

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DEL MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS, GIMNASIOS, Y CENTROS DE ENTRENAMIENTO, APLICANDO LA NORMA ISO/IEC 25041 PARA LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Autor:

Bayardo Jesús Chandi Herembás

Directora:

Msc. Cathy Pamela Guevara Vega

Ibarra - Ecuador

2020



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA
DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401695994
APELLIDOS Y NOMBRES:	CHANDI HEREMBÁS BAYARDO JESÚS
DIRECCIÓN:	IBARRA - AV.13 DE ABRIL Y PICHINCHA
EMAIL:	bayardojesus@gmail.com
TELÉFONO MÓVIL:	0967825813
TELÉFONO FIJO:	062212041

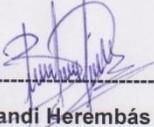
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DEL MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS, GIMNASIOS, Y CENTROS DE ENTRENAMIENTO, APLICANDO LA NORMA ISO/IEC 25041 PARA LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA.
AUTOR:	CHANDI HEREMBÁS BAYARDO JESÚS
FECHA:	14-02-2020
PROGRAMA:	PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
ASESORA/DIRECTORA:	MSC. CATHY GUEVARA

2. CONSTANCIA

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 14 días del mes de febrero de 2020

AUTOR:



Chandí Herembás Bayardo Jesus

CERTIFICACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO

MSC. GUEVARA VEGA CATHY PAMELA, DIRECTORA DEL PRESENTE TRABAJO DE GRADO DE TITULACIÓN

Certifico:

Que, el presente trabajo de titulación "DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DEL MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS, GIMNASIOS, Y CENTROS DE ENTRENAMIENTO, APLICANDO LA NORMA ISO/IEC 25041 PARA LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA" fue realizado en su totalidad por el Sr. Chandi Herembás Bayardo Jesús, bajo mi supervisión.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Cathy Guevara", is written over a horizontal dashed line.

GUEVARA VEGA CATHY PAMELA
DIRECTORA DE TESIS

DEDICATORIA

El presente trabajo le dedico a mi madre Nancy Herembás, porque gracias a su esfuerzo, apoyo y sacrificio he logrado cumplir una etapa más en mi vida.

Gracias, querida madre.

Bayardo Jesús Chandi Herembás

AGRADECIMIENTO

Al apoyo incondicional de mis abuelitos Enma García y Gonzalo Herembás, mi hermano Patricio Chandi y demás familiares quienes supieron darme aliento de fuerza para seguir adelante y sobresalir sobre todo obstáculo que se cruzó en mi vida.

A mi tutora Msc. Cathy Guevara y asesores quienes me brindaron su voluntad, su paciencia y sus conocimientos para que pueda finalizar con éxito este trabajo.

A todos los docentes quienes me instruyeron para que sea un profesional con altos conocimientos académicos y éticos.

Bayardo Jesús Chandi Herembás

TABLA DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	II
CERTIFICACIÓN.....	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XII
RESUMEN	XIII
ABSTRACT.....	XIV
INTRODUCCIÓN.....	XV
Antecedentes	XV
Situación actual.....	XV
Prospectiva.....	XV
Planteamiento del problema	XVI
Objetivos	XVI
Alcance.....	XVI
Contexto.....	XVII
CAPÍTULO I	1
Marco Teórico.....	1
1.1. La Federación Deportiva de Imbabura - Ecuador	1
1.1.1. Reseña histórica	1
1.1.2. Misión.....	1
1.1.3. Visión.....	1
1.1.4. Competencias.....	1
1.1.5. Objetivos y finalidad	1
1.2. La Ley Orgánica de Cultura Física	2
1.3. Conceptos de las instalaciones deportivas	3
1.4. Instalaciones deportivas de la FDI	4
1.4.1. Tipos de instalaciones deportivas FDI.....	5
1.4.2. Reglamento de la FDI para el alquiler/uso de las instalaciones deportivas	5
1.5. Administración de los escenarios deportivos	8
1.5.1. Proceso.....	8
1.5.1.1. Componentes de un proceso.....	8

1.5.1.2.	Mapeo de procesos.....	8
1.5.2.	Proceso de administración de los escenarios deportivos de la FDI	8
1.6.	Herramientas de desarrollo	9
1.6.1.	PostgreSQL	9
1.6.1.1.	Arquitectura de PostgreSQL	10
1.6.2.	Framework Angular.....	10
1.6.2.1.	Características y beneficios.....	10
1.6.2.2.	Arquitectura de Angular	11
1.6.2.3.	Ciclo de vida de Angular.....	12
1.6.2.4.	Angular CLI	13
1.6.3.	Framework Spring Boot	13
1.6.3.1.	Construir sistemas	13
1.7.	Estándares y metodologías	14
1.7.1.	Estándar ISO/IEC 25041	14
1.7.2.	Marco del proceso de evaluación de la calidad del producto	14
1.7.2.1.	Proceso de evaluación por los desarrolladores	16
1.7.3.	Estándar ISO/IEC 25022	18
1.7.4.	Modelo de calidad en uso.....	18
1.7.4.1.	Efectividad	19
1.7.4.2.	Eficiencia	19
1.7.4.3.	Satisfacción	19
1.7.4.4.	Libertad de riesgo	19
1.7.4.5.	Cobertura de texto.....	19
1.7.5.	Metodología SCRUM.....	19
1.7.5.1.	Características de Scrum.....	20
1.7.5.2.	Roles y responsabilidades en Scrum.....	20
1.7.5.3.	Artefactos de Scrum.....	21
1.7.5.4.	Eventos de Scrum.....	21
CAPÍTULO 2	23
Desarrollo Metodológico De La Aplicación Web	23
2.1.	Fase 1. - Inicialización.....	23
2.1.1.	Definición de Roles de Scrum	23
2.1.2.	Product Backlog	24
2.1.2.1.	Puntos de estimación de Product Backlog.....	24
2.1.2.2.	Definición del Product Backlog	25

2.2.	Fase 2. - Planificación y estimación.....	27
2.2.1.	Historias de usuarios.....	27
2.2.2.	Aprobación del Sprint	34
	Estimación de tareas por Sprint.....	35
2.3.	Fase 3. - Proceso de desarrollo del sistema web.....	40
2.3.1.	Funcionalidad del sistema web.....	40
2.3.2.	Modelo de la base de datos del sistema web.....	40
2.3.3.	Prototipo del sistema web.....	41
2.4.	Fase 4. – Pruebas de aceptación del sistema.....	49
CAPÍTULO 3		53
Evaluación De La Calidad Del Software.....		53
3.1.	Proceso y ejecución de la evaluación.....	53
3.1.1.	Fase 1. - Establecimiento de los requisitos de la evaluación	53
3.1.1.1.	Propósito de la evaluación.....	54
3.1.1.2.	Requerimientos de la calidad del producto.....	54
3.1.1.3.	Producto de evaluación	55
3.1.1.4.	Rigurosidad de la evaluación	57
3.1.2.	Fase 2. - Especificación de la evaluación.....	58
3.1.2.1.	Medidas de calidad	58
3.1.2.2.	Criterios de decisión de las medidas de la calidad	59
3.1.2.3.	Criterios de decisión para la evaluación	59
3.1.3.	Fase 3. - Diseño de la evaluación	60
3.1.3.1.	Planificar actividades de evaluación.....	60
3.1.4.	Fase 4. - Ejecución de la evaluación.....	64
3.1.4.1.	Efectuar mediciones	64
3.1.4.2.	Aplicar criterios de decisión de las medidas de la calidad.....	66
3.1.4.3.	Aplicar criterios de decisión para la evaluación.....	67
3.1.5.	Fase 5. - Conclusión de la evaluación.....	68
3.1.5.1.	Revisión de los resultados de la evaluación.....	68
3.1.5.2.	Problemas detectados	71
3.1.5.3.	Análisis estadístico	71
3.1.5.4.	Creación de informe	76
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		77
Conclusiones		77
Recomendaciones		77

GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
ANEXOS.....	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Proceso de alquiler/préstamo de los escenarios deportivos de la FDI.	9
Fig. 2. Arquitectura de PostgreSQL.....	10
Fig. 3. Arquitectura de Angular.....	11
Fig. 4. Ciclo de vida de un hook en Angular.....	12
Fig. 5. Interfaz de Spring Initializr.....	14
Fig. 6. Marco general del proceso de evaluación de la calidad del producto.....	16
Fig. 7. Fases del proceso de evaluación desde el punto de vista del rol de los desarrolladores.....	17
Fig. 8. Modelo de calidad en uso de características y subcaracterísticas.....	18
Fig. 9. Visión General de Scrum.....	20
Fig. 10. Caso de uso funcionalidad del sistema web.....	40
Fig. 11. Modelos de la base de datos del sistema web.....	40
Fig. 12. Inicio sesión sistemas web.....	41
Fig. 13. Formulario ingreso categoría escenarios deportivos.....	41
Fig. 14. Formulario de ingreso de escenarios deportivos.....	42
Fig. 15. Formulario de ingreso de datos de detalles escenarios deportivos.....	42
Fig. 16. Formulario de ingreso de datos de categoría eventos deportivos.....	43
Fig. 17. Formulario de ingreso de datos de eventos deportivos.....	43
Fig. 18. Formulario de asignación categoría eventos y eventos deportivos.....	44
Fig. 19. Formulario asignación de costos de los eventos deportivos.....	44
Fig. 20. Formulario de registro de cliente organización.....	45
Fig. 21. Formulario de registro de clientes personas naturales.....	45
Fig. 22. Ingresos de datos de solicitud.....	46
Fig. 23. Selección de escenarios deportivos.....	46
Fig. 24. Calendario de eventos.....	47
Fig. 25. Cálculo de precios según políticas de la FDI.....	47
Fig. 26. Calendario de eventos deportivos.....	48
Fig. 27. Reporte de fechas de los escenarios deportivos.....	48
Fig. 28. Reporte detallado del evento deportivo.....	49
Fig. 29. Ejemplo medición efectividad.....	64
Fig. 30. Ejemplo medición eficiencia.....	65
Fig. 31. Ejemplo medición satisfacción.....	65
Fig. 32. Resultado general de evaluación por característica.....	69
Fig. 33. Resultado evaluación por usuario.....	70
Fig. 34. Resultado medición tareas completadas e intentadas secretaria DTM.....	71
Fig. 35. Resultado medición tareas completadas e intentadas secretaria presidencia.....	71
Fig. 36. Resultado medición tareas completadas e intentadas secretaria administración....	72
Fig. 37. Resultado medición cumplimiento del objetivo por el sistema.....	72
Fig. 38. Resultado comparación del tiempo entre usuario normal y tiempo técnico planeado.....	73
Fig. 39. Comparación del tiempo entre usuario normal y tiempo de un experto.....	73
Fig. 40. Resultado medición eficiencia de los usuarios.....	74
Fig. 41. Resultado medición de satisfacción de usuario.....	75
Fig. 42. Resultado medición quejas o fallas del sistema web.....	75
Fig. 43. Resultado medición facilidad y esfuerzo de uso del sistema web.....	76
Fig. 44. Modelo de calidad en uso ISO/IEC 25022.....	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tesis, Edú James Baldeón Villanes	XVIII
Tabla 2. Tesis, Bach. Karla Betzaida Chambilla Carazas.....	XVIII
Tabla 3. Instalaciones Deportivas alquiler/préstamos.....	4
Tabla 4. Instalaciones Deportivas entrenamiento.....	4
Tabla 5. Descripción del usuario secretaria administrativa FDI	23
Tabla 6. Descripción del usuario secretaria presidencia FDI	23
Tabla 7. Descripción del Usuario Secretaria DTM FDI	24
Tabla 8. Roles de Scrum.....	24
Tabla 9. Puntos de dificultad para las historias de usuarios	25
Tabla 10. Definición del Product Backlog.....	25
Tabla 11. Historia de usuario Nro. 1.....	27
Tabla 12. Historia de usuario Nro. 2.....	27
Tabla 13. Historia de usuario Nro. 3.....	28
Tabla 14. Historia de usuario Nro. 4.....	28
Tabla 15. Historia de usuario Nro. 5.....	29
Tabla 16. Historia de usuario Nro. 6.....	29
Tabla 17. Historia de usuario Nro. 7.....	30
Tabla 18. Historia de usuario Nro. 8.....	30
Tabla 19. Historia de usuario Nro. 9.....	31
Tabla 20. Historia de usuario Nro. 10.....	32
Tabla 21. Historia de usuario Nro. 11.....	32
Tabla 22. Historia de usuario Nro. 12.....	33
Tabla 23. Historia de usuario Nro. 13.....	33
Tabla 24. Asignación Sprint, historias de usuarios	34
Tabla 25. Estimación de tareas por Sprint 1.....	35
Tabla 26. Estimación de tareas por Sprint 2.....	36
Tabla 27. Estimación de tareas por Sprint 3.....	38
Tabla 28. Estimación de tareas por Sprint 4.....	39
Tabla 29. Estimación de tareas por Sprint 5.....	39
Tabla 30. Entidades que intervienen en el proceso de evaluación del sistema	54
Tabla 31. Requerimientos de la calidad del producto.....	54
Tabla 32. Especificación del producto para la evaluación	55
Tabla 33. Descripción del producto entregable	56
Tabla 34. Rigurosidad de evaluación	57
Tabla 35. Módulos de evaluación.....	58
Tabla 36. Tabla de criterios de decisión de las medidas de la calidad	59
Tabla 37. Definición de criterios de decisión para la evaluación.....	60
Tabla 38. Planificación de evaluación 5W3H	60
Tabla 39. Planificación de la evaluación de la calidad del producto	61
Tabla 40. Suma de los criterios de decisión de las medidas de calidad	66
Tabla 41. Suma de los criterios de decisión de las medidas de calidad	67
Tabla 42. Aplicación de los criterios de decisión para la evaluación.....	67
Tabla 43. Suma de los criterios de decisión de las medidas de calidad	68
Tabla 44. Resultados por usuarios.....	70
Tabla 45. Tabla de métricas efectividad.....	87
Tabla 46. Tabla de métricas eficiencia	88
Tabla 47. Tabla de métricas satisfacción	89

RESUMEN

El presente proyecto de titulación de grado: “DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DEL MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS, GIMNASIOS, Y CENTROS DE ENTRENAMIENTO, APLICANDO LA NORMA ISO/IEC 25041 PARA LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA”, se realizó debido a que la federación no disponía de un software que gestione la administración de los escenarios deportivos, provocando al personal administrativo mayor consumo de tiempo al realizar las tareas.

Por lo tanto, se desarrolló una aplicación web a medida que automatice el proceso de alquiler/préstamo de las instalaciones deportivas, utilizando las siguientes herramientas como: Framework Angular para el (Front-End), Framework Spring Boot para el (Back-End) y PostgreSQL como gestor de base de datos, mediante la utilización de la metodología SCRUM.

Finalmente, se ejecutó la evaluación de calidad en uso al sistema web, con la ISO/IEC 25041 que proporciona la guía y las recomendaciones desde el punto del rol del desarrollador, en conjunto con las características de eficacia, eficiencia y satisfacción del modelo de calidad de la ISO/IEC 25022. Las misma que permitieron establecer una calificación de calidad en uso de 8.99/10 puntos. Concluyendo que el sistema web cumple con los requisitos del usuario y se siente muy satisfecho al utilizar el software.

Palabras clave. – ISO/IEC 25041, ISO/IEC 25022, Angular, Spring Boot, SCRUM, Escenarios Deportivos, Calidad En Uso.

ABSTRACT

The present project of degree: "DEVELOPMENT OF A WEB SYSTEM OF THE MODULE OF ADMINISTRATION OF SPORTS SCENARIOS, GYMNASIUMS, AND TRAINING CENTERS, APPLYING THE ISO/IEC 25041 STANDARD FOR THE SPORTS FEDERATION OF IMBABURA", was carried out because the federation did not have a software that manages the administration of sports scenes, causing the administrative staff to consume more time to carry out the tasks.

Therefore, a custom web application was developed to automate the rental/loan process of the sports facilities, using the following tools as: Angular Framework for the (Front-End), Spring Boot Framework for the (Back-End) and PostgreSQL as a database manager, applying the SCRUM methodology.

Finally, the quality evaluation in use to the web system was executed, with the ISO/IEC 25041 that provides the guide and the recommendations from the point of the developer's role, together with the characteristics of effectiveness, efficiency and satisfaction of the quality model of the ISO/IEC 25022. Which allowed to establish a quality rating in use of 8.99/10 points. Concluding that the web system meets the user's requirements and he is very satisfied using the software.

Keywords. - ISO / IEC 25041, ISO / IEC 25022, Angular, Spring Boot, SCRUM, Sports Scenarios, Quality in Use.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

La Federación Deportiva de Imbabura-Ecuador (FDI) consideraba que era esencial optar por una aplicación web para la administración de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento, debido a que las plataformas digitales permiten gestionar la información de forma efectiva, evitando la pérdida de tiempo y esfuerzo de los usuarios al realizar las tareas.

Por lo tanto, la ingeniería de software pone a la disposición Frameworks para el desarrollo de aplicaciones web como: Angular (Front-End) y SpringBoot (Back-End) que permiten automatizar procesos y simplificar tareas (Diaz, 2017). Además, PostgreSQL que almacena la información ordenada y segura.

En efecto, las aplicaciones web deben poseer una calidad de producto, por lo cual existen normas internacionales que permiten evaluar al software con la finalidad de determinar si cubre y satisface las necesidades del usuario (Arciniega, 2017). Por lo que se consideró utilizar la norma ISO/IEC 25041 para ejecutar la evaluación y el modelo de medición de la ISO/IEC 25022 para determinar la calidad en uso del sistema web. (Sub Comité 7, 2017).

Situación actual

En la actualidad, la FDI carece de una plataforma digital que le permita automatizar totalmente el proceso de la administración de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento, dicho de otra manera, el personal administrativo utiliza hojas impresas donde manualmente se registra y consulta la información de las reservas de los escenarios deportivos.

Además, los documentos que contienen la información de las reservaciones no son almacenados de forma segura, estos permanecen en una carpeta, y puede ser accedida por cualquier personal administrativo o usuario, lo que puede causar pérdida o alteración de los datos.

Prospectiva

Se espera que mediante el desarrollo de la aplicación web se automatice el proceso de la administración de los escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento de la FDI, logrando que las reservaciones se realicen de manera fácil y rápida, también que la información se mantenga actualizada y tenga disponibilidad inmediata para el personal administrativo.

Además, desarrollar el sistema web con una interfaz gráfica de fácil uso y con un diseño atractivo, permitiendo a los usuarios puedan adaptarse fácilmente a la aplicación web y logren realizar las tareas de manera cómoda y sencilla.

También, aplicar la norma ISO/IEC 25041 como guía para validar la calidad en uso del sistema web.

Planteamiento del problema

La FDI al no contar con un software para la administración de escenarios deportivos, genera pérdida de tiempo, mayor carga y esfuerzo al personal administrativo cuando realiza las tareas de registro y consulta de la información, debido a que estos son realizados de forma manual.

Además, la alta gerencia se ve afectada porque no puede realizar correctamente la toma de decisiones y dar respuestas inmediatas, porque la información de las instalaciones deportivas no es actualizada constantemente, provocando pérdida de recursos económicos.

En conclusión, el problema se define como: ¿Cómo puede ayudar el desarrollo de la aplicación web del módulo de administración de escenario deportivos, gimnasio y centros de entrenamiento, aplicando la norma ISO/IEC 25041 a la FDI?

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un sistema web del módulo de administración de escenarios deportivos, gimnasios, y centros de entrenamiento, aplicando la norma ISO/IEC 25041 para la Federación Deportiva de Imbabura.

Objetivos específicos

- Definir en el marco teórico las herramientas tecnológicas y estándares de la aplicación.
- Desarrollar un sistema web cumpliendo los requerimientos planteados utilizando la metodología SCRUM.
- Validar la calidad en uso de la aplicación web basado en el estándar ISO/IEC 25041.

Alcance

El propósito de este proyecto es desarrollar un sistema web, que permita automatizar el proceso de la administración de los escenarios deportivos, gimnasios y centros de

entrenamiento para la FDI. Dicho de otra manera, el sistema web permitirá gestionar el registro de usuarios, gestionar las reservaciones de las instalaciones deportivas y consultar la información.

Además, se aplicará la metodología SCRUM para el desarrollo del sistema web, por ser una metodología ágil y flexible, que permite planificar y realizar cambios de última hora en la construcción del software. (Dimes, 2015).

Por otra parte, las herramientas que se usarán para la construcción de la aplicación son:

PostgreSQL. - Es gestor de base de datos relacional, que posee un modelo basado en cliente/servidor y utiliza multiprocesos que permiten garantizar que el sistema sea estable. Es decir, si un proceso falla el sistema seguirá funcionando correctamente. (Zea Ordoñez, Molina Ríos, & Redrován Castillo, 2017).

Spring Boot. - Es una tecnología utilizada por los desarrolladores como (Back-End¹), que se encuentra del lado del servidor, y permite construir aplicaciones web de una manera más fácil, porque simplifica pasos y se enfoca directamente en el desarrollo de sistemas. (Gutierrez, 2016).

Angular. - Es un framework (Front-End²), que se encuentra del lado del cliente, y se utiliza para crear aplicaciones web modernas, se caracteriza por poseer funcionalidades que permite que la codificación del software se vuelva rápida y sencilla. (Dayley, 2015).

También, se utilizará la norma **ISO/IEC 25041** para ejecutar la evaluación de calidad en uso del sistema web del módulo de administración de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento para la FDI.

