



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA INGENIERÍA EN SISTEMAS

APLICACIÓN WEB Y APP PARA LA GESTIÓN DE LAS CANCHAS SINTÉTICAS DE FÚTBOL EN LOS PARQUES RECREATIVOS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTOR:

GEOVANNY JAVIER GUAMÁN GUALLI

Riobamba – Ecuador

2022



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA INGENIERÍA EN SISTEMAS

APLICACIÓN WEB Y APP PARA LA GESTIÓN DE LAS CANCHAS SINTÉTICAS DE FÚTBOL EN LOS PARQUES RECREATIVOS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTOR: GEOVANNY JAVIER GUAMÁN GUALLI

DIRECTOR: DR. DIEGO FERNANDO AVILA PESANTEZ

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, Geovanny Javier Guamán Gualli

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Geovanny Javier Guamán Gualli, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 24 de junio de 2022



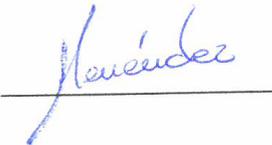
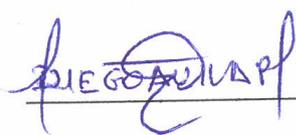
Geovanny Javier Guamán Gualli
0604864082

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA INGENIERÍA EN SISTEMAS

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto Técnico, “**APLICACIÓN WEB Y APP PARA LA GESTIÓN DE LAS CANCHAS SINTÉTICAS DE FÚTBOL EN LOS PARQUES RECREATIVOS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA**”, realizado por el señor: **GEOVANNY JAVIER GUAMÁN GUALLI**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Jorge Ariel Menéndez Verdecia PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2022-06-24
Dr. Diego Fernando Avila Pesantez DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2022-06-24
Ing. Gladys Lorena Aguirre Sailema MIEMBRO DEL TRIBUNAL		2022-06-24

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de Integración Curricular, a Dios, el que me ha fortalecido en todo momento y me ha ayudado a cumplir mis propósitos. A mis padres, a los que agradezco profundamente su amor, comprensión y ayuda durante toda mi vida, por formarme e instruirme en la universidad de la vida. A mis hermanos y hermana por su afecto, persistencia y ayuda incondicional para lograr otro objetivo en mi vida.

A cada una de las personas que me brindaron su ayuda, orientación y experiencia para terminar efectivamente los objetivos propuestos.

Geovanny Guamán.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi gratitud a Dios por el conocimiento, salud y bendiciones de todos los días, ya que me ha permitido sonreír con todos los logros que han sido el resultado de su ayuda, a mis padres por estar presentes en cada fase de mi vida, ofreciéndome y buscando lo mejor para mí. Además, a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, establecimiento que hizo sus caminos por nosotros y nos brindó a través de sus abnegados educadores una instrucción de grandeza, inculcando la estima para ser expertos aceptables al igual que grandes individuos.

Al director Ing. Diego Ávila y al miembro Ing. Lorena Aguirre del trabajo de integración curricular, que me han dirigido con perseverancia para realizar este proyecto de la manera más idónea que se pueda concebir.

También, al director de Gestión de Tecnologías de la Información del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba Ing. Alfredo Colcha, por permitirme desarrollar este proyecto.

Geovanny Guamán

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN.....	xiv
SUMMARY	¡Error! Marcador no definido.
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Sistematización del problema	3
1.4. Justificación.....	3
1.4.1. <i>Justificación Teórica</i>	3
1.4.2. <i>Justificación Aplicativa</i>	4
1.5. Objetivos.....	5
1.5.1. <i>Objetivo General</i>	5
1.5.2. <i>Objetivos Específicos</i>	5

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Aplicación web	6
2.1.1. <i>Framework Laravel</i>	6
2.1.2. <i>Lenguaje de programación PHP</i>	7
2.1.3. <i>MySQL</i>	9
2.1.4. <i>Visual Studio Code</i>	9
2.1.5. <i>HTML</i>	10
2.1.6. <i>CSS</i>	10
2.1.7. <i>Uniform Server</i>	10
2.2. Aplicación móvil.....	11
2.2.1. <i>Flutter</i>	11
2.2.2. <i>Servicio web REST</i>	12
2.2.3. <i>Metodología de desarrollo Scrum</i>	13
2.2.4. <i>ISO 25010</i>	15
2.3. Sistema de reservas de canchas.	16

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO	18
3.1. Tipo de Estudio.	18
3.1.1. <i>Métodos y Técnicas</i>	18
3.2. Metodología para la evaluación de la eficiencia de desempeño.	19
3.3. Descripción del proceso de reservas.....	20
3.4. Gestión de Riesgos	23
3.5. Fase de Planificación	24
3.5.1. <i>Personas involucradas</i>	25
3.5.2. <i>Tipos y roles de usuarios</i>	25
3.5.3. <i>Actividades Realizadas en el proyecto</i>	25
3.5.4. <i>Product Backlog</i>	26
3.5.5. <i>Sprint Backlog</i>	28
3.5.6. <i>Reuniones Scrum</i>	30
3.6. Fase de Desarrollo.....	31
3.6.1. <i>Arquitectura del sistema</i>	31
3.6.2. <i>Estándar de codificación</i>	31
3.6.3. <i>Diseño de la base de datos</i>	32
3.6.4. <i>Diseño de la interfaz del sistema</i>	34
3.6.5. <i>Documentación</i>	35
3.6.6. <i>Guía de usuario</i>	36
3.7. Fase de Cierre	36
3.8. Gestión del Proyecto.	37

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS	38
4.1. Eficiencia de Desempeño de la aplicación web.....	38
4.1.1. <i>Comportamiento temporal</i>	38
4.1.2. <i>Utilización de Recursos</i>	38
4.1.2.1. <i>Uso de memoria RAM</i>	39
4.1.3. <i>Resultados obtenidos de la eficiencia de desempeño</i>	40
4.1.3.1. <i>Comportamiento temporal</i>	40
4.1.3.2. <i>Uso de memoria</i>	41
CONCLUSIONES	43
RECOMENDACIONES	44
GLOSARIO	
BIBLIOGRAFIA	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-3: Métodos y técnicas.....	31
Tabla 2-3: Subcaracterísticas para medir la eficiencia de desempeño.....	32
Tabla 3-3: Ficha para medir el comportamiento temporal.....	32
Tabla 4-3: Utilización de recursos.....	33
Tabla 5-3: Identificación de riesgos.....	36
Tabla 6-3: Análisis de riesgos.....	36
Tabla 7-3: Priorización de riesgos.....	36
Tabla 8-3: Hoja de gestión de riesgos R1.....	37
Tabla 9-3: Miembros y roles de la aplicación.....	38
Tabla 10-3: Tipos de usuario.....	38
Tabla 11-3: Actividades de la aplicación web.....	38
Tabla 12-3: Actividades de la aplicación móvil.....	39
Tabla 13-3: Método T-Shirt.....	39
Tabla 14-3: Product Backlog.....	41
Tabla 15-3: Sprint Backlog.....	41
Tabla 16-3: Estándar de codificación.....	44
Tabla 17-3: Registro de usuario.....	49
Tabla 18-3: Prueba de aceptación de la historia de usuario HU-1.....	49
Tabla 19-3: Actividades de la fase final.....	49
Tabla 1-4: Tiempo de respuesta con la aplicación.....	51
Tabla 2-4: Utilización de recursos.....	52
Tabla 3-4: Indicadores de evaluación del tiempo de respuesta.....	54
Tabla 4-4: Resultados del tiempo de respuesta.....	54
Tabla 5-4: Indicadores de evaluación uso de memoria RAM.....	54
Tabla 6-4: Indicadores de evaluación uso de memoria RAM.....	55
Tabla 7-4: Resultados de la eficiencia de desempeño.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2:	Arquitectura api REST y servicios web.....	25
Figura 2-2:	Metodología de desarrollo ágil Scrum.....	27
Figura 3-2:	Atributos y sub atributos de la calidad del Producto Software.....	28
Figura 1-3:	Diagrama de Procesos sin sistema.....	33
Figura 2-3:	Diagrama de Procesos.....	35
Figura 3-3:	Diagrama de componentes.....	44
Figura 4-3:	Modelo físico de la Base de Datos.....	46
Figura 5-3:	Interfaz de inicio de la aplicación web.....	47
Figura 6-3:	Interfaz del administrador de la aplicación web.....	47
Figura 7-3:	Interfaz de inicio de la aplicación móvil.....	48
Figura 8-3:	Interfaz del módulo de reservas.....	48
Figura 1-4:	Uso de memoria RAM para la autenticación a la aplicación.....	52
Figura 2-4:	Uso de memoria RAM para visualizar el formulario de canchas.....	52
Figura 3-4:	Uso de memoria RAM para visualizar el formulario de reserva.....	53
Figura 4-4:	Uso de memoria RAM para generar una reserva.....	53
Figura 5-4:	Uso de memoria RAM para visualizar el formulario de reservas realizadas.....	53

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Gestión del proyecto.....	50
---	----

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo A:** Guía de usuario de la aplicación web.
- Anexo B:** Guía de usuario de la aplicación móvil.
- Anexo C:** Historias de usuario.
- Anexo D:** Hojas de gestión de riesgos.

