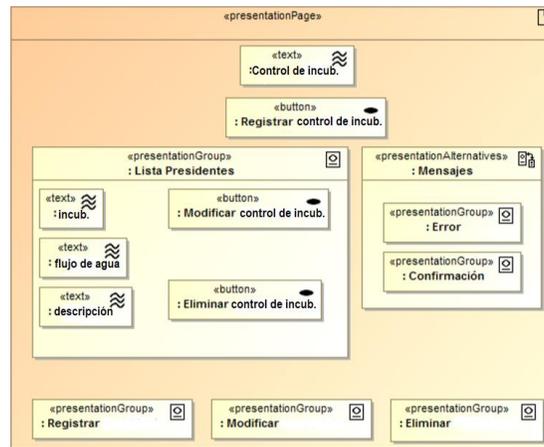
En la Figura 3.33 se puede observar los componentes de la interfaz gráfica para el registro de incubación de ovas.



**Figura 3.33. Modelo de presentación – Registro de incubación de ovas**

**Fuente: Elaboración propia**

En la Figura 3.34 se puede observar los componentes de la interfaz gráfica para el registro de control de incubadoras.



**Figura 3.34. Modelo de presentación – Registro de control de incubadoras**

**Fuente: Elaboración propia**

#### 3.4.6.4. REVISIÓN

Para verificar el producto entregable del sexto sprint, se realizaron las siguientes pruebas de funcionalidad.

En esta etapa se revisó el cumplimiento de las tareas planificadas para el registro de incubación de ovas, como se puede observar en la Tabla 3.40.

**Tabla 3.40. Pruebas de funcionalidad – Registro de incubación de ovas**

Prueba 5.1. OPERACIÓN: CONTROL DE DOSIS	
<b>Pre-Condición:</b>	✓ Conexión al área local
<b>Datos/Proceso:</b>	✓ Elegir registro de incubación de ovas para ingresar a la información.

- ✓ Presionar registrar incubación de ovas y llenar formulario.
- ✓ Presionar modificar incubación de ovas y modificar formulario.
- ✓ Presionar eliminar incubación de ovas.

**Resultados esperados:**

En caso de registrar un nueva incubación de ovas con una ya existente, el sistema no registrara, pidiendo al administrador ingresar un nuevo registro, en caso de no existir dicha el sistema lo registra con éxito.

**Post-Condición:**

- ✓ Registro de incubación de ovas con éxito.
- ✓ Modificación de incubación de ovas con éxito.
- ✓ Eliminación de incubación de ovas con éxito.
- ✓ Lista actualizada de incubación de ovas.

**Resultados obtenidos:**

Registra, modifica y elimina de manera exitosa y se muestra la lista de incubación de ovas a ser administrados

**Fuente: Elaboración propia**

Las pruebas de funcionalidad que se hicieron para el registro de control de incubadoras se muestran en la Tabla 3.41.

**Tabla 3.41. Pruebas de funcionalidad – Registro control de incubadoras**

Prueba 5.2. OPERACIÓN: CONTROL DE INCUBADORAS	
<b>Pre-Condición:</b>	
✓ Conexión al área local	
<b>Datos/Proceso:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elegir registro de control de incubadoras para ingresar a la información.</li> <li>✓ Presionar registrar control de incubadoras y llenar formulario.</li> <li>✓ Presionar modificar control de incubadoras y modificar formulario.</li> <li>✓ Presionar eliminar control de incubadoras.</li> </ul>	

### Resultados esperados:

En caso de registrar un nuevo control de incubadoras con una ya existente, el sistema no registrara, pidiendo al administrador ingresar un nuevo registro, en caso de no existir dicha el sistema lo registra con éxito.

### Post-Condición:

- ✓ Registro de control de incubadoras con éxito.
- ✓ Modificación de control de incubadoras con éxito.
- ✓ Eliminación de control de incubadoras con éxito.
- ✓ Lista actualizada de control de incubadoras.

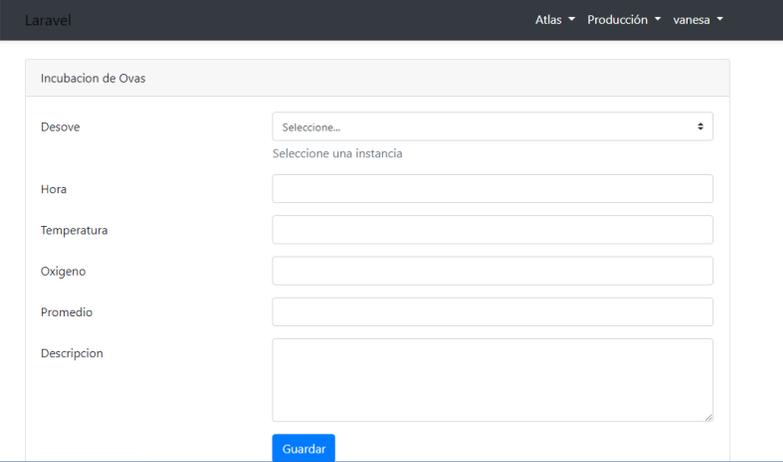
### Resultados obtenidos:

Registra, modifica y elimina de manera exitosa y se muestra la lista de control de incubadoras a ser administrados

**Fuente: Elaboración propia**

## e) INTERFACE – ADMINISTRACIÓN DE INCUBACIÓN DE OVAS

En la Figura 3.35. Se muestra el panel de administración de incubación de ovas donde puede crear un nuevo registro llenando el formulario con los datos correctos.



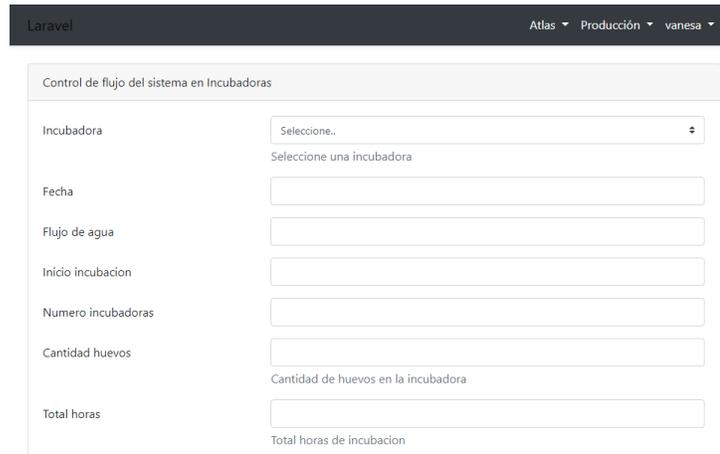
The screenshot shows a web application interface for 'Incubacion de Ovas'. At the top, there is a dark navigation bar with 'Laravel' on the left and 'Atlas', 'Producción', and 'vanesa' on the right. Below this is a light gray header with the title 'Incubacion de Ovas'. The main content area contains a form with the following fields: 'Desove' (a dropdown menu with 'Seleccione...' and a downward arrow, with the instruction 'Seleccione una instancia' below it), 'Hora', 'Temperatura', 'Oxígeno', 'Promedio', and 'Descripción' (a larger text area). At the bottom of the form is a blue 'Guardar' button.

**Figura 3.35. Interfaces – de registro de incubación de ovas**

**Fuente: Elaboración propia**

## f) INTERFACE – ADMINISTRACIÓN DE CONTROL DE INCUBADORAS

En la Figura 3.36. Se muestra el panel de administración de control de incubadora donde puede crear un nuevo registro llenando el formulario con los datos correctos.



The screenshot shows a web application interface for managing incubators. At the top, there is a dark navigation bar with the text 'Laravel' on the left and 'Atlas', 'Producción', and 'vanesa' with dropdown arrows on the right. Below this is a light gray header area with the text 'Control de flujo del sistema en Incubadoras'. The main content area contains a form with the following fields: 'Incubadora' (a dropdown menu with 'Seleccione..' and a plus sign, with the instruction 'Seleccione una incubadora' below it), 'Fecha' (a text input field), 'Flujo de agua' (a text input field), 'Inicio incubacion' (a text input field), 'Numero incubadoras' (a text input field), 'Cantidad huevos' (a text input field with the instruction 'Cantidad de huevos en la incubadora' below it), and 'Total horas' (a text input field with the instruction 'Total horas de incubacion' below it).

**Figura 3.35. Interfaces – de registro de control de incubadoras**

**Fuente: Elaboración propia**

### 3.4.7. SÉPTIMA ITERACIÓN

#### 3.4.7.1. REUNIÓN Y PLANIFICACIÓN

Para la séptima iteración se toman los siguientes requerimientos funcionales:

- ✓ **RF10:** Difusión de reportes difusión de reportes para el atlas de peces y producción en piscicultura.
- ✓ **RF12:** Difusión a la Aplicación Móvil.
- ✓ **RF13:** Elaboración del diagnóstico para la aplicación móvil.

#### 3.4.7.2. SCRUM DIARIO

El desarrollo del Sprint será mediante la aplicación de la metodología UWE del módulo de diseño de base de datos, en la Tabla 3.42. se detalla la lista de tareas de la presente iteración.

**Tabla 3.42. Sprint 7**

SEPTIMA ITERACIÓN		SPRINT	INICIO	DURACIÓN
		5	30/10/2019	15 días
ID	TAREAS	TIPO	DÍAS DE TRABAJO	ESTADO
7.1.	Análisis de requerimientos para la difusión de reportes para el atlas de peces y producción en piscicultura	1	Análisis	Terminado
7.2.	Construir el modelado para la difusión de reportes para el atlas de peces y producción en piscicultura .	2	Diseño	Terminado
7.3.	Diseñar la interfaz para la difusión de reportes para el atlas de peces y producción en piscicultura .	1	Diseño	Terminado
7.4.	Desarrollar la difusión de reportes para el atlas de peces y producción en piscicultura.	2	Desarrollo	
7.5.	Pruebas de la difusión de reportes para el atlas de peces y producción en piscicultura .	1	Pruebas	Terminado
7.6.	Análisis de requerimientos para la difusión de tratamientos en la aplicación móvil.	1	Análisis	Terminado
7.7.	Desarrollar la recepción de información en la aplicación Móvil.	2	Desarrollar	Terminado
7.8.	Construir modelado para la modificación de tratamientos.	2	Diseño	Terminado
7.9.	Diseñar la interfaz para la recepción de información en la aplicación Móvil .	2	Diseño	
7.10.	Pruebas para la recepción de información en la aplicación móvil.	1	Pruebas	
7.11.	Análisis de requerimientos para la realizar el diagnostico en la aplicación móvil.	1	Análisis	Terminado
7.12.	Construir el modelado para realizar el diagnostico en la aplicación móvil.	2	Desarrollar	Terminado
7.13.	Diseñar la interfaz para el diagnóstico de la aplicación móvil.	2	Diseño	Terminado

7.14.	Desarrollar el diagnóstico para la aplicación móvil.	2	Diseño	
7.15.	Pruebas para el diagnóstico de la aplicación móvil.	1	Pruebas	

Fuente: Elaboración propia

### 3.4.7.3. TRABAJO DE DESARROLLO

#### a) MODELO DE REQUERIMIENTOS

El modelo de requerimientos para la séptima iteración se elabora los casos de uso para la difusión del atlas de peces y producción en piscicultura, difusión de tratamientos en la aplicación móvil y diagnóstico en la aplicación móvil. Ver Figura 3.36.