Contexto

Revisado el Repositorio de la Universidad Técnica del Norte y otros repositorios de otras universidades, no se encontró un SISTEMA WEB DEL MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS, GIMNASIOS, Y CENTROS DE ENTRENAMIENTO, APLICANDO LA NORMA ISO/IEC 25041 PARA LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA, sin embargo se encontró temas relacionados como:

Back-End¹: Tecnologías que manipulan los datos de un sistema.

Front-End²: Tecnologías que se ejecutan en un navegador web.

Tabla 1. Tesis, Edú James Baldeón Villanes

TEMA	PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN COMPUTACIÓN Y SISTEMAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
AUTOR	EDÚ JAMES BALDEÓN VILLANES
AÑO	2015
CARRERA	INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS
UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES
TECNOLOGÍA	ISO 25041

Tabla 2. Tesis, Bach. Karla Betzaida Chambilla Carazas

TEMA	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SISTEMA INTEGRAL DE RESTAURANTES-SIR, BASADO EN LA NORMA ISO/IEC 25000 DEL GRUPO UROS S.A.C., TACNA -2015
AUTOR	Bach. Karla Betzaida Chambilla Carazas
AÑO	2016
CARRERA	INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS
UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA
TECNOLOGÍA	ISO 25041

Los trabajos mencionados anteriormente se orientan a la evaluación de calidad en uso del software pero solo aplican algunos conceptos de la norma ISO/IEC 25041, por lo tanto mi tema propuesto como trabajo de titulación es innovador, debido a se realiza el desarrollo del sistema web con las herramientas: Angular, Spring Boot, PostgreSQL, metodología SCRUM y se realiza la evaluación aplicando la norma ISO/IEC 25041 desde del punto del rol del desarrollador, lo cual no tiene similitud alguna con los temas citados.

CAPÍTULO I

Marco Teórico

1.1. La Federación Deportiva de Imbabura - Ecuador

1.1.1. Reseña histórica

La Federación Deportiva de Imbabura-Ecuador (FDI) fue fundada el 16 de noviembre de 1928 por el Sr. Rafael Larrea Andrade, logrando establecer su sede principal en la ciudad de Ibarra, capital de la provincia de Imbabura.

En sus inicios su nombre original fue Consejo Deportivo de Imbabura y el 15 de abril de 1980 el Consejo Nacional de Deportes aprueba la reforma del estatuto y pasa a llamarse Federación Deportiva de Imbabura.

Desde ese entonces la FDI se considera como una institución sin fines de lucro con personería jurídica de derecho privado con finalidad social y pública, que goza de autonomía administrativa, técnica y económica; normada y regulada por la Ley del Deporte, Educación Física y Recreación, Reglamento General y Estatutos internos de la institución.

1.1.2. Misión

“Somos una Institución responsable del desarrollo deportivo que cumple con los objetivos constitucionales del Plan del Buen Vivir en beneficio de los deportistas y de la provincia en general” (Federación Deportiva de Imbabura, 2018).

1.1.3. Visión

“La Federación Deportiva de Imbabura será una Institución considerada entre las mejores del país, formando deportistas de alto rendimiento que darán los mejores resultados a corto, mediano y largo plazo” (Federación Deportiva de Imbabura, 2018).

1.1.4. Competencias

“La FDI se encarga de administrar bajo su responsabilidad los escenarios deportivos y todas las instalaciones en donde se ejerza el deporte” (Federación Deportiva de Imbabura, 2018).

1.1.5. Objetivos y finalidad

“La FDI gestiona la actividad deportiva dentro de la provincia de Imbabura, incita a que se ejecute actividades deportivas y prepara a los deportistas en las diferentes disciplinas para

que participen en competencias nacionales e internacionales” (Federación Deportiva de Imbabura, 2018).

1.2. La Ley Orgánica de Cultura Física

Es un reglamento que se rige en República del Ecuador y se fundamenta en garantizar el cumplimiento de obligaciones y derechos que tienen todas las organizaciones, ciudadanos y deportistas dentro del sistema deportivo. (Ministerio Del Deporte, 2018).

La ley orgánica de cultura física tiene artículos que rigen el manejo y uso de las instalaciones deportivas.

Título I, Preceptos fundamentales.

Art.6.- Autonomía. - Los organismos deportivos gozan de autonomía administrativa, técnica y financiera, en los términos de esta ley, su reglamento y del marco jurídico ecuatoriano. Las organizaciones que reciban fondos públicos o administren infraestructura deportiva de propiedad o mantenida por Estado, deberán enmarcarse en las políticas públicas y resoluciones dictadas por el Ministerio sectorial, sometiéndose además a las regulaciones legales y reglamentarias, así como a la evaluación de su gestión y rendición de cuentas. (Ministerio Del Deporte, 2018, pág. 2).

Capítulo I, de los clubes

Art.21. - Informes de gestión.- También, tendrán la obligación de informar, en la forma que determine esta ley, su reglamento o el Ministerio sectorial, sobre la recaudación y utilización de los dineros provenientes del alquiler o concesión bajo cualquier tipo de figura, de los escenarios deportivos que estén administrando pero que sean de propiedad del estado; de los que estén bajo su propiedad pero que hayan sido construidos con recursos públicos; o de los privados sobre los cuales ejerzan un derecho real, o sean arrendatarios o se los hayan entregado en comodato y estén siendo mantenidos con fondos del estado. (Ministerio Del Deporte, 2018, pág. 10).

Art.24. - De la autogestión y destino de las rentas. - Los organismos deportivos, en función de su naturaleza jurídica, se encuentran autorizadas para celebrar los actos y contratos con personas naturales o jurídicas públicas o privadas, necesarios para recibir patrocinios, contribuciones, donaciones o cualquier tipo de ayuda financiera que solvente su giro administrativo, financiero o deportivo. (Ministerio Del Deporte, 2018, pág. 10).

Art. 31. - Deporte de Alto Rendimiento. - Estará al servicio del deporte de alto rendimiento convencional y para personas con discapacidad, los escenarios deportivos de propiedad del estado o la privada que esté siendo mantenida con recursos públicos, en la forma que prescriba esta ley y su reglamento; y las políticas o resoluciones del Ministerio sectorial. (Ministerio Del Deporte, 2018, pág. 15).

1.3. Conceptos de las instalaciones deportivas

Instalaciones deportivas

Las instalaciones deportivas son estructuras que se usan para realizar competiciones deportivas o cualquier otro evento. (Montesinos,Alejandro, 2017).

Coliseo

Es una infraestructura que se caracteriza por ser cubierta y cerrada, su interior está conformado por graderíos y en el centro un espacio deportivo (Montesinos,Alejandro, 2017).

Estadio

Es una construcción que se encuentra al aire libre conformada por graderíos y un espacio deportivo en el centro. (Montesinos,Alejandro, 2017).

Piscina

Estructura rectangular que contiene agua, utilizada para la práctica del deporte de natación. (Montesinos,Alejandro, 2017).

Patinódromo

Es una estructura ovalada la que permite practicar el deporte de patinaje. (Montesinos,Alejandro, 2017).

Muro de escalada

Es una pared que simula a una montaña en donde se puede practicar la escalada deportiva. (Montesinos,Alejandro, 2017).

Pista atlética

Es una construcción plana utilizada principalmente para realizar carreras deportivas. (Montesinos,Alejandro, 2017).

Auditorio

Es una sala donde se puede realizar conferencias. (Montesinos,Alejandro, 2017).

Residencia deportiva

Es un complejo de habitaciones en donde se aloja a entidades deportivas. (Montesinos,Alejandro, 2017).

Gimnasios

Estructura dotada de implementos especializados para la práctica o ejecución de un deporte. (Montesinos,Alejandro, 2017).

Centros de entrenamiento

Área destinada para que los deportistas mejoren su condición física y se preparen para realizar una disciplina deportiva. (Montesinos,Alejandro, 2017).

Disciplina deportiva

Actividad que puede realizar una persona y mediante la práctica ordena puede conseguir un logro determinado. (Montesinos,Alejandro, 2017).

1.4. Instalaciones deportivas de la FDI

La FDI administra las siguientes instalaciones deportivas:

Instalaciones deportivas alquiler/préstamo. - estas instalaciones pueden ser utilizadas por organizaciones o personas que necesiten realizar una actividad deportiva u otros eventos. Ver Tabla 3.

Tabla 3. Instalaciones Deportivas alquiler/préstamos

Nombres instalaciones deportivas	
Auditorio FDI.	Piscina Olímpica.
Coliseo Luis Leoro Franco.	Patinódromo Ibarra.
Coliseo Menor de Deportes.	Residencia FDI.
Estadio Olímpico ciudad de Ibarra.	Muro de escalada.
Pista atletica.	

Las siguientes instalaciones **deportivas entrenamientos** son únicamente para uso exclusivo de la FDI. Ver Tabla 4.

Tabla 4. Instalaciones Deportivas entrenamiento

Gimnasio de boxeo.	Gimnasio de lucha.
Gimnasio de gimnasia artística.	Gimnasio de taekwondo.
Gimnasio de halterofilia.	Gimnasio de tenis de mesa.
Gimnasio de judo.	

1.4.1. Tipos de instalaciones deportivas FDI

Con fines de lucro

La FDI para solventar gastos económicos institucionales en beneficios del deporte, alquila las instalaciones deportivas con un costo económico y su valor depende de la actividad que se vaya a ejecutar.

Sin fines de lucro

Las instalaciones deportivas pueden ser utilizadas gratuitamente por ciertas entidades que tengan convención con la FDI.

1.4.2. Reglamento de la FDI para el alquiler/uso de las instalaciones deportivas

EL reglamento de la FDI contiene los siguientes artículos para el alquiler/uso de las instalaciones deportivas.

Art. 1.- Ámbito de aplicación y terminología

El reglamento para utilizar los escenarios deportivos de la FDI rige para todas las filiales deportivas, entidades públicas, privadas, personas naturales y jurídicas que requieran de este servicio.

Se entenderá como escenario deportivo para efectos del presente reglamento, los bienes inmuebles como predios, terrenos instalaciones y construcciones; y, todos aquellos bienes inmuebles como implementos, y demás artículos u objetos que se encuentren en su interior o exterior y que sean de propiedad o administrados por la FDI (Federación Deportiva de Imbabura, 2018).

Art. 2.- De los objetivos

Este reglamento persigue el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- a. “Contribuir al logro de los objetivos de la Federación Deportiva de Imbabura a través de la consecución de recursos por autogestión” (Federación Deportiva de Imbabura, 2018).
- b. “Asegurar la correcta utilización y manejo de los escenarios deportivos de la FDI por parte de los arrendatarios” (Federación Deportiva de Imbabura, 2018).
- c. “Asegurar el cuidado y la reposición por los daños que podrían ocurrir en los diversos escenarios deportivos por los usuarios” (Federación Deportiva de Imbabura, 2018).

- d. “Garantizar el mantenimiento y las reparaciones menores de los escenarios deportivos mediante acciones eficiente, eficaces y transparentes en la utilización de recursos económicos generados” (Federación Deportiva de Imbabura, 2018).

Art. 3. - Alcance del Reglamento

El presidente de la FDI será el único quien autorice el arrendamiento de los escenarios deportivos respetando las tarifas aprobadas por el Directorio. A falta del presidente autorizará el Administrador General. De igual manera tendrá el mismo tratamiento con respecto al hospedaje en la Residencia FDI. (Federación Deportiva de Imbabura, 2018).

El presidente y Administrador General de FDI en su orden podrán decidir el préstamo de los escenarios deportivos y hospedaje sin costo alguno, especialmente cuando se trate de Instituciones Educativas y del Sector Público en que sus actividades a desarrollar sean sin fines de lucro. Así también cuando se trate de convenios o acuerdos interinstitucionales de beneficio mutuo (Federación Deportiva de Imbabura, 2018).

Para el caso de convenios macro o comodatos interinstitucionales que requieran de un análisis más exhaustivo, la decisión será del Directorio de FDI.

Art. 4. - Procedimientos y normativa Legal

Los derechos, obligaciones, sanciones y responsabilidades de las partes deberán estar descritos en el Convenio de Préstamo o Contrato de Arrendamiento que será elaborado en el Departamento de Asesoría Jurídica de la FDI, con todas las solemnidades y deberán contener los siguientes datos mínimos: (Federación Deportiva de Imbabura, 2018).

a. Para los contratos de arrendamiento

- a. Fecha de celebración del contrato;
- b. Nombres completos de los comparecientes y número de cédula de identidad;
- c. Identificación del bien inmueble objeto del contrato, así como de los bienes muebles pertenecientes a la Federación;
- d. Descripción de las áreas que serán ocupadas y las excepciones;
- e. Objeto del contrato;
- f. Plazo de duración;
- g. Valor de alquiler y forma de pago;
- h. Sanciones e indemnizaciones; e;
- i. Garantías.

b. Para los convenios de préstamos

- a. Fecha de celebración del convenio del préstamo.
- b. Nombres completos de los comparecientes y número de cédula de identidad.
- c. Identificación del bien inmueble objeto del contrato, así como de los bienes muebles pertenecientes a la Federación.
- d. Descripción de las áreas que serán ocupadas y las excepciones.
- e. Objeto del contrato.
- f. Valor de pago por costos de servicios básicos y mantenimiento.
- g. Plazo de duración.
- h. Plazo de duración.
- i. Sanciones e indemnizaciones.
- j. Garantías.

Bajo ninguna circunstancia, y en ningún caso, la FDI se hará responsable ni principal ni solidario de las obligaciones patronales, de seguridad social, de riesgos del trabajo, laborales, bajo ningún régimen cívico o cualquier otra, con los empleados, trabajadores o personas prestadoras de servicios de quienes arriendan o fueran beneficiarias bajo cualquier modalidad de la infraestructura deportiva de la Federación. (Federación Deportiva de Imbabura, 2018).

Art. 5. - Responsabilidad del cuidado del Bien Mueble e Inmueble

Será el encargado de colaborar en la entrega y recepción de los escenarios deportivos antes y después del evento, mediante disposición escrita. Luego de recibirlo el escenario deportivo se deberá emitir un informe escrito por parte del responsable del cuidado con su firma, detallando las novedades de existir, o haciendo constar que todo se encuentre sin novedades. (Federación Deportiva de Imbabura, 2018).

“En caso de haber algún tipo de daño se procederá a realizar una evaluación y determinar su costo. El Arrendatario correrá con los gastos de restitución o refacción del bien inmueble previo a la entrega de la Garantía” (Federación Deportiva de Imbabura, 2018).

“Si al constatar físicamente que existen daños y que no han sido reportados en el informe, el personal responsable del cuidado asumirá el costo de reparación por negligencia al cumplimiento de sus obligaciones” (Federación Deportiva de Imbabura, 2018).

Art. 6. - Costos

Los precios para el alquiler de las instalaciones deportivas son establecidos según las políticas de la FDI.

1.5. Administración de los escenarios deportivos

1.5.1. Proceso

Es la comunicación, donde se capta todo el conocimiento para que sea convertido en software. A través del proceso se establece una relación entre los usuarios y los desarrolladores, entre más comunicación exista, mayor conocimiento será extraído de las personas involucradas para que luego sea depurada y organizada. (Lucas Alonso, 2014).

Por lo tanto, el proceso se conforma de todas las tareas que se ejecutan dentro de una empresa y que se relacionan entre sí con el fin de transformar diversos elementos de entrada en un producto final. (Lucas Alonso, 2014).

1.5.1.1. Componentes de un proceso

Entradas. - Son los recursos iniciales del trabajo que serán transformados dentro del proceso.

Mecanismos. - Son herramientas que se necesitan para llegar a un determinado fin.

Controles. - Se consideran las restricciones, los reglamentos que limitan a la producción de un servicio o producto.

Salidas. - Es el producto que se obtiene de las acciones de las entradas, mecanismos y controles.

1.5.1.2. Mapeo de procesos

El mapeo de procesos mediante el uso de un flujograma gráfico ofrece una visión general del funcionamiento del sistema de administración de la organización. (Lucas Alonso, 2014).

1.5.2. Proceso de administración de los escenarios deportivos de la FDI

El proceso para solicitar un escenario deportivo se conforma de los siguientes pasos:

1. La solicitud de alquiler/uso es emitida por un usuario que requiere del servicio.
2. El departamento de administración general recepta la solicitud y en conjunto con el departamento técnico verifican si se puede alquilar o usar la instalación deportiva en la fecha solicitada.

3. Si no es necesario analizar con el departamento técnico, la administración general analiza directamente la solicitud emitida.
4. La administración general es la que emite la respuesta al usuario si se acepta o no la solicitud de reserva.

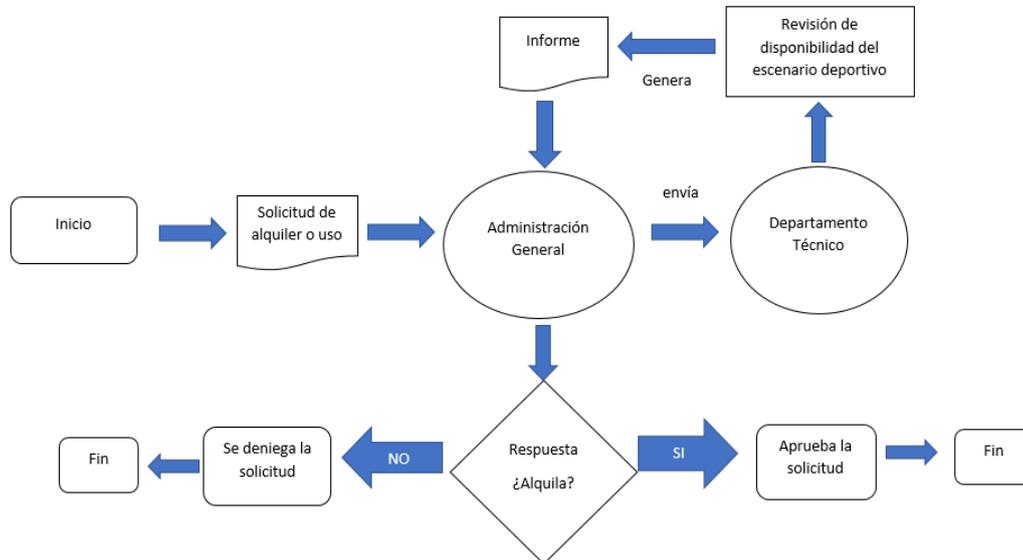


Fig. 1. Proceso de alquiler/préstamo de los escenarios deportivos de la FDI.
Fuente: Propia.

1.6. Herramientas de desarrollo

Las herramientas tecnológicas para el desarrollo del sistema web son las siguientes:

1.6.1. PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema de gestor de base de datos objeto-relacional de código abierto basado en una arquitectura cliente-servidor, que ha ganado campo en las comunidades de desarrolladores de software tanto en el ámbito investigativo y de producción, esto se debe a que posee una arquitectura de gran robustez que brinda una alta estabilidad, confiabilidad, fiabilidad e integridad de datos y sobre todo realiza las tareas de almacenamiento más complejas que se le encarguen de forma segura y sólida. (PostgreSQL, 2018).

Además, tiene una gran compatibilidad con el lenguaje SQL, es multiplataforma y puede ser instalada en los sistemas operativos como Windows, Linux y Unix, también permite almacenar una gran cantidad y variedad de datos. Su biblioteca de funciones ofrece una diversidad de operaciones, brinda la opción de crear diferentes roles de administradores para proteger la información, su entorno es tolerante a fallas, y es altamente escalable. (Zea Ordoñez, Molina Ríos, & Redrován Castillo, 2017).

1.6.1.1. Arquitectura de PostgreSQL

La arquitectura se basa en cliente-servidor, definiendo como cliente al programa que solicita la conexión y al servidor postgres el que atiende la petición. Por lo tanto, el servidor postgres atiende a un cliente a la vez y el postmaster es el que crea nuevos servidores. (Zea Ordoñez, Molina Ríos, & Redrován Castillo, 2017).

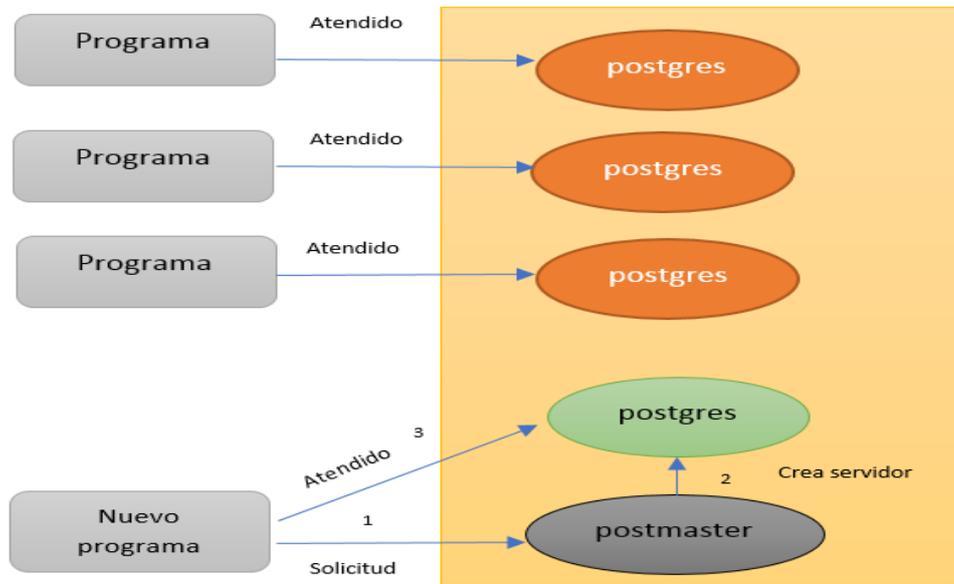


Fig. 2. Arquitectura de PostgreSQL.
Fuente: Internet

1.6.2. Framework Angular

Angular nació de las versiones AngularJS 1 y AngularJS 2, esta versión trae consigo correcciones de errores y nuevas actualizaciones, convirtiéndose en una herramienta poderosa que facilita el desarrollo de aplicaciones web modernas e interactivas. (Jiménez Casteda, 2017).