RESUMEN

El presente trabajo de Integración Curricular tuvo como objetivo el desarrollo de una aplicación web y móvil para la gestión de canchas sintéticas de fútbol en la ciudad de Riobamba. Para el desarrollo del producto software se empleó la metodología ágil SCRUM que permitió trabajar un conjunto de buenas prácticas colaborativamente en equipo y obtener el mejor resultado posible del proyecto. En la fase de requerimentación se utilizó como técnica la entrevista, observación, y revisión de documentos mediante dos métodos de Análisis-Síntesis y Inductivo-deductivo. Para el desarrollo de la aplicación web se utilizó herramientas como el lenguaje de programación PHP, el Framework Laravel, Html5, Css, JavaScript, combinando con Mysql como motor de base de datos, Visual Studio Code como editor de código fuente y Uniform Server como servidor local. En tal sentido, se implementó una arquitectura de n capas con el patrón de diseño modelo, vista, utilizando el framework Flutter y servicios web REST para la aplicación móvil. Una vez creada la aplicación web se evaluó la eficiencia del desempeño del sistema, estimando las métricas de comportamiento temporal y utilización de recursos, basado en el estándar ISO 25010. Los resultados obtenidos, con respecto a la eficiencia del desempeño de la aplicación es del 90%. Por lo tanto, se concluye que la aplicación cumple con los requerimientos del cliente, y se logró optimizar en tiempo y recurso el proceso de gestión de reservas. Se recomienda continuar con el desarrollo de la aplicación considerando los estándares de desarrollo para garantizar el correcto funcionamiento de la aplicación.

Palabras clave: <APLICACIÓN WEB>, <APLICACIÓN MÓVIL>, <LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN (PHP)>, <GESTIÓN DE CANCHAS SINTÉTICAS>, <METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM>.

1433-DBRA-UTP-2022



SUMMARY

The objective of this curriculum integration work was the development of a web and mobile application for the management of synthetic soccer fields in the city of Riobamba. We utilized the agile methodology SCRUM for the development of the software product, which allowed to work collaboratively as a team and obtain the best possible result of the project. In the requirement phase, interview, observation, and document review were utilized as techniques through two methods: Analysis-Synthesis and Inductive-Deductive. We utilized tools such as PHP programming language, Laravell Framework, Html5, CSS, JavaScript, combined with Mysql as database engine, Visual Studio Code as source code editor and Uniform Server as local server for the development of the web application. In this context, we implemented an n-tier architecture with the design pattern model, view, utilizing the Flutter framework and REST web services for the mobile application. Once the web application was created, we evaluated the efficiency of the performance of the system, estimating time behavior and resource utilization metrics, based on the ISO 25010 standard. The results obtained related to the performance efficiency of the application were 90%. Therefore, it is concluded that the application meets the requirements of the client, and it was possible to optimize the time and resources of the booking management process. It is recommended to continue with the development of the application considering the development standards to guarantee the correct functioning of the application.

Key words: <WEB APPLICATION> <MOBILE APPLICATION> <PROGRAMMING LANGUAGE (PHP)> <SYNTHETIC FIELD MANAGEMENT > <AGILE METHODOLOGY SCRUM>



Diana Carolina Campaña Díaz
180419148-2

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el desarrollo de aplicaciones web y móviles han sido las más solicitadas por pequeñas y grandes organizaciones públicas y privadas, a raíz de la pandemia del Covid-19, permitiéndoles resolver problemas en el área comercial y administrativa, y ser cada vez más productivos y competitivos en el mercado laboral creando escenarios donde los clientes pueden conectarse con la empresa optimizando tiempo y recursos.

En caso de la ciudad de Riobamba existen canchas sintéticas que son administrados por el Municipio de Riobamba donde se ha visto la necesidad de desarrollar una aplicación web y una aplicación móvil para la gestión de reservas, y de esta manera facilitarle al cliente reservar desde un computador o cualquier dispositivo móvil con acceso a internet.

Este trabajo de integración curricular consta de cuatro partes, divididas de la siguiente manera:

Capítulo I: Diagnóstico del problema constituye: Antecedentes, Formulación del problema, Sistematización del problema, Justificación y sus objetivos.

Capítulo II: Revisión de la literatura o fundamentos teóricos de las herramientas tecnológicas y las metodologías para el desarrollo de la aplicación web y móvil para la reserva de las canchas sintéticas.

Capítulo III: Marco Metodológico puntualiza los tipos de metodologías y técnicas que se usaron para la creación, diseño y desarrollo de la aplicación web y móvil para la reserva de las canchas sintéticas y documentación.

Capítulo IV: Marco de Resultados, en este capítulo se realiza la evaluación de la eficiencia del desempeño del Sistema, considerando las siguientes métricas, Comportamiento temporal y Utilización de recursos con el estándar ISO 25010.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

Existen alrededor de 50 canchas sintéticas denominadas escenarios deportivos cerrados, los cuales se sitúan en diferentes zonas de la ciudad de Riobamba, que se encuentran disponibles para la ciudadanía, conforme a la Ordenanza N° 003-2020 donde el Concejo Municipal del Cantón de Riobamba señala lo siguiente: “Las personas tienen derecho a la recreación y al esparcimiento, a la práctica del deporte y tiempo libre”.

El control del uso de las canchas sintéticas es responsabilidad del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba (GADM-R) y también por delegaciones autorizadas por la máxima Autoridad Ejecutiva Municipal. Los horarios de apertura y cierre de las canchas no excede las 23H00, mismos que son colocados en un lugar visible de las canchas, a fin de optimizar la utilización y práctica deportiva de los ciudadanos. Para ello, los delegados elaboran un registro diario del número de horas utilizadas, para luego presentar un informe mensual al Subproceso de Deportes y Recreación de la Dirección de Gestión de Cultura, Deportes y Recreación;

Respecto al cobro por el uso de canchas sintéticas tiene un equivale al 2% de una Remuneración Básica Unificada para el trabajador en general, por cada hora utilizada, donde el GADM-R es el encargado de controlar y verificar semestralmente las recaudaciones y gastos realizados por el delegado, a través de la Dirección de Gestión Financiera del GADM de Riobamba.

Por lo tanto, visto estos antecedentes en conjunto con la Dirección de Gestión de Tecnologías de la Información se ha evidenciado la necesidad de desarrollar una aplicación web y móvil que permita reservar el uso de las canchas de manera ágil y oportuna, la misma que será administrada por el delegado de las canchas sintéticas.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo contribuirá de manera eficiente el desarrollo de una aplicación web y móvil para el proceso de reservas de las canchas sintéticas de los parques recreativos de la ciudad de Riobamba?

1.3. Sistematización del problema

- ¿Cuál es el proceso que se lleva a cabo para la asignación de las canchas sintéticas a los usuarios?
- ¿Cómo contribuye el Framework Laravel, y el sistema gestor de base de datos MySQL en el desarrollo de la aplicación web y el SDK Flutter para el desarrollo de la aplicación móvil?
- ¿Cuáles son las técnicas que se deben aplicar para el levantamiento de la información y problemáticas que se presentan a los usuarios y administradores en el proceso de asignación de las canchas sintéticas?
- ¿Cuáles son las métricas que se deben considerar para evaluar la eficiencia de un sistema automatizado en relación a un sistema manual?

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación Teórica

En estos días la implementación de nuevas tecnologías en el sector público ha tomado un puesto muy importante, en donde se ha visto la necesidad de desarrollar e implementar aplicaciones web o móviles que cumplan con sus necesidades, permitiendo automatizar y facilitar la gestión de sus servicios.

Las aplicaciones desarrolladas para web brindan muchos beneficios en relación con las aplicaciones de escritorio como: disponibilidad, compatibilidad, mantenibilidad y actualizaciones en tiempo real. De esta manera, permiten una mejor interacción con los clientes, ya que pueden apreciar las últimas actualizaciones y no necesitan de descargas manuales o programadas permitiéndoles seguir trabajando ordinariamente.

Las aplicaciones para dispositivos móviles son fundamentales a la hora de utilizarlas, porque se pueden usar en cualquier lugar y en cualquier momento dependiendo de la necesidad. Consecuentemente, la aplicación móvil de reservas beneficia al proceso de asignación de canchas y el cliente puede reservar el espacio deportivo más cercano al lugar donde reside.

Por ello, para el desarrollo de la aplicación web, se utilizará el lenguaje de programación PHP, con soporte de un servidor, en un ambiente de desarrollo Visual Studio Code, utilizando el Framework Laravel, y la base de datos MySQL. Y para la aplicación móvil se utilizará el SDK Flutter y servicios web REST, las versiones de estas herramientas son implementadas de

acuerdo con lo establecido por la Dirección de Gestión de Tecnologías de la Información del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba.