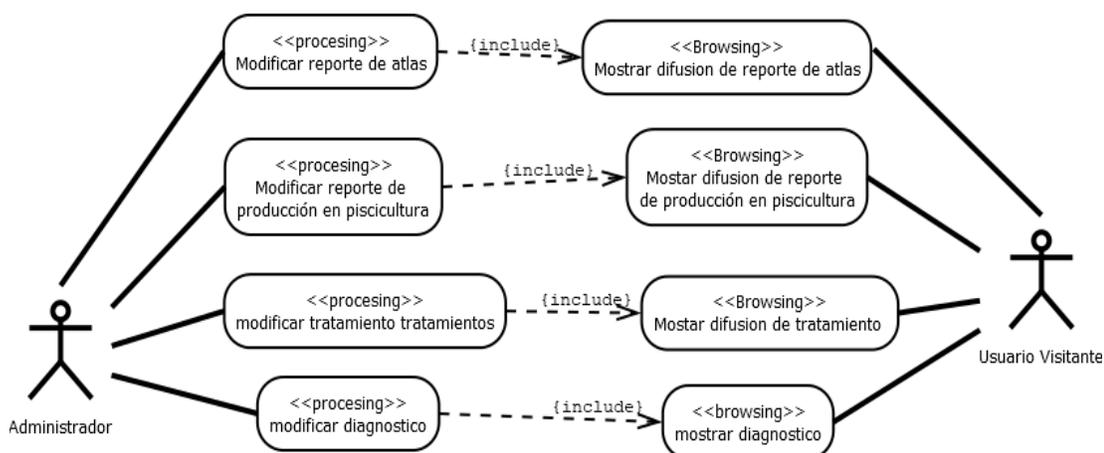


Figura 3.36. Registro y difusión de resultados y tablas de posiciones

Fuente: Elaboración propia

La descripción extendida de los casos de uso para el proceso de registro y difusión de resultados se detallan en la Tabla 3.43.

**Tabla 3.43. Detalle caso de uso para la difusión de atlas de peces y producción en piscicultura**

<b>NOMBRE</b>	<b>Administración y difusión de reportes</b>	<b>CODIGO:CU-10</b>
<b>ACTORES</b>	Administrador	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Proceso de difusión de reportes para atlas de peces y producción en piscicultura.	
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	<b>EVENTO ACTOR</b>	<b>EVENTO SISTEMA</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingresar al sistema.</li> <li>✓ Ingresar datos de registro de peces.</li> <li>✓ Ingresar datos producción en piscicultura y demás procesos.</li> <li>✓ Difundir información de los peces registrados en el sistema web creando así el atlas de peces.</li> <li>✓ Difundir información de la producción en piscicultura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Validar datos de registro de peces.</li> <li>✓ Validar datos de la producción en piscicultura y todos sus procesos.</li> <li>✓ Difunde información del atlas de peces.</li> <li>✓ Difunde información de los procesos de piscicultura.</li> </ul>
<b>PRE-CONDICIÓN</b>	El administrador o responsable debe haber ingresado al sistema.	
<b>POST-CONDICIÓN</b>	Se registró, difundió en el sistema web información de atlas de peces y producción en piscicultura.	
<b>PRESUNCIÓN</b>	El que realiza la administración de incubación de ovas debe ser docente de la carrera de piscicultura o encargado del área.	

**Fuente: Elaboración propia**

La descripción extendida de los casos de uso para el proceso de registro y difusión de resultados se detallan en la Tabla 3.44.

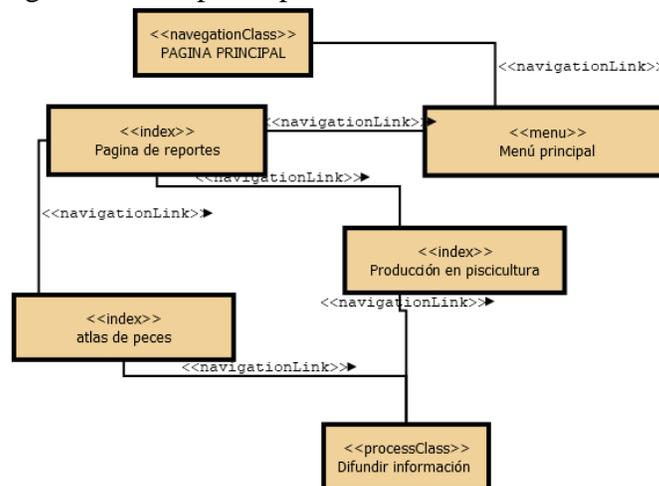
**Tabla 3.44. Detalle caso de uso difusión de tratamientos**

<b>NOMBRE</b>	<b>Administración y difusión de tratamiento de enfermedades</b>	<b>CODIGO:CU-11</b>
<b>ACTORES</b>	Administrador	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Proceso de modificación y difusión de tratamientos de enfermedades	

FLUJO PRINCIPAL	EVENTO ACTOR	EVENTO SISTEMA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingresar al sistema.</li> <li>✓ Ingresar datos de enfermedades y tratamientos.</li> <li>✓ Solicitar modificación de datos de registro de enfermedades y tratamientos.</li> <li>✓ Realizar diagnóstico previo en la aplicación móvil.</li> <li>✓ Difundir resultados de los tratamientos disponibles en la Aplicación móvil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Validar datos de los tratamientos y enfermedades.</li> <li>✓ Registrar actualización de datos de enfermedades y tratamientos.</li> <li>✓ Verificar si hay enfermedad.</li> <li>✓ Difunde información de los posibles tratamientos en la aplicación móvil.</li> </ul>
<b>PRE-CONDICIÓN</b>	El administrador o responsable debe haber ingresado al sistema.	
<b>POST-CONDICIÓN</b>	Registró o modificó en el Sistema Web información sobre los posibles tratamientos.	
<b>PRESUNCIÓN</b>	El que realiza la administración de difusión de tratamientos debe ser docente de la carrera de piscicultura o encargado del área.	

**Fuente: Elaboración propia**

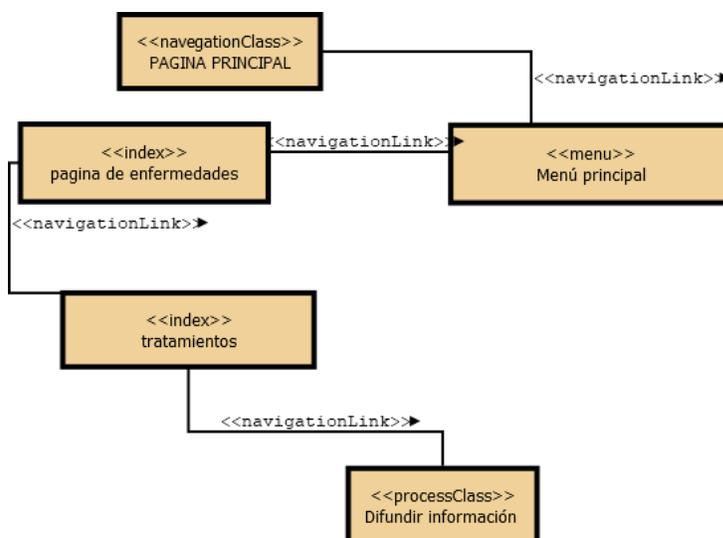
**b) MODELO DE NAVEGACIÓN** En la Figura 3.37. se puede observar el diseño de navegación para el registro de campos deportivos.



**Figura 3.37. Diagrama de navegación de difusión de reportes**

**Fuente: Elaboración propia**

Figura 3.38. se puede observar el diseño de navegación para difusión de tratamientos en la aplicación móvil.



**Figura 3.38. Diagrama de navegación de difusión de tratamientos.**

**Fuente: Elaboración propia**

#### 3.4.7.4. REVISIÓN

Para verificar el producto entregable del séptimo sprint, se realizaron las siguientes pruebas de funcionalidad.

En esta etapa se revisó el cumplimiento de las tareas planificadas para el registro y difusión de resultados, como se puede observar en la Tabla 3.45.

**Tabla 3.45. Pruebas de funcionalidad – difusión de peces y producción en piscicultura**

Prueba 6.1. OPERACIÓN: DIFUSIÓN DE REPORTE DE ATLAS DE PECES Y PRODUCCIÓN EN PISCICULTURA	
<b>Pre-Condición:</b>	
✓	Conexión al área local

**Datos/Proceso:**

- ✓ Presionar registrar información de peces y llenar formulario.
- ✓ Presionar registrar producción en piscicultura y llenar formulario.
- ✓ Presionar modificar información de peces y modificar formulario.
- ✓ Presionar modificar información producción en piscicultura y modificar formulario.

**Resultados esperados:**

Tener registro de información de las últimas especies de peces y últimos procesos de producción en piscicultura.

**Post-Condición:**

- ✓ Registro de ultimas especies y procesos de producción en piscicultura.
- ✓ Modificación de especies y procesos de producción en piscicultura con éxito.
- ✓ Lista actualizada de especies y procesos de producción en piscicultura.

**Resultados obtenidos:**

Registra, modifica y difunde de manera exitosa y se muestra la lista especies y procesos de producción en piscicultura en las últimas fechas.

**Fuente: Elaboración propia**

Las pruebas de funcionalidad que se hicieron para el registro de control de incubadoras se muestran en la Tabla 3.46.

**Tabla 3.46. Pruebas de funcionalidad –difusión de enfermedades y tratamientos**

Prueba 6.2.	OPERACIÓN: DIFUSIÓN DE TRATAMIENTO
<b>Pre-Condición:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conexión al área local</li> </ul>	
<b>Datos/Proceso:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elegir registro de enfermedades.</li> <li>✓ Presionar registrar enfermedades y tratamientos y llenar formulario.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Modificar información de enfermedades y modificar tratamientos llenando formulario.</b></li> </ul>
<p><b>Resultados esperados:</b></p> <p><b>Tener enfermedades y tratamientos actualizadas constantemente.</b></p>
<p><b>Post-Condición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Registro de enfermedades con éxito.</li> <li>✓ Modificación y difusión de enfermedades y tratamientos con éxito.</li> <li>✓ Difusión de información sobre tratamientos en la aplicación móvil.</li> </ul>
<p><b>Resultados obtenidos:</b></p> <p>Modifica y difunde de manera exitosa y se muestra la lista de enfermedades y tratamientos.</p>

**Fuente: Elaboración propia**

### a) INTERFACE - ADMINISTRACIÓN Y DIFUSIÓN DE RESULTADOS

En la Figura 3.39. Se muestra el panel de administración de resultados. Las informaciones se pueden crear llenando el formulario con los datos correctos. También se puede modificar y eliminar resultados.

**Figura 3.39. Interface – Difusión de Atlas de peces**

**Fuente: Elaboración propia**

En la Figura 3.40. Se muestrala interface de producción en piscicultura.



**Figura 3.40. Interface – Difusión de producción en piscicultura**

**Fuente: Elaboración propia**

#### **b) INTERFACE – INICIO Y DIFUSIÓN EN LA APLICACIÓN MÓVIL**

En la Figura 3.41. Se muestra el panel de inicio y registro de la aplicación móvil.



**Figura 3.41. Interface – Inicio de la aplicación móvil**

**Fuente: Elaboración propia**

### 3.5. POST-GAME

En esta fase se realizó las pruebas unitarias, una vez que pasamos al post game, las pruebas de integración es la que utilizaremos para el análisis del Sistema Web y Aplicación Móvil.