Angular, es utilizado como framework FrontEnd que permite codificar las aplicaciones en TypeScript, además, tiene bastante popularidad porque es de código abierto y su tecnología permite crear aplicaciones web dinámicas y eficientes que se ejecutan en el lado del cliente con capacidad de cualquier destino de despliegue y su entorno se enfoca directamente a la administración lógica del sistema. (Booth, 2017).

1.6.2.1. Características y beneficios

- Permite crear aplicaciones totalmente escalables.
- Separa la lógica del sistema y la vista del usuario en una aplicación web.
- Las aplicaciones web se recargan con alta velocidad.

- Las aplicaciones pueden ser totalmente personalizadas porque no cuentan con componentes gráficos.
- El Framework se diseñó para ahorrar tiempo y escribir menos código sin que se desvié de la calidad y buenas prácticas.

1.6.2.2. Arquitectura de Angular

Angular está conformada por la siguiente arquitectura:

Módulos. - Los módulos pueden ser creados según las características que necesite la aplicación, es decir, se puede crear componentes, servicios, valores o funciones que permiten reutilizar el código y tener un proyecto organizado para lograr una buena mantenibilidad del sistema.

Inyección de dependencias. - Son un conjunto de servicios o un conjunto de clases que se encargan de crear las instancias para luego proveerlas a los componentes.

Directivas. - Son atributos que son alojados en el documento HTML, específicamente en las etiquetas, su función es de manipular y transformar la información en los elementos de HTML, y son reconocidas por que inician con un asterisco (*), ejemplo: *ngIf.

Plantilla. - Una plantilla HTML es la que se encarga de mostrar el contenido al cliente.

Metadatos. - Es una abstracción de lo que se va a gestionar entre la plantilla y el componente como una colección de datos o variables.

Componentes. - Un componente contiene las clases de datos y la lógica de la aplicación, y este se une a una plantilla HTML donde se define la vista del cliente.

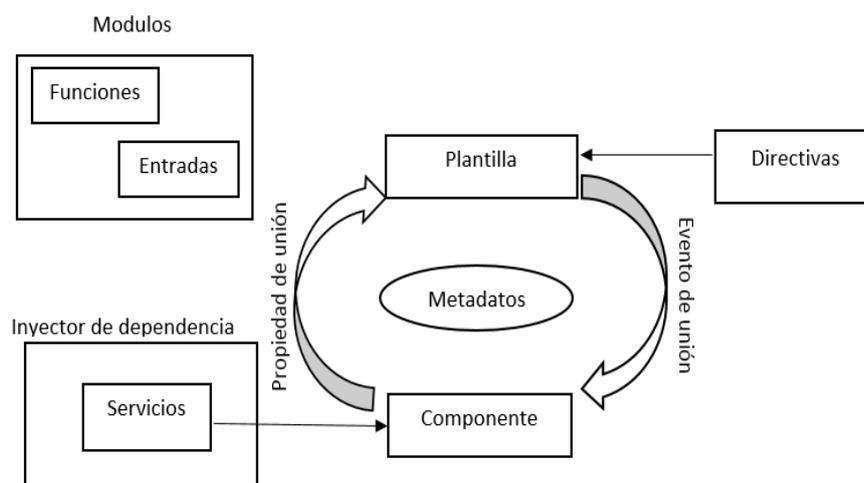


Fig. 3. Arquitectura de Angular.
Fuente: <https://xurl.es/6akub>

1.6.2.3. Ciclo de vida de Angular

Para visualizar el ciclo de vida de un componente Angular ofrece hooks. Los hooks son eventos que se disparan según el estado de un componente. (Angular, 2020).

A continuación, se describen los hooks de angular:

ngOnChanges. - Este método se ejecuta cuando se crea el componente y cuando se realiza algún tipo de modificación en alguna de las propiedades. (Angular, 2020).

ngOnInit. - Se ejecuta cuando un componente ya está iniciado, también inicia propiedades y objetos que serán necesarios para la utilización del componente. (Angular, 2020).

ngDoCheck. - Se inicia cada momento que se produce un cambio en la plantilla de un componente, o se realiza una modificación en la propiedades o eventos. (Angular, 2020).

ngAfterContentInit. - Se inicializa después de que angular proyecta el contenido externo en la vista del componente. (Angular, 2020).

ngAfterContentChecked. - Se ejecuta después de que angular verifica el contenido proyectado en el componente o directiva. (Angular, 2020).

ngAfterViewInit. - Este método se ejecuta cuando todas las vistas del componente se han generado. (Angular, 2020).

ngAfterViewChecked. - Es iniciado después de que Angular verifica las vistas de los componentes y las vistas secundarias. (Angular, 2020).

NgOnDestroy. - Este método realiza el borrado antes de que Angular destruya el componente. (Angular, 2020).

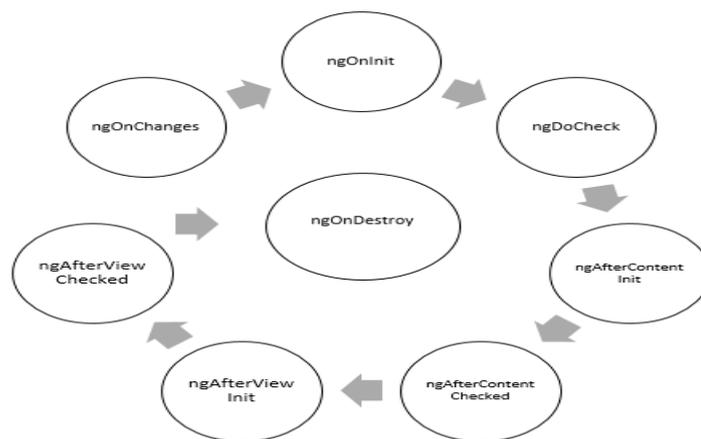


Fig. 4. Ciclo de vida de un hook en Angular.
Fuente: <https://xurl.es/srf8k>

1.6.2.4. Angular CLI

Angular tiene integrado una herramienta llamada CLI³, que permite al programador estructurar nuevos proyectos de manera fácil y rápida mediante el uso de comandos. (Álvarez Caules, 2018).

1.6.3. Framework Spring Boot

Spring Boot es una tecnología de código abierto, que está dentro del marco de desarrollo de aplicaciones Java, permite la construcción de aplicaciones web de forma eficiente, desde las más simples hasta las más complejas. (Jovanović, Jagodić, & Randić, 2017).

Spring Boot está construido para facilitar y simplificar el desarrollo, y sus características principales son:

- Spring Boot proporciona una configuración automática de las funcionalidades de la aplicación. (Jovanović, Jagodić, & Randić, 2017).
- Las dependencias son integradas e iniciadas automáticamente, para esto el programador debe saber qué tipo de funcionalidades se necesita implementar en el proyecto. (Jovanović, Jagodić, & Randić, 2017).
- Spring Boot permite crear de manera rápida y sencilla la estructura del proyecto por medio de la interfaz de líneas de comandos. (Jovanović, Jagodić, & Randić, 2017).
- Permite configurar automáticamente las bibliotecas de terceros y de Spring cuando sea factible. (Spring, 2020).

1.6.3.1. Construir sistemas

Para iniciar la construcción de un sistema, Spring Boot ofrece un asistente basado en la web llamado Spring Initializr, que permite construir proyectos rápidamente con la configuración necesaria, para luego descargarlo. (JavaTpoint, 2018).

Opciones de Spring Initializr

Tipo de proyectos. - Spring Boot puede ser creado con Maven o Gradle.

Lenguaje de programación. - Ofrece 3 opciones: Java, Kotlin y Groovy.

Versiones. - Spring Boot puede ser iniciada desde la versión 2.3.0.

Metadatos del proyecto. - Contiene la información del proyecto.

CLI³: Interprete de líneas de comandos.

Dependencias. - Son artefactos que pueden ser agregados al proyecto según las necesidades de desarrollo.

Terminado la configuración, lo podemos descargar seleccionando el botón **Generate**.

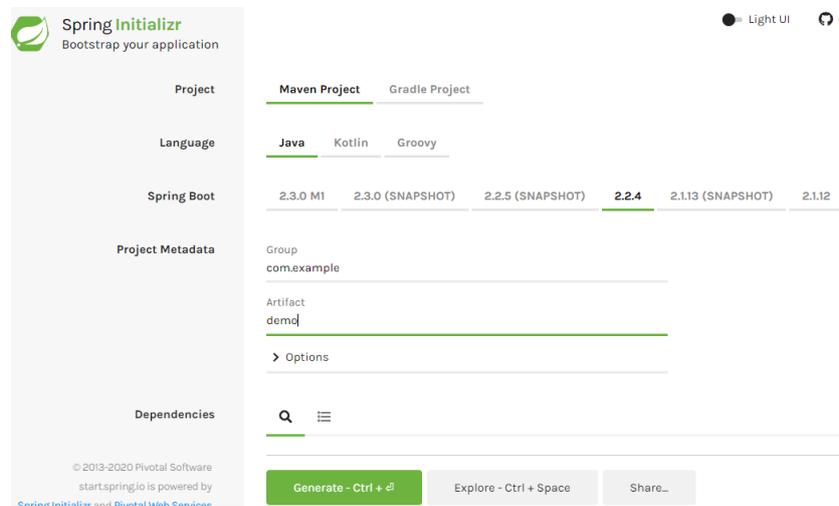


Fig. 5. Interfaz de Spring Initializr
Fuente: <https://start.spring.io/>

1.7. Estándares y metodologías

1.7.1. Estándar ISO/IEC 25041

La ISO/IEC 25041 es una norma internacional que tiene como objetivo proveer requisitos y recomendaciones para ejecutar la evaluación de la calidad del producto en uso, y puede ser utilizada por tres roles: desarrolladores, adquirientes y evaluadores independientes. La evaluación puede ejecutarse sobre el software que está en desarrollo o después del mismo. (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014)

A través de la evaluación de la calidad del software se puede cuantificar y determinar si el sistema cumple o no con los criterios y objetivos para el cual fue diseñado. Además, la calidad del producto garantiza al usuario si el sistema es confiable y cumple con los requisitos especificados. (Callejas, Alarcón, & Álvarez, 2017).

1.7.2. Marco del proceso de evaluación de la calidad del producto

La evaluación de la calidad del producto tiene un proceso que está estructurado por entradas, resultado, restricciones y recursos del proceso de evaluación. (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014).

Este proceso puede ser aplicado por los desarrolladores, adquirientes o evaluadores independientes, pero la entidad objeto es diferente de acuerdo a las necesidades y propósito de la evaluación. (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014).

1. Entradas

Necesidades. - Las necesidades son los motivos para ejecutar la evaluación.

Entidad objeto. - La entidad objeto son los productos dinámicos y estáticos que serán tomados en cuenta para la evaluación.

2. Restricciones de evaluación

Las restricciones para la evaluación pueden ser las siguientes:

- “Necesidades específicas del usuario para la evaluación” (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014).
- “Cronograma del proyecto de evaluación” (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014).
- “Presupuesto del proyecto de evaluación” (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014).
- “Entorno de operación utilizado para el proyecto de evaluación” (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014).
- “Herramientas y los métodos utilizados para el proyecto de evaluación” (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014).
- “Requisitos específicos para la generación de informes de la evaluación” (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014).

3. Recursos de la evaluación

- Los recursos para la evaluación se incluyen:
- “Herramientas y método de medición aplicables” (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014).
- “Serie de normas internacionales SQuaRE aplicables” (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014).
- “Recursos humanos utilizados para la evaluación” (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014).
- “Recursos financieros utilizados para la evaluación” (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014).

- “Sistemas de información utilizados para la evaluación” (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014).
- “Base de datos de conocimiento utilizada para la evaluación de la calidad” (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014).

4. Informe de evaluación

El informe de evaluación se compone del análisis y los resultados del proceso de evaluación.

A continuación, se indica el esquema del proceso de la evaluación.

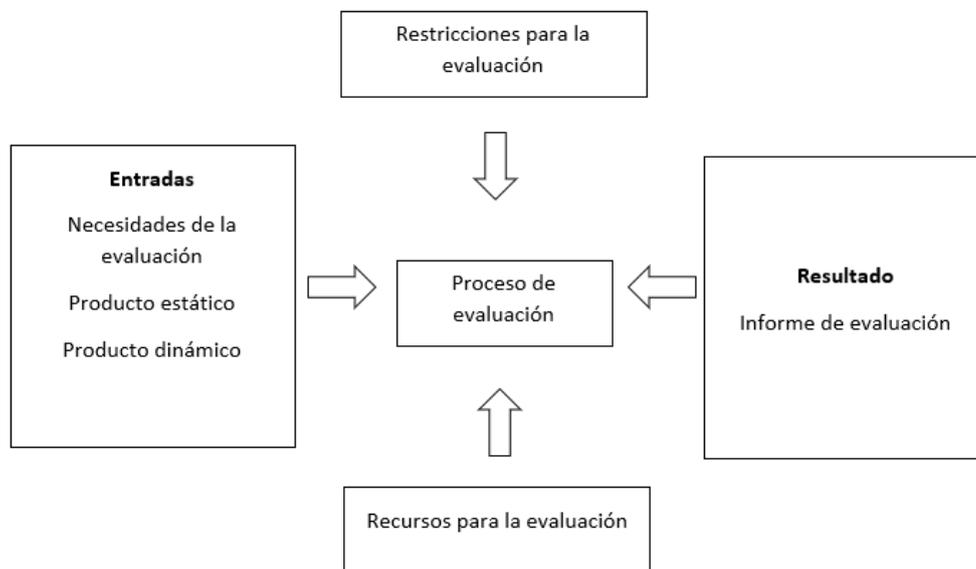


Fig. 6. Marco general del proceso de evaluación de la calidad del producto.
Fuente: (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014)

1.7.2.1. Proceso de evaluación por los desarrolladores

El proceso de evaluación desde el punto de vista del rol de los desarrolladores consta de 5 fases, que guían, apoyan y recomiendan como implantar la evaluación de la calidad del producto.

Las fases que establece la norma ISO/IEC 25041 son las siguientes:

Fase 1-Establecimiento de los requisitos de la evaluación. - Es la fase inicial donde el evaluador establece el propósito de la evaluación, obtiene los requisitos de la calidad del producto de software, identifica las partes del producto a ser incluidas en la evaluación y define la rigurosidad. (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014).

Fase 2-Especificación de la evaluación. - Esta fase consiste en seleccionar las medidas de calidad, definir criterios de decisión de las medidas de calidad y definir criterios de decisión para la evaluación. (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014).

Fase 3-Diseño de la evaluación. - En esta fase se planifica la evaluación. (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014).

Fase 4-Ejecución de la evaluación. - Consiste en efectuar las mediciones, aplicar los criterios de decisión de las medidas de calidad y aplicar los criterios de decisión para la evaluación. (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014).

Fase 5- Conclusión de la evaluación. - Esta fase permite revisar los resultados de la evaluación, crear el informe de evaluación, brindar retroalimentación a la organización y realizar la disposición final de los datos de evaluación. (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014).

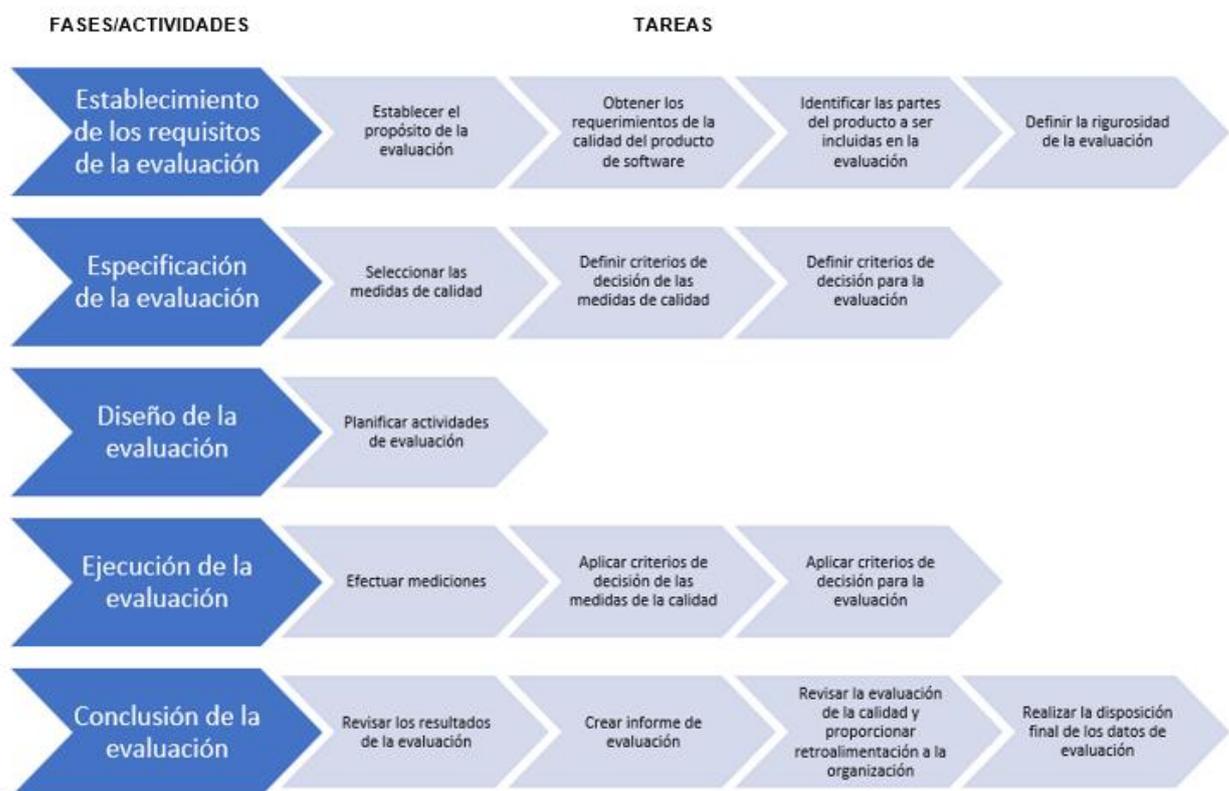


Fig. 7. Fases del proceso de evaluación desde el punto de vista del rol de los desarrolladores.
Fuente: (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2014)

La evaluación de la calidad de producto de software se la realiza en el capítulo 3.

1.7.3. Estándar ISO/IEC 25022

La norma ISO/IEC 25022 está conformada por un conjunto de métricas de calidad externa, interna y de uso, estas pueden ser usadas en conjunto con el modelo de calidad de la norma 25010, y pueden ser definidas según el objetivo de la evaluación. Dicho de otra manera, el usuario selecciona las características y subcaracterísticas con las métricas apropiadas para obtener el resultado esperado de la evaluación de calidad. (Balseca, 2014).

Las métricas de calidad interna son aplicadas durante las etapas de desarrollo con el objetivo de detectar problemas de calidad y aplicar correcciones. (Balseca, 2014).

Las métricas de calidad externa son aplicadas para determinar el comportamiento del sistema, y son usadas durante la etapa de pruebas o alguna etapa de operación. (Balseca, 2014).

Las métricas de calidad en uso determinan si el software cubre y satisface las necesidades del usuario. Las mediciones se realizan donde se esté ejecutando el sistema. (Balseca, 2014).

1.7.4. Modelo de calidad en uso

Calidad en uso es el grado en que un software satisface las necesidades de un usuario específico. (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2015).

El modelo de calidad en uso está conformado por cinco características: efectividad, eficiencia, satisfacción, libertad de riesgo y cobertura de texto, las que permiten establecer el grado de satisfacción de un sistema. (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2015).

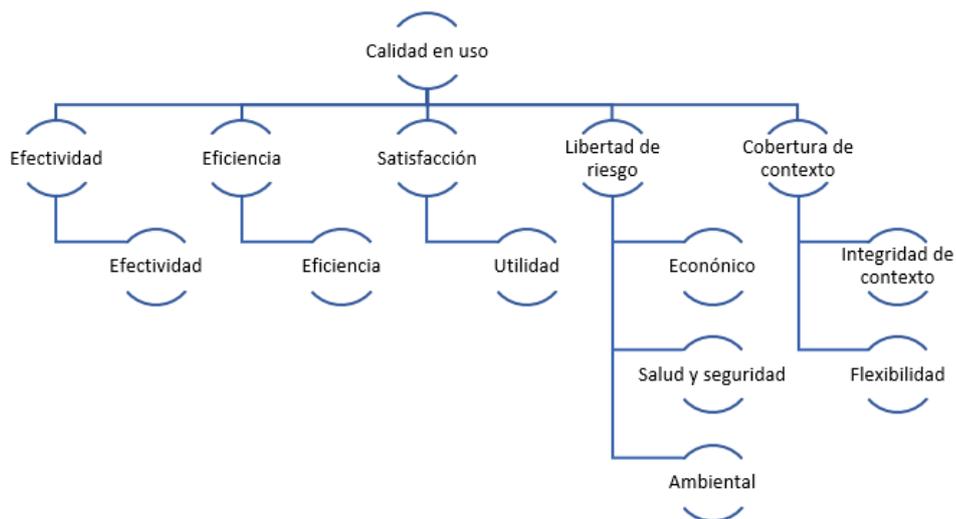


Fig. 8. Modelo de calidad en uso de características y subcaracterísticas.
Fuente: (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2015).

1.7.4.1. Efectividad

Capacidad del sistema para cumplir los objetivos y necesidades del usuario, al momento de utilizar el software. (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2015).

1.7.4.2. Eficiencia

Capacidad del software para cumplir con los objetivos y necesidades del usuario, utilizando mínimos recursos. (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2015).