Estas herramientas son utilizadas consideradamente para el desarrollo web debido a que el framework Laravel presenta beneficios como mejoras en su estructura, aumenta la inteligencia respecto a otros Framework MVC, más flexible y adaptable a casi cualquier proyecto que se desee realizar, ofreciendo modularidad de código, gracias a su sistema de paquetes permitiendo reutilizar cualquier tipo de recurso y compartirlo. (Fiallos Velasco y Vargas Amaguaya, 2016)

1.4.2. Justificación Aplicativa

El siguiente proyecto se desarrolla con el propósito de solucionar los problemas antes mencionados e identificando las ventajas que ofrecen las aplicaciones web y las aplicaciones móviles; y, con el objetivo de mejorar los servicios a la colectividad riobambeña por parte del GADM-R.

A continuación, se desglosa en detalle los diferentes módulos con los que cuenta la aplicación:

Aplicación Web

- Módulo de gestión de usuarios
- Módulo de gestión de horarios
- Módulo de gestión de canchas.
- Módulo Registro de Usuario.
- Módulo de Autenticación de Usuario
- Módulo de reservas de canchas.
- Pago para reservas.
- Reportes de rentabilidad.
- Reportes de Uso de cancha.

Aplicación Móvil

- Módulo Registro de Usuario.
- Módulo de Autenticación de Usuario
- Módulo de reservas de canchas.
- Módulo de Visualización de horarios.
- Módulo de Pago para reservas.

Este es un proyecto técnico cuyo enfoque es el desarrollo de sistemas basados en la web, y aplicaciones móviles, según las áreas de conocimiento planteadas por la UNESCO, el tema se encuentra en la subárea de Informática perteneciente al área de Ciencias. En cuanto a las líneas de investigación de la ESPOCH, se encuentra dentro de las líneas transversales, específicamente en Tecnologías de la Información y Comunicación en el programa de Ingeniería de Software, por último, dentro de las líneas de investigación de la Escuela de Ingeniería en Sistemas se encuentra en la de Gestión de los Sistemas de Información, cuyo objetivo es impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Desarrollar una aplicación web y aplicación móvil para la gestión de las canchas sintéticas de la ciudad de Riobamba, que permita optimizar eficientemente el tiempo de reservas.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Analizar los procesos para la asignación de las canchas sintéticas para el levantamiento de la información por medio de usuarios y administrador.
- Implementar para el desarrollo Visual Studio Code, y el Framework Laravel en el desarrollo de la aplicación web y el SDK Flutter para el desarrollo de la aplicación móvil y MySQL como sistema de gestión de bases de datos, utilizando metodología ágil de desarrollo Scrum que permita una correcta gestión en la presentación de los entregables.
- Aplicar el estándar ISO 25010 para la evaluación de la eficiencia del desempeño del Sistema, mediante las siguientes métricas comportamiento temporal, y utilización de recursos.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

En esta sección se describen las herramientas y tecnologías utilizadas para el desarrollo de la aplicación web y móvil, así como, la metodología de desarrollo y temas complementarios, con el fin de ofrecer al usuario un punto de vista inequívoco sobre el proyecto propuesto.

2.1. Aplicación web

Una aplicación web es software que funciona través de Internet utilizando navegadores como Google Chrome o Mozilla Firefox y para que funcione adecuadamente, se necesita un servidor web, un servidor de aplicaciones y un servidor de base de datos. El servidor web mide las solicitudes del cliente y el servidor de aplicaciones realiza las responsabilidades mencionadas. Cada cliente puede tener una interfaz de usuario algo única y a su vez interactúa con la misma aplicación. (Bonilla Adriano, 2021)

2.1.1. *Framework Laravel*

Laravel es un framework de desarrollo web MVC. Ha sido concebido para mejorar la naturaleza de su producto disminuyendo tanto el coste de mejora subyacente como los costes de mantenimiento, y mejorando la experiencia de trabajar con aplicaciones dando una estructura lingüística expresiva y un conjunto de recursos fundamentales que le ahorrarán largos tramos de tiempo de ejecución. Laravel fue diseñado con la filosofía de usar la convención sobre la configuración. Esto significa que hace suposiciones inteligentes sobre lo que se está tratando de lograr con mucho menos código. (Biron y Aguilar, 2015)

Componentes de Laravel

Según (Biron y Aguilar, 2015) indica los componentes de Laravel a continuación:

- Los controladores, permiten cambiar fácilmente y extender la funcionalidad de caché, sesión, base de datos y autenticación. Usando paquetes, eres capaz de empaquetar cualquier tipo de código para su reutilización o para proporcionar al RESTo de la Comunidad de Laravel.
- Las Migraciones, Laravel también proporciona un conjunto de herramientas de vanguardia para interactuar con bases de datos, mediante las migraciones, que permiten diseñar y modificar fácilmente una base de datos de forma independiente de la

plataforma. Las migraciones se pueden ejecutar en cualquiera de los tipos de bases de datos que admite Laravel (MySQL, PostgreSQL, MSSQL y SQLite).

- Eloquent, se puede crear, recuperar, actualizar, y elimine los registros de la base de datos sin necesidad de escribir una sola línea de SQL. Además de esto, Eloquent proporciona una potente gestión de relaciones e incluso puede manejar la paginación Automáticamente.
- El Enrutamiento, el sistema de enrutamiento es fácil de administrar en Laravel ya que le permite administra fácilmente las URL de tu sitio. Al utilizar el asistente HTML incorporado, puede crear enlaces dentro de su sitio que se actualizará automáticamente si cambia las URL que hacen el trabajo de mantener su sitio actualizado mucho más fácil.
- El motor de plantillas Blade, este motor limpia sus vistas al proporcionar una estética agradable para mantener PHP en línea e incluyendo nuevas y potentes funciones.

Características de Laravel

Según, (Biron y Aguilar, 2015) algunas características de Laravel son:

- Laravel es lo suficientemente flexible para trabajar con su propio sistema.
- Laravel ha sido diseñado para enfocarse en el punto óptimo entre el minimalismo y la funcionalidad.
- Es más fácil de entender las bases de código en bloques más pequeñas.
- Laravel trata de implementar soluciones de una manera limpia, simple y elegante.
- Laravel es uno de los pocos frameworks PHP que ofrece modularidad de código verdadero.
- Esto se consigue a través de una combinación de drivers y su sistema de paquetes.

La framework Laravel aparte de ser una herramienta fácil de aprender, tiene soporte RESTful muy útil en el desarrollo de Servicios Web (Web Services), que puede consumir a través de una aplicación móvil, lo que hace una gran elección como herramienta de desarrollo.

2.1.2. Lenguaje de programación PHP

PHP es un lenguaje de código abierto adecuado para el desarrollo web, en tal sentido para el desarrollo del proyecto se usó este código principalmente del lado del servidor web, que son una

secuencia de comandos que se procesan en el servidor antes de que sean enviados a los navegadores convirtiéndolos en el formato HTML para ser visualizados por el usuario y de esta manera se evita que el código fuente sea visible. (Biron y Aguilar, 2015)

Características

Según, (Huebla Socag, 2018) estas son algunas características de PHP:

- Velocidad: PHP no solo es rápido al ser ejecutado, sino que no genera retrasos en la máquina, por esto no requiere grandes recursos del sistema.
- PHP se integra muy bien junto a otras aplicaciones, especialmente bajo ambientes Unix.
- PHP utiliza su propio sistema de recursos y posee de un sofisticado método de manejo de variables, conformando un sistema robusto y estable.
- Seguridad: PHP maneja distintos niveles de seguridad, estos pueden ser configurados desde el archivo .ini.
- Variedad de herramientas para aprender.
- Permite programación orientada a objetos.
- Destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.

Ventajas de PHP

Según, (Huebla Socag, 2018) describe como ventajas de php lo siguiente:

- Es un lenguaje multiplataforma.
- Orientada al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos.
- No requiere ningún tipo de licencias.
- Puede funcionar en un servidor Windows o Linux.
- El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador y al cliente.
- Ofrece la integración con varias bibliotecas externas, que permiten que el desarrollador generar documentos en pdf y analizar código XML.

Desventajas de PHP

Según, (Huebla Socag, 2018) estas son algunas desventajas de Php:

- Como es un lenguaje que se interpreta en ejecución para ciertos usos puede resultar un inconveniente que el código fuente no pueda ser ocultado.

- Es muy difícil de optimizar
- Promueve creación de código desordenado y con un mantenimiento complejo.

2.1.3. MySQL

MySQL es un Sistema de gestión de Bases de Datos (DBMS) creado por MySQL AB, una organización sueca que lo crea bajo el permiso de código abierto (explícitamente bajo GPL), a pesar de que igualmente puede ser comprado bajo el permiso de negocios para para ser incluido en proyectos no libres. MySQL es un sistema gestor de base de datos increíblemente rápido. A pesar de que no ofrece capacidades y funcionalidades similares a las de numerosas bases de datos diferentes, compensa esta ausencia de elementos con una gran presentación que lo convierte en el conjunto de datos de decisión en aquellas circunstancias en las que sólo se requieren habilidades fundamentales. (Maggi Murillo, 2018)

Según, (Maggi Murillo, 2018) las funcionalidades más destacadas de MySQL son:

- Soporte de transacciones (nuevo en MySQL 4.0 si usamos InnoDB como motor de almacenamiento).
- Soporte de replicación.
- Librería para uso embebido.
- Búsqueda por texto.
- Cache de búsquedas.