#### 3.5.1. PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

Luego de concluir con las iteraciones se realizaron las pruebas de integración, para este proceso se usaron los siguientes casos de prueba, basados en los casos de uso especificado en el Sistema Web y Aplicación Móvil. En la Tabla 3.47. se muestra el caso de prueba para el registro de peces.

**Tabla 3.47. Caso de Prueba – Registro de peces**

<b>CASO DE PRUEBA 1</b>	
<b>Nombre de Caso de prueba</b>	Registro de peces
<b>Descripción</b>	Después de ingresar al sistema con el respectivo login, en esta página tenemos la opción de registrar nuevo registro de pez.
<b>Condiciones de ejecución:</b>	Servidor activo, cliente con sistema Windows 7 o Windows 8, navegador Chrome o Firefox.
<b>Resultado esperado:</b>	El pedido del solicitante es registrado correctamente, almacenando su registro en la base de datos.
<b>Evaluación:</b>	La prueba fue superada con éxito.

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla 3.48. se muestra el caso de prueba para el registro de enfermedades.

**Tabla 3.48. Caso de Prueba – Registro de enfermedades**

<b>CASO DE PRUEBA 2</b>	
<b>Nombre de Caso de prueba</b>	Registro de enfermedades
<b>Descripción</b>	Después de ingresar al sistema con el respectivo login, en esta página tenemos la opción de registrar nueva registro de enfermedad
<b>Condiciones de ejecución:</b>	Servidor activo, cliente con sistema Windows 7 o Windows 8, navegador Chrome o Firefox.

<b>Resultado esperado:</b>	El pedido del solicitante es registrado correctamente, almacenando su registro en la base de datos.
<b>Evaluación:</b>	La prueba fue superada con éxito.

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla 3.49. se muestra el caso de prueba para el registro de evaluacion de reproductores.

**Tabla 3.49. Caso de Prueba – Registro de evaluacion de reproductores**

<b>CASO DE PRUEBA 3</b>	
<b>Nombre de Caso de prueba</b>	Registro de evaluacion de reproductores
<b>Descripción</b>	Despues de ingresar al sistema con el respectivo login, en esta pagina tenemos la opción de registrar nueva registro de evaluacion de reproductores.
<b>Condiciones de ejecución:</b>	Servidor activo, cliente con sistema Windows 7 o Windows 8, navegador Chrome o Firefox.
<b>Resultado esperado:</b>	El pedido del solicitante es registrado correctamente, almacenando su registro en la base de datos.
<b>Evaluación:</b>	La prueba fue superada con éxito.

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla 3.50. se muestra el caso de prueba para el seguimiento de dosis.

**Tabla 3.50. Caso de Prueba – Registro seguimiento de dosis**

<b>CASO DE PRUEBA 4</b>	
<b>Nombre de Caso de prueba</b>	Registro de seguimiento de dosis
<b>Descripción</b>	Despues de ingresar al sistema con el respectivo login, en esta pagina tenemos la

	opción de registrar nuevo registro de seguimiento de dosis.
<b>Condiciones de ejecución:</b>	Servidor activo, cliente con sistema Windows 7 o Windows 8, navegador Chrome o Firefox.
<b>Resultado esperado:</b>	El pedido del solicitante es registrado correctamente, almacenando su registro en la base de datos.
<b>Evaluación:</b>	La prueba fue superada con éxito.

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla 3.51. se muestra el caso de prueba para el registro de control de dosis.

**Tabla 3.51. Caso de Prueba – Registro control de dosis**

<b>CASO DE PRUEBA 5</b>	
<b>Nombre de Caso de prueba</b>	Registro de control de dosis
<b>Descripción</b>	Después de ingresar al sistema con el respectivo login, en esta página tenemos la opción de registrar nuevo registro de control de dosis.
<b>Condiciones de ejecución:</b>	Servidor activo, cliente con sistema Windows 7 o Windows 8, navegador Chrome o Firefox.
<b>Resultado esperado:</b>	El pedido del solicitante es registrado correctamente, almacenando su registro en la base de datos.
<b>Evaluación:</b>	La prueba fue superada con éxito.

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla 3.52. se muestra el caso de prueba para el registro de desove de reproductores.

**Tabla 3.52. Caso de Prueba – Registro desove de reproductores**

<b>CASO DE PRUEBA 6</b>	
<b>Nombre de Caso de prueba:</b>	Registro de desove de reproductores
<b>Descripción:</b>	Despues de ingresar al sistema con el respectivo login, en esta pagina tenemos la opción de registrar nuevo registro de desove de reproductores.
<b>Condiciones de ejecución:</b>	Servidor activo, cliente con sistema Windows 7 o Windows 8, navegador Chrome o Firefox.
<b>Resultado esperado:</b>	El pedido del solicitante es registrado correctamente, almacenando su registro en la base de datos.
<b>Evaluación:</b>	La prueba fue superada con éxito.

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla 3.53. se muestra el caso de prueba para el registro de incubacion de ovas.

**Tabla 3.52. Caso de Prueba – Registro de incubacion de ovas**

<b>CASO DE PRUEBA 7</b>	
<b>Nombre de Caso de prueba:</b>	Registro de incubacion de ovas
<b>Descripción:</b>	Despues de ingresar al sistema con el respectivo login, en esta pagina tenemos la opción de registrar nuevo registro de incubacion de ovas.
<b>Condiciones de ejecución:</b>	Servidor activo, cliente con sistema Windows 7 o Windows 8, navegador Chrome o Firefox.
<b>Resultado esperado:</b>	El pedido del solicitante es registrado correctamente, almacenando su registro en la base de datos.
<b>Evaluación:</b>	La prueba fue superada con éxito.

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla 3.53. se muestra el caso de prueba para el registro de control de incubadoras.

**Tabla 3.54. Caso de Prueba – Registro de control de incubadoras**

<b>CASO DE PRUEBA 8</b>	
<b>Nombre de Caso de prueba:</b>	Registro de control de incubadoras
<b>Descripción:</b>	Despues de ingresar al sistema con el respectivo login, en esta pagina tenemos la opción de registrar nuevo registro de control de incubadoras.
<b>Condiciones de ejecución:</b>	Servidor activo, cliente con sistema Windows 7 o Windows 8, navegador Chrome o Firefox.
<b>Resultado esperado:</b>	El pedido del solicitante es registrado correctamente, almacenando su registro en la base de datos.
<b>Evaluación:</b>	La prueba fue superada con éxito.

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla 3.55. se muestra el caso de prueba para la difusión de comunicados.

**Tabla 3.55. Caso de Prueba – Difusión de Información**

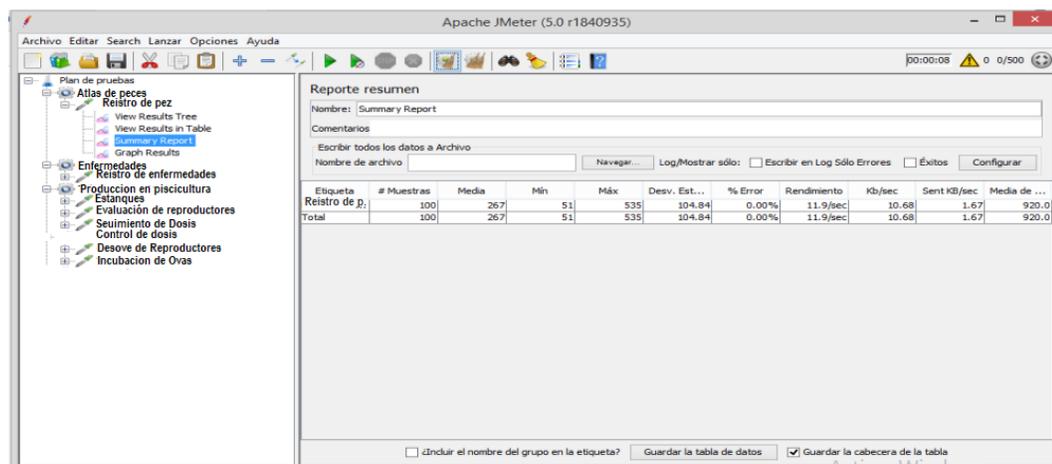
<b>CASO DE PRUEBA 9</b>	
<b>Nombre de Caso de prueba:</b>	Difusion de informacion
<b>Descripción:</b>	Accedemos a la página de iniciar sesión, luego escogemos en el menú atlas de peces y produccion en piscicultura en el sistema Web.
<b>Condiciones de ejecución:</b>	Servidor activo, cliente con sistema Windows 7 o Windows 8, navegador Chrome o Firefox.
<b>Resultado esperado:</b>	Difusión correcta de informacion.
<b>Evaluación:</b>	La prueba fue superada con éxito.

**Fuente: Elaboración propia**

### 3.5.2. PRUEBAS DE ESTRÉS

Es una prueba que se realiza para determinar la solidez del sistema en momentos de carga extrema y ayuda a los administradores a determinar si el sistema rendirá lo suficiente en caso de sobrecarga. La prueba de estrés para el sistema se realizó utilizando el software Jmeter 5.0 configurándolo adecuadamente utilizando el árbol de configuración. para que se lleve a cabo peticiones de usuario las cuales están dadas en el siguiente orden:

- ✓ Atlas de peces
  - ✓ Enfermedades
    - ✓ Producción en piscicultura
      - Producción de estanques
      - Evaluación de reproductores
      - Seguimiento de dosis
      - Control de dosis
      - Desove de reproductores
      - Incubacion de ovas
      - Control de incubadoras



Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Est...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de ...
Reistro de p.	100	267	51	535	104.84	0.00%	11.9/sec	10.68	1.67	920.0
Total	100	267	51	535	104.84	0.00%	11.9/sec	10.68	1.67	920.0

**Figura 3.42. Prueba de estrés Jmeter 5.0**

**Fuente: Elaboración propia**

Entre cada una de las peticiones se dejó un tiempo de 8 segundos para no saturar al sistema de manera simultánea, dando un poco de realismo a la prueba ya que es el tiempo de carga en el Sistema Web y aplicación móvil.

Los usuarios ingresan al sistema al mismo tiempo, cada uno con un dispositivo móvil diferente, para lo cual se registraron los tiempos de respuesta y se tomaron algunos datos estadísticos que proporciona Jmeter.

El informe contiene varias columnas y renglones, los renglones representan cada uno de los request que se realizaron y las columnas representan ciertas medias dentro la prueba:

- ✓ Muestras: es el número de iteraciones que se realizó por cada usuario.
- ✓ Media: el promedio o media aritmética del tiempo en milisegundos.
- ✓ Desviación estándar: es una medida de dispersión.
- ✓ Min: tiempo mínimo de todos los requests de ese tipo.
- ✓ Max: tiempo máximo de los request de ese tipo.
- ✓ Error: en el cual se muestra el porcentaje de request fallidos.

### **3.5.3. PUBLICACIÓN MÓVIL**

Para publicar la Aplicación Móvil en Google Play (Tienda de aplicaciones móviles con sistema operativo Android o IOS), se siguieron y cumplieron los siguientes procedimientos:

- ✓ Ofuscación de código: Ocultar el código de desarrollo de la Aplicación Móvil para evitar clonaciones de la misma.
- ✓ Firma del archivo APK: Android exige que todos los APK se firmen digitalmente con un certificado para poder instalarse y/o subir nuevas versiones. También es un método muy útil para evitar clonaciones de las versiones de la Aplicación Móvil.
- ✓ Alineación del archivo APK: Se asegura que toda la información descomprimida empiece con una alineación particular de bytes relativa al comienzo del archivo, lo cual reduce la cantidad de RAM consumida por la aplicación.