1.7.4.3. Satisfacción

Capacidad del software para satisfacer las necesidades del usuario cuándo está siendo utilizado. (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2015)..

Utilidad. – Grado de satisfacción del usuario cuando logra cumplir con sus objetivos. (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2015).

1.7.4.4. Libertad de riesgo

Capacidad del software para reducir el riesgo relacionado al estado económico, vida humana, salud o ambiente. (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2015).

La libertad de riesgo cuenta con las subcaracterísticas:

- Libertad de riesgo económico.
- Libertad de riesgo de salud y seguridad.
- Libertad de riesgo ambiental.

1.7.4.5. Cobertura de texto

Capacidad del software para ser utilizado más allá de un contexto específico. (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2015).

La cobertura de texto se subdivide en las subcaracterísticas:

- Integridad de contexto.
- Flexibilidad.

1.7.5. Metodología SCRUM

SCRUM es una metodología ágil y de flujo de trabajo repetitivo, que permite desarrollar softwares complejos en plazos cortos de tiempo, con el objetivo de generar mayor productividad dentro de una empresa conservando la calidad para que el usuario se sienta satisfecho con el producto entregable. (Menzinsky, López, & Palacio, 2016).

En efecto, los proyectos son desarrollados de forma iterativa e incremental, la estructura de trabajo es conformada por ciclos llamados Sprints o iteraciones. Las iteraciones tienen un tiempo de duración de cuatro semanas y cuándo finaliza un sprint se sigue trabajando con los demás sin ningún tipo de interrupción. (Menzinsky, López, & Palacio, 2016).

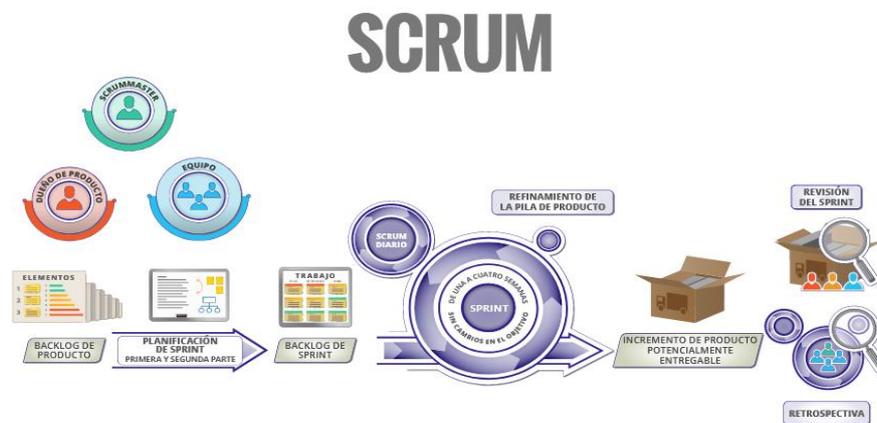


Fig. 9. Visión General de Scrum.
Fuente: (Deemer, Benefield, Larman, & Vodde, 2012).

1.7.5.1. Características de Scrum

Transparencia. - Consiste en mantener informados a todo el personal de lo que ocurre con el proyecto para establecer una mejor comprensión. (Schwaber & Sutherland, 2013).

Inspección. - Esta actividad la realiza el equipo scrum para informarse si el proyecto avanza y si su equipo trabaja de forma organizada. (Schwaber & Sutherland, 2013).

Adaptación. - Si los requisitos cambian, el equipo de trabajo debe ajustarse para llevar a cabo la ejecución de sprint. (Schwaber & Sutherland, 2013).

1.7.5.2. Roles y responsabilidades en Scrum

Dueño del producto (Product owner)

El dueño del producto representa a todos los interesados en el producto final. El posee el producto Backlog, que es una lista priorizada de los requisitos del producto para que sean transformados en funcionalidades en el sistema. El equipo de desarrollo es el que construye el software. (Fitriawati & Lestari, 2018)

Equipo de desarrollo (Development team)

El equipo de desarrollo se conforma de 5 a 10 personas, cada uno debe desarrollar una función específica. Y tienen la capacidad de la toma de decisiones en cuanto a cómo organizarse para alcanzar el objetivo de Sprint. (Deemer, Benefield, Larman, & Vodde, 2012).

Maestro scrum (Scrum master)

Este rol controla y asegura que el proyecto se esté ejecutando de acuerdo con lo planificado, mediante los valores, prácticas y normas de scrum. Su principal función es disminuir los riesgos que impiden el desarrollo del producto. (Deemer, Benefield, Larman, & Vodde, 2012).

1.7.5.3. Artefactos de Scrum

Pila del producto (Product backlog). - Son una lista de requisitos que proporcionan el usuario y mediante el desarrollo van creciendo. (Palacio, 2015).

Pilas del sprint (Sprint backlog). - Es una lista de trabajos repetitivo que debe realizar el equipo scrum durante un tiempo estimado. (Palacio, 2015).

Incremento. - Es el resultado que se obtiene de cada Sprint. (Palacio, 2015).

1.7.5.4. Eventos de Scrum

Los eventos que se desarrollan dentro de los ciclos de un Sprint son:

Sprint

Es el elemento principal de Scrum y contiene al resto de eventos. Su tiempo máximo es de 1 mes para realizar avances predefinidos del proyecto. Si un Sprint finaliza enseguida debe comenzar un nuevo Sprint. (Palacio, 2015).

Durante la ejecución del Sprint no se puede aplicar cambios que afecten a su objetivo ni a su calidad, el alcance puede ser cambiando mientras se obtiene mejor conocimiento y poniéndose de acuerdo entre el equipo de desarrollo y el dueño del producto. Sin embargo, un **Sprint se cancela** si el dueño del producto y los interesados del producto están en desacuerdo y esto se lo puede realizar antes de que el bloque de tiempo finalice. El Sprint se finaliza si el objetivo dado no tiene un sentido en seguirlo desarrollando, esto puede ser dado por factores internos o externos que afecten a la compañía. (Palacio, 2015).

Planificación de un Sprint

El objetivo es reunir a todo el equipo scrum para planear el trabajo que se realizará dentro del Sprint, en donde se da a conocer lo que se requiere realizar en el evento y el tiempo que tomará en ejecutarlo. (Schwaber & Sutherland, 2013).

Scrum diario

Es una reunión que ejecuta el equipo de trabajo cada día alrededor de 15 minutos para inspeccionar el progreso que tiene el Sprint, por lo que se realiza conversaciones detalladas

para adaptar o volver a planificar el trabajo del Sprint restante si es necesario. (Schwaber & Sutherland, 2013).

Revisión del Sprint

Es una reunión que se realiza al finalizar un Sprint entre el equipo de desarrollo y el dueño del producto. La finalidad es que el dueño del producto entienda lo que pasa entre el producto y el equipo de desarrollo; y el equipo de desarrollo entienda lo que pasa con el dueño del producto y el mercado. (Deemer, Benefield, Larman, & Vodde, 2012).

La revisión tiene por objetivo probar el software que se desarrolló en transcurso del Sprint por cada una de las partes interesadas, es decir, que se ejecute una interacción usuario-sistema. (Deemer, Benefield, Larman, & Vodde, 2012).

Retrospectiva del Sprint

Es una reunión de autoevaluación para analizar lo que está funcionando o no dentro del equipo scrum y mediante esta acción desarrollar estrategias de mejoras para el siguiente Sprint. Este evento permite verificar como se hizo el último Sprint, priorizar las cosas que salieron bien y perfeccionarlas. (Deemer, Benefield, Larman, & Vodde, 2012).

CAPÍTULO 2

Desarrollo Metodológico De La Aplicación Web

En este capítulo se realiza el desarrollo del “Sistema Web del Módulo de Administración de Escenarios Deportivos, Gimnasios y Centro de Entrenamiento para la FDI”, en función de la metodología Scrum.

A continuación, se especifica los requisitos necesarios para el desarrollo del sistema web:

2.1. Fase 1. - Inicialización

2.1.1. Definición de Roles de Scrum

Roles no centrales

En este punto se detalla la información de los stakeholders⁴ del sistema. Ver Tablas 5, 6, 7.

Tabla 5. Descripción del usuario secretaria administrativa FDI

Nombre	Mariela Cevallos.
Rol	Secretaria administración.
Responsabilidad	Contestación y autorización de documentos. Administra las reservaciones de los escenarios deportivos.
Información del Contacto	Correo: mcevallos@fdi.edu.ec Cel.: 0980943740

Tabla 6. Descripción del usuario secretaria presidencia FDI

Nombre	Janet Lara.
Rol	Secretaria presidencia.
Responsabilidad	Recepción y contestación de documentos. Administra las reservaciones de los escenarios deportivos.
Información del Contacto	Correo: jlara@fdi.edu.ec Cel.: 0939434878

Stakeholders⁴: Son los usuarios del sistema web.

Tabla 7. Descripción del Usuario Secretaria DTM FDI

Nombre	Isabel Masache.
Rol	Secretaria DTM.
Responsabilidad	Recepción y contestación de documentos.
Información del Contacto	isamasache@utn.edu.ec

Roles centrales

A continuación, se detalla la información del equipo que dirige la ejecución y construcción del proyecto. Ver Tabla 8.

Tabla 8. Roles de Scrum

Nombres	Perfil	ROL
Msc. Cathy Guevara	Directora de tesis. Docente de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Líder del proyecto del sistema web.	Maestro Scrum
Sr. Bayardo Chandi	Estudiante de la Ingeniería en Sistemas computacionales. Desarrollador de software.	Equipo de desarrollo
Ing. Christian Benítez	Ingeniero en sistemas FDI.	Dueño del producto

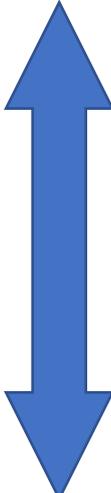
2.1.2. Product Backlog

En este punto se focaliza en listar los requisitos prioritarios para el desarrollo del sistema.

2.1.2.1. Puntos de estimación de Product Backlog

A continuación, se indica la estimación de dificultad por puntos para las historias de usuarios. Ver Tabla 9.

Tabla 9. Puntos de dificultad para las historias de usuarios

Dificultad de la historia		Estimación de dificultad
	Menor dificultad	1
		2
		3
		5
		8
		13
		20
	Mayor dificultad	

2.1.2.2. Definición del Product Backlog

A continuación, se refleja todo lo que el equipo de desarrollo debe realizar en la construcción del software. Ver Tabla 10.

Tabla 10. Definición del Product Backlog

ID	Historia de usuarios	Prioridad	Dificultad	Descripción
1	Requisitos no funcionales	Media	3	El sistema web debe poseer un comportamiento específico.
2	Entorno de desarrollo	Alta	2	El software para el desarrollo debe ser gratuito.
3	Base de datos	Alta	13	La base de datos debe ser diseñada para que almacene los datos necesarios para la reservación de los escenarios deportivos.
4	Categoría deportivos	Alta	5	El sistema debe permitir registrar y modificar la categoría de los escenarios deportivos de la institución
5	Escenarios deportivos	Alta	5	El sistema debe permitir registrar y modificar los escenarios deportivos de la institución. Los escenarios deportivos pueden ser subdivididos en otras infraestructuras.

6	Categoría deportivos	eventos	Alta	5	Se debe poder ingresar y modificar las categorías de los eventos deportivos.
7	Eventos deportivos		Alta	5	El sistema debe permitir registrar y modificar los eventos deportivos.
8	Asignación de precios arriendo según el escenario y evento deportivo		Alta	8	El sistema web debe permitir asignar los precios dependiendo del escenario deportivo y del evento.
9	Registro de organizaciones		Alta	5	El sistema debe permitir registrar y modificar a las organizaciones que requieran del servicio de un escenario deportivo. Debe permitir registrarse datos de los representantes de la organización.
10	Registro de personas naturales		Alta	5	El sistema debe permitir registrar y modificar a las personas que requieran de los servicios de un escenario deportivo.
11	Gestión de reserva		Alta	20	El sistema debe permitir realizar la reserva de un escenario deportivo.
12	Reporte		Alta	8	El sistema debe reportar el uso de los escenarios deportivo.
13	Control de acceso al sistema		Alta	13	El sistema debe tener control de perfiles de acceso.

2.2. Fase 2. - Planificación y estimación

2.2.1. Historias de usuarios

A continuación, se especifica las historias de usuarios que contiene los requisitos del usuario para la construcción del sistema.

Tabla 11. Historia de usuario Nro. 1

Historia de Usuario			
Número:	1	Usuario:	Administrador del sistema Personal administrativo
Nombre de la historia:	Requisitos no funcionales.	Depende de:	N/A
Prioridad negocio:	en Media	Riesgo en desarrollo:	en Medio
Estimación dificultad:	3	Iteración asignada:	1
Descripción:			
<ul style="list-style-type: none">• El sistema debe tener una interfaz fácil de usar.• El sistema web debe ser desarrollado con herramientas sin costo.• Los usuarios deben acceder al sistema de forma continua.• El sistema web podrá ser desplegado en cualquier sistema operativo.			
Pruebas de aceptación:			

Tabla 12. Historia de usuario Nro. 2

Historia de Usuario			
Número:	2	Usuario:	Administrador de sistemas
Nombre de la historia:	Entorno de desarrollo	Depende de:	N/A
Prioridad negocio:	en Alta	Riesgo en desarrollo:	en Medio
Estimación dificultad:	2	Iteración asignada:	1
Descripción:			
<ul style="list-style-type: none">• Gestor de base de datos gratuito.• Framework para el desarrollo gratuitos.			
Pruebas de aceptación:			

Tabla 13. Historia de usuario Nro. 3

Historia de Usuario			
Número:	3	Usuario:	Administrador del sistema
Nombre de la historia:	Base de datos	Depende de:	N/A
Prioridad negocio:	en Alta	Riesgo en desarrollo:	en alto
Estimación dificultad:	13	Iteración asignada:	1
Descripción:			
<ul style="list-style-type: none"> • La base de datos debe almacenar la información de los alquileres, préstamos y entrenamientos de las instalaciones deportivas. • La base de datos debe poseer las tablas entidad-relación. 			
Pruebas de aceptación:			
<ul style="list-style-type: none"> • La base de datos debe ser relacional. 			

Tabla 14. Historia de usuario Nro. 4

Historia de Usuario			
Número:	4	Usuario:	Administrador del sistema Personal administrativo
Nombre de la historia:	Categoría Escenarios Deportivos	Depende de:	N/A
Prioridad negocio:	en Alta	Riesgo en desarrollo:	en Medio
Estimación dificultad:	5	Iteración asignada:	1
Descripción:			
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe permitir ingresar las categorías de los escenarios deportivos. • El sistema debe permitir modificar las categorías de los escenarios deportivos. • Se debe mostrar una lista de las categorías de los escenarios deportivos. 			
Criterio de validación:			
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema mostrará mensajes de alerta de almacenamientos o de errores. • Los campos obligatorios no deben ser ingresados vacíos. • Si no existe datos en la lista mostrar mensaje. • La lista poseerá un criterio de búsqueda. 			

Tabla 15. Historia de usuario Nro. 5

Historia de Usuario			
Número:	5	Usuario:	Administrador del sistema Personal administrativo
Nombre de la historia:	Escenarios Deportivos	Depende de:	4
Prioridad negocio:	en Alta	Riesgo en desarrollo:	en Medio
Estimación dificultad:	5	Iteración asignada:	1
Descripción:			
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe permitir ingresar los escenarios deportivos. • El sistema debe permitir modificar los escenarios deportivos. • Se debe mostrar una lista de los escenarios deportivos. • Los escenarios deportivos pueden ser subdivididos en otras infraestructuras. 			
Criterio de validación:			
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema mostrará mensajes de alerta de almacenamientos o de errores. • Los campos obligatorios no deben ser ingresados vacíos. • Si no existe datos en la lista mostrar mensaje. • La lista poseerá un criterio de búsqueda. 			

Tabla 16. Historia de usuario Nro. 6

Historia de Usuario			
Número:	6	Usuario:	Administrador del sistema Personal administrativo
Nombre de la historia:	Categoría eventos deportivos	Depende de:	N/A
Prioridad negocio:	en Alta	Riesgo en desarrollo:	en Medio
Estimación dificultad:	5	Iteración asignada:	1
Descripción:			
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe permitir ingresar las categorías eventos deportivos. • El sistema debe permitir modificar las categorías eventos deportivos. • Se debe mostrar una lista de las categorías de eventos deportivos. 			

Criterio de validación:

- El sistema mostrará mensajes de alerta de almacenamientos o de errores.
- Los campos obligatorios no deben ser ingresados vacíos.
- Si no existe datos en la lista mostrar mensaje.
- La lista poseerá un criterio de búsqueda.

Tabla 17. Historia de usuario Nro. 7

Historia de Usuario			
Número:	7	Usuario:	Administrador del sistema Personal administrativo
Nombre de la historia:	Eventos deportivos	Depende de:	4
Prioridad negocio:	en Alta	Riesgo en desarrollo:	en Medio
Estimación dificultad:	5	Iteración asignada:	1

Descripción:

- El sistema debe permitir ingresar eventos deportivos.
- El sistema debe permitir modificar los eventos deportivos.
- Se debe mostrar una lista de los eventos deportivos.

Criterio de validación:

- El sistema mostrará mensajes de alerta de almacenamientos o de errores.
- Los campos obligatorios no deben ser ingresados vacíos.
- Si no existe datos en la lista mostrar mensaje.
- La lista poseerá un criterio de búsqueda.

Tabla 18. Historia de usuario Nro. 8

Historia de Usuario			
Número:	8	Usuario:	Administrador del sistema Personal administrativo
Nombre de la historia:	Asignación de precios según el escenario y evento deportivo	Depende de:	3-4-5
Prioridad negocio:	en Alta	Riesgo en desarrollo:	en Alto

Estimación de dificultad:	8	Iteración asignada:	1
----------------------------------	---	----------------------------	---

Descripción:

- El sistema debe permitir ingresar los precios dependiendo del escenario deportivo y del evento deportivo.
- El sistema debe permitir modificar la asignación de precios.
- Se debe mostrar una lista de los precios dependiendo de su asignación.

Criterio de validación:

- El sistema mostrará mensajes de alerta de almacenamientos o de errores.
- Los campos obligatorios no deben ser ingresados vacíos.
- Si no existe datos en la lista mostrar mensaje.
- La lista poseerá un criterio de búsqueda.

Tabla 19. Historia de usuario Nro. 9

Historia de Usuario			
Número:	9	Usuario:	Administrador del sistema Personal administrativo
Nombre de la historia:	Registro de organizaciones	Depende de:	N/A
Prioridad negocio:	en Alta	Riesgo en desarrollo:	Alto
Estimación de dificultad:	5	Iteración asignada:	1

Descripción:

- El sistema debe permitir registrar organizaciones.
- El sistema debe permitir modificar los datos de las organizaciones.
- Se debe mostrar una lista las organizaciones.
- Se debe ingresar datos de los representantes de la organización.

Criterio de validación:

- El sistema mostrará mensajes de alerta de almacenamientos o de errores.
- Los campos obligatorios no deben ser ingresados vacíos.
- Si no existe datos en la lista mostrar mensaje.
- La lista poseerá un criterio de búsqueda.

Tabla 20. Historia de usuario Nro. 10

Historia de Usuario				
Número:	10	Usuario:	Administrador del sistema	Personal administrativo
Nombre de la historia:	Registro de personas naturales	Depende de:	N/A	
Prioridad negocio:	en Alta	Riesgo en desarrollo:	Alto	
Estimación dificultad:	5	Iteración asignada:	1	
Descripción:				
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe permitir guardar los datos de las personas naturales que solicitan las instalaciones deportivas. • El sistema debe permitir modificar los datos de las personas naturales. • Se debe mostrar una lista las personas naturales. 				

Criterio de validación:

- El sistema mostrará mensajes de alerta de almacenamientos o de errores.
- Los campos obligatorios no deben ser ingresados vacíos.
- Si no existe datos en la lista mostrar mensaje.
- La lista poseerá un criterio de búsqueda.

Tabla 21. Historia de usuario Nro. 11

Historia de Usuario				
Número:	11	Usuario:	Personal administrativo	
Nombre de la historia:	Gestión de reserva de escenarios deportivos	Depende de:	3-4-5-6-7-8-9-10	
Prioridad negocio:	en Alta	Riesgo en desarrollo:	Alto	
Estimación dificultad:	20	Iteración asignada:	1	

Descripción:

- El sistema debe permitir realizar reservas de los escenarios deportivos alquiler/préstamo.
- El sistema no debe realizar ninguna acción de cobros monetarios cuando sea el uso por préstamo o entrenamiento.
- El sistema debe tener la propiedad de aprobar y denegar las solicitudes.
- El sistema no debe permitir que se genere conflicto y cruces de fechas.
- El sistema debe permitir modificar la reserva de los escenarios deportivos.
- El sistema debe calcular los precios de las reservas según las políticas de la FDI.
- El sistema debe mostrar una vista del calendario de uso y disponibilidad de los escenarios deportivos.

Criterio de validación:

- El sistema mostrará mensajes de alerta de almacenamientos o de errores.
- Los campos obligatorios no deben ser ingresados vacíos.
- Si no existe datos en la lista mostrar mensaje.
- La lista poseerá un criterio de búsqueda.
- El calendario de escenarios tendrá un criterio de búsqueda.