2.1.4. Visual Studio Code

Visual Studio Code es un editor de código fuente ligero pero potente que se ejecuta en el escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux. Viene con soporte integrado para JavaScript, TypeScript y Node.js y tiene un rico ecosistema de extensiones para otros lenguajes (como C ++, C #, Java, Python, PHP, Go) y tiempos de ejecución (como .NET y Unity). (Microsoft, 2020)

Características

Según, (Peralta Méndez, 2020) Visual Studio Code menciona que las características se las transforma en extensiones dirigidas al programador como:

- El Cambio del aspecto del código de Visual Studio en sus archivos.

- Añadir módulos y vistas individualizadas en la interfaz de usuario.
- Crear una vista web para revelar la página web personalizada creada en HTML.
- El soporte para perfeccionar el tiempo de ejecución de los programas.

2.1.5. HTML

HTML es un lenguaje de hipertexto que permite componer textos de forma organizada y estructura, la misma que es vista como la mezcla de HTML, CSS y Javascript, a pesar de esta unión, es además una plataforma esencial para aplicaciones que permite el desarrollo de mejores contenidos dinámico y estáticos. (Moreno Zuloaga, 2017)

2.1.6. CSS

CSS ha cambiado totalmente la manera de crear sitios web, ha suplantado la utilización de tablas HTML para organizar los componentes de los sitios web. Además, permite manejar sin esfuerzo todos los espacios de la página, y ofrece toda la tranquilidad a la hora de realizar el diseño de un sitio web. Esto ayuda a investigar el código fuente y permite hacer un estilo visual que se ajuste a los requisitos introducidos por el desarrollador de la aplicación y el cliente final. (Grefa Ajon y Aragón Vargas, 2019)

2.1.7. Uniform Server

Uniform Server es una solución de servidor WAMP ligera y gratuita para Windows. Menos de 24 MB, diseño modular, incluye las últimas versiones de Apache2, Perl5, PHP (cambiar entre PHP53, PHP54, PHP55 o PHP56), MySQL5 o MariaDB5, phpMyAdmin o Adminer4. Uniform Server es una solución WAMP que le permite ejecutar un servidor web en cualquier computadora con sistema operativo Microsoft Windows. Es pequeño y móvil para descargar o mover y también se puede usar o configurar como un servidor de producción / en vivo.

Los miniServidores son servidores separados por derecho propio, sin embargo, se basan en la arquitectura de control del Servidor Uniforme. Uniform Server PHP MiniServer proporciona una interfaz gráfica de usuario para el servidor web integrado PHP 5.4. (Bible, 2014)

Características

Según, (Bible, 2014) Uniform server presenta las siguientes características:

- Seguridad integral: Las aplicaciones se encuentran configuradas brindando seguridad de alto nivel para un servidor de producción en vivo.
- Móvil: Permite la ejecución en vivo puede ser desde una memoria USB en cualquier ordenador.
- Actualizaciones: Se implementan con la última versión de cada aplicación y componentes.
- Configuraciones: Permite cambiar y administrar fácilmente la configuración del servidor.
- Registros: Preestablecido para registros y registros de errores.
- Servicio de asistencia: Posee una comunidad de apoyo para ayudar cuando se requiera.

2.2. Aplicación móvil

Una aplicación móvil es un programa que se puede conseguir directamente después de descargarlo en un Smartphone que esté asociado a la web o desde algún otro teléfono móvil con acceso a la web, como una Tablet, PC, entre otros gadgets brillantes. Las aplicaciones son consideradas también como una aplicación de PC que ha sido creada para correr en teléfonos u otros dispositivos móviles, y permitir al cliente realizar diferentes tipos de actividades para los cuales han sido creados y la satisfacción personal del cliente. (Paúl Anderson, 2021)

2.2.1. Flutter

Flutter es el kit de herramientas de interfaz de usuario de Google para crear hermosas aplicaciones compiladas de forma nativa para dispositivos móviles, web, de escritorio e integrados a partir de una única base de código. (Flutter, 2019)

Características

Según, (Flutter, 2019) da a conocer las principales características de Flutter:

- Desarrollo rápido, da vida a tu aplicación en milisegundos con Stateful Hot Reload. Utilice un amplio conjunto de widgets totalmente personalizables para crear interfaces nativas en minutos.

- Interfaz de usuario expresiva y flexible, envíe funciones rápidamente con un enfoque en las experiencias nativas del usuario final. La arquitectura en capas permite una personalización completa, lo que da como resultado un Renderizado increíblemente rápido y diseños expresivos y flexibles.
- Rendimiento nativo, los widgets de Flutter incorporan todas las diferencias críticas de la plataforma, como el desplazamiento, la navegación, los iconos y las fuentes, y su código de Flutter se compila en el código de máquina ARM nativo utilizando los compiladores nativos de Dart.

2.2.2. Servicio web REST

Un Servicio Web es una parte del producto disponible a través de la interfaz retratada en un archivo representado en un informe, da un componente directo y predecible que permite a una aplicación enviar mensajes a otra aplicación. Un servicio web ofrece principalmente un tipo estándar de interoperabilidad entre varias aplicaciones que se ejecutan en una variedad de plataformas. (Banda Bermeo, 2016)

A continuación, en la **Figura 1-2** se da a conocer la arquitectura API REST y servicio web.

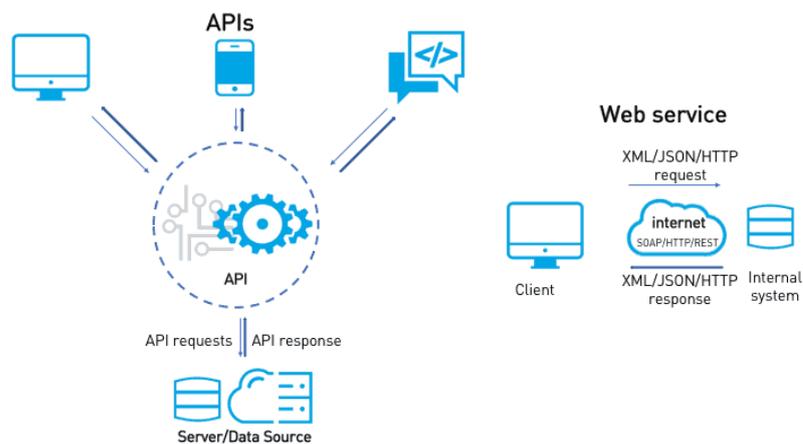


Figura 1-2: Arquitectura API REST y servicio web.

Fuente: Beltrán C, 2019

Un Servicio Web es una parte del producto disponible a través de la interfaz retratada en un archivo representado en un informe, da un componente directo y predecible que permite a una aplicación enviar mensajes a otra aplicación. Un servicio web ofrece principalmente un tipo

estándar de interoperabilidad entre varias aplicaciones que se ejecutan en una variedad de plataformas. (Banda Bermeo, 2016)

Representational State Transfer (REST), es un tipo de arquitectura de desarrollo web que utiliza el protocolo HTTP para su actividad, en este sentido, para utilizar REST no necesita la ejecución de algún otro protocolo adicional, sino la misma utilizada por la web. (Santos Hernández y Serrano Parreño, 2017)

Este protocolo es la clave para la web, ya que sirve como medio de transporte para enviar mensajes en distintos formatos como JSON y otros como XML, HTML, CSV. Además, de seguir el estándar HTTP, los servicios REST se basan en el estándar URL (Uniform Resource Locator), el cual permite identificar recursos por medios de su URI. (Chávez Zambrano y Hernández Becerra, 2019)

Según, (Chávez Zambrano y Hernández Becerra, 2019) menciona las siguientes características que cumple todo servicio REST:

- Manipulación de recursos cuando se hace uso de interfaces a través del protocolo HTTP, en donde maneja varios métodos que controlan y hacen determinadas acciones sobre la representación de un recurso como: get, delete, post y put.
- El formato más usado para el intercambio de mensajes es XML.
- Los mensajes deben ser codificados en las URIs.
- Tanto los servicios como los proveedores de éstos deben ser recursos, en cambio el consumidor opcionalmente puede ser un recurso.

2.2.3. Metodología de desarrollo Scrum.

La metodología Scrum define los siguientes roles: el dueño del producto (Product Owner), quien determina las prioridades de los entregables; el maestro de Scrum (Scrum Master), quien administra y facilita la ejecución del proceso; el equipo de desarrollo (Development Team), quienes trabajan en equipo para entregar los productos o resultados en cada sprint (Guillermo Flores y Quinde Tenemaza, 2020).

En la **Figura 2-2** se puede visualizar los roles que contempla la metodología Scrum.