- ✓ Consola de desarrollador: Contar con una consola de desarrollador (Espacio en Google Play Store) para poder publicar la Aplicación Móvil.
- ✓ Ficha de Play Store: Llenar correctamente la ficha de Play Store con los siguientes puntos:
  - Nombre de la aplicación.
  - Descripciones breve y completa.
  - Capturas de pantalla.
  - Icono y gráficos promocionales de la aplicación.
  - Clasificación de contenido.
- ✓ Aprobar registro de Play Store: Una vez registrada nuestra aplicación pasará a ser evaluada por personal de Google para verificar que la misma no contenga contenido inapropiado y/o viole derechos de autor en multimedia. Aprobando estos puntos satisfactoriamente la Aplicación Móvil pasara a ser publicada en Play Store para su descarga gratuita.

## CAPÍTULO IV

# CALIDAD Y SEGURIDAD

### 4.1. CALIDAD

La calidad de software es la concordancia con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos, con los estándares de desarrollo explícitamente documentados, y con las características implícitas que se espera de todo software desarrollado. (Pressman, 2016)

Los desarrollos Web son cada vez más complejos y, además, están creciendo rápidamente, entre ellos las aplicaciones de software centradas en la Web. Este tipo de artefactos (sitios) Web puede ser un sistema de publicación de catálogos con lógica de comercio electrónico. Por lo tanto, en este estado de situación, la utilización sistemática y disciplinada de métodos, modelos, y técnicas de Ingeniería de Software para el desarrollo, el mantenimiento, y la evaluación de la calidad de los sitios Web debiera ser un requerimiento obligatorio en todo proyecto de mediana o gran escala.

Una de las metas principales de la evaluación y comparación de calidad de artefactos Web, radica en medir, analizar y comprender el grado de cumplimiento de un conjunto de características y atributos con respecto a los requerimientos de calidad establecidos.

En el proceso de evaluación de requerimientos de calidad de artefactos Web complejos, se observa la necesidad de contar con una metodología que se base en principios y prácticas de Ingeniería de software para la evaluación y comparación de características y atributos, con el fin de obtener resultados y objetivos. (Olsina, 2014)

En el presente proyecto de grado utilizaremos la metodología de evaluación de evaluación de calidad de sitios Web (Web Site QEM) propuesta por Luis Antonio Olsina.

#### **4.1.1. METODOLOGÍA DE CALIDAD DE SITIOS WEB (WEB-SITE QEM)**

La metodología Web-Site QEM (Quality Evaluation Methodology) parte de un modelo de calidad que proporciona un enfoque cuantitativo y sistemático para evaluar y comparar productos Web tanto en la fase operativa como en la fase de desarrollo del ciclo de vida de un producto.

El principal objetivo de Web-Site QEM es evaluar y determinar el nivel de cumplimiento de los siguientes factores de calidad descritos en el estándar ISO 9126 (Olsina 2014):

- ✓ Usabilidad
- ✓ Funcionalidad
- ✓ Confiabilidad
- ✓ Eficiencia
- ✓ Mantenimiento
- ✓ Portabilidad

#### **4.1.2. FASES DE WEB-SITE QEM**

La metodología de Web-Site QEM comprende una serie de fases, actividades y una serie de métodos, modelos y herramientas para llevarlos a cabo.

La Figura 4.1. muestra una vista general de las fases de la metodología y de los principales pasos y constructores de proceso, dichas fases son (Olsina, 2014):

- Planificación y Programación de la Evaluación de Calidad
- Definición y Especificación de Requerimientos de Calidad
- Definición e Implementación de la Evaluación Elemental
- Definición e Implementación de la Evaluación Global

- Análisis de Resultados, Conclusiones y Documentación

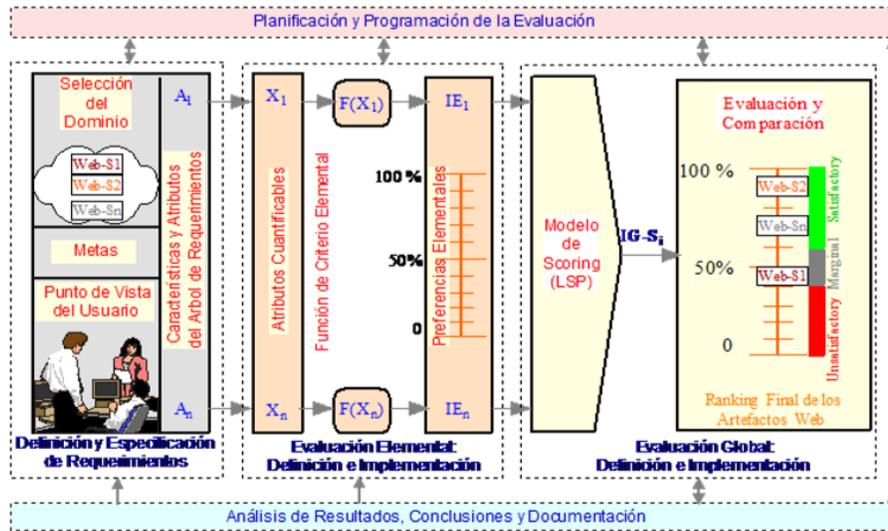


Figura 4.1. Fases de Web-Site QEM

Fuente: Olsina, 2014

#### 4.1.2.1. FASE DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE CALIDAD

Esta fase contiene actividades y procedimientos de soporte, con el fin de establecer las principales estrategias y metas del proceso; permite seleccionar un modelo de proceso de evaluación, asignar métodos, agentes y recursos a las actividades; programar y planificar una vez en marcha el proceso de evaluación.

#### 4.1.2.2. FASE DE DEFINICIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

En esta fase se consideran a las actividades y modelos para la determinación, análisis y especificación de los requerimientos.

A partir de un proceso de medición orientado a metas y con el fin de evaluar, comparar, analizar y mejorar características y atributos de artefactos Web, los requerimientos deben responder a necesidades y comportamientos de un usuario y dominio de datos.

El valor final computado corresponderá a una preferencia elemental. Por lo tanto los requerimientos de calidad quedaran completos.

#### a) **ÁRBOL DE CARACTERÍSTICAS Y ATRIBUTOS**

Para cada uno de estos factores de Usabilidad, Funcionalidad, Confiabilidad y Eficiencia se define un conjunto de características que pueden descomponerse en múltiples niveles de subcaracterísticas hasta llegar a las hojas del árbol que son los Atributos Web Cuantificables.

##### i) **TIPO DE CRITERIO ELEMENTAL**

- CVN:  $IE = (X/Y)*100$  con  $X = \sum$  Puntaje Obtenido;  $Y = \sum$  Puntaje Máximo
- CB:  $IE = 0$  si No Existe;  $IE = 1$  si Existe
- CPD: Sujeto a la Objetividad del Observador.
- CMN:  $IE = 0 \approx 0$  Ausente;  $IE = 1 \approx 60$  Presencia Parcial;  $IE = 2 \approx 100$  Presente

Cada una de estas variables tiene el siguiente significado:

- CVN: Criterio de Variable normalizada
- CB: Criterio Binario
- CPD: Criterio de Preferencia Directa
- CMN: Criterio de Multinivel

En la Tabla 4.1. se muestra el Árbol de Características y Atributos para la Usabilidad Según la metodología Web-Site QEM.

**Tabla 4.1. Árbol de Características y Atributos; Usabilidad**

<b>CODIGO</b>	<b>ATRIBUTO</b>	<b>CRITERIO ELEMENTAL</b>	<b>IEI%</b>
<b>1.</b>	Usabilidad	CVN	92.36
<b>1.1.</b>	Comprensibilidad global del sistema	CVN	83.33
<b>1.1.1.</b>	Esquema de organización global	CVN	66.66
<b>1.1.1.1.</b>	Mapa del sitio	CB	1≈100
<b>1.1.1.2.</b>	Tabla de contenidos	CMN	2 ≈100
<b>1.1.1.3.</b>	Indice alfabético	CB	0≈ 0
<b>1.1.2.</b>	Calidad en el esquema de etiquetado	CVN	100
<b>1.1.2.1</b>	Etiquetado textual	CB	1≈ 100
<b>1.1.2.2.</b>	Etiquetado con iconos	CB	1≈100
<b>1.2.</b>	<b>Mecanismos de ayuda y retro alimentacion en linea</b>	<b>CVN</b>	<b>97.5</b>
<b>1.2.1.</b>	Calidad de ayuda	CVN	95
<b>1.2.1.1.</b>	Ayuda explicatoria orientado al visitante	CPD	95
<b>1.2.1.2.</b>	Ayuda a la busqueda	CPD	95
<b>1.2.2.</b>	Indicador de ultima actualización	CVN	100
<b>1.2.2.1</b>	Lobal (de todo el sitio Web)	CMN	100
<b>1.3.</b>	<b>Aspectos de Interfaces y Esteticos</b>	<b>CVN</b>	<b>96.25</b>
<b>1.3.1.</b>	Cohesividad al agrupar los objetivos de control principal	CPD	95
<b>1.3.2.1.</b>	Permanencia de controles directos	CVN	95

1.3.2.2.	Permanencia de controles indirectos	CPD	95
1.3.2.3.	Estabilidad	CPD	95
1.3.3.	Aspectos de estilos		100
1.3.3.1.	Uniformidad en el color de enlaces	CMN	2≈100
1.3.3.2.	Uniformidad en el estilo global	CMN	2≈100
1.3.3.3.	Uniformidad de estilo global	CMN	2≈100
1.3.4.	Preferencia estetica	CPD	95

**Fuente: Elaboración propia**

Por tanto la Usabilidad del Sistema Web es de 92.36%, con una probabilidad de 7.64% de que falle.

En la Tabla 4.2. se muestra el Árbol de Características y Atributos para la Funcionalidad Según la metodología Web-Site QEM.