Tabla 22. Historia de usuario Nro. 12

Historia de Usuario			
Número:	12	Usuario:	Personal administrativo
Nombre de la historia:	Reportes	Depende de:	12
Prioridad negocio:	en Alta	Riesgo en desarrollo:	en Alto
Estimación dificultad:	8	Iteración asignada:	1
Descripción:			
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe permitir realizar un reporte en formato PDF del calendario. • El sistema debe generar un reporte PDF de las reservadas por solicitud. 			
Criterio de validación:			

Tabla 23. Historia de usuario Nro. 13

Historia de Usuario			
Número:	13	Usuario:	Personal administrativo
Nombre de la historia:	Control de acceso al sistema	Depende de:	3
Prioridad negocio:	en Alta	Riesgo en desarrollo:	en Alto
Estimación dificultad:	13	Iteración asignada:	1
Descripción:			
<ul style="list-style-type: none"> • Se debe permitir acceder únicamente a las funciones del sistema al personal autorizado. • El usuario debe ingresar sus credenciales para ingresar al sistema. 			
Criterio de validación:			
<ul style="list-style-type: none"> • Si el usuario no existe no debe ingresar al sistema. • El usuario debe acceder a las funciones dependiendo de su rol. 			

2.2.2. Aprobación del Sprint

A continuación, se asigna las historias de usuarios a los Sprint, la definición de cada Sprint consiste en estimar un tiempo por semanas. Ver Tabla 24.

Tabla 24. Asignación Sprint, historias de usuarios

ID	Historia	Estimación dificultad	Sprint número	Fecha Sprint
1	Requisitos funcionales	no 3	1	(29/10/2018)
2	Entorno de desarrollo	2		al
3	Base de datos	13		(18/12/2018)
4	Categoría escenarios deportivos	5	2	(24/12/2018)
5	Escenarios deportivos	5		al
6	Categoría eventos deportivos	3		(25/01/2019)
7	Eventos deportivos	5		
8	Asignación de precios arriendo según el escenario y evento deportivo	8		
9	Registro de organizaciones	5	3	(04/02/2019)
10	Registro de personas naturales	5		al
11	Gestión de reserva	20	4	(20/02/2019)
				al
12	Reportes	8	5	(25/02/2019)
				al
13	Control de acceso al sistema	13		(03/05/2019)
				(06/05/2019)
				al
				(31/05/2019)

Estimación de tareas por Sprint

A continuación, se realiza la estimación de los Sprints, que contienen la fecha inicio y fecha fin, además se establece el tiempo de las tareas por horas.

Tabla 25. Estimación de tareas por Sprint 1

Sprint 1			
Fecha inicio: 29/10/2018			
Fecha fin: 21/12/2018			
Objetivo:			
Id	Historia de usuario	Tarea	horas
1	Requisitos no funcionales	Revisión del proceso de administración de escenarios.	120
		Revisión del framework Spring Boot.	16
		Revisión del framework Angular.	16
		Color de plantilla web.	5
2	Entorno de desarrollo	Descargar e instalar JDK versión 8.	1/2
		Descargar e instalar PostgreSQL.	1/2
		Descargar e instalar Visual Code	1/2
		Descargar e instalar Node.js y Angular.	1/2
		Descargar e instalar Spring Tool suite.	1
3	Base datos	Modelar base de datos.	45
		Normalizar base de datos.	40
		Pruebas de base de datos.	40
		Reestructurar base de datos.	20
		Configurar conexión base de datos y Spring Boot	15
Total de horas			320

Tabla 26. Estimación de tareas por Sprint 2

Sprint 2			
Fecha inicio: 24/12/2018			
Fecha fin: 25/01/2019			
Id	Historia de usuario	Tarea	horas
4	Categoría escenarios deportivos	Configuración del mapeo en SpringBoot.	5
		Creación y configuración del controller y del repository en SpringBoot.	5
		Creación y configuración de los componentes y servicios en angular.	15
		Creación de las pantallas de ingreso y modificación de las categorías escenarios deportivos.	10
		Mostrar la lista de las categorías escenarios deportivos.	5
5	Escenarios deportivos	Configuración del mapeo en SpringBoot.	5
		Creación y configuración del controller y del repository en SpringBoot.	5
		Creación y configuración de los componentes y servicios en angular.	15
		Creación de las pantallas de ingreso y modificación de los escenarios deportivos.	5
		Mostrar la lista de los escenarios deportivos.	5
		Creación de pantallas de lista, ingreso y actualización de la subdivisión de la infraestructura de los escenarios deportivos.	5
6		Configuración del mapeo en SpringBoot.	5

Categoría eventos deportivos	Creación y configuración del controller y del repository en SpringBoot.	5
	Creación y configuración de los componentes y servicios en angular.	10
	Creación de las pantallas de ingreso y modificación de las categorías eventos.	5
	Mostrar la lista de categorías eventos.	5
7 Eventos deportivos	Configuración del mapeo en SpringBoot.	5
	Creación y configuración del controller y del repository en SpringBoot.	5
	Creación y configuración de los componentes y servicios en angular.	10
	Creación de las pantallas de ingreso y modificación de los eventos deportivos	5
	Mostrar la lista de los eventos deportivos.	5
	Creación de las pantallas de listado, ingreso y modificación de asignación de categoría eventos deportivos y eventos deportivos.	10
8 Asignación de precios arriendo según el escenario y evento deportivo	Configuración del mapeo en SpringBoot.	5
	Creación y configuración del controller y del repository en SpringBoot.	5
	Creación y configuración de los componentes y servicios en angular.	10
	Creación de las pantallas de ingreso y modificación para la asignación de precios, según el escenario y el evento deportivos.	10
	Mostrar la lista de la asignación de precios arriendo según el escenario y evento deportivo.	5
Total de horas		190

Tabla 27. Estimación de tareas por Sprint 3

Sprint 3			
Fecha inicio: 04/02/2019			
Fecha fin: 01/03/2019			
Id	Historia de usuario	Tarea	horas
9	Registro de organizaciones	Configuración del mapeo en SpringBoot.	5
		Creación y configuración del controller y del repository en SpringBoot.	10
		Creación y configuración de los componentes y servicios en angular.	10
		Creación de las pantallas de ingreso y modificación de organizaciones.	10
		Mostrar la lista de las organizaciones.	5
		Crear pantallas de listado, ingreso y modificación de representantes de organización.	15
10	Registro de personas	Configuración del mapeo en SpringBoot.	10
		Creación y configuración del controller y del repository en SpringBoot.	5
		Creación y configuración de los componentes y servicios en angular.	10
		Creación de las pantallas de ingreso y modificación de personas.	10
		Mostrar la lista de personas.	5
Total de horas			85

Tabla 28. Estimación de tareas por Sprint 4

Sprint 4			
Fecha inicio: 25/02/2019			
Fecha fin: 03/05/2019			
Id	Historia de usuario	Tarea	horas
11	Gestión de reserva	Configuración del mapeo en SpringBoot.	40
		Creación y configuración del controller y del repository en SpringBoot.	50
		Creación y configuración de los componentes y servicios en angular.	50
		Creación de las pantallas de ingreso y modificación del proceso de reservas.	250
		Mostrar calendario de reservaciones deportivas.	10
Total de horas			400

Tabla 29. Estimación de tareas por Sprint 5

Sprint 5			
Fecha inicio: 06/05/2019			
Fecha fin: 31/05/2019			
Id	Historia de usuario	Tarea	horas
12	Reportes	Reporte en formato PDF de las reservas de alquileres, préstamos.	10
		Reporte PDF detallado de las reservadas por solicitud.	10
13		Control de perfiles de acceso	120
Total de horas			140

2.3. Fase 3. - Proceso de desarrollo del sistema web

2.3.1. Funcionalidad del sistema web

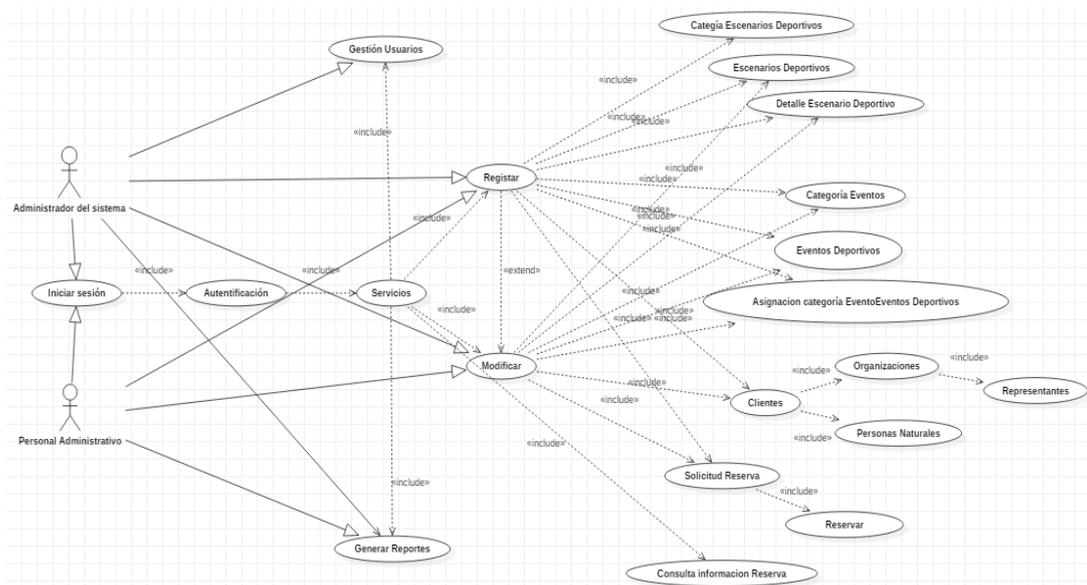


Fig. 10. Caso de uso funcionalidad del sistema web.
Fuente: Propia.

2.3.2. Modelo de la base de datos del sistema web

En siguiente modelo indica la estructura lógica de la base de datos del módulo de del módulo de administración de escenarios deportivos, gimnasios, y centros de entrenamiento.

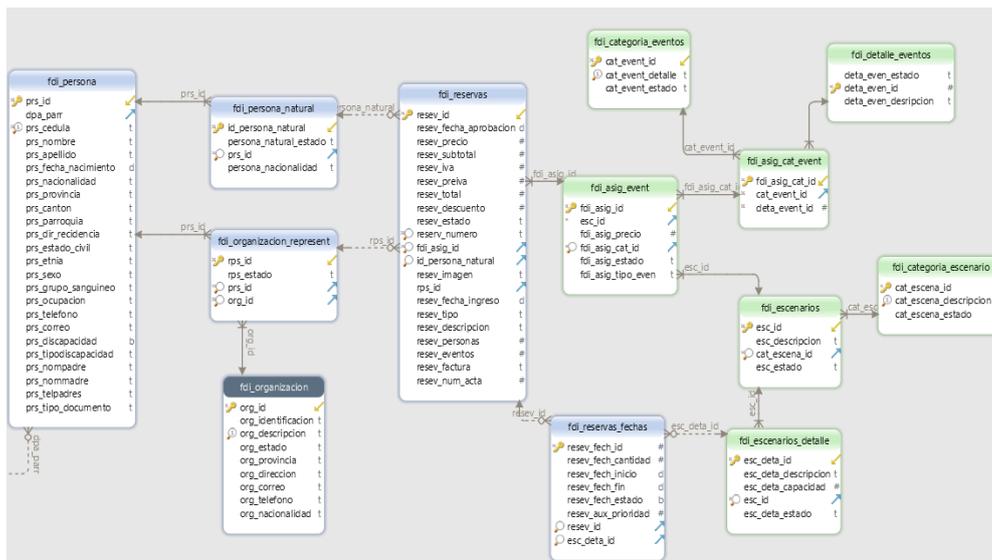


Fig. 11. Modelos de la base de datos del sistema web.
Fuente: Propia.

2.3.3. Prototipo del sistema web

A continuación, se indica las capturas de funcionamiento del software.

Inicio de sesión

Para ingresar al menú de reservas, el sistema cuenta con un inicio de sesión, donde el usuario debe ingresar sus credenciales.

Fig. 12. Inicio sesión sistemas web.
Fuente: Propia.

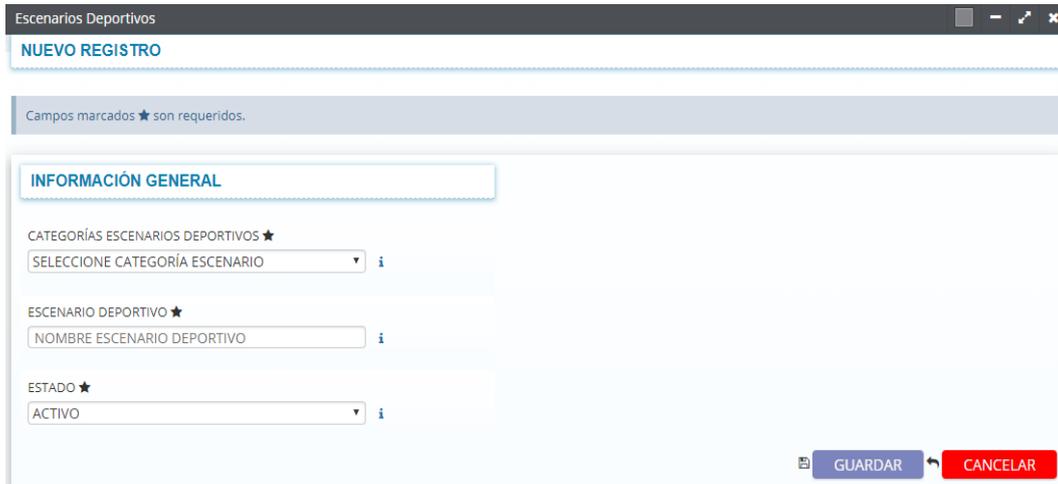
Categoría escenario deportivos

El sistema permite listar, crear y modificar las categorías de los escenarios deportivos.

Fig. 13. Formulario ingreso categoría escenarios deportivos.
Fuente: Propia.

Escenario deportivo

El sistema web permite listar, ingresar y modificar un escenario deportivo.

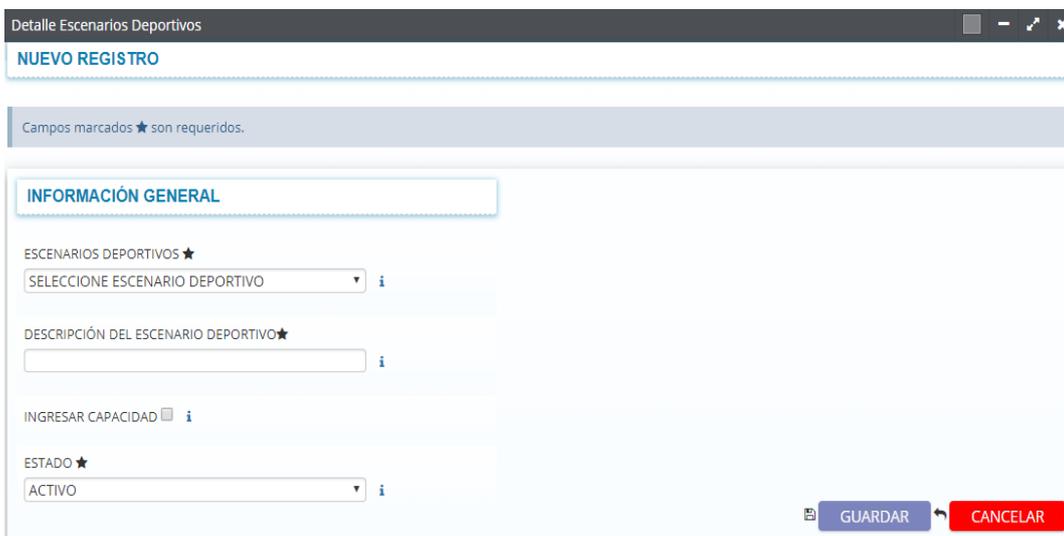


The screenshot shows a web browser window titled 'Escenarios Deportivos'. Below the title bar is a blue header with the text 'NUEVO REGISTRO'. A light blue banner below the header contains the text 'Campos marcados ★ son requeridos.'. The main content area is titled 'INFORMACIÓN GENERAL' and contains three required fields: 'CATEGORÍAS ESCENARIOS DEPORTIVOS ★' with a dropdown menu showing 'SELECCIONE CATEGORÍA ESCENARIO', 'ESCENARIO DEPORTIVO ★' with a text input field showing 'NOMBRE ESCENARIO DEPORTIVO', and 'ESTADO ★' with a dropdown menu showing 'ACTIVO'. Each field has an information icon 'i' to its right. At the bottom right of the form are two buttons: 'GUARDAR' (blue) and 'CANCELAR' (red).

Fig. 14. Formulario de ingreso de escenarios deportivos.
Fuente: Propia.

Detalle escenario deportivo

El sistema web permite subdividir al escenario si se lo requiere.

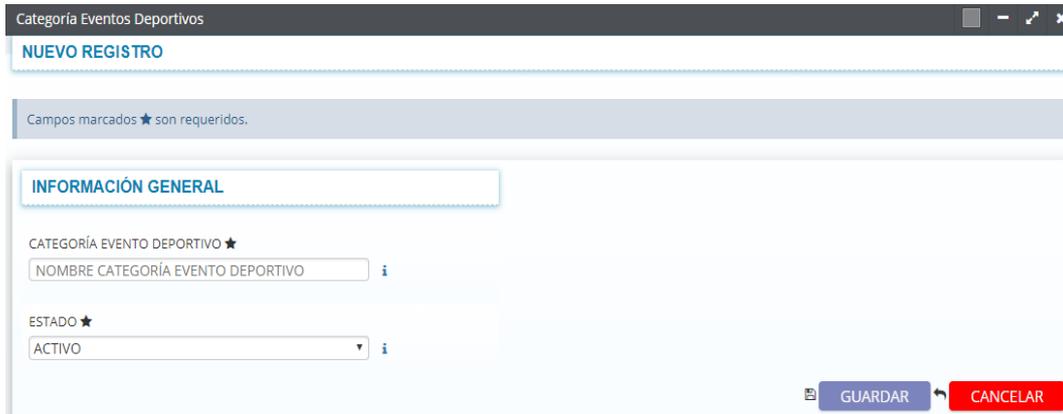


The screenshot shows a web browser window titled 'Detalle Escenarios Deportivos'. Below the title bar is a blue header with the text 'NUEVO REGISTRO'. A light blue banner below the header contains the text 'Campos marcados ★ son requeridos.'. The main content area is titled 'INFORMACIÓN GENERAL' and contains four fields: 'ESCENARIOS DEPORTIVOS ★' with a dropdown menu showing 'SELECCIONE ESCENARIO DEPORTIVO', 'DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO DEPORTIVO ★' with a text input field, 'INGRESAR CAPACIDAD' with a checkbox, and 'ESTADO ★' with a dropdown menu showing 'ACTIVO'. Each field has an information icon 'i' to its right. At the bottom right of the form are two buttons: 'GUARDAR' (blue) and 'CANCELAR' (red).

Fig. 15. Formulario de ingreso de datos de detalles escenarios deportivos.
Fuente: Propia.

Evento categoría

El sistema permite ingresar, modificar y listar las categorías de los eventos deportivos.

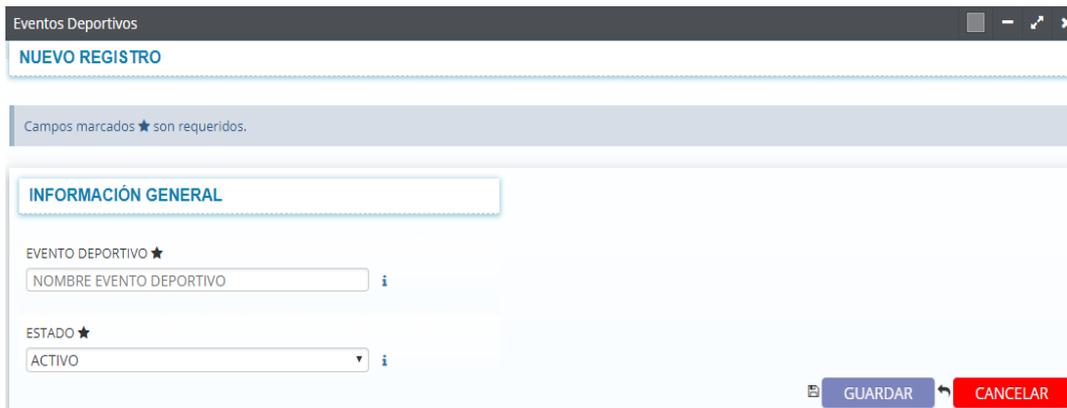


The screenshot shows a web browser window titled 'Categoría Eventos Deportivos'. Below the title bar is a blue header with the text 'NUEVO REGISTRO'. A grey bar below the header contains the text 'Campos marcados ★ son requeridos.'. The main content area is titled 'INFORMACIÓN GENERAL' and contains two required fields: 'CATEGORÍA EVENTO DEPORTIVO ★' with a text input field containing 'NOMBRE CATEGORÍA EVENTO DEPORTIVO', and 'ESTADO ★' with a dropdown menu showing 'ACTIVO'. At the bottom right of the form are two buttons: 'GUARDAR' (blue) and 'CANCELAR' (red).

Fig. 16. Formulario de ingreso de datos de categoría eventos deportivos.
Fuente: Propia.

Evento Deportivo

La aplicación web permite listar, ingresar y modificar los eventos deportivos.



The screenshot shows a web browser window titled 'Eventos Deportivos'. Below the title bar is a blue header with the text 'NUEVO REGISTRO'. A grey bar below the header contains the text 'Campos marcados ★ son requeridos.'. The main content area is titled 'INFORMACIÓN GENERAL' and contains two required fields: 'EVENTO DEPORTIVO ★' with a text input field containing 'NOMBRE EVENTO DEPORTIVO', and 'ESTADO ★' with a dropdown menu showing 'ACTIVO'. At the bottom right of the form are two buttons: 'GUARDAR' (blue) and 'CANCELAR' (red).

Fig. 17. Formulario de ingreso de datos de eventos deportivos.
Fuente: Propia.