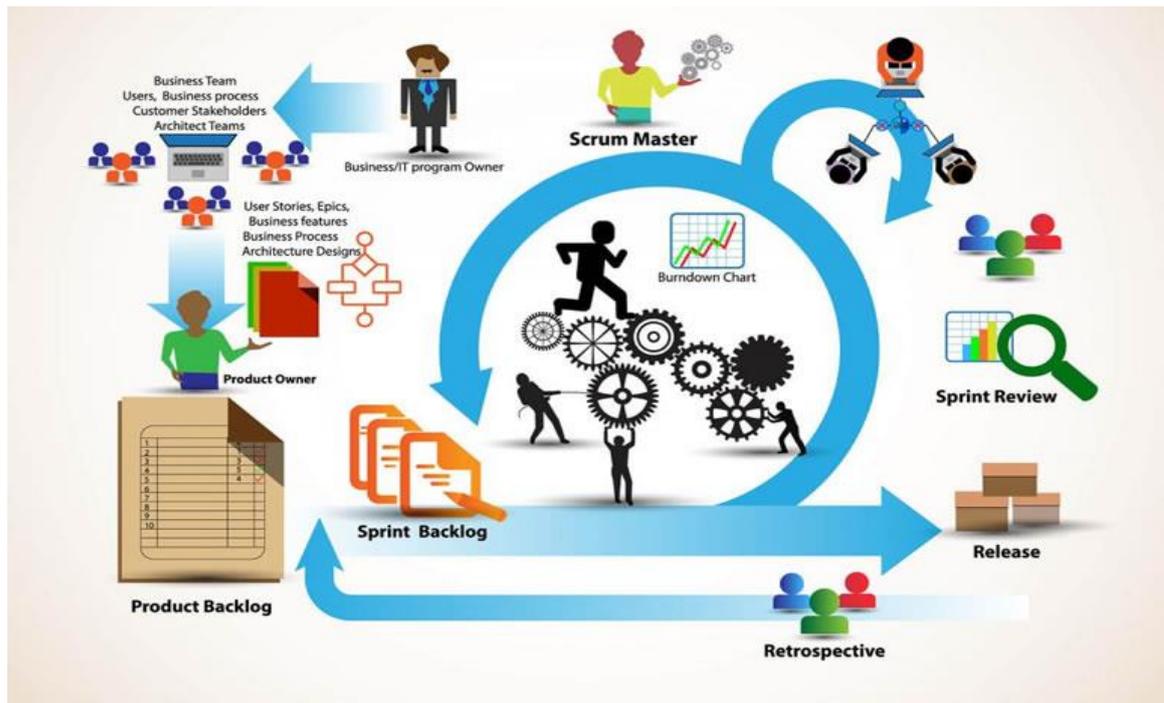


Figura 2-2: Metodología de desarrollo ágil Scrum.

Fuente: Antevenio, 2020

Según (Guillermo Flores y Quinde Tenemaza, 2020) la metodología está compuesta por los siguientes eventos:

- La iteración: es considerado el núcleo del Scrum, en el cual se crea un incremento de producto “Terminado” utilizable y potencialmente desplegable.
- La Planeación de Iteración: en donde se establece el trabajo, se crea mediante la colaboración del Equipo Scrum completo.
- Un Objetivo de Iteración: es una meta que puede lograrse mediante la implementación de la Lista de Producto.
- Iteración diaria: consiste en reunirse al menos una vez al día para planificar entregas.
- Revisiones diarias: consisten en verificar o validar diariamente si los requerimientos se están cumpliendo.

Fases de Scrum

La metodología Scrum tiene cuatro fases que según (Velasteguí Ortiz, 2017) que se dan a conocer a continuación:

- **Fase de Planificación:** Es en donde se establece el trabajo que se va a desarrollar durante el proyecto, además se definen los roles de cada integrante del equipo de desarrollo. En esta fase también es necesario analizar y estimar las historias de usuario del proyecto y a partir de esto poder generar el Sprint Backlog.
- **Fase de Diseño:** En la siguiente fase se definen los detalles técnicos de las herramientas de desarrollo, así como la estandarización del código fuente, y versiones que se van a aplicar para el desarrollo.
- **Fase de Codificación:** En esta fase de acuerdo a lo planificado en el Sprint Backlog se desarrollan los Sprint de cada iteración. Al mismo tiempo se va refinando el Product Backlog.
- **Fase de Pruebas:** Es la fase final del proyecto en donde se revisa el producto a entregar, que debe cumplir con lo planificado en el Product Backlog.

2.2.4. ISO 25010

El modelo de calidad constituye la base en torno a la cual se establece el marco para la evaluación de la calidad de productos software. Este modelo determina los atributos de calidad que se deben tener en cuenta al evaluar las propiedades de un software determinado. (ISO, 2020)

La calidad del producto software puede descifrarse como la medida en que este producto cumple los requisitos previos de sus clientes, ofreciendo así algún beneficio. En definitiva, son estos requisitos previos (utilidad, ejecución, seguridad, viabilidad, etc.) los que se abordan en el modelo de calidad, que organiza la calidad del artículo en atributos y subatributos. (ISO, 2020)

En la **Figura 3-2** se visualizan los atributos y subatributos de la norma ISO 25010.



Figura 3-2: Atributos y subatributos de la calidad del Producto Software.

Fuente: ISO, 2020

De todos los atributos para la evaluación de la calidad de software que define la norma ISO 25010 en este proyecto se consideró el siguiente atributo:

Eficiencia de desempeño

Según, (ISO, 2020) Esta característica representa el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- **Comportamiento temporal.** Los tiempos de respuesta y procesamiento y los ratios de rendimiento de un sistema cuando lleva a cabo sus funciones bajo condiciones determinadas en relación con un banco de pruebas (benchmark) establecido.
- **Utilización de recursos.** Las cantidades y tipos de recursos utilizados cuando el software lleva a cabo su función bajo condiciones determinadas.

2.3. Sistema de reservas de canchas.

Para realizar reservas el cliente lo hace a través de llamadas telefónicas al administrador de canchas o al delegado, el cliente debe consultar primero por horarios disponibles, para ello el administrador o el delegado verifican la disponibilidad de las canchas en hojas físicas. Y de eso dependerá si el cliente puede o no reservar. Por otro lado, el pago se lo realiza directamente al administrador o delegado de las canchas debido a que son los responsables de declarar trimestralmente el valor recaudado del uso de las canchas.

Por lo tanto, visto estos inconvenientes se requiere automatizar con el desarrollo de una aplicación web y una aplicación móvil el proceso de reservas de las canchas con el objetivo de mejorar este servicio para los ciudadanos. Para ello se describen las funcionalidades que contemplan cada aplicación.

La aplicación web de reservas de las canchas sintéticas de la ciudad de Riobamba involucra funcionalidades como:

- Creación de usuarios, que lo realiza el súper administrador de la aplicación web, quien es el encargado de crear a los usuarios y asignar roles como administrador o delegado de las canchas sintéticas.
- Creación de horarios, donde se tiene horarios disponibles durante el día, tarde y noche hasta las 23h00 todos los días a excepción de días feriados.

- Creación de canchas quien lo crea es el súper administrador asignando las canchas a los administradores o delegados de las canchas.
- Registro de usuario, para quienes hacen uso de la aplicación por primera vez, y el módulo de autenticación de usuario para quienes ya han obtenido su cuenta.
- Reservas y cancelación de cancha, pueden realizar los clientes que requieran hacer uso de las canchas.
- Pago de reservas, en este módulo el usuario realiza el pago respectivo de su reserva realizada, el costo que es asignado por parte de los administradores del Municipio de Riobamba.
- Reportes de rentabilidad y uso de las canchas van dirigido a los administradores de las canchas sintéticas.

En cuanto a la aplicación móvil se consumen los servicios web de la aplicación web siendo estos, registro y autenticación de usuario, visualización de horarios, reservas, y pago de reservas.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se da a conocer las actividades realizadas para lograr cada objetivo planteado en el presente proyecto, en donde se aplicó la metodología Scrum, cuyo objetivo principal es trabajar colaborativamente para lograr resultados más eficientes, acorde a los requerimientos del cliente.

3.1. Tipo de Estudio.

Este trabajo de Integración Curricular es de tipo aplicativo, porque se ponen en práctica los conocimientos adquiridos en la carrera y ampliadas con contenidos mediante la revisión de nuevas herramientas de desarrollo. De este modo, las aplicaciones de reservas se suman al desarrollo tecnológico del país especialmente en el campo deportivo, ofreciendo una aplicación automatizada para el manejo de asignación de canchas.

3.1.1. Métodos y Técnicas.

Según los objetivos específicos planteados en este proyecto en la **Tabla 1-3**, se señala los distintos métodos y técnicas aplicados.

Tabla 1-3: Métodos y técnicas.