**Tabla 4.2. Árbol de Características y Atributos; Funcionalidad**

CODIGO	ATRIBUTO	CRITERIO ELEMENTAL	IEI%
2.	Funcionalidad	CVN	96.67
2.1.	Aspectos de Recuperación y Búsqueda	CVN	90
2.1.1.	Mecanismo de búsqueda en el sistema	CVN	80
2.1.1.1.	Busqueda restringida	CVN	100
2.1.1.1.1.	De socios	CB	1≈100
2.1.1.1.2.	De historiales	CB	1≈100
2.1.1.2.	Busqueda global	CMN	1≈60

<b>2.1.2</b>	Mecanismo de recuperación	CVN	100
<b>2.1.2.1.</b>	Nivel de personalización	CMN	2≈100
<b>2.1.2.2.</b>	Nivel de retroalimentación en la recuperación	CMN	2≈100
<b>2.2.</b>	<b>Aspectos de navegación y exploración</b>	<b>CVN</b>	<b>100</b>
<b>2.2.1.</b>	Navegabilidad	CVN	100
<b>2.2.1.1.</b>	Orientación	CB	1≈100
<b>2.2.1.1.1.</b>	Indicador del camino	CB	1≈100
<b>2.2.1.1.2.</b>	Etiqueta de la posición actual	CMN	2≈100
<b>2.2.1.2.</b>	Promedio de enlace por página	CVN	100
<b>2.2.2.</b>	Objeto de control navegacional	CVN	100
<b>2.2.2.1.</b>	Permanencia y estabilidad en la presentación de los controles contextuales(subsitio)	CMN	2≈100
<b>2.2.2.1.1.</b>	Permanencia de controles contextuales	CMN	2≈100
<b>2.2.2.1.2</b>	Estabilidad	CMN	2≈100
<b>2.2.2.2.</b>	Nivel de desplazamiento	CVN	100
<b>2.2.2.2.1.</b>	Desplazamiento vertical	CB	1≈100
<b>2.2.2.2.2.</b>	Desplazamiento horizontal	CB	1≈100
<b>2.2.3.</b>	Predicción navegacional	CVN	100
<b>2.2.3.1.</b>	Enlaza con título (con texto explicatorio)	CMN	2≈100
<b>2.2.3.2.</b>	Calidad de la frase explicatorio	CMN	2≈100
<b>2.3.</b>	Aspectos de dominio orientado al visitante	CVN	100
<b>2.3.1.</b>	Relevancia de contenido	CVN	100
<b>2.3.1.1.</b>	Información de unidades, direcciones entre otros.	CVN	100

2.3.1.1.1	Indice de la unidades	CB	1≈100
2.3.1.1.2.	Sub-sitios e la unidades	CMN	2≈100
2.3.1.2.	Información de socios activos	CVN	100
2.3.1.2.1	Informacion de recepción, asignación, transferencia	CMN	2≈100
2.3.1.2.2.	Información de bajas, revaluación	CMN	2≈100
2.3.1.3.	Infomación de historiales	CVN	100
2.3.1.3.1.	Información de registros de socios	CMN	2≈100
2.3.1.3.2.	Informacion de baja de socios	CMN	2≈100
2.3.1.4.	Informacion de socios activos e historial en reporte	2≈100	2≈100

**Fuente: Elaboración propia**

Por tanto la Funcionalidad del Sistema Web es de 96.67%, con una probabilidad de 3.33% de que falle.

En la Tabla 4.3. se muestra el Árbol de Características y Atributos para la Confiabilidad Según la metodología Web-Site QEM.

**Tabla 4.3. Árbol de Características y Atributos; Confiabilidad**

CÓDIGO	ATRIBUTO	CRITERIO ELEMENTAL	IEI%
3.	Confiabilidad	CVN	95
3.1.	No deficiencia	CVN	95
3.1.1.	Errores de enlace	CVN	100
3.1.1.1.	Enlace rotos	CMN	2≈100

3.1.1.2.	Enlaces inválidos	CMN	2≈100
3.1.1.3.	Enlaces no implementados	CMN	2≈100
3.1.2	Enlaces o deficiencias varias	CVN	90
3.1.2.1.	Deficiencias ausentes debido a distintos navegadores	CMN	2≈100
3.1.2.2.	Deficiencias inesperados deficientes de browser	CMN	2≈100
3.2.1.3.	Nodos destinos en construcción	CMN	1≈60
3.2.1.4.	Nodos web muertos	CMN	2≈100

**Fuente: Elaboración propia**

Por tanto la Confiabilidad del Sistema Web es de 95%, con una probabilidad de 5% de que falle.

En la Tabla 4.4. se muestra el Árbol de Características y Atributos para la Eficiencia Según la metodología Web-Site QEM.

**Tabla 4.4. Árbol de Características y Atributos, Eficiencia**

CODIGO	ATRIBUTO	CRITERIO ELEMENTAL	IEI%
4.	Eficiencia	CVN	95
4.1.	Perfomance	CVN	95
4.1.1.	Paginas de acceso rapido	CPD	100
4.2.	Accecibilidad	CVN	90
4.2.1.	Accecibilidad de la informacion	CVN	100
4.2.1.1.	Soporte de version solo texto	CB	1≈100
4.2.1.2.	Legibilidad al desactivar la propiedad de imagen	CVN	100
4.2.1.2.1	Imagen con titulo	CB	1≈100
4.2.1.2.2.	Legibilidad global	CB	1≈100
4.2.2.	Accecibilidad de ventanas	CVN	80

4.2.2.1.	Nro de visitas considerando macros	CMN	2≈100
4.2.2.2.	Versión de macros	CMN	1≈60

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.1.2.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS, CONCLUSIONES Y DOCUMENTACIÓN

En esta fase trata con actividades de análisis y comparación de las preferencias de calidades elementales, parciales y globales asimismo la justificación de los resultados. Por otra parte, se utilizan herramientas y mecanismos de documentación para facilitar la interpretación de los datos y su seguimiento.

##### a) ESCALA DE MEDICIÓN DE ACEPTABILIDAD

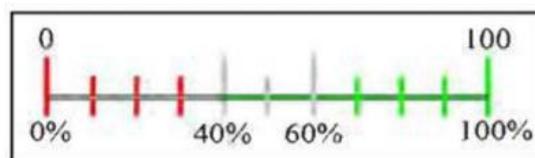
En la Tabla 4.5. se muestran los tres indicadores de niveles de aceptabilidad de calidad global que son: Insatisfactorio, Aceptable Marginal y Satisfactorio.

**Tabla 4.5. Escala de aceptabilidad Web-Site QEM**

<b>Insatisfactorio</b>	<b>De 0 a 40%</b>
<b>Aceptable marginal</b>	<b>De 40 a 60%</b>
<b>Satisfactorio</b>	<b>De 60 a 100 %</b>

**Fuente: Olsin, 2014**

En la Figura 4.2. se muestra gráficamente los tres indicadores de niveles de aceptabilidad de calidad global que son: Insatisfactorio, Aceptable Marginal y Satisfactorio.



**Figura 4.2. Escala Escala de aceptabilidad Web-Site QEM**

**Fuente: Olsin, 2014**

## b) CALIDAD GLOBAL

En la Tabla 4.6. se muestra la calidad global de la Usabilidad, Funcionalidad, Confiabilidad y Eficiencia de las Tablas 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4 respectivamente.

**Tabla 4.6. Resultados Calidad Global**

<b>NOMBRE</b>	<b>PREFERENCIA</b>
<b>Usabilidad</b>	92.36
<b>Funcionalidad</b>	96.67
<b>Confiabilidad</b>	95
<b>Eficiencia</b>	95
<b>CALIDAD GLOBAL</b>	94.76

**Fuente: Elaboración Propia**

De acuerdo a la valoración de calidad global del Sistema Web y Aplicación Móvil, aplicando la metodología Web-Site QEM el valor de Calidad Global total del sistema es de 94.76%, esto nos indica que tiene un nivel de aceptabilidad de calidad satisfactorio.

## 4.2. SEGURIDAD

En la actualidad el crecimiento de internet ha impactado directamente en la seguridad de la información manejada cotidianamente. Sitios de comercio electrónico, servicios, bancos e incluso redes sociales contienen información sensible que en la mayoría de los casos resulta ser muy importante.

Se puede decir que uno de los puntos más críticos de la seguridad en Internet son las herramientas que interactúan de forma directa con los usuarios.

Debemos entender que programar aplicaciones web seguras no es una tarea fácil, ya que requiere por parte del programador, no sólo cumplir con el objetivo funcional básico de la aplicación, sino una concepción general de los riesgos que puede correr la información procesada por el sistema. (Romero y Vasquez, 2016)

### **4.3. SEGURIDAD PARA SISTEMAS WEB**

Según los Riesgos en Seguridad de Aplicaciones de OWASP se tienen los siguientes principales puntos para la seguridad de un Sistema:

- ✓ Inyección
- ✓ Pérdida de autenticación
- ✓ Exposición de datos sensibles

#### **4.3.1. INYECCIÓN**

Las fallas de inyección, como SQL, ocurren cuando se envían datos no confiables a un intérprete, como parte de un comando o consulta. Los datos dañinos del atacante pueden engañar al intérprete para que ejecute comandos involuntarios o acceda a los datos sin la debida autorización.

Para prevenir inyecciones, se consideran los siguientes puntos:

- ✓ La opción preferida es utilizar una API segura, que evite el uso de un intérprete por completo y proporcione una interfaz parametrizada.
- ✓ Realizar validaciones de entradas de datos en el servidor.
- ✓ Utilizar LIMIT y otros controles SQL dentro de las consultas para evitar la fuga masiva de registros en caso de inyección SQL

#### **4.3.2. PÉRDIDA DE AUTENTICACIÓN**

Las funciones de la aplicación relacionadas a autenticación y gestión de sesiones son implementadas incorrectamente, permitiendo a los atacantes comprometer usuarios y contraseñas, token de sesiones, o explotar otras fallas de implementación para asumir la identidad de otros usuarios (temporal o permanentemente).

Para prevenir la perdida de autenticación, se consideran los siguientes puntos:

- Implementar controles contra contraseñas débiles cuando el usuario ingrese una nueva clave.
- Alinear la política de longitud, complejidad y rotación de contraseñas.

### **4.3.3. EXPOSICIÓN DE DATOS SENSIBLES**

Muchas aplicaciones web y APIs no protegen adecuadamente datos sensibles, tales como información financiera, de salud o Información Personalmente Identificable (PII). Los atacantes pueden robar o modificar estos datos protegidos inadecuadamente para llevar a cabo fraudes con tarjetas de crédito, robos de identidad u otros delitos. Los datos sensibles requieren métodos de protección adicionales, como el cifrado en almacenamiento y tránsito.

Para prevenir la exposición de datos sensibles, se consideran los siguientes puntos:

- ✓ No almacenar datos sensibles innecesariamente. Descártelos tan pronto como sea posible.
- ✓ Cifrar todos los datos sensibles cuando sean almacenados.
- ✓ Deshabilitar el almacenamiento en cache de datos sensibles.
- ✓ Verifique la efectividad de sus configuraciones y parámetros

### **4.4. SEGURIDAD PARA APLICACIONES MÓVILES**

La seguridad en el desarrollo de aplicaciones móviles y la protección de datos debe ser uno de los elementos más importantes de los desarrolladores y la consolidación de su trabajo. Mientras que el mundo móvil experimenta un crecimiento espectacular, se expone a importantes problemas de seguridad.

Para que una aplicación móvil sea segura al momento de su publicación producción es necesario considerar los siguientes puntos:

- Ofuscación de código
- Firma del archivo APK

#### **4.4.1. OFUSCACIÓN DE CÓDIGO**

Antes de que una aplicación móvil sea publicada en una tienda de aplicaciones, es necesario ofuscar el código, con el fin de evitar clonaciones de la misma.

Una de las herramientas más utilizadas para ofuscar código es mediante el archivo Gradle del proyecto de Android Studio. Además de ofuscar el código, lo optimiza, reduciendo su tamaño. En concreto esta herramienta realiza las siguientes acciones:

- Elimina variables, clases, métodos y atributos no utilizados;
- Elimina instrucciones innecesarias;
- Elimina la información de depuración;
- Renombra las clases, campos y métodos con nombres poco legibles.

#### **4.4.2. FIRMA DEL ARCHIVO APK**

Cuando firmas un APK, la herramienta de firma adjunta a este el certificado de clave pública. El certificado de clave pública sirve como una “huella digital”. Esto permite a Android verificar que cualquier actualización futura a tu APK sea auténtica y provenga del autor original. La clave que se usa para la creación de este certificado se llama clave de firma de aplicaciones.

## ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

### 5.1. INTRODUCCIÓN

Después de la elaboración e implementación del sistema, el siguiente paso y uno de los más importantes, es el análisis de costo y beneficio, que consiste en determinar, con cierto grado de certeza, los recursos de hardware y software, costo, tiempo y esfuerzo necesarios para el desarrollo de los mismos.

Para el análisis de costo y beneficio se utilizó COCOMO II (Constructive Cost Model), que es un modelo constructivo de costes. Fue publicado en el año 2000 por B. Bohem.

También se utilizó herramientas que nos ayudaran a calcular en VAN (Valor Actual Neto), C/B (Costo Beneficio) y el TIR (Tasa Interna de Retorno).

### 5.2. COCOMO II

El Modelo Constructivo de Costes (COCOMO) es un modelo matemático de base emperica, utilizando para la estimación de costes de software.

Incluye tres submodelos, cada uno ofrece un nivel de detalle y aproximación, cada vez mayor, a medida que avanza el proceso de desarrollo del software: básico, intermedio y detallado.

COCOMO II consta con tres modelos de estimación, los mismos se representan en 3 ecuaciones:

$$E = (a)(KLDC)b \times (FAE) \quad \text{Ecuación 5.1}$$

$$T = (c)X E^d \quad \text{Ecuación 5.2}$$

$$P = \frac{E}{T} \quad \text{Ecuación 5.3}$$

Dónde:

- E: esfuerzo.
- T: tiempo.
- P: personal.
- KLDC: kilo (miles) líneas de código.
- FAE: Factor de ajuste de esfuerzo.
- a,b,c,d: valores que depende de la Tabla 5.2 acerca del modo de desarrollo
- PF: punto fusión
- LDC: datos de línea de código

A la vez cada modelo se subdivide en modos, los mismos son:

- ✓ Modo orgánico: Es un pequeño grupo de programadores experimentados desarrollando proyectos de software en un entorno familiar. El tamaño del software varía desde unos pocos miles de líneas (tamaño pequeño) a unas docenas de miles (medio).
- ✓ Modo semi – libre o semi acoplado: Corresponde a un esquema intermedio entre el modo orgánico y el rígido, el grupo de desarrollo puede incluir una mezcla de personas experimentadas y no experimentadas.
- ✓ Modo rígido o empotrado: El proyecto tiene fuertes restricciones, que pueden estar relacionadas con la funcionalidad y/o pueden ser técnicas o de desarrollo.
- ✓ El problema a resolver es único, siendo difícil basarse en la experiencia puesto que puede no haberla.

La Tabla 5.1. muestra los coeficientes del proyecto de software de acuerdo a los tres modos expuestos anteriormente.

**Tabla 5.1. Valores por tipo de modelo de desarrollo**



Proyecto de Software	a	b	c	d
Orgánico	2.4	1.05	1.05	0.38
Semi - Acoplado	3.0	1.12	2.5	0.35
Empotrado	3.6	1.20	2.5	0.32

**Fuente: Elaboración propia**

En la tabla 5.2. se muestra el valor de punto función para el Sistema Web.

**Tabla 5.2. Total PF del Sistema Web**

PARÁMETRO MEDICIÓN	DE	Factor de Ponderación				TOTAL
		CUENTA	SIMPLE	MEDIO	COMPLEJO	
Nº de entradas de usuario		12	3	4	6	48
Nº de salidas de usuario		6	4	5	7	30
Nº de peticiones de usuario		10	3	4	6	40
Nº de archivos		10	7	10	15	100
Nº de interfaces externas		2	5	7	10	14
<b>Cuenta total PF</b>						<b>232</b>

**Fuente: Elaboración propia**

En la tabla 5.3. se muestra el valor de punto función para la Aplicación Móvil.

**Tabla 5.3. Total PF de la Aplicación Móvil**

PARÁMETRO MEDICIÓN	DE	Factor de Ponderación				TOTAL
		CUENTA	SIMPLE	MEDIO	COMPLEJO	
Nº de entradas de usuario		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

N° de salidas de usuario	5	4	5	7	25
N° de peticiones de usuario	3	3	4	6	12
N° de archivos	0	7	10	15	0
N° de interfaces externas	5	5	7	10	35
<b>Cuenta Total PF</b>					<b>76</b>

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla 5.4. se muestran los de diferentes tipos de lenguajes, los lenguajes a utilizar serán PHP para el Sistema Web, con un valor de 29 Líneas De Código (LCD) por Punto Función (PF), y JAVA para la Aplicación Móvil, con un valor de 53 Líneas De Código (LCD) por Punto Función (PF).

**Tabla 5.4. Valores por tipo de lenguaje de programación**

LENGUAJE	LCD/PF
Ensamblador	320
C	150
COBOL	105
Pascal	91
PHP	29
C++	64
JAVA	53
Visual C#	34
SQL	12

**Fuente: Elaboración propia**

La fórmula para el cálculo de LCD (Líneas de Código) es la ecuación que se muestra a continuación:

$$LCD = PF \times Factor \frac{LCD}{PF} \text{ Ecuación 5.4}$$

Aplicando la Ecuación 5.4 para los valores del Sistema Web, se tiene el siguiente resultado:

$$LCD_{Sistema Web} = 232 \times 29$$

$LCD_{Sistema\ Web} = 6728$  (Líneas de Código)

Aplicando la Ecuación 5.4 para los valores de la Aplicación Móvil, se tiene el siguiente resultado:

$LCD_{Aplicación\ Móvil} = 76 \times 53$

$LCD_{Aplicación\ Móvil} = 4028$  (Líneas de Código)

A continuación se convierte el valor de LCD a KLCD (Miles de Líneas de Código).

La fórmula para el cálculo de KLCD (Miles de Líneas de Código) está dado por:

$KLDC = LDC/1000$  Ecuación 5.5

Aplicando la Ecuación 5.5 para los valores del Sistema Web, se tiene el siguiente resultado:

$KLDC_{Sistema\ Web} = 6728/1000$

$KLDC_{Sistema\ Web} = 6.728$  (Miles de Líneas de Código)

Aplicando la Ecuación 5.5 para los valores de la Aplicación Móvil, se tiene el siguiente resultado:

$KLDC_{Aplicación\ Móvil} = 4028/1000$

$KLDC_{Aplicación\ Móvil} = 4.028$  (Miles de Líneas de Código)

## **5.2.1. ESTIMACIÓN DE ESFUERZO DEL PROYECTO**

### **5.2.1.1. ESFUERZO NOMINAL**

A continuación podemos hallar la variable FAE, que se obtiene al multiplicar los valores evaluados en los diferentes 15 conductores de costos que podemos observar en la Tabla 5.5. Posteriormente se definen las variables a usar, que se encuentran pintados de un color y se multiplican de manera que esto nos ayude a identificar la FAE.

**Tabla 5.5. Valores por conductores de tipo de costo**

CONDUCTORES DE COSTO	VALORACIÓN					
	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extra alto
Fiabilidad requerida del software	0.75	0.88	1.00	1.15	1.4	-
Tamaño de la base de datos	-	0.94	1.00	1.08	1.16	-
Complejidad del producto	0.7	0.85	1.00	1.15	1.13	1.65
Restricciones del tiempo de ejecución	-	-	1.00	1.11	1.3	1.66
Restricciones del almacenamiento principal	-	-	1.00	1.06	1.21	1.56
Volatilidad de la maquina virtual	-	0.87	1.00	1.15	1.13	-
Tiempo de respuesta del ordenador	-	0.87	1.00	1.07	1.15	-
Capacidad del analista	1.46	1.19	1.00	0.86	0.71	-
Experiencia en la aplicación	1.29	1.13	1.00	0.91	0.82	-
Capacidad de los proramadores	1.42	1.17	1.00	0.86	0.7	-
Experiencia en S.O. utilizado	1.21	1.1	1.00	0.9	-	-
Experiencia en el lenuaje de proramacion	1.14	1.07	1.00	0.95	-	-
Practicas en proramacion modernas	1.24	1.1	1.00	0.91	0.82	-
Utilizacion de erramientas software	1.24	1.1	1.00	0.91	0.83	-
Limitaciones de planificacion del proyecto	1.23	1.08	1.00	1.04	1.1	-

**Fuente: Elaboración propia**

El valor de la FAE (Factor de ajuste de esfuerzo), es el siguiente:

$$FAE = 1.15 \times 1.00 \times 1.15 \times 1.11 \times 1.06 \times 1.00 \times 1.07 \times 0.86 \times 0.91 \times 0.7 \times 1.00 \times 0.95 \times 0.91 \times 1.00 \times 1.08 \quad FAE = 0.85$$

Se utilizara el modo Semi – Acoplado de la Tabla 5.1. por corresponder a un esquema intermedio entre el modo orgánico y el rígido. A continuación se realiza el cálculo de desarrollo que se hace referencia en la Ecuación 5.1 para el Sistema Web:

$$ESistema\ Web = 3 \times 6.7281.12 \times 0.85$$

$$ESistema\ Web = 21.57 \text{ (Persona Mes)}$$

A continuación se realiza el cálculo de desarrollo que se hace referencia en la Ecuación 5.1 para el Sistema Web:

$$EAplicación\ Móvil = 3 \times 4.0281.12 \times 0.85$$

$$EAplicación\ Móvil = 12.14 \text{ (Persona Mes)}$$

### **5.2.1.2. ESFUERZO DEL TIEMPO DEL PROYECTO**

Para el cálculo del tiempo de desarrollo que se hace referencia en la Ecuación 5.2. A continuación se realiza el cálculo del tiempo de desarrollo para el Sistema Web:

$$TSistema\ Web = 2.5 \times 21.570.35$$

$$TSistema\ Web = 7.32 \approx 7 \text{ (Meses)}$$

A continuación, se realiza el cálculo del tiempo de desarrollo para el Sistema Web.

$$TAplicación\ Móvil = 2.5 \times 12.140.35$$

$$TAplicación\ Móvil = 5.9 \approx 6 \text{ (Meses)}$$

Lo cual concluimos que el Sistema Web deberá tener un desarrollo de 7 meses y que la Aplicación Móvil deberá tener un desarrollo de 6 meses ambos en paralelo.

### **5.2.1.3. ESFUERZO DEL PERSONAL DEL PROYECTO**

Para calcular la cantidad en número de programadores para el Sistema Web, se utiliza la Ecuación 5.3:

$$PSistemaWeb = \frac{21.57}{7.32}$$

**PSistema Web = 2.9 ≈ 3** (Programadores)

Para calcular la cantidad en número de programadores para la Aplicación Móvil, se utiliza la Ecuación 5.3:

$$PAplicaciónMóvil = \frac{12.14}{5.9}$$

**PAplicación Móvil = 2.0 ≈ 2** (Programadores)

Lo cual concluimos que el Sistema Web deberá tener un desarrollo con 3 programadores, y que la Aplicación Móvil deberá tener un desarrollo 2 programadores ambos en paralelo.