Asignación categoría evento deportivo - detalle evento deportivo

El sistema permite categorizar al evento deportivo.

Asignación Eventos Deportivos

NUEVO REGISTRO

Campos marcados ★ son requeridos.

INFORMACIÓN GENERAL

CATEGORÍAS EVENTOS DEPORTIVOS ★
CONVERSIONES

EVENTOS DEPORTIVOS ★
PERSONAS PARTICULARES

GUARDAR CANCELAR

Fig. 18. Formulario de asignación categoría eventos y eventos deportivos.
Fuente: Propia.

Evento costos

El sistema web permite listar, asignar y modificar los precios dependiendo del escenario deportivo y del evento deportivo.

INFORMACIÓN ESCENARIOS DEPORTIVOS

CATEGORÍAS ESCENARIOS DEPORTIVOS ★
SELECCIONE CATEGORÍA ESCENARIO

ESCENARIOS DEPORTIVOS ★
SELECCIONE ESCENARIO DEPORTIVO

ESTADO ★
ACTIVO

INFORMACIÓN EVENTOS DEPORTIVOS

CATEGORÍAS EVENTOS DEPORTIVOS ★
SELECCIONE CATEGORÍA EVENTO DEPORTIVO

EVENTOS DEPORTIVOS ★
SELECCIONE EVENTO DEPORTIVO

TIPO DE PAGO DEL EVENTO ★
SELECCIONE UNA OPCIÓN

INGRESE PRECIO★
0.00

GUARDAR CANCELAR

Fig. 19. Formulario asignación de costos de los eventos deportivos.
Fuente: Propia.

Clientes organizaciones

El sistema web permite listar, ingresar y modificar las organizaciones que necesiten el alquiler/préstamo de un escenario deportivo.

INFORMACIÓN GENERAL	DATOS DE CONTACTO
NACIONALIDAD ORGANIZACIÓN NACIONAL	DIRECCIÓN★ DIRECCIÓN
NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN★ RUC EMPRESA	CORREO ELECTRÓNICO federacion@gmail.com
RAZÓN SOCIAL★ RAZON SOCIAL	TELÉFONO MOVIL/TELÉFONO FIJO 062212344
ESTADO ACTIVO	

Fig. 20. Formulario de registro de cliente organización.
Fuente: Propia.

El sistema web también permite listar, ingresar y modificar los datos de los representantes de cada organización.

Cliente persona natural

El sistema permite listar, ingresar y modificar los datos de las personas naturales que necesitan usar un escenario deportivo.

INFORMACIÓN GENERAL	DATOS DE CONTACTO
NACIONALIDAD PERSONA NACIONAL	DIRECCIÓN★ DIRECCIÓN
TIPO DE DOCUMENTO★ SELECCIONE OPCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO★ correo electrónico
NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN★ NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN	TELÉFONO MOVIL/TELÉFONO FIJO 062212344
NOMBRES COMPLETOS★ NOMBRES COMPLETOS	
APELLIDOS COMPLETOS★ APELLIDOS COMPLETOS	

Fig. 21. Formulario de registro de clientes personas naturales.
Fuente: Propia.

Reserva escenario deportivo

El proceso para realizar una reserva es:

- Segregar solicitud.
- Generar reserva.

Segregar solicitud

Esta consta de cuatros pasos:

1.- Información general de la solicitud.

The screenshot shows a progress bar with four steps: 1 (selected), 2, 3, and 4. Below the progress bar, the title 'PASO 1 INFORMACIÓN SOLICITANTE' is displayed. A message states 'Campos marcados ★ son requeridos.' The form contains several input fields: 'NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN' (10012484124), 'CORREO ELECTRÓNICO' (morena@gmail.com), 'NOMBRES' (CARMITA ROCIO), 'APELLIDOS' (PEREZ), 'TIPO DE SOLICITUD★' (dropdown menu), 'FECHA DE SOLICITUD★' (DD/MM/AAAA), and 'ESTADO DE SOLICITUD' (ESPERA DE APROBACION).

Fig. 22. Ingresos de datos de solicitud.
Fuente: Propia.

2.- Selección de escenarios deportivos

The screenshot shows a progress bar with four steps: 1, 2 (selected), 3, and 4. Below the progress bar, the title 'PASO 2 - SELECCIÓN ESCENARIO DEPORTIVO' is displayed. A message states 'Campos marcados ★ son requeridos.' The form contains several dropdown menus and input fields: 'CATEGORÍA ESCENARIOS DEPORTIVOS★' (AUDITORIOS), 'ESCENARIOS DEPORTIVOS★' (AUDITORIO FDI), 'CATEGORÍA EVENTOS DEPORTIVOS★' (EVENTOS ARTISTICOS), 'EVENTOS DEPORTIVOS★' (INTERNACIONALES CON FINES DE LUCRO Y NACIONALES), 'DESCRIPCIÓN DEL EVENTO DEPORTIVO' (DESCRIBA EL EVENTO DEPORTIVO), and 'PRECIO' (800). At the bottom, there are 'Regresar' and 'Siguiete' buttons.

Fig. 23. Selección de escenarios deportivos.
Fuente: Propia.

3.- Selección de fechas



Fig. 24. Calendario de eventos.
Fuente: Propia.

4.- El cuarto paso confirma la creación de la solicitud para la reserva.

Generar Reserva

La generación de la reserva consta de los pasos 1, 2, 3 anteriores, pero se debe realizar la aprobación o denegación de la reserva en el primer paso, si se aprueba la reserva se procede al paso número 4, que es el cálculo de los precios dependiendo de las políticas de la FDI.

PROCESO DE RESERVA FINALIZADO

Paso 4
ESTIMACIÓN DE PRECIOS

INFORMACIÓN GENERAL	INFORMACIÓN GENERAL DE PRECIOS
NÚMERO DE SOLICITUD PRN-CL-11	PRECIO POR EVENTO/DÍA(\$) 1050
NÚMERO DE EVENTOS/DÍAS 1	SUBTOTAL (\$) 1050
	PRECIO IVA 12% (\$) 126
	TOTAL A PAGAR (\$) 1176

CLICK PARA SELECCIONAR SOLICITUD

Fig. 25. Cálculo de precios según políticas de la FDI.
Fuente: Propia.

Calendario de eventos deportivos

Esta opción permite consultar en un calendario las fechas que están reservadas por escenario deportivo.

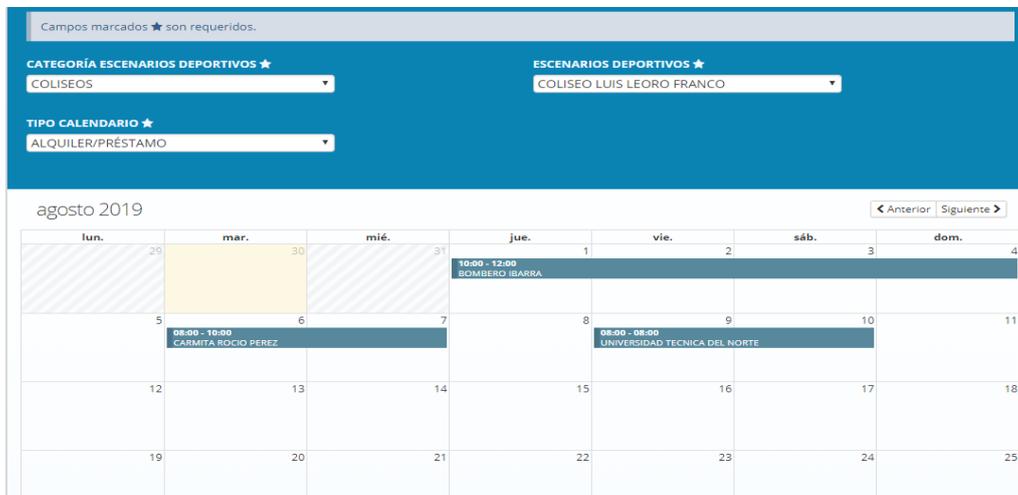


Fig. 26. Calendario de eventos deportivos.
Fuente: Propia.

Reportes

1.- Reportes calendario por escenario deportivo

Se genera un reporte PDF del calendario donde indica todas las fechas que están reservadas.

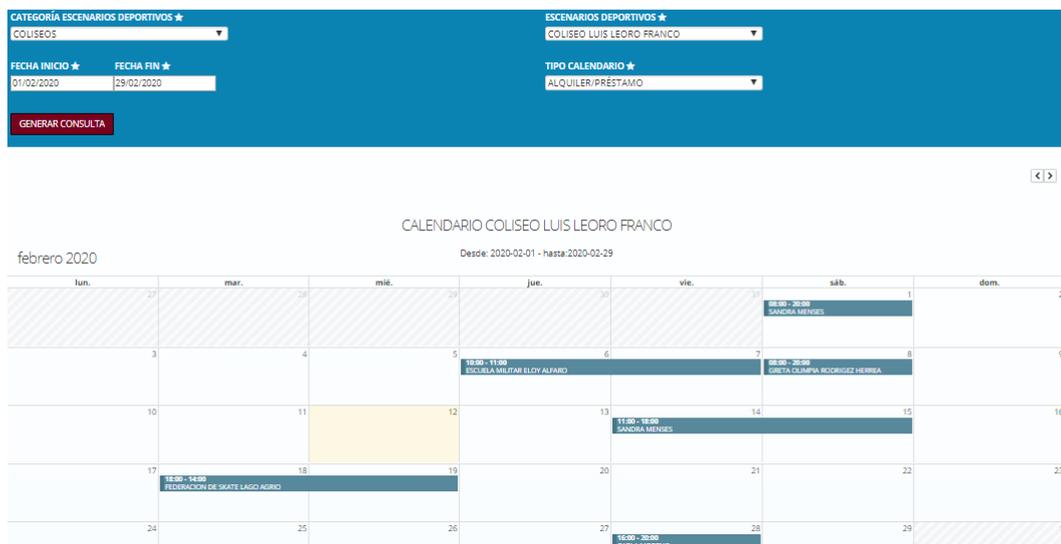


Fig. 27. Reporte de fechas de los escenarios deportivos.
Fuente: Propia.

3.- Reporte por solicitud

Se genera un reporte PDF con un modelo de factura, que detalla la información de la reserva del escenario deportivo por solicitud.

FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA		FACTURA 001-001-00-N- 2539	
Dir.: Julio Zaldumbide y Carlos Elias Almeida Telf.: 2956 414 / 2 956 031 Ibarra-Ecuador Email: fedelimbabura@fdi.com.ec		RUC:1091708988001 AUT.SRI:11251289005 "Obligado a llevar a contabilidad"	
ORGANIZACIÓN: N/A		TELÉFONO:	
SOLICITANTE: MENSES SANDRA		DIRECCIÓN: QUITO	
RUC:0401454741001		FECHA APROBACIÓN: 2020-01-31	
CANTIDAD	DETALLE RESERVA	V. UNIT.	VALOR VENTA
1	ALQUILER COLISEO MENOR DE DEPORTES CON NÚMERO DE SOLICITUD PRN-CM-46 DESDE EL: 19-02-2020 08:00 -- HASTA EL: 19-02-2020 20:00.	200.00	200.00
		Subtotal	200.00
		Iva 12%	24.00
		Total Factura	224.00
Entregué Conforme		Recibí Conforme	

Fig. 28. Reporte detallado del evento deportivo.
Fuente: Propia.

2.4. Fase 4. – Pruebas de aceptación del sistema

El dueño de producto y el maestro Scrum verificaron que el sistema funcione correctamente y cumpla con todos los requisitos especificados en las historias de usuario.



Dirección:	Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales
Documento:	Pruebas de aceptación del sistema desarrollado
Página:	Página 1 de 3

DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DEL MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS, GIMNASIOS, Y CENTROS DE ENTRENAMIENTO PARA LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA

HISTORIAS DE USUARIOS		TAREAS	RESULTADOS ESPERADOS	
ID	Nombre		Cumple	No Cumple
1	Requisitos no funcionales	El sistema posee una interfaz fácil de usar.	✓	
		El sistema web fue desarrollado con herramientas sin costo.	✓	
		Los usuarios pueden acceder al sistema de forma continua.	✓	
		El sistema web puede ser desplegado en cualquier sistema operativo.	✓	
2	Entorno de desarrollo	Gestor de base de datos gratuito. Framework para el desarrollo gratuitos.	✓	
3	Base de datos	La base de datos almacena la información de los alquileres, préstamos y entrenamientos de las instalaciones deportivas.	✓	
		La base de datos posee las tablas entidad-relación.	✓	
4	Categoría escenarios deportivos	El sistema permite ingresar las categorías de los escenarios deportivos.	✓	
		El sistema permite modificar las categorías de los escenarios deportivos.	✓	
		Se lista las categorías de los escenarios deportivos.	✓	
5	Escenarios Deportivos	El sistema permite ingresar escenarios deportivos.	✓	
		El sistema permite modificar los escenarios deportivos.	✓	
		El sistema muestra una lista de los escenarios deportivos.	✓	
		Los escenarios deportivos pueden ser subdivididos en otras infraestructuras.	✓	



Dirección:	Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales
Documento:	Pruebas de aceptación del sistema desarrollado
Página:	Página 2 de 3

6	Categoría eventos deportivos	El sistema permite ingresar las categorías eventos deportivos.	✓	
		El sistema permite modificar las categorías eventos deportivos.	✓	
		El sistema muestra una lista de las categorías de eventos deportivos.	✓	
7	Eventos deportivos	El sistema permite ingresar eventos deportivos.	✓	
		El sistema permite modificar los eventos deportivos.	✓	
		El sistema muestra una lista de los eventos deportivos.	✓	
8	Asignación de precios arriendo según el escenario y evento deportivo	El sistema permite ingresar los precios dependiendo del escenario deportivo y del evento deportivo.	✓	
		El sistema permite modificar la asignación de precios.	✓	
		El sistema muestra una lista de los precios dependiendo de su asignación.	✓	
9	Registro de organizaciones	El sistema permite registrar organizaciones.	✓	
		El sistema permite modificar los datos de las organizaciones.	✓	
		El sistema muestra una lista las organizaciones.	✓	
		El sistema permite ingresar datos de los representantes de la organización.	✓	
10	Registro de personas naturales	El sistema permite guardar los datos de las personas naturales que solicitan las instalaciones deportivas.	✓	
		El sistema permite modificar los datos de las personas naturales.	✓	
		El sistema muestra una lista las personas naturales.	✓	
11	Gestión de reserva de escenarios	El sistema permite realizar reservas de los escenarios deportivos alquiler/préstamo.	✓	



Dirección:	Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales
Documento:	Pruebas de aceptación del sistema desarrollado
Página:	Página 3 de 3

	deportivos	El sistema no permite realizar ninguna acción de cobros monetarios cuando la reserva es por préstamo o entrenamiento.	✓	
		El sistema posee las opciones de aprobar y denegar las solicitudes.	✓	
		El sistema no permite que se genere conflicto y cruces de fechas.	✓	
		El sistema permite modificar la reserva de los escenarios deportivos.	✓	
		El sistema calcula los precios de las reservas según las políticas de la FDI.	✓	
		El sistema muestra una vista del calendario de uso y disponibilidad de los escenarios deportivos.	✓	
12	Reportes	El sistema permite realizar un reporte en formato PDF del calendario.	✓	
		El sistema genera un reporte PDF de las reservas por solicitud.	✓	
13	Control de acceso	El sistema web tiene un control de acceso de usuarios.	✓	

Ing. Msc. Cathy Guevara

Scrum Master

Ing. Christian Benítez

Product Owner
Departamento de sistemas FDI

CAPÍTULO 3

Evaluación De La Calidad Del Software

En este capítulo se ejecuta la evaluación de la calidad en uso del sistema web del módulo de administración de escenarios deportivos, gimnasios, y centros de entrenamiento (Producto dinámico) aplicando la norma ISO/IEC 25041 como guía de evaluación, desde el punto de vista del rol de los desarrolladores y las métricas de eficiencia, eficacia y satisfacción de calidad en uso de la ISO/IEC 25022.

3.1. Proceso y ejecución de la evaluación

3.1.1. Fase 1. - Establecimiento de los requisitos de la evaluación

a) Necesidades de la evaluación

Desde el punto de vista del rol de los desarrolladores se describe las siguientes necesidades para ejecutar la evaluación:

- Comprobar que el sistema web cubra con los objetivos del usuario.
- Comprobar la capacidad del sistema para cumplir con los objetivos del usuario, utilizando los mínimos recursos.
- Comprobar la capacidad del sistema web para satisfacer las necesidades del usuario.

b) Restricciones de la evaluación

- Disponibilidad de tiempo del personal administrativo.
- Disponer con todas las referencias normativas para ejecutar la evaluación.

c) Herramientas y metodologías de medición aplicables

- Matriz en Excel del modelo de calidad en uso de la ISO/IEC 25022.
- Norma ISO/IEC 25041, guía de evaluación.

d) Producto para evaluar

- Módulo de administración de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamientos de la FDI.

e) Identificación de las entidades que intervienen en la evaluación

El personal que interviene en el proceso de evaluación de la calidad del sistema web son los usuarios primarios, porque son ellos los que interactúan directamente con el sistema. Ver Tabla 30.

Tabla 30. Entidades que intervienen en el proceso de evaluación del sistema

Entidades que intervienen en el proceso de la evaluación	
Nombre	Rol
Bayardo Chandi	Evaluador
Mariela Cevallos	Secretaria administración
Janeth Lara	Secretaria Presidencia
Isabel Masache	Secretaria DTM

3.1.1.1. Propósito de la evaluación

El propósito de la evaluación de calidad del producto es: Garantizar la calidad en uso del sistema web de administración de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento de la FDI.

3.1.1.2. Requerimientos de la calidad del producto

En este punto se define los requerimientos de la calidad del producto que son definidos en términos de características y subcaracterísticas, según expuesto en la ISO/IEC 25010. Ver Tabla 31.

Tabla 31. Requerimientos de la calidad del producto

Número	Característica	Subcaracterísticas
1	Efectividad	Efectividad
2	Eficiencia	Eficiencia
3	Satisfacción	Utilidad Comodidad Confianza
4	Libertad de riesgo	No aplica evaluación
5	Cobertura de texto	No aplica evaluación

Efectividad. - Con la efectividad se determina la capacidad del sistema para cumplir con los objetivos del usuario.

Eficiencia. - Determina la capacidad del sistema para lograr los objetivos del usuario utilizando los mínimos recursos.

Satisfacción. - Determina la capacidad del sistema en satisfacer las necesidades del usuario cuando es usado en un contexto específico.

- **Utilidad:** Grado con que el usuario está satisfecho al cumplir o alcanzar los objetivos planteados utilizando el sistema.
- **Comodidad.** - Determina el poco esfuerzo y la facilidad del sistema al ser utilizado.
- **Confianza.** - Se mide a través de las quejas del usuario que presenció en el sistema.

Libertad de riesgo. - No aplica en la evaluación, debido a que no se medirá la capacidad del sistema en reducir el riesgo relacionado con el estado económico, la vida humana o ambiental.

Cobertura de texto. - No aplica en la evaluación, debido a que no se medirá la capacidad del sistema para ser utilizado más allá del contexto específico de uso de la FDI.

3.1.1.3. Producto de evaluación

Este punto permite conocer la estructura del sistema web (producto dinámico), por lo que se especifica y se detalla las partes del producto para la evaluación.

Especificación del producto

El sistema web de reservas de escenarios deportivos tiene las siguientes especificaciones. Ver Tabla 32.

Tabla 32. Especificación del producto para la evaluación

Nombre del producto	Sistema web de administración de escenarios deportivos, gimnasios, y centros de entrenamiento
	Gestión de escenarios deportivos
	Gestión de eventos deportivos
Módulos	Gestión de clientes
	Gestión de reserva
	Calendario

Descripción del producto

La descripción del producto entregable consiste en definir detalladamente cada una de las partes del sistema web de reserva de escenarios deportivos. Ver Tabla 33.

Tabla 33. Descripción del producto entregable

Producto entregable	Sistema web de administración de escenarios deportivos, gimnasios, y centros de entrenamiento	
Fase ciclo de desarrollo	Pruebas	
Módulos	Tareas	Descripción
Administración de escenarios deportivos	Gestión escenarios categorías.	La administración consiste en ingresar, modificar y listar la información de los escenarios deportivos.
	Gestión de escenarios deportivos.	
	Gestión escenarios detalle.	
Administración de eventos deportivos	Gestión eventos categorías.	La administración consiste en ingresar, modificar y listar la información de los eventos deportivos.
	Gestión de eventos detalle.	
	Gestión eventos asignación.	
	Gestión costos	
Administración clientes	Gestión de personas naturales.	La administración consiste en ingresar, modificar y listar la información de los clientes, organizaciones y sus representantes.
	Gestión de organizaciones y representantes.	
Administración de reserva	Generar solicitud.	La administración de las reservas consiste en ingresar, modificar y listar la información de las reservas de los escenarios deportivos.
	Generar reserva.	

Calendario	Explorar calendario	El usuario podrá consultar la programación de los eventos deportivos de los escenarios deportivos.
Reportes	Reportes calendario Reporte precios Reporte actas	El reporte calendario permite generar un archivo PDF con la programación de los eventos deportivos. El reporte precio, permite generar un reporte PDF de la factura. Reporte actas, genera un PDF con el acta de entrega del escenario deportivo.
Control de perfiles	Gestión de usuario Gestión de roles usuario	Permite crear, modificar usuarios para el acceso a las funcionalidades del sistema.

3.1.1.4. Rigurosidad de la evaluación

En este punto se establece el porcentaje de importancia de cada característica de los requerimientos de calidad del producto. Ver Tabla 34.