Métodos y Técnicas				
Objetivos	Método	Descripción	Técnicas	Fuentes
Analizar los procesos para la asignación de las canchas sintéticas para el levantamiento de la información por medio de usuarios y administrador.	Deductivo	Permite deducir los distintos módulos que serán incorporados en el proceso de asignación de canchas.	Diagrama de Proceso.	Ordenanza Nro. 003-2020 el Consejo Municipal del Cantón Riobamba.
Implementar para el desarrollo Visual Studio Code, y el Framework Laravel en el desarrollo de la aplicación web y el SDK Flutter para el desarrollo de la aplicación móvil y MySQL como sistema de gestión de bases de datos, utilizando metodología ágil de desarrollo Scrum que permita una correcta gestión en la	Metodología Scrum	Permite aplicar un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, además es una metodología ágil y flexible para la gestión del proyecto.	- Sprint. - Historias de Usuario. - Historias técnicas.	- Revistas - Libros - Artículos - Científicos

presentación de los entregables.				
Aplicar el estándar ISO 25010 para la evaluación de la eficiencia del desempeño del Sistema, mediante las siguientes métricas Comportamiento temporal, y Utilización de recursos.	Experimental	Permite evaluar la eficiencia de desempeño de la aplicación web en cuanto al tiempo de respuesta, y recursos hardware.	- ISO 25010 - Observación	- Ficha técnica - Administrador de tareas de Windows.

Realizado por: Guamán G., 2021

3.2. Metodología para la evaluación de la eficiencia de desempeño.

A continuación, se da a conocer las métricas para la evaluación de la eficiencia de desempeño de la aplicación web, utilizando los navegadores Google Chrome y Mozilla Firefox, que permiten valorar cada métrica.

Tabla 2-3: Subcaracterísticas para medir la eficiencia de desempeño.

Variable	Indicador	Descripción
Eficiencia de Desempeño	Comportamiento temporal	Constituida por los tiempos de respuesta y procesamiento de una aplicación en ejecución en condiciones determinadas.
	Utilización de recursos	Se refiere al uso de éstos durante la ejecución de una tarea en condiciones preestablecidas.

Fuente: (Fausto A., 2019)

Realizado por: Guamán G., 2021

Tabla 3-3: Ficha para medir el comportamiento temporal.

Característica	Eficiencia de desempeño
Subcaracterísticas	Comportamiento en el tiempo
Métrica	Tiempo de respuesta
Propósito	Conocer el tiempo de respuesta en que genera cada tarea.
Medición, fórmula:	T = Tiempo en minutos (calculado o simulado) T= (Tiempo en obtener el resultado)- (Tiempo en introducir el comando)
Interpretación:	Cuanto menor sea el tiempo mejor (0<T)
Tiempo de escala:	Ratios
Tipo de medida:	T=Tiempo
Fuente de medición	Módulos del sistema.
ISO/IEC 12207 SLCP	Validación
Audiencia	Desarrollador

Fuente: (David y Marulanda López, 2014)

Realizado por: Guamán G., 2021

Tabla 4-3: Utilización de recursos.

Característica	Eficiencia de desempeño
Subcaracterísticas	Utilización de la memoria.
Métrica	Uso de memoria RAM
Propósito	Cuánto de memoria RAM utiliza cada tarea
Tipo de medida:	X=tamaño en MB
Interpretación:	El menor tamaño es mejor
Tiempo de escala:	Ratio
Fuente de medición	Tamaño estimado de la tarea
ISO/IEC 12207 SLCP:	Verificación y Validación
Audiencia:	Desarrollador

Fuente: (David y Marulanda López, 2014)

Realizado por: Guamán G., 2021

3.3. Descripción del proceso de reservas.

Proceso antes del desarrollo del sistema.

Este proceso se realizaba de la siguiente manera:

El cliente acude a las canchas sintéticas más cercanas a su residencia, donde solicita al delegado del parque una cancha libre, el delegado revisa en su cuaderno de apuntes un horario disponible para asignarle al cliente una cancha. Por lo que el cliente tiene que esperar su turno.

A continuación, en la **Figura 1-3** se visualiza el proceso de reservas de canchas sintéticas sin sistema.

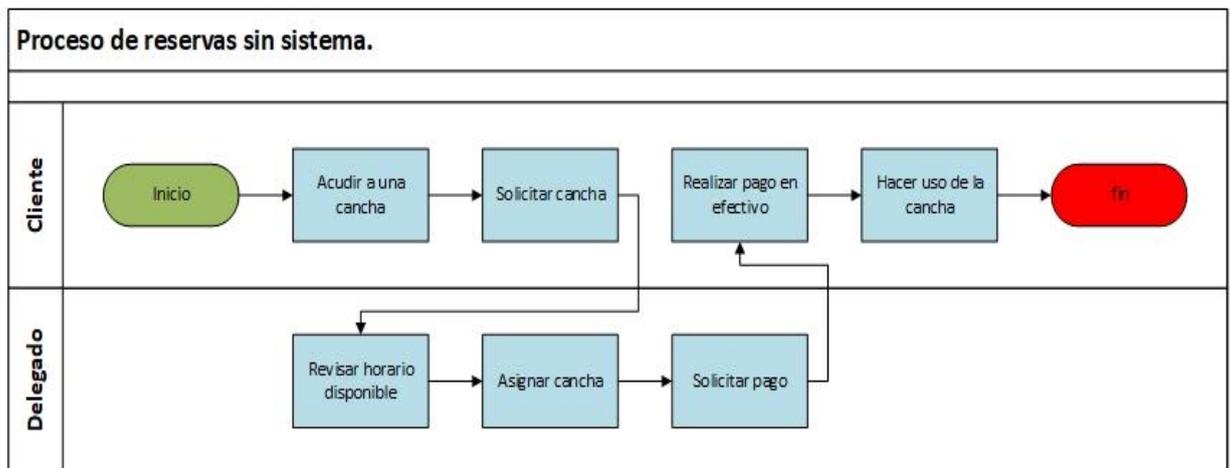


Figura 1-3: Diagrama de Procesos sin sistema.

Realizador por: Geovanny G, 2021

Proceso con el sistema.

El proceso de reserva inicia cuando el cliente se haya autenticado en la aplicación, después debe seleccionar el módulo de canchas, luego seleccionar la funcionalidad reservar y la aplicación generará el módulo de horarios, a continuación, el cliente deberá marcar el horario que desee y luego podrá enviar la petición solicitada. En caso de no solicitar ninguna petición el proceso finalizará con el cierre del módulo y en caso de enviar la solicitud de reserva el cliente deberá realizar el pago respectivo mediante una transferencia bancaria o depósito a la cuenta del delegado, además el cliente debe subir un archivo pdf o imagen del comprobante del depósito o transferencia al sistema, así pues el delegado asignara la cancha al cliente cuando haya verificado que el comprobante del pago este subido en el sistema y por último el proceso finaliza cuando el delegado registra el pago de la reserva en la aplicación web.

Finalmente, con el desarrollo del sistema se automatizo el proceso de reservas, permitiéndole al delegado tener un mejor control de las reservas realizadas por el cliente. Y a su vez al cliente se le facilitó realizar una reserva debido a que puede visualizar los horarios disponibles de las canchas.

En la **Figura 2-3** se visualiza el proceso de reservas de canchas sintéticas, el cual finaliza cuando el cliente haya realizado el respectivo pago.

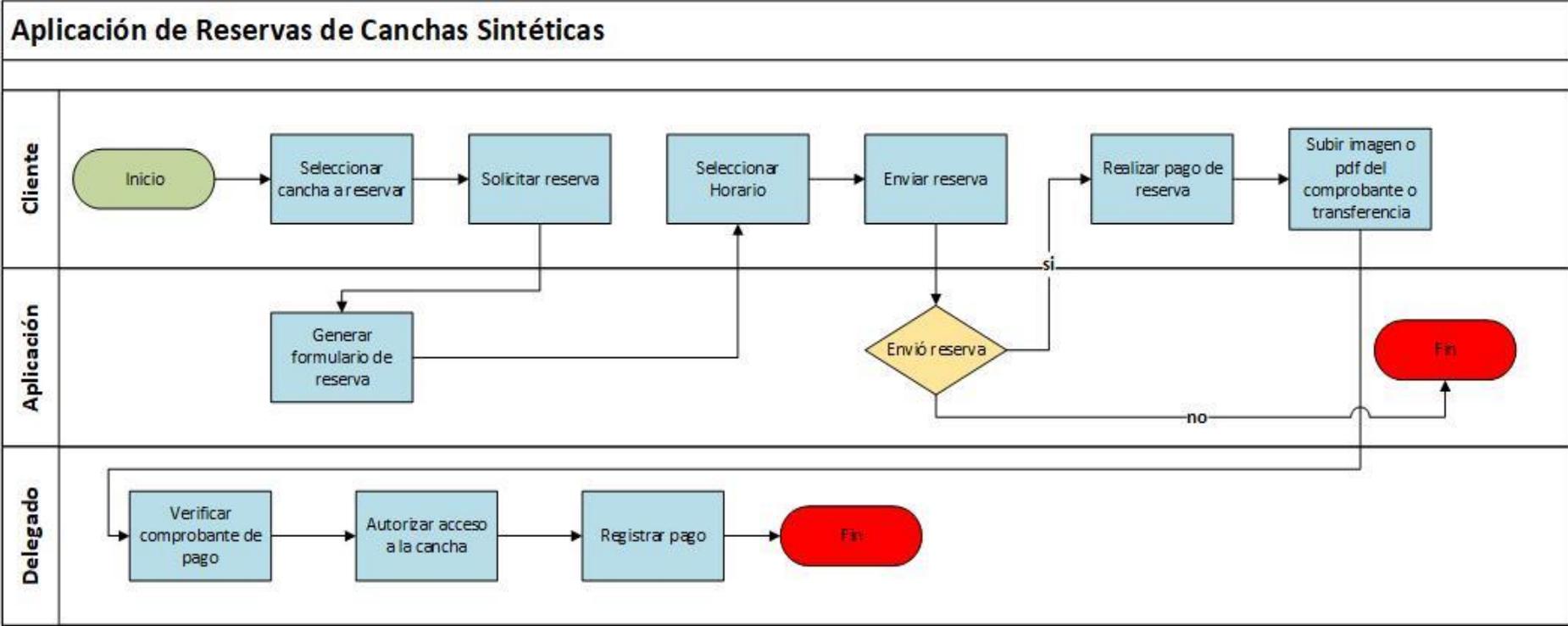


Figura 2-3: Diagrama de Procesos.