### 5.2.2. COSTO DE DESARROLLO

Finalmente, el costo del desarrollo del proyecto está dado por la siguiente fórmula:

$$Costo\ del\ Desarrollo = Nro.Programadores \times TiempoProg \times Salarioestimado$$

Teniendo en cuenta el salario promedio de un programador = 400 \$us sacamos el costo del desarrollo del Sistema Web:

$$Costo\ del\ DesarrolloSistema\ Web = 3 \times 7 \times 400$$

**Costo del DesarrolloSistema Web = 8400** (\$)

Teniendo en cuenta el salario promedio de un programador = 400 \$us sacamos el costo del desarrollo de la Aplicación Móvil:

$$Costo\ del\ Desarrollo\ Aplicación\ Móvil = 2 \times 6 \times 400 \quad \mathbf{Costo\ del\ Desarrollo\ Aplicación\ Móvil = 4800} \text{ ($)}$$

Sumando los valores del costo del desarrollo del Sistema Web y la Aplicación Móvil se tiene el costo total del desarrollo del proyecto:

$$\text{Costo del Desarrollo Total} = 8400 + 4800 = 13200 (\$)$$

### 5.2.3. COSTO DE ELABORACIÓN

Los costos de elaboración del proyecto se refieren principalmente a los gastos que se realizan a lo largo de las diferentes fases de la metodología SCRUM y Mobile-D.

En la Tabla 5.6. se muestra el cálculo de todo lo invertido a lo largo de la elaboración del proyecto.

**Tabla 5.6. Costo de material empleado**

<b>MATERIAL</b>	<b>COSTO (\$us)</b>
Material de escritorio	40
Computadora	100
Servidor	50
Dominio	15
Consola Google Play	5
Internet	30
Otros	20
<b>TOTAL</b>	<b>260</b>

**Fuente: Elaboración propia**

### 5.2.4. COSTO TOTAL DEL PROYECTO

En la Tabla 5.7. se muestra el costo total mediante la sumatoria del costo de: desarrollo y elaboración del proyecto.

**Tabla 5.7. Costo total del proyecto**

<b>Detalle</b>	<b>Importe (Sus)</b>
Costo de desarrollo	13200
Costo de elaboración	260
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>	<b>13460</b>

**Fuente: Elaboración propia**

### **5.3. VALOR ACTUAL NETO (VAN)**

El VAN o valor actual neto es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

Un proyecto es rentable y de acuerdo a ciertos criterios más el valor del VAN concluiremos si es rentable o no.

En la Tabla 5.8. se muestran los valores del VAN y su interpretación para determinar si un proyecto es rentable o no.

**Tabla 5.8. Criterio de Interpretación del VAN**

<b>Valor del VAN</b>	<b>Interpretación</b>
VAN > 0	El proyecto es rentable
VAN = 0	El proyecto también es rentable, ya que se incorpora la ganancia de la tasa de interés.
VAN < 0	El proyecto no es rentable.

**Fuente: Elaboración Propia**

La fórmula que utilizaremos para hallar el valor actual neto será:

$$VAN = -I_0 + \sum_{n=1}^5 \frac{Q_n}{(1+k)^n} = -I_0 + \frac{Q_1}{(1+k)^1} + \frac{Q_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+k)^n} \text{ Ecuación 5.6}$$

Dónde:

- VAN: Valor Actual Neto
- I<sub>0</sub>: Importe inicial
- Q: Ingreso de flujo anual
- n: Numero de periodo
- k: Tasa de descuento o tasa de interés al préstamo

En la Tabla 5.9. se muestra el valor del VAN donde el Importe Inicial (I<sub>0</sub>) es \$us 13370 y se estima el cobro en 5 años con un interés de 12%.

**Tabla 5.9. Calculo del VAN**

<b>Año</b>	<b>Costo (\$us)</b>	<b>Interés actualizado al 12% (\$us)</b>	<b>Costo actualizado (\$us)</b>
0	I <sub>0</sub> = -13370	-	-13370
1	Q <sub>1</sub> = 2500	1.12	2232.14
2	Q <sub>2</sub> = 4000	1.25	3200
3	Q <sub>3</sub> = 5000	1.40	3571.43
4	Q <sub>4</sub> = 7000	1.57	4458.60
5	Q <sub>5</sub> = 9000	1.76	5113.66
<b>TOTAL</b>			<b>VAN = 5205.83</b>

**Fuente: Elaboración propia**

Realizando el mismo calculo reemplazando los valores del costo de la Tabla 5.9. en la Ecuación 5.9. se tiene el siguiente resultado:

$$VAN = -13370 + \frac{2500}{(1+0.12)^1} + \frac{4000}{(1+0.12)^2} + \frac{5000}{(1+0.12)^3} + \frac{7000}{(1+0.12)^4} + \frac{9000}{(1+0.12)^5}$$

$$VAN = 5205.83$$

De aquí concluimos: considerando que el VAN = 5205.83 y siguiendo los criterios de la Tabla 5.8 se afirma que nuestro proyecto es rentable ya que 5205.83 es mayor a 0.

#### 5.4. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Es un procedimiento que permite calcular la rentabilidad que nos proporciona al proyecto. Se estima haciendo que la tasa de descuento del VAN sea igual a cero. Se trata de despejar la variable k para obtener el valor de la TIR.

- TIR > k el proyecto de inversión es aceptado.
- TIR = k es indiferente invertir.
- TIR < k se recomienda su rechazo o postergación.

En la Ecuación 5.7 se muestra el valor de la TIR:

$$0 = -I_0 + \frac{Q_1}{(1+k)^1} + \frac{Q_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+k)^n} \quad \text{Ecuación 5.7}$$

Reemplazando valores en la ecuación 5.7 se tiene:

$$0 = -13370 + \frac{2500}{(1+k)^1} + \frac{4000}{(1+k)^2} + \frac{5000}{(1+k)^3} + \frac{7000}{(1+k)^4} + \frac{9000}{(1+k)^5}$$

Despejando k y obteniendo el valor de la TIR: **K = 24% = TIR**

De aquí concluimos que como 24% > 12%, el proyecto de inversión es aceptado y brindara beneficios en 5 años.

## 5.5. RELACIÓN COSTO BENEFICIO

Para estimar la Relación Costo Beneficio (RCB) de un proyecto debemos aplicar la Ecuación 5.8:

$$RCB = \text{Beneficio actualizado} / \text{Costo actualizado} = C B \text{ Ecuación 5.8}$$

En la Tabla 5.10. se muestran los valores del beneficio actualizado y el costo actualizado que posteriormente serán reemplazados en la Ecuación 5.8.

**Tabla 5.10. Análisis de costo beneficio**

Año	Costo (\$us)	Beneficio (\$us)	Interés actualizado al 12% (\$us)	Costo actualizado (\$us)	Beneficio actualizado (\$us)
0	13370	0	-	13370	0
1	2500	12500	1.12	2232.14	11160.71
2	4000	14000	1.25	3200	11200
3	5000	15000	1.40	3571.43	10714.28
4	7000	17000	1.57	4458.60	10828.02
5	9000	19000	1.76	5113.66	10795.45
<b>Totales</b>				<b>31945.83</b>	<b>54698.46</b>

**Fuente: Elaboración propia**

Reemplazando los valores de la Tabla 5.10. en la Ecuación 5.8, se tiene:

$$C B = 54698.46 / 31945.83 = 1.71$$

El resultado de costo beneficio es igual a 1.71 y es mayor a 1, esto implica que los ingresos son mayores que los egresos, entonces el proyecto es aconsejable.

El resultado se interpreta de la siguiente manera: por cada dólar invertido en el proyecto de software la institución genera una ganancia de 0.71 \$us.

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. CONCLUSIONES

Después de haber culminado con el desarrollo del Sistema Web Aplicación Móvil para el seguimiento y control de producción en piscicultura y enfermedades Caso: Organización de Estados Iberoamericanos en el marco del proyecto Mejoramiento de la Oferta formativa técnica profesional de la Universidad Indígena Guaraní adecuada a su entorno productivo, tomando en cuenta los problemas iniciales, y cumpliendo los objetivos planteados en el marco introductorio, se puede afirmar que se alcanzaron las metas trazadas, las pruebas necesarias del sistema se realizó con los encargados de sistema y los encargados de administración, cumpliendo así los requerimientos de nuestro cliente.

El presente Sistema Web llegó a su conclusión de manera satisfactoria, cumpliendo con todos los requisitos especificados en la etapa de análisis dando lugar así al cumplimiento del objetivo principal.

- Con el desarrollo del Sistema Web para la Unibol Guarani, se podrá tener un mejor registro y control de los siguientes puntos:
  - ✓ Peces
  - ✓ Enfermedades y tratamientos
  - ✓ Evaluacion de reproductores
  - ✓ Seguimiento de dosis
  - ✓ Control de dosis
  - ✓ Desove de ovas
  - ✓ Incubacion de ovas
  - ✓ Control de ovas

- Con el Sistema Web se podrá tener un mejor registro, generación automática, difusión de información y difusión a la Aplicación Móvil.
- Con el desarrollo del Sistema Web y Aplicación Móvil la UNIBOL ya cuenta con un espacio propio en la red.
- Los reportes y difusión de documentación se pueden actualizar y eliminar desde la ventana del administrador, esto por cuestión de seguridad.
- Se desarrolló el envío de información desde el Sistema Web a la Aplicación Móvil de los posibles tratamientos que existiera en caso de que la aplicación móvil detecte alguna enfermedad en los estanques de producción.
- Se diseñó e implementó la base de datos en MYSQL con el fin de no interactuar con terceros al momento de realizar consultas.
- Se ha implementado una interfaz web y móvil amigables para los usuarios, fácil de manipular y no compleja para un mejor uso de las mismas.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

Se proponen las siguientes recomendaciones, con el fin de buscar el mejoramiento del sistema:

- Si la aplicación móvil es desarrollado para sistemas operativos Android se recomienda instalar y utilizar un entorno de desarrollo en su última versión, para este proyecto de grado se utilizó Android Studio en su última versión que es 3.2, esto con el fin de desarrollar una aplicación móvil para las versiones Android vigentes.
- Se recomienda un módulo de inventarios para el control de los medicamentos existentes, insumos de laboratorio, instrumentos, etc. Para la planificación de reportes en la adquisición de presupuestos.
- Se recomienda implementar la posibilidad de descargar y compartir la documentación desde la aplicación móvil hacia WhatsApp, Messenger, Gmail, entre otros, para así poder ampliar la difusión.

- Motivar el uso de la aplicación móvil a los participantes de la UNIBOL esto para que los mismos cuenten con información actualizada sobre tratamientos.
- Se recomienda combinar las siguientes metodologías:
  - ✓ Metodología SCRUM: Para el desarrollo del Sistema Web, ya que es una metodología ágil que se adapta a las circunstancias de la evolución del proyecto.
  - ✓ Metodología Mobile-D: Para el desarrollo de la Aplicación Móvil, debido a que se está especializada en este tipo de desarrollo.

## BIBLIOGRAFÍA

Cifuentes. 2017. La importancia de tener un sitio web para tu negocio. [en línea].

<<https://www.estrelladigital.es/articulo/la-red/importancia-tener-sitio-webnegocio/20170208161254312480.htm/>>. [consulta: 9 de junio de 2019].

Baez A. 2016. Sistemas Web ¿Para qué sirven? [en línea]. <<http://fraktalweb.com/blog/sistemas-web-para-que-sirven>>. [consulta: 12 de agosto de 2018]

Development F. 2018. Firebase helps mobile app teams succeed. [en línea]. <[https://firebase.google.com/?gclid=Cj0KCQiAoo7gBRDuARIsANeJKUa0SJyUA8bI%20mFm5WeLEhyLNKuxIobCcd7I\\_5PpIUnyUfwkxIy5EN-QaAmX9EALw\\_wcB](https://firebase.google.com/?gclid=Cj0KCQiAoo7gBRDuARIsANeJKUa0SJyUA8bI%20mFm5WeLEhyLNKuxIobCcd7I_5PpIUnyUfwkxIy5EN-QaAmX9EALw_wcB)>. [consulta: 15 de agosto de 2019]

Chávez,2012. Boletín informativo #2 de la formación técnica en piscicultura en el Chaco Boliviano.<<https://www.formaciontecnicabolivia.org/webdocs/contrapartes/03/Publicaciones/Boletin%20Piscicultura%2002.pdf>>. [consulta:23 de julio de 2019].