La importancia está clasificada en: **Severidad A:** Alta, **Severidad B:** Media, **Severidad C:** Baja. (Instituto Ecuatoriano De Normalización, 2014)

El modelo de calidad es obtenido de la matriz ISO/IEC 25022. **Ver Anexo D.**

Tabla 34. Rigurosidad de evaluación

Matriz de calidad de software		
Características	Nivel de importancia	Porcentaje de importancia
Efectividad	A	30%
Eficiencia	A	30%
Satisfacción	A	40%

3.1.2. Fase 2. - Especificación de la evaluación

3.1.2.1. Medidas de calidad

Las medidas de calidad o módulos de evaluación son las métricas que cubren las necesidades de la evaluación (Ver Tabla 35). Ver modelo de calidad en uso, **Anexo D**.

Tabla 35. Módulos de evaluación

N.	Característica de calidad	Subcaracterísticas	Medidas de calidad
1	Efectividad	Efectividad	Tareas completas Objetivos logrados
2	Eficiencia	Eficiencia	Tiempo de tareas Eficiencia del tiempo Eficiencia de la tarea
3	Satisfacción	Utilidad	Nivel de satisfacción Confianza Comodidad

3.1.2.2. Criterios de decisión de las medidas de la calidad

En este punto se establece el nivel de puntuación y el porcentaje máximo o esperado de cada una de las métricas (Ver Tabla 36), según lo expuesto en la matriz del modelo de medición de la calidad en uso 25022. Ver Modelo de calidad en uso, **Anexo D**.

Tabla 36. Tabla de criterios de decisión de las medidas de la calidad

N.	Característica de calidad	Subcar.	Métricas	Puntuación esperada por métrica	% esperado por métrica
1	Eficacia	Eficacia	Tareas completas	1	15%
			Objetivos logrados	1	15%
2	Eficiencia	Eficiencia	Tiempo de tareas	1	10%
			Tiempo relativo de la tarea	1	15%
			Eficiencia de la tarea	1	5%
3	Satisfacción	Utilidad	Nivel de satisfacción	1	20%
			Confianza	1	10%
			Comodidad	1	10%

3.1.2.3. Criterios de decisión para la evaluación

Son un grupo de rango de medidas, que permiten establecer el grado de calidad en uso del sistema web, dependiendo de los resultados de los criterios de decisión de las medidas de calidad anteriormente mencionadas.

La calidad del sistema se la puede medir hasta 10 puntos máximos. Además, los rangos de medidas están divididos en cuatro niveles, desde el más alto que es el que cumple con todos los requisitos al menor que no cumple con los requisitos (Ordoñez Calero, 2018).

Mientras que el grado de satisfacción está dividido en 3 niveles, siendo el más alto muy satisfactorio cuando cumple con todos los requisitos y bajo cuando no cumple con los requisitos o estos son mínimos. (Ordoñez Calero, 2018).

A continuación, se define los rangos de medidas de calidad del producto. Ver Tabla 37.

Tabla 37. Definición de criterios de decisión para la evaluación

Calidad del sistema /10	Rango de medidas	Niveles de puntuación	Grado de satisfacción
	8.75 – 10	Cumple con los requisitos	Muy satisfactorio
Calidad	5 - 8.74	Aceptable	Satisfactorio
en	2.75 - 4.9	Mínimamente aceptable	
uso	0 – 2.74	No cumple con los requisitos	Insatisfactorio

3.1.3. Fase 3. - Diseño de la evaluación

3.1.3.1. Planificar actividades de evaluación

Planificación 5W3H

Mediante el 5W3H⁵ se define las características principales para planificar y ejecutar la evaluación. Ver Tabla 38.

Tabla 38. Planificación de evaluación 5W3H

Tema	Ejecutar la evaluación de calidad en uso del sistema web de administración de escenarios deportivos, gimnasios, y centros de entrenamiento de la FDI aplicando la ISO/IEC 25041.
Propósito	Garantizar la calidad en uso del sistema web de administración de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento de la FDI.
Organizaciones Involucradas	Federación Deportiva de Imbabura – Organización para la evaluación. Universidad Técnica del Norte – Organización del evaluador.
Ubicación	La evaluación se realizará en las instalaciones de la FDI.
Secuencia	Se iniciará el 1 agosto del 2019 hasta el 15 de octubre del 2019.

5W3H⁵: Método de planificación: ¿Qué?, ¿Por qué?, ¿Cuándo?, ¿Dónde?, ¿Quién?, ¿Cómo? y ¿Cuánto?

Personas 1 evaluador.
Involucradas 3 secretarias.

Productos de información esperados de la evaluación Grado de calidad en uso del sistema web.

Métodos Fases de evaluación:
Fase 1: Establecer requisitos de la evaluación.
Fase 2: Especificación de la evaluación.
Fase 3: Diseño de la evaluación.
Fase 4: Ejecución de la evaluación.
Fase 5: Conclusión de la evaluación.

Costos Norma ISO/IEC 25041 valorada en 175 dólares.

Herramientas de evaluación Matriz Excel norma 25022 calidad en uso.
 Norma ISO/IEC 25041.

Normas adoptadas Sistemas e ingeniería de software — requisitos y evaluación de sistemas y calidad de software (SQUARE) — modelos de calidad del sistema y software (ISO/IEC 25010:2011, IDT)
 Sistemas e ingeniería de software – requerimientos y evaluación de sistemas y calidad de software (SQUARE) – proceso de evaluación (IEC 25040:2011, IDT)

Planificación de la evaluación

La planificación de la evaluación del producto consiste en distribuir las tareas en periodos de tiempo. Ver Tabla 39.

Tabla 39. Planificación de la evaluación de la calidad del producto

Fase	Tareas	días	Fecha Inicio	Fecha Fin
	Establecimiento de requisitos de la evaluación	2	01-08-2019	02-08-2019

	Necesidades de la evaluación	1	05-08-2019	05-08-2019
Fase 1: Establecimiento de requisitos de evaluación	Establecer el propósito de la evaluación	2	05-08-2019	07-08-2019
	Obtener los requerimientos de la calidad del producto de software	3	08-08-2019	09-08-2019
	Identificar las partes del producto a ser incluidas en la evaluación	2	12-08-2019	13-08-2019
	Definir la rigurosidad de la evaluación	3	14-08-2019	16-08-2019
	Seleccionar las medidas de calidad	5	19-08-2019	23-08-2019
Fase 2: Especificación de la evaluación.	Definir criterios de decisión de las medidas de calidad	3	26-08-2019	28-08-2019
	Definir criterios de decisión para la evaluación	2	29-08-2019	30-08-2019
Fase 3: Diseño de la evaluación.	Planificar actividades de evaluación	3	01-09-2019	04-06-2019
Fase 4: Ejecución de la evaluación.	Efectuar mediciones	5	05-09-2019	10-09-2019
	Aplicar criterios de decisión de las medidas de la calidad	5	11-09-2019	13-09-2019
	Aplicar criterios de decisión para la evaluación	5	14-09-2019	18-09-2019

Fase 5: Conclusión de la evaluación.	Revisar los resultados de la evaluación	3	18-09-2019	20-09-2019
	Crear informe de evaluación	3	21-09-2019	23-09-2019
	Revisar la evaluación de la calidad y proporcionar retroalimentación a la organización	2	24-09-2019	26 -09-2019
	Realizar la disposición final de los datos de evaluación	2	27-09-2019	30-09-2019

3.1.4. Fase 4. - Ejecución de la evaluación

3.1.4.1. Efectuar mediciones

En este punto se procesa la información obtenida de las encuestas realizadas a los usuarios del sistema, es decir, se ingresa los datos cuantificados de las encuestas a la matriz de recolección de datos de la ISO/IEC 25022, para obtener el puntaje de cada métrica. Ver encuestas, **Anexo A y Anexo B.**

A continuación, se muestra un ejemplo como se obtuvo los valores de las mediciones empleado el modelo de la calidad en uso de la ISO/IEC 25022. Ver Tablas de medición de la calidad en uso, **Anexo C.**

ENCUESTA									
CARACTERÍSTICA EFECTIVIDAD									
Subcategoría: Completitud de la tarea									
Pregunta	Enunciado	Medida	Tareas completadas	Tarea intentadas	% de medición				
1	¿De las tareas del proceso de reservación de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento cuántas fueron intentas y cuántas fueron completadas1.¿	Tareas completas	4	4	1.00				
Subcategoría: Efectividad de la tarea									
Pregunta	Enunciado	Medida	Nro. Encuestados	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo ni en	Algo en desacue	Muy en desacue	función de medición
2	¿El sistema web de reservas de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento ha logrado cumplir con todos los objetivos necesarios de la empresa?	Objetivos logrados	3	3	0	0	0	0	1.00
			Peso	1	0.8	0.6	0.4	0.2	
				1.00	-	-	-	-	

Fig. 29. Ejemplo medición efectividad

ENCUESTA					
CARACTERÍSTICA	EFICIENCIA				
Subcategoría: Tiempo de la tarea					
Pregunta	Enunciado	Medida	Tiempo del usuario-	Tiempo técnico planeado-	% tiempo de uso de una
1	¿Cuánto tiempo se tarda un usuario normal en completar el proceso de reservación de una instalación deportiva utilizando el software, en comparación con el tiempo técnico planeado?	Tiempo de un usuario normal con el tiempo planeado	4.47	3.3	0.74
Subcategoría: Tiempo relativo de la tarea					
Pregunta	Enunciado	Medida	Usuarios con tiempo de expertos	Usuarios con tiempos normales	% tiempo de uso de una tarea
2	¿Cuánto tiempo necesita un usuario normal en completar el proceso de reservación de una instalación deportiva en comparación con un experto?	Tiempo de un usuario normal con el tiempo de un experto-software	4	4.5	0.89
Subcategoría: Eficiencia de la tarea					
Pregunta	Enunciado	Medida	Número de tareas	Tiempo de la tarea	% medición
3	¿Qué tan eficientes son los usuarios en realizar las tareas del proceso de reservación de una instalación deportiva?	Tareas efectuadas	4	4.5	0.89

Fig. 30. Ejemplo medición eficiencia

ENCUESTA									
CARACTERÍSTICA	SATISFACCION								
Subcategoría: Utilidad									
Pregunta	Enunciado	Medida	Nro. De preguntas satisfactoria	Total número de preguntas	% de medicion				
1	¿Está satisfecho el usuario con el uso del sistema web de reservas de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento ?	% de usuarios satisfechos	8	9	0.89				
Subcategoría: Confianza									
Pregunta	Enunciado	Medida	Total de encuestados	Cantidad de quejas	% reclamos	% Confianza			
2	¿Presentó alguna queja por falla del sistema web de administración de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento?	% de reclamos	3	1	0.33	0.67			
Subcategoría: Comodidad									
Pregunta	Enunciado	Medida	Nro. Encuestados	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo ni en	Algo en desacue	Muy en desacue	función de medición
3	¿Considera que el sistema web de reservas de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento presenta facilidad y poco esfuerzo en su uso?	% de usuarios satisfechos	3	3	0	0	0	0	1.00
			Peso	1	0.8	0.6	0.4	0.2	
				1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Fig. 31. Ejemplo medición satisfacción

3.1.4.2. Aplicar criterios de decisión de las medidas de la calidad

A continuación se recolectan los valores de las medidas de calidad, desde la matriz de Excel de la ISO/IEC 25022. Ver Tabla 40.

Tabla 40. Suma de los criterios de decisión de las medidas de calidad

Característica de calidad	Subcaracterísticas	Métricas	Valor obtenido por métrica	% obtenido por métrica	% característica
Efectividad	Efectividad	Completitud de tareas	1	15%	30%
		Efectividad de la tarea	1	15%	
Eficiencia	Eficiencia	Tiempo de la tarea	0.74	7.38%	25.49%
		Tiempo relativo de la tarea	0.89	13.42%	
		Eficiencia de la tarea	0.94	4.68%	
Satisfacción	Utilidad	Nivel de satisfacción	0.89	17.78%	34.44%
		Confianza	0.67	6.67%	
		Comodidad	1	10%	

3.1.4.3. Aplicar criterios de decisión para la evaluación

Para aplicar los criterios de decisión se realizó una ponderación sobre 10 puntos al porcentaje de cada característica (Ver Tabla 40). A continuación, se indica los valores obtenidos. Ver Tabla 41.

Tabla 41. Suma de los criterios de decisión de las medidas de calidad

Característica	Calidad en uso/ (10)
Efectividad	3
Eficiencia	2.55
Utilidad	3.44
Suma sobre 10	8.99

Aplicando los criterios de decisión para la evaluación, el resultado obtenido de las medidas de calidad se posiciona en el rango más elevado con un puntaje de 8.99/10, por lo tanto el sistema cumple con todos los requisitos del usuario, y el grado de satisfacción del usuario es muy satisfactorio. Ver Tabla 42.

Tabla 42. Aplicación de los criterios de decisión para la evaluación

Calidad	Rango de medida	Calidad del sistema/10	Nivel de puntuación	Grado de satisfacción
En uso	8.75 – 10	8.99	Cumple con los requisitos	Muy satisfactorio

3.1.5. Fase 5. - Conclusión de la evaluación

3.1.5.1. Revisión de los resultados de la evaluación

Ejecutada y finalizada la evaluación de la calidad en uso se ha obtenidos los siguientes valores. Ver Tabla 43.

Tabla 43. Suma de los criterios de decisión de las medidas de calidad

Característica	Métrica	Valor obtenido/1	% obtenida métrica	% obtenida característica	Resultado por característica /10	Calidad del en uso /10
Efectividad	Tareas completas	1	15%	30%	3	
	Objetivos logrados	1	15%			
Eficiencia	Tiempo de la tarea	0.74	7.38%	25.49%	2.55	8.99
	Eficiencia del tiempo	0.89	13.42%			
	Eficiencia de la tarea	0.94	4.68%			
Satisfacción	Utilidad	0.89	17.78%	34.44%	3.44	
	Confianza	0.67	6.67%			
	Comodidad	1	10%			

Análisis:

La característica de efectividad obtuvo una valoración del 30% de la evaluación, por lo que sus métricas alcanzaron un 15% cada una.

Los valores obtenidos de las mediciones son:

Tareas completas: 1/1, objetivos logrados: 1/1. Logrando obtener un resultado final de 3/3.

La característica de eficiencia obtuvo una valoración del 25.49% de la evaluación y sus métricas alcanzaron los siguientes porcentajes: tiempo de la tarea 0.74%, eficiencia del tiempo 0.89% y eficiencia de la tarea 0.94%.

Los valores obtenidos de las mediciones son:

Tiempo de la tarea con un puntaje de 0.74/1, eficiencia del tiempo con un puntaje de 0.89/1 y eficiencia de la tarea con un puntaje de 0.94/1. Logrando obtener un puntaje de 2.55/3.

La característica de satisfacción obtuvo un resultado de 34.44% de la evaluación y sus métricas están subdivididas con los siguientes porcentajes: utilidad 17.78%, confianza 6.67% y comodidad 10%.

Los valores obtenidos de las métricas son: utilidad 0.89/1, confianza 0.67/1 y comodidad 1/1. Obteniendo un resultado de 3.44/4.

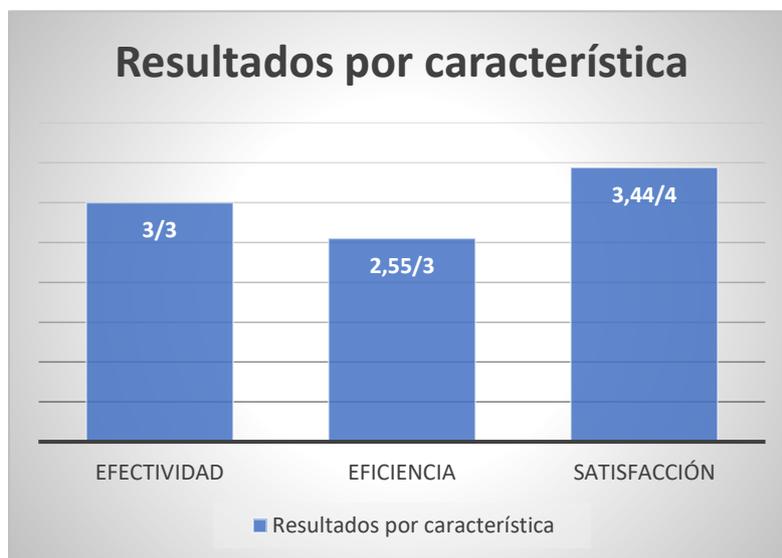


Fig. 32. Resultado general de evaluación por característica
Fuente: Propia

Después del análisis por característica, se establece el grado de calidad en uso del sistema web de 8.99/10 puntos. Comprobando que el sistema de reservas de escenarios deportivos cumple con los requisitos y su grado de satisfacción es muy satisfactorio.

Resultados por usuario

En este punto se analizó los resultados obtenidos por cada usuario. Ver Tabla 44.

Tabla 44. Resultados por usuarios

Usuario Evaluado	Efectividad	Eficacia	Satisfacción	Resultado por usuario
Secretaria DTM	3	2.75	2.78	8.53
Secretaria presidencia	3	2.62	3.78	9.40
Secretaria administración	3	2.31	3.78	9.09
Resultado	3	2.55	3.44	8.99

La Fig. 33 especifica la calidad en uso por usuario, lo que permite determinar:

La secretaria DTM valora al sistema con 8.53/10 puntos.

La secretaria presidencia valora al sistema con 9.40/10 puntos y

La secretaria administración valora el sistema con 9.09/10 puntos.



Fig. 33. Resultado evaluación por usuario
Fuente: Propia

3.1.5.2. Problemas detectados

Los problemas identificados en la evaluación del software no afectan al objetivo del sistema, pero se detectó lo siguiente:

El usuario indicó que no cargó las fechas de reservas en el calendario, este problema no se produjo por codificación o por problemas de desarrollo, se suscitó porque los tiempos de respuesta del servidor tardaron demasiado en recuperar la información y en desplegarla en la pantalla del usuario, generado por la baja calidad del servicio de internet.

3.1.5.3. Análisis estadístico

En este apartado se analiza los resultados de cada pregunta de la evaluación aplicada a los usuarios del sistema web.

Preguntas efectividad

1. ¿De las tareas del proceso de reservación de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento cuántas fueron intentadas y cuántas fueron completadas?

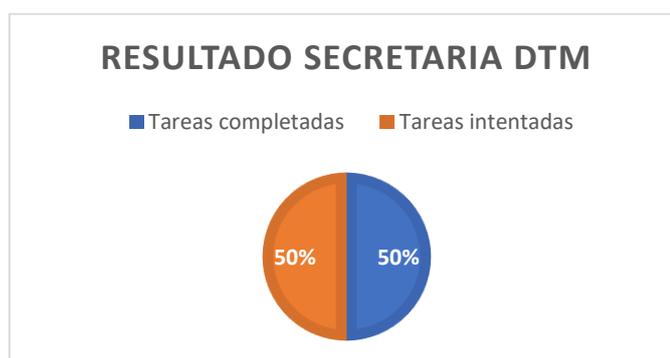


Fig. 34. Resultado medición tareas completadas e intentadas secretaria DTM
Fuente: Propia



Fig. 35. Resultado medición tareas completadas e intentadas secretaria presidencia
Fuente: Propia



Fig. 36. Resultado medición tareas completadas e intentadas secretaria administración
Fuente: Propia

El resultado de las Fig. 34, 35 y 36, indican que los usuarios: secretaria DTM, secretaria administrativa y de presidencia intentaron y completaron las tareas con un porcentaje de 50% cada una. Dando a interpretar que todas las tareas del proceso de reservación fueron completadas exitosamente.

2. ¿El sistema web de reservas de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento ha logrado cumplir con todos los objetivos necesarios de la empresa?



Fig. 37. Resultado medición cumplimiento del objetivo por el sistema.
Fuente: Propia

La Fig. 37, indica que el 100% de los usuarios están Muy de Acuerdo, dado a que el sistema web cumple con el objetivo de la empresa, es decir, cubre con todos los parámetros para realizar una reservación exitosa.

Peguntas eficiencia

1. **¿Cuánto tiempo se tarda un usuario normal en completar el proceso de reservación de una instalación deportiva utilizando el software, en comparación con el tiempo técnico planeado?**



Fig. 38. Resultado comparación del tiempo entre usuario normal y tiempo técnico planeado
Fuente: Propia

La Fig. 38, muestra que la secretaria DTM tardó menos tiempo en completar el proceso de reservación con un tiempo de 4:10 minutos, que equivale al 31%, por otra parte la secretaria presidencia tardó un tiempo de 4:30 minutos, equivalente al 32% y la secretaria administrativa tardó un tiempo de 5 minutos que equivale el 37%. Tomando en cuenta que el tiempo técnico planeado es de 3:30 minutos.

2. **¿Cuánto tiempo necesita un usuario normal en completar el proceso de reservación de una instalación deportiva en comparación con un experto?**

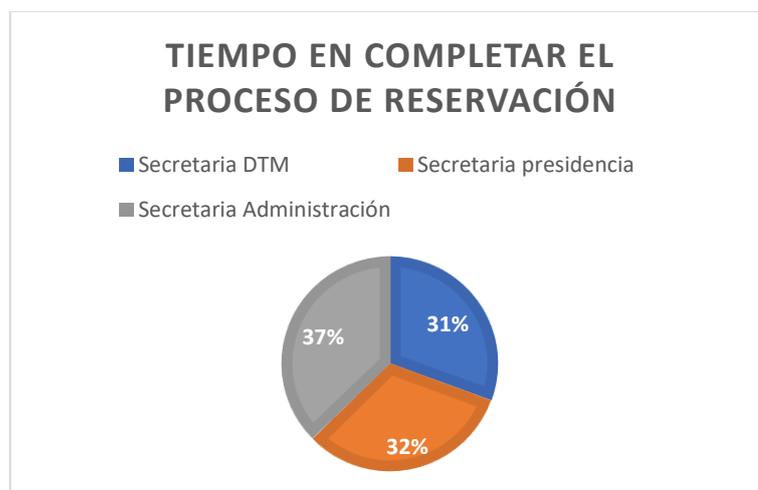


Fig. 39. Comparación del tiempo entre usuario normal y tiempo de un experto
Fuente: Propia

La Fig. 39, indica los tiempos necesarios para completar el proceso de reservación, la secretaria DTM tardó un tiempo de 4:10 minutos que equivale un 31%, la secretaria presidencia tardó con un tiempo de 4:30 minutos equivalentes a un 32% y la secretaria administrativa tardó mayor tiempo, 5 minutos que equivale un 37%. Se debe considerar que el tiempo de un experto es de 4 minutos.