Realizador por: Geovanny G, 2021

3.4. Gestión de Riesgos

Para dar inicio al proyecto se identificaron los riesgos que se puedan presentar durante el desarrollo del proyecto, para lo cual se han determinado acciones que permitan reducir el impacto negativo en el proyecto. A continuación, se detallan los riesgos identificados en la siguiente **Tabla 5-3**.

Tabla 5-3: Identificación de riesgos.

Id Riesgo	Descripción	Tipo	Consecuencias
R1	Cambios en los requerimientos del sistema	Riesgo del proyecto	Se ve afectado el avance del proyecto.
R2	Mala estimación del tiempo requerido para el desarrollo del proyecto.	Riesgo del proyecto	Aumento de costos y tiempo.
R3	Rediseño de la base de datos.	Riesgo del proyecto	Cambios en la lógica del negocio.
R4	Daño del equipo hardware utilizado para el desarrollo del proyecto.	Riesgo técnico	Suspensión temporal del proyecto.
R5	Pausar las actividades por alguna enfermedad que afecte el estado de salud del desarrollador.	Riesgo de proyecto	Interrupción temporal del proyecto

Realizado por: Guamán G., 2021

En la **Tabla 6-3**, se da a conocer la probabilidad con la que, los riesgos identificados se puedan efectuar, esto ayuda a conocer el impacto que puede afectar el avance del proyecto. Existen 3 tipos de impactos que son bajo, moderado y alto, además se detalla el nivel de exposición.

Tabla 6-3: Análisis de riesgos.

Id Riesgo	Probabilidad			Impacto		Exposición al riesgo	
	%	Valor	Probabilidad	Valor	Impacto	Valor	Exposición
R1	40%	1	Bajo	1	Bajo	1	Bajo
R2	25%	1	Bajo	1	Bajo	1	Bajo
R3	35%	2	Media	2	Moderado	4	Media
R4	35%	2	Media	2	Moderado	4	Medio
R5	70%	3	Alto	3	Alto	6	Alto

Realizado por: Guamán G., 2021

En la **Tabla 7-3**, se puede visualizar la priorización de los riesgos que se realizó mediante el análisis de riesgo, para lo cual se han categorizado con una semaforización de acuerdo al impacto que se puedan presentar: alto: color rojo, medio: color amarillo, bajo: color verde.

Tabla 7-3: Priorización de riesgos.

Id Riesgo	Descripción	Exposición	Valor	Prioridad
R5	Pausar las actividades por alguna enfermedad que afecte el estado de salud del desarrollador.	Alto	6	1
R4	Daño del equipo hardware utilizado para el desarrollo del proyecto.	Medio	4	2
R3	Rediseño de la base de datos.	Medio	4	2
R1	Cambios en los requerimientos del sistema	Bajo	1	3
R2	Mala estimación del tiempo requerido para	Bajo	1	3

	el desarrollo del proyecto.			
--	-----------------------------	--	--	--

Realizado por: Guamán G., 2021

Finalmente, En la **Tabla 8-3** se elabora la hoja gestión de riesgos para reducir o prevenir y controlar la presencia del riesgo que afecte al desarrollo del proyecto. En el **ANEXO D** se encuentran las demás hojas de gestión.

Tabla 8-3: Hoja de gestión de riesgos R1.

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R1			
Probabilidad: Bajo Valor: 1	Impacto: Bajo Valor: 1	Exposición: Bajo Valor: 1	Prioridad: 3
DESCRIPCIÓN: Cambios en los requerimientos del sistema.			
REFINAMIENTO:			
Causas:			
<ul style="list-style-type: none"> - No haber definido claramente los requerimientos. - Cliente requiere refinar funcionalidades. 			
Consecuencias:			
<ul style="list-style-type: none"> - Retrasos en el avance del proyecto. - Incremento de los costos. - Cliente insatisfecho. 			
REDUCCIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar un prototipo del proyecto y presentar al cliente para que pueda sugerir mejoras o cambios de las funcionalidades del sistema. 			
SUPERVISIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> - Verificar el cumplimiento de acuerdo a lo planificado en el Sprint Backlog. 			
GESTIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> - Coordinar con los miembros involucrados en el desarrollo del sistema. - Presentar el sprint realizado al cliente en cada iteración. 			
ESTADO ACTUAL:			
Fase de Reducción iniciada:		X	
Fase de Supervisión iniciada:		<input type="checkbox"/>	
Gestionando el riesgo:		<input type="checkbox"/>	
RESPONSABLES:			
Geovanny Guamán			

Realizado por: Guamán G., 2021

3.5. Fase de Planificación

La fase de planificación es el inicio para el desarrollo del proyecto, donde se identifican los problemas que los administradores de las canchas requieren solucionar, y la vez, se elabora el listado de funcionalidades que permiten solucionar estos problemas. También en esta fase se asigna el personal necesario para el desarrollo del proyecto, se planifica los Sprints del proyecto, así como la estimación del esfuerzo que requiere desarrollar cada funcionalidad y la planificación de los entregables del producto. De este modo, a continuación, se desarrolla cada subfase.

3.5.1. *Personas involucradas*

El personal involucrado en el desarrollo del proyecto se encuentra en la **Tabla 5-3**, que se visualiza a continuación:

Tabla 9-3: Miembros y roles de la aplicación.

Miembro	Rol	Contacto
Ing. Marcelo Poma	Product Owner	
Ing. Diego Ávila	Scrum Master	
Geovanny Guamán	Development Team	geovannyj.guaman@epoch.edu.ec

Realizado por: Guamán G., 2021

3.5.2. *Tipos y roles de usuarios.*

En la **Tabla 10-3** Se detalla los diferentes usuarios y roles de la aplicación web y móvil.

Tabla 10-3: Tipos de usuario.

Tipo de Usuario	Rol	Descripción
Superadministrador	Responsable de administrar las aplicaciones	Acceso a todas las funcionalidades.
Administrador	Responsable de administrar las reservas en horario de trabajo.	Acceso a funcionalidades determinadas como horarios y reservas.
Delegado	Responsable de administrar las reservas todo el día.	Acceso a funcionalidades determinadas como horarios.
Cliente	Uso de las aplicaciones.	Acceso a reservas

Realizado por: Guamán G., 2021

3.5.3. *Actividades Realizadas en el proyecto.*

A continuación, en la **Tabla 11-3** se encuentran las actividades realizadas para el desarrollo de la aplicación web.

Tabla 11-3: Actividades de la aplicación web.

Empresa	Actividad	Responsable
(GADMR)	Reuniones continuas con el administrador de canchas y el director de tecnología del (GADMR) para la requerimentación de la aplicación.	Equipo de desarrollo.
	Diseño de la arquitectura de la aplicación web.	
	Diseño de la base de datos.	
	Diseño de las interfaces de usuario.	
	Desarrollo de las funcionalidades del sistema.	
	Elaboración del manual de usuario.	

Realizado por: Guamán G., 2021

En la **Tabla 12-3** se encuentran las actividades realizadas para el desarrollo de la aplicación móvil.

Tabla 12-3: Actividades de la aplicación móvil.

Empresa	Actividad	Responsable
(GADMR)	Reuniones continuas con el administrador de canchas y el director de tecnología del (GADMR) para la requerimentación de la aplicación.	Equipo de desarrollo.
	Diseño de la arquitectura de la aplicación móvil.	
	Diseño de las interfaces de usuario.	
	Creación de los servicios web.	
	Elaboración del manual de usuario.	

Realizado por: Guamán G., 2021

3.5.4. *Product Backlog*

La **Tabla 14-3** muestra el Product Backlog propuesto para iniciar el avance de la aplicación web y móvil, lo que permite dar seguimiento al trabajo que se ejecuta, esto se da en función de los requerimientos del cliente, la dificultad de cada uno de ellos y la complejidad de cada una de las funcionalidades.

Para las estimaciones de cada uno de los sprint asignados, se hizo uso del método de la talla, también conocida como T-Shirt. Las estimaciones del método corresponden a: XL, L, M, S y XS las cuales se pueden ver en la **Tabla 13-3**.

Tabla 13-3: Método T-Shirt.