Firebase. 2018. Firebase Cloud Messaging [en línea]. <<https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging/?hl=es-419>>. [consulta: 14 de agosto de 2019]

Gomez. 2017. 9 ventajas que tienen las aplicaciones móviles para tu negocio. [en línea]. <<https://nanoproyectos.com/ventajas-aplicaciones-moviles-negocio/>>. [consulta: 8 de junio de 2019].

Guerrero. 2015. Metodología Mobile-D: Para desarrollos de aplicaciones móviles [en línea].< <http://manuelguerrero.blogspot.es/1446543763/metodologia-mobile-dpara-desarrollos-de-aplicaciones-moviles/%3E>. [Consulta: 10 de abril de 2019].

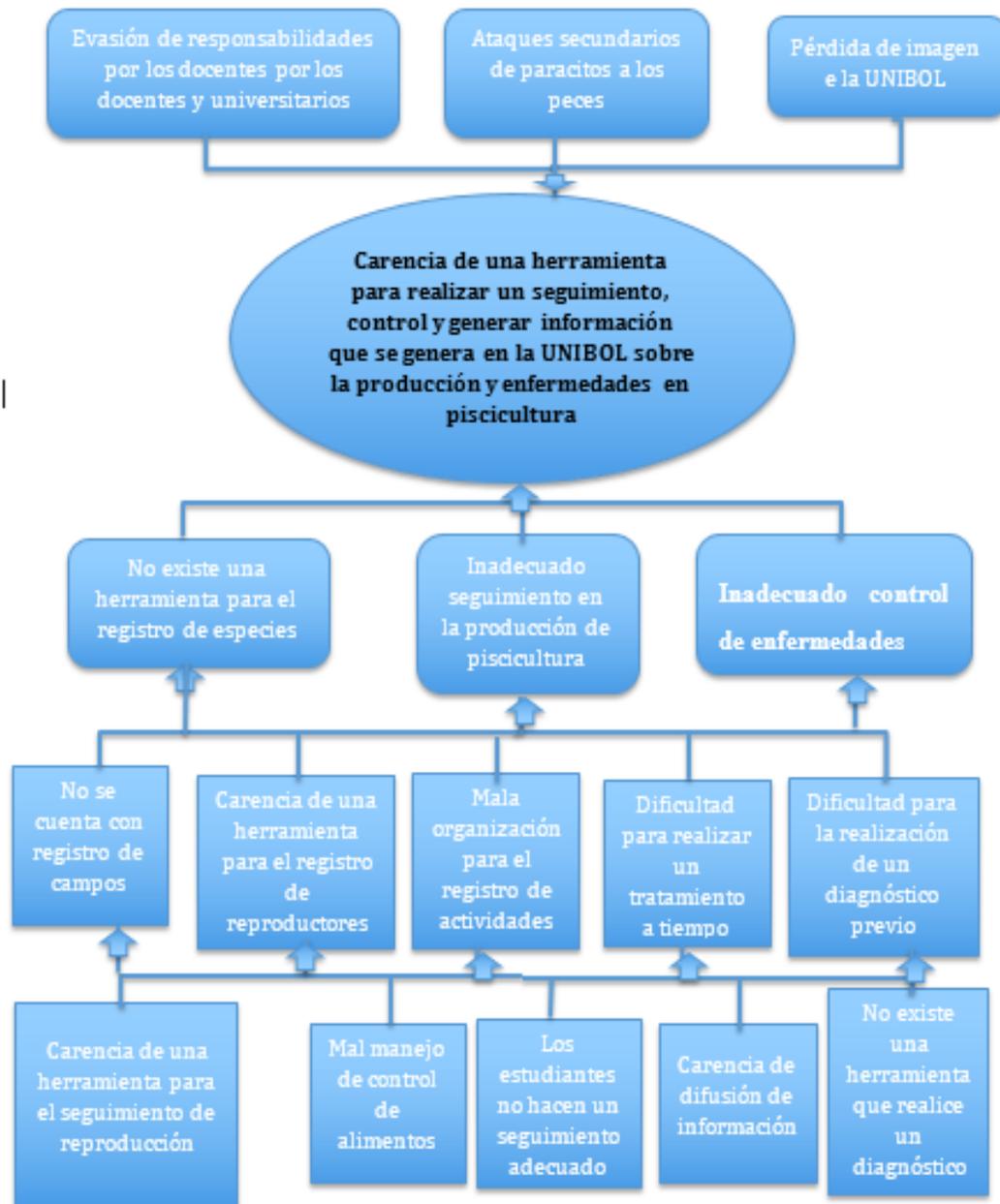
- Jiménez, 2016. Metodologías Ágiles de Desarrollo de Software Aplicadas a la Gestión de Proyectos Empresariales [en línea]. < <http://www.redicces.org/sv/jspui/bitstream/10972/2917/1/Articulo1.pdf> > [consulta: 12 de agosto de 2019].
- Inec,2018. Conceptos y definiciones de piscicultura. [En línea].<<http://www.inec.gob.pa/Archivos/P2051PISCICULTURA.pdf>>.[Consulta: 3 de diciembre de 2019].
- Maximilians L. 2017. UWE – UML- based web Engineering [en línea]. < <http://uwe.pst.ifi.lmu.de/teachingTutorialSpanish.html> >. [consulta: 13 de agosto de 2019].
- Olsina A. 2014. Metodología cuantitativa para la evaluación y comparación de la calidad de sitios web [en línea] < [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/2475/Documento\\_completo.pdfPDFa.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/2475/Documento_completo.pdfPDFa.pdf?sequence=1)>. [consulta: 15 de noviembre de 2019].
- Ordaz. 2016. Definición de Aplicaciones Móviles. [en línea]. < <https://prezi.com/xmdjgykijnorj/definicion-de-aplicaciones-moviles/> >. [consulta: 20 de abril de 2019].
- Perez y Gardey. 2015. Ingeniería de Software [en línea]. < <http://ing-softwareufps.blogspot.com/> / >. [consulta: 11 de agosto de 2019].
- Perez y Gardey. 2016. Ingeniería del Software, un enfoque práctico. [en línea]. < <http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/IdIngenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF> >. [consulta: 12 de agosto de 2019].
- Pressman Roger S., 2016. Ingeniería de Software [en línea]. < <https://es.scribd.com/document/138781658/COCOMO> >. [consulta: 10 de agosto de 2019]

- Quality,2019. Qué es Flutter y por qué utilizarlo en la creación de tus apps. [en línea]. <https://www.qualitydevs.com/2019/07/05/que-es-flutter/>>.[consulta: 13 de noviembre de 2019].
- Rodríguez. 2017. Metodología RUP [en línea]. < <https://metodoss.com/metodologiarup/>>.[consulta: 12 de agosto de 2019].
- Ruiz. A. 2016. Modelado de casos de uso [en línea]. < <http://ing-softwareufps.blogspot.com/2015/11/modelado-de-casos-de-uso.html> >.[consulta: 12 de agosto de 2019]
- Schwaber y Sutherland. 2017. La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego. [en línea]. España. Spanish South American. < <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-SpanishSouthAmerican.pdf> >.[consulta: 10 de Abril de 2019]
- Silvia. 2017. Reuniones SCRUM [en línea]. < <https://viewnext.usal.es/blog/reuniones-scrum> >.[consulta: 11 de agosto de 2019]
- Tito W. 2016. Metodologías ágiles para software [en línea]. < <https://blog.conectart.com/metodologias-agiles/>>.[consulta: 11 de agosto de 2019]
- Werterski y Rodriguez. 2016. Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles Introducción al desarrollo con Android y el iPhone [en línea]. < [https://www.researchgate.net/publication/267795011\\_Metodologia\\_de\\_desarrollo\\_agil\\_para\\_sistemas\\_moviles\\_Introduccion\\_al\\_desarrollo\\_con\\_Android\\_y\\_el\\_iPhone](https://www.researchgate.net/publication/267795011_Metodologia_de_desarrollo_agil_para_sistemas_moviles_Introduccion_al_desarrollo_con_Android_y_el_iPhone) >.[consulta: 13 de agosto de 2018]
- UNIBOL. 2019. Casos Varios UNIBOL. Martin .Reunión de información de la universidad. Chuquisaca- Ivo.

RCCP,2009. Revista Colombiana de Ciencias Pecuaria. [en línea].  
<<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/rccp>>.[consulta: 15 de agosto de 2019].

## ANEXOS

### ANEXO A ÁRBOL DE PROBLEMAS



## ANEXO B ÁRBOL DE OJETIVOS



## ANEXO C MARCO LÓGICO

<b>RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS</b>	<b>INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>SUPUESTOS</b>
<p><b>FIN DEL PROYECTO</b>                      .                      Controlar las enfermedades mediante un diagnostico eficaz, rápido, información de cada uno de las especies de peces así mismo el registro, el seguimiento de la producción en piscicultura.</p>	<p>Reducir el trabajo manual del personal.</p> <p>Reducir el tiempo a la hora de realizar el diagnóstico previo.</p> <p>Reducir el tiempo de la Emisión de reportes.</p>	<p>Entrevista con el director de la carrera de eco piscicultura</p> <p>Observación sobre el seguimiento que realizan a la producción en piscicultura.</p>	<p>Instalación del Sistema.</p> <p>Preparación y/o capacitación de los docentes y universitarios para el manejo del sistema.</p> <p>Existencia de Software y Hardware para el desarrollo del sistema.</p>
<p><b>PROPÓSITO DEL PROYECTO</b>                      Implementar un sistema web y aplicación móvil para el seguimiento de producción en piscicultura y control de enfermedades con un diagnóstico previo.</p>	<p>Contar con la posibilidad de tener conexión a internet constante por el usuario en un tiempo menor.</p>	<p>Observación de los estanques de producción de los peces, ver el diagnostico que realizan el cual es manual y tardío</p>	<p>Disponibilidad de datos de entrada y salida.</p>

<p><b>COMPONENTES</b></p> <p>Diseñar e implementar la base de datos para que el sistema sea accesible y funcional desde la web.</p>	<p>Módulo de registro de especies. Módulo de enfermedades que aquejan a los peces. Módulo de tratamientos para cada enfermedad. Módulo de diagnóstico.</p>	<p>Carta de aceptación por parte de la empresa que avala el sistema  Carta de aceptación por parte del docente Tutor.  Documentación del sistema Web.</p>	<p>Contar con el apoyo de la rectos, administración y universitarios para la implementación del sistema.</p>
<p><b>ACTIVIDADES</b></p> <p>Hacer el estudio preliminar reuniendo información actual sobre los procesos que se realiza para la producción de peces. Diseño lógico, físico y documentación.</p>	<p>Se prevé establecer el tiempo que se demorara en cada una de las tareas.</p>	<p>Presentación de documentos de estudio preliminar. Presentación de documentos de análisis y diseño. Manual de usuario y manual de sistema.</p>	<p>Disposición de software para la realización de la programación. Disposición de hardware necesario para llevar a cabo la instalación. Contar con recursos económicos y materiales para realizar la implementación.</p>