3. ¿Qué tan eficientes son los usuarios en realizar las tareas del proceso de reservación de una instalación deportiva?



Fig. 40. Resultado medición eficiencia de los usuarios
Fuente: Propia

La Fig. 40, indica la eficiencia de los usuarios, la secretaria DTM tiene un porcentaje de 32% que equivale 4:11 minutos, demostrando mayor eficiencia en realizar las tareas del proceso de reservación, mientras tanto que la secretaria presidencia tiene un tiempo de 4:35 minutos y la secretaria administración un tiempo de 4:40 minutos, demostrando un porcentaje de 34%.

Preguntas satisfacción

1. ¿Está satisfecho el usuario con el uso del sistema web de reservas de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento?



Fig. 41. Resultado medición de satisfacción de usuario.
Fuente: Propia

La Fig. 41, muestra que el 89% de los usuarios están satisfechos con el sistema, mientras que el 11% indica que esta insatisfecho.

2. ¿Presentó alguna queja por falla del sistema web de administración de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento?

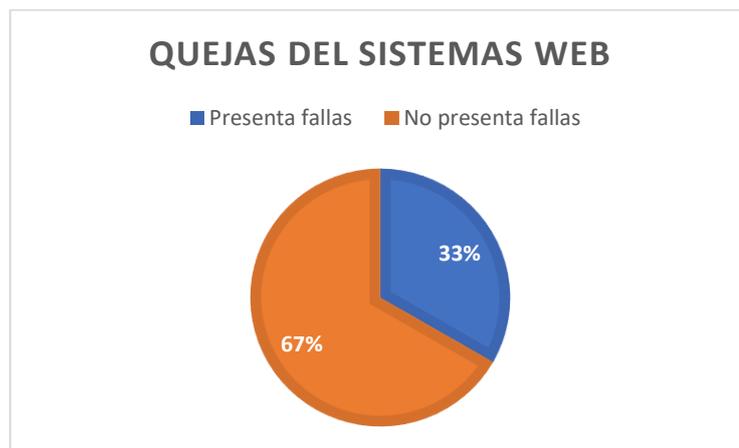


Fig. 42. Resultado medición quejas o fallas del sistema web.
Fuente: Propia

En la Fig. 42, indica que el 67% de los usuarios mencionan que el sistema web no presentó fallas, mientras que el 33% señalan que el sistema web presentó al menos una falla. La falla registrada fue en la carga de las fechas en el calendario, generada por la baja calidad del servicio de internet.

3. ¿Considera que el sistema web de reservas de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento presenta facilidad y poco esfuerzo en su uso?

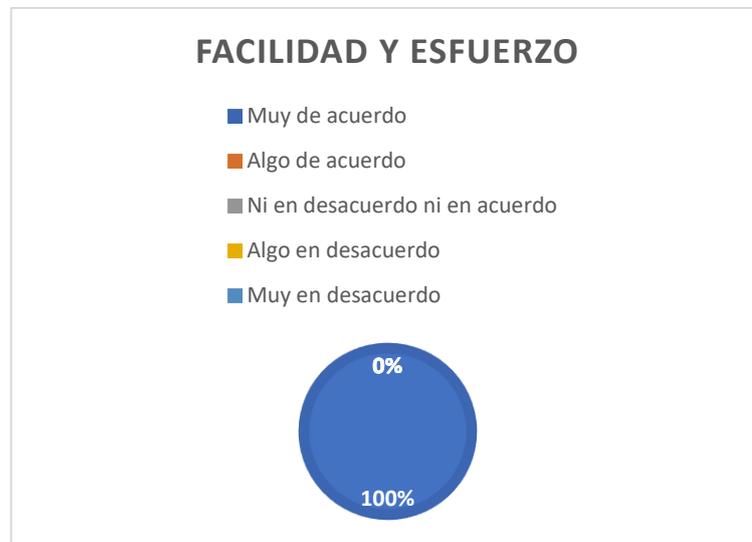


Fig. 43. Resultado medición facilidad y esfuerzo de uso del sistema web
Fuente: Propia

En la Fig. 43, se indica que el 100% de los usuarios está “Muy de Acuerdo” en que el sistema web presenta facilidad y poco esfuerzo para su uso.

3.1.5.4. Creación de informe

El informe detalla la ejecución y resultados obtenidos de la evaluación, documento que se encuentra anexado en el CD entregado a la biblioteca de la Universidad Técnica Del Norte.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Las herramientas tecnológicas definidas para el entorno de desarrollo de la aplicación web como fueron: Framework Angular y Framework Spring Boot permitieron que la construcción del software se vuelva más sencilla, debido que ofrecen una variedad de complementos que pueden ser instalados y aplicados fácilmente. Y la utilización adecuada del estándar 25041, permitió guiar de manera ordenada la ejecución de la evaluación con los requerimientos necesarios, logrando cumplir el propósito planteado.

La aplicación correcta de la metodología ágil Scrum, permitió analizar los requisitos y planificar el desarrollo del software de forma rápida y estructurada, obteniendo como resultado un sistema web de calidad que cumple con todos los requerimientos del usuario, porque se llevó a cabo un cronograma para la ejecución de tareas.

Con la aplicación de la norma ISO/IEC 25041 se evaluó la calidad en uso del sistema web obteniendo como resultado un puntaje de 8.99/10 puntos, garantizando que los usuarios se sienten muy satisfecho con el software, ya cuenta con todos los requisitos funcionales acordados al inicio del proyecto.

Recomendaciones

Se recomienda a un futuro, que el sistema web de administración de escenario deportivos, continúe desarrollándose y en una siguiente etapa pueda ser liberado para que las personas y organizaciones puedan realizar las reservas de forma online.

Para la creación de módulos complementarios que se integren a este sistema, es importante seguir utilizando las herramientas de Angular, Spring Boot y PostgreSQL, para que los servicios y funcionalidades de los módulos interactúen correctamente.

Se recomienda utilizar la norma ISO/IEC 25041 como guía de evaluación, porque ofrece una serie de fases que contiene requisitos para que el evaluador se enfoque en los parámetros necesario y realice una evaluación organizada y estructurada.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

FDI. - Federación Deportiva de Imbabura.

ISO. - International Organization for Standardization, Organización Internacional de Estandarización.

IEC. - International Electrotechnical Commission, La Comisión Electrotécnica Internacional.

JAR. - Comprimidos con extensión jar, que ejecutan software que son codificados en el lenguaje java.

TypeScript. - Lenguaje de programación.

HTML. - Lenguaje de marcas de hipertexto.

Producto entregable. - Software que ejecute algún servicio, y este sujeto a la aprobación de un usuario. (International Organization for Standardization, 2012).

Producto dinámico. – Software que se puede medir durante su ejecución. (International Organization for Standardization, 2012).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez Caules, C. (14 de Febrero de 2018). *Blog sobre Java EE*. Obtenido de Angular 5 Hello World y su funcionamiento: <https://www.arquitecturajava.com/angular-5-hello-world-y-su-funcionamiento/>
- Angular. (2020). *Ciclo de vida de un hook*. Obtenido de <https://angular.io/guide/lifecycle-hooks>
- Arciniega, F. (2017). *Normas y estándares de calidad para el desarrollo de software*. Obtenido de <https://fernandoarciniega.com/normas-y-estandares-de-calidad-para-el-desarrollo-de-software/>
- Bahit , E. (2012). *PHP 5: Taller de aplicaciones MVC modulares*. SafeCreative.
- Baldeón, d. (2015). *Método para la evaluación de calidad de software*. Obtenido de http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1480/1/baldeon_vej.pdf
- Balseca, E. (Octubre de 2014). Obtenido de PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN
- Booth, J. (2017). *Angular 2 Succinctly*. Morrisville: Syncfusion, Inc. Obtenido de <https://angular.io/docs>
- Callejas, M., Alarcón, A., & Álvarez, A. (Junio de 2017). *Modelos de calidad del software, un estado del arte*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v13n1/1900-3803-entra-13-01-00236.pdf>
- Dayley, B. (2015). *Learning Angular JS*. United States of America: Pearson Education, Inc.
- Deemer, P., Benefield, G., Larman, C., & Vodde, B. (2012). *SCRUM PRIMER*. Obtenido de Una introducción básica a la teoría y práctica de Scrum: http://scrumprimer.org/primers/es_scrumprimer20.pdf
- Díaz, M. (28 de Abril de 2017). *Por qué tu negocio debe tener una aplicación web o de escritorio*. Obtenido de Fuego Yámana: <https://www.fuegoyamana.com/blog/aplicacion-web-o-de-escritorio-para-tu-negocio/>
- Dimes, T. (2015). *Conceptos básicos de Scrum: Desarrollo de software ágil y manejo de proyectos ágiles*. Babelcube Inc.
- Federación Deportiva de Imbabura. (2018). *Competencias y Objetivos*. Obtenido de <http://www.fdi.com.ec/fdiweb/index.php/nosotros1/competencias-y-objetivos>
- Federación Deportiva de Imbabura. (2018). *Misión - Visión*. Obtenido de <http://www.fdi.com.ec/fdiweb/index.php/nosotros1/mision-vision>
- Federación Deportiva de Imbabura. (2018). *Reglamento para el uso y/o alquiler de los escenarios deportivos de la Federación Deportiva de Imbabura*. Ibarra.
- Fitriawati, M., & Lestari, R. H. (2018). Design of the Information System for Kindergarten Learning Plan used. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 407 (2018) 012131*. Bandung.

- Gutierrez, F. (2016). *Pro Spring Boot*. New Mexico, USA: Board.
- Instituto Ecuatoriano De Normalización. (2014). *SISTEMAS E INGENIERÍA DE SOFTWARE - REQUERIMIENTOS Y EVALUACIÓN DE SISTEMAS Y CALIDAD DE SOFTWARE(SQuaRe)- PROCESO DE EVALUACIÓN (IEC/25040:2011, IDT)*. Quito: INEN.
- Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. (2014). *UNIT-ISO/IEC 25041:2012; Ingeniería de sistemas y de software requisitos y evaluación de la calidad de sistemas y del software*. Uruguay: UNIT.
- International Organization for Standardization. (Octubre de 2012). *ISO/IEC 25041:2012*.
- JavaTpoint. (2018). *Spring Initializr*. Obtenido de <https://www.javatpoint.com/spring-initializr>
- Jiménez Casteda, P. (2017). *Angular desde cero*. Madrid: Sapiens IT.
- Jovanović, Ž., Jagodić, D., & Randić, S. (Noviembre de N de 2017). *JAVA SPRING BOOT REST WEB SERVICE INTEGRATION WITH JAVA ARTIFICIAL INTELLIGENCE WEKA FRAMEWORK*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/321757987_Java_Spring_Boot_Rest_WEB_Service_Integration_with_Java_Artificial_Intelligence_Weka_Framework
- Lucas Alonso, P. (2014). *Gestión de las empresas por procesos*. Barcelona.
- Menzinsky, A., López, G., & Palacio, J. (2016). *Scrum Manager*. Creative Commons.
- Ministerio Del Deporte. (2018). Obtenido de <https://www.deporte.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/12/Codificacio%CC%81n-Proyecto-de-Reforma-a-la-Ley-del-Deporte-Educacio%CC%81n-Fi%CC%81sica-y-Recreacio%CC%81n.pdf>
- Montesinos, Alejandro. (2017). *Diseño arquitectonico del complejo deportivo denominado "Ciudad Deportiva de Loja"*. Loja.
- Ordoñez Calero, H. D. (12 de Octubre de 2018). *EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN USO DE PRODUCTOS DE SOFTWARE PARA GESTIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS*. Obtenido de BIBDIGITAL: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19731>
- Palacio, J. (2015). *Scrum Manager I*. Obtenido de http://www.scrummanager.net/files/scrum_I.pdf
- Pardo, C. (17 de Marzo de 2013). *Estándares y modelos de calidad de software*.
- Pitt, C. (2012). *Pro PHP MVC*. Apress.
- PostgreSQL. (24 de Mayo de 2018). *PostgreSQL 9.6.9 Documentation*. Obtenido de The PostgreSQL Global Development Group: <https://www.postgresql.org/files/documentation/pdf/9.6/postgresql-9.6-A4.pdf>
- Ramos Martín, A., & Ramos Martín, J. (2014). *Aplicaciones Web*. España: Paraninfo.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (Julio de 2013). Obtenido de La Guía de Scrum: <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2015). *ISO/IEC 25010-Sistema e ingeniería de software-requisitos y evaluación de sistemas de calidad de software-modelos de calidad del sistema y de software*. Quito.
- Spring. (2020). *Spring Boot*. Obtenido de <https://spring.io/projects/spring-boot>

Sub Comité 7. (26 de Junio de 2017). *NC ISO/IEC 25041:2017 SQuaRE – Guía de evaluación para desarrolladores, adquirientes y evaluadores independientes*. Obtenido de Sub Comité 7 INGENIERÍA DE SOFTWARE: <http://subcomite7.cubava.cu/2017/01/26/nc-isoiec-250412017-square-guia-de-evaluacion-para-desarrolladores-adquirientes-y-evaluadores-independientes/>

Wahlin, D. (2013). *AngularJS in 60 Minutes*. Wahlin Consulting.

Walls, C. (2016). *Spring Boot IN ACTION*. Obtenido de <https://doc.lagout.org/programmation/Spring%20Boot%20in%20Action.pdf>

Yuliansyah, H., Qudsiah, S., Zahrotun, L., & Arfiani, I. (2018). Implementation of use case point as software effort estimation. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 403 (2018) 012085*. Yogyakarta, Indonesia.

Zea Ordoñez, M. P., Molina Ríos, J. R., & Redrován Castillo, F. F. (2017). *Administración de base de datos PostgreSQL*. Alicante: Área de Innovación y Desarrollo, S.L.

ANEXOS

Anexo A: Encuesta de medición de la calidad en uso del sistema web de administración de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento para la Federación Deportiva de Imbabura.

Preguntas de efectividad

Preguntas de efectividad

1. ¿De las tareas del proceso de reservación de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento cuáles fueron intentadas y cuáles fueron completadas?

Tarea	Tareas intentadas	Tareas completadas
Verificar calendario.		
Registro clientes.		
Generar solicitud reserva.		
Generar reserva.		

Observación: _____

2. ¿El sistema web de reservas de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento ha logrado cumplir con todos los objetivos necesarios de la empresa?

Calificación	Seleccione opción
Muy de acuerdo.	
Algo de acuerdo.	
Ni desacuerdo ni en acuerdo.	
Algo en desacuerdo.	
Muy en desacuerdo	

Observación: _____

Preguntas de eficiencia

1. **¿Cuánto tiempo se tarda un usuario normal en completar el proceso de reservación de una instalación deportiva utilizando el software, en comparación con el tiempo técnico planeado?**

Minutos

Tiempo de un usuario utilizando el software.

Tiempo técnico del software planeado.

Observación: _____

2. **¿Cuánto tiempo necesita un usuario normal en completar el proceso de reservación de una instalación deportiva en comparación con un experto?**

Minutos

Tiempo con usuarios normales.

Tiempo de un experto.

Observación: _____

3. **¿Qué tan eficientes son los usuarios en realizar las tareas del proceso de reservación de una instalación deportiva?**

Minutos

Número de tareas efectivas.

Tiempo de las tareas.

Observación: _____

Preguntas de satisfacción

1. **¿Está satisfecho con el uso del sistema web de reservas de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento?**

Número de preguntas.
satisfactorias

Total de preguntas. 9

Observación: _____

2. **¿Presentó alguna falla del sistema web de administración de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento?**

Si No

Presentó fallas en el sistema web.

Observación: _____

3. **¿Considera que el sistema web de administración de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento presenta facilidad y poco esfuerzo en su uso?**

Calificación Opción

Muy de acuerdo

Algo de acuerdo

Ni desacuerdo ni en acuerdo

Algo en desacuerdo

Muy en desacuerdo

Observación: _____

Anexo B: Encuesta de satisfacción del sistema web de administración de escenarios deportivos, gimnasios y centros de entrenamiento para la Federación Deportiva de Imbabura.

Instrucciones: Para evaluar el sistema web, se establece una escala que permite valorar el nivel de satisfacción, por lo que se debe considerar: 5: Muy de acuerdo, 4: Algo de acuerdo, 3: Ni en desacuerdo ni en acuerdo, 2: Algo en desacuerdo, 1: Muy en desacuerdo.

N.-	Descripción	Nivel de satisfacción				
		5	4	3	2	1
1	Podría realizar sin asistencia técnica el uso del sistema web.					
2	Necesita poco esfuerzo para realizar el proceso de reservación de un escenario deportivo.					
3	El tiempo en que tarda en realizar una reserva de un escenario deportivo es óptimo.					
4	El funcionamiento del sistema web es correcto.					
5	El sistema web cumple con su objetivo.					
6	El sistema web es fácil de utilizar.					
7	El sistema web es fácil de entender.					
8	Puede resolver sólo las inquietudes sobre el uso del sistema web.					
9	Se siente satisfecho con el sistema web.					

Anexo C: Tablas de medición de la calidad en uso

Tabla 45. Tabla de métricas efectividad

Característica	Métrica	Propósito-métrica	Método de aplicación	Función de medición	Método
Efectividad	Compleitud de tareas	¿Qué cantidad de tareas han sido completadas correctamente?	Contar el número de tareas completadas y el número total de tareas intentadas.	$X = A / B$ A = Número de tareas completadas. B = Número total de tareas intentadas.	Medir rendimiento del usuario. Observación
	Efectividad de la tarea	¿Cuál es la porción de objetivos de la tarea que se realiza completamente?	Tomar el valor proporcional de cada componente faltante o incorrecto en la salida de la tarea.	$X = (A+B+C+D+F)$ A = Muy de acuerdo B=Algo de acuerdo. C=Ni de acuerdo ni en desacuerdo D=Algo en desacuerdo F=Muy en desacuerdo	Medir rendimiento del usuario. Observación

Tabla 46. Tabla de métricas eficiencia

Característica	Métrica	Propósito-métrica	Método de aplicación	de Función medición	de Método
	Tiempo de la tarea	¿Cuánto tiempo es necesario para completar una tarea en comparación con lo planeado?	Tomar el tiempo planeado y el tiempo actual.	$X = A/B$ A=Tiempo planeado(min) B=Tiempo actual(min)	Medir el rendimiento del usuario. Observación
Eficiencia	Tiempo relativo de la tarea	¿Qué tiempo necesita un usuario normal en completar una tarea en comparación con un experto?	Tomar el tiempo que completa una tarea un usuario normal y el tiempo que completa una tarea un usuario experto.	$X = A / B$ A = Tiempo usuario experto B = Tiempo usuario normal	Medir el rendimiento del usuario. Observación
	Eficiencia de la tarea	¿Qué tan eficientes son los usuarios?	Contar el número de tareas efectivas y tomar el tiempo de la tarea.	$X = A/T$ A = Número de tareas efectivas. T = Tiempo de la tarea	Medir la satisfacción del usuario realizando una encuesta.

Tabla 47. Tabla de métricas satisfacción

Característica	Métrica	Propósito-métrica	Método de aplicación	Función de medición	Método
Satisfacción	Nivel de satisfacción	¿Qué tan satisfecho está el usuario?	Realizar un cuestionario sobre el nivel de satisfacción.	$X = S/E$ $S =$ Número de preguntas satisfactorias $E =$ Número total de preguntas en el cuestionario	Medir la satisfacción del usuario realizando una encuesta.
	Confianza	¿Cuál es la confianza de los usuarios, mediante la medición de las quejas presentadas por alguna falla del sistema de reserva?	Contar el número de clientes que se quejan y contar el número de clientes.	$X = A / T$ $C=1-X$ $X =$ % reclamos, % Confianza $A =$ Número de quejas presentadas $T =$ Total de encuestados	Medir la satisfacción del usuario realizando una encuesta.
	Comodidad	¿El usuario tiene facilidad y realiza poco esfuerzo en el uso del sistema de reservas de escenarios deportivos?	Observación de uso	$X = (A+B+C+D+F)$ $A =$ Muy de acuerdo. $B=$ Algo de acuerdo $C=$ Ni de acuerdo ni en desacuerdo $D=$ Algo en desacuerdo $F=$ Muy en desacuerdo	Medir la satisfacción del usuario realizando una encuesta.

Anexo D: Modelo de calidad en uso

MODELO DE CALIDAD EN USO 25022				
Características	SubCaraterística	Métrica	Peso característica	Peso metrica
Efectividad	Efectividad	Compleitud de la tarea	30%	15%
		Efectividad de la tarea		15%
Eficiencia	Eficiencia	Tiempo de la tarea	30%	10%
		Tiempo relativo de la tarea		15%
		Eficiencia de la tarea		5%
Satisfacción	Utilidad	Utilidad	40%	20%
		Confianza		10%
		Comodidad		10%
Total			100%	

Fig. 44. Modelo de calidad en uso ISO/IEC 25022