Talla	Puntos Estimados	Horas de Trabajo
XL	80	80
L	40	40
M	20	20
S	16	16
XS	8	8

Realizado por: Guamán G., 2021

Las prioridades se asignan a las funcionalidades que tienen un nivel de complejidad más alta, la prioridad media a las funcionalidades que tienen un nivel de complejidad menor, por ejemplo, que son significativos, pero no realmente fundamentales y la prioridad baja a los de menor complejidad, por ejemplo, que la aplicación puede funcionar sin la ejecución de aquellas funcionalidades.

Los requerimientos de la aplicación web y móvil fueron planteados por el dueño del producto conocido como (Product Owner). Y la estimación del esfuerzo que tiene cada Historia de

Usuario (HU) o Metáfora del Sistema (MS) equivale a una hora de desarrollo empleado por el desarrollador es decir un punto de esfuerzo.

Tabla 14-3: Product Backlog.

Product Backlog			
Id	Descripción	Esfuerzo	Prioridad
MS-01	Se requiere una entrevista con el administrador de canchas.		Alta
MS-02	Se requiere crear y diseñar la base de datos de la aplicación web.		Alta
MS-03	Se requiere definir la arquitectura de la aplicación web y móvil.		Alta
MS-04	Se requiere definir un estándar de codificación.		Alta
MS-05	Se requiere diseñar un prototipo de la interfaz principal de la aplicación web y móvil.		Alta
MS-06	Se requiere instalar las herramientas de desarrollo para la aplicación web y móvil.		Alta
HU-1	Como superadministrador se requiere que la aplicación web y móvil tenga un formulario de registro de usuario.		Alta
HU-2	Como superadministrador se requiere que la aplicación web y móvil tenga un formulario de autenticación de usuario.		Alta
HU-3	Como superadministrador se requiere que la aplicación web y móvil tenga seguridad captcha en la autenticación de usuario.		Alta
HU-4	Como superadministrador se requiere crear un usuario de la aplicación web y móvil.		Alta
HU-5	Como superadministrador se requiere listar la información de los usuarios en la aplicación web.		Alta
HU-6	Como superadministrador se requiere visualizar la información de los usuarios en la aplicación web.		Alta
HU-7	Como superadministrador se requiere buscar la información de los usuarios en la aplicación web.		Alta
HU-8	Como superadministrador se requiere editar la información de los usuarios en la aplicación.		Alta
HU-9	Como superadministrador se requiere asignar el rol a los usuarios en la aplicación web.		Alta
HU-10	Como superadministrador se requiere editar el rol de los usuarios en la aplicación web.		Alta
HU-11	Como superadministrador se requiere eliminar la información de los usuarios de la aplicación web.		Alta
HU-12	Como superadministrador se requiere crear un rol a un usuario.		Alta
HU-13	Como superadministrador se requiere listar la información de los roles de los usuarios en la aplicación web.		Alta
HU-14	Como superadministrador se requiere visualizar la información del rol de los usuarios en la aplicación web.		Alta
HU-15	Como superadministrador se requiere editar la información del rol de los usuarios en la aplicación web.		Alta
HU-16	Como superadministrador se requiere eliminar la información del rol de los usuarios en la aplicación web.		Alta
HU-17	Como superadministrador se requiere buscar la información del rol de los usuarios en la aplicación web.		Alta
HU-18	Como superadministrador se requiere listar los permisos del rol asignado a un usuario.		Alta
HU-19	Como superadministrador se requiere crear una cancha en la aplicación web.		Alta
HU-20	Como superadministrador se requiere visualizar la información de las canchas en la aplicación web.		Alta
HU-21	Como superadministrador se requiere editar la información de las canchas en la aplicación web.		Alta
HU-22	Como superadministrador se requiere buscar la información de las canchas en la aplicación web.		Alta
HU-23	Como superadministrador se requiere eliminar la información de las canchas en la aplicación web.		Alta
HU-24	Como superadministrador se requiere asignar los horarios de atención de las canchas.		Alta
HU-25	Como superadministrador se requiere modificar la información de las canchas.		Alta

HU-26	Como superadministrador se requiere administrar el módulo de reservas.		Alta
HU-27	Como superadministrador se requiere administrar el módulo de pago de reservas		Alta
HU-28	Como superadministrador se requiere visualizar el reporte de rentabilidad.		Alta
HU-29	Como superadministrador se requiere visualizar el reporte uso de las canchas.		Alta
HU-30	Como administrador se requiere visualizar las reservas realizadas.		Alta
HU-31	Como administrador se requiere tener acceso al módulo de horarios de atención de las canchas.		Alta
HU-32	Como administrador se requiere tener acceso al módulo de reservas.		Alta
HU-33	Como administrador se requiere visualizar el reporte de rentabilidad.		Alta
HU-34	Como administrador se requiere visualizar el reporte uso de las canchas.		Alta
HU-35	Como delegado se requiere visualizar la reservas realizadas.		Alta
HU-36	Como delegado se requiere visualizar los horarios de atención de las canchas.		Alta
HU-37	Como cliente se requiere autenticarme a la aplicación web o móvil.		Alta
HU-38	Como cliente se requiere visualizar mis reservas realizadas en la aplicación web o móvil.		Alta
HU-39	Como cliente se requiere realizar la reserva de una cancha en la aplicación web o móvil.		Alta
HU-40	Como cliente se requiere imprimir el comprobante de reserva desde la aplicación web o móvil.		Alta
HU-41	Como cliente se requiere modificar mis datos en la aplicación web o móvil.		Alta
HU-42	Como cliente se requiere cancelar una reserva realizada en la aplicación web o móvil.		Alta
HU-43	Como cliente se requiere realizar el pago de una reserva en la aplicación web o móvil.		Alta
HU-44	Como cliente se requiere registrarme en la aplicación.		Alta

Realizado por: Guamán G., 2021

3.5.5. *Sprint Backlog*

En la **Tabla 15-3** se tiene las tareas para el desarrollo de la aplicación web y aplicación móvil, donde se encuentra el esfuerzo realizado en horas, también la fecha de inicio y fecha de finalización en la que se desarrolló cada una de las tareas acorde al sprint. El Sprint está compuesto por historias de usuario e historias técnicas, donde se especifica que el sprint tiene una duración de 2 semanas, los cuales se detallan a continuación:

Tabla 15-3: Sprint Backlog.

Nombre de la Tarea	Fechas		Puntos Estimados
	Inicio	Fin	
Fase de Desarrollo	12/04/2021	01/09/2021	
Sprint 1			
Se requiere una entrevista con el administrador de canchas.	12/04/2021	23/04/2021	80
Sprint 2			
Se requiere crear y diseñar la base de datos de la aplicación web.	19/04/2021	20/04/2021	80
Se requiere definir la arquitectura de la aplicación web y móvil.	21/04/2021	22/04/2021	
Se requiere definir un estándar de codificación.	23/04/2021	26/04/2021	
Se requiere diseñar un prototipo de la interfaz principal de la aplicación web y móvil.	27/04/2021	28/04/2021	

Se requiere instalar las herramientas de desarrollo para la aplicación web y móvil.	29/04/2021	30/04/2021	
Sprint 3			
Como superadministrador se requiere que la aplicación web y móvil tenga un formulario de registro de usuario.	03/05/2021	04/05/2021	80
Como superadministrador se requiere que la aplicación web y móvil tenga un formulario de autenticación de usuario.	05/05/2021	06/05/2021	
Como superadministrador se requiere que la aplicación web y móvil tenga seguridad captcha en la autenticación de usuario.	07/05/2021	10/05/2021	
Como superadministrador se requiere crear un usuario de la aplicación web y móvil.	11/05/2021	12/05/2021	
Sprint 4			
Como superadministrador se requiere listar la información de los usuarios en la aplicación web.	13/05/2021	14/05/2021	80
Como superadministrador se requiere visualizar la información de los usuarios en la aplicación web.	17/05/2021	18/05/2021	
Como superadministrador se requiere buscar la información de los usuarios en la aplicación web.	19/05/2021	20/05/2021	
Como superadministrador se requiere editar la información de los usuarios en la aplicación.	21/05/2021	24/05/2021	
Sprint 5			
Como superadministrador se requiere asignar el rol a los usuarios en la aplicación web.	25/05/2021	26/05/2021	80
Como superadministrador se requiere editar el rol de los usuarios en la aplicación web.	27/05/2021	28/05/2021	
Como superadministrador se requiere eliminar la información de los usuarios de la aplicación web.	31/05/2021	01/06/2021	
Como superadministrador se requiere crear un rol a un usuario.	02/06/2021	03/06/2021	
Como superadministrador se requiere listar la información de los roles de los usuarios en la aplicación web.	04/06/2021	07/06/2021	
Sprint 6			
Como superadministrador se requiere visualizar la información del rol de los usuarios en la aplicación web.	08/06/2021	09/06/2021	80
Como superadministrador se requiere editar la información del rol de los usuarios en la aplicación web.	10/06/2021	11/06/2021	
Como superadministrador se requiere eliminar la información del rol de los usuarios en la aplicación web.	14/06/2021	15/06/2021	
Como superadministrador se requiere buscar la información del rol de los usuarios en la aplicación web.	16/06/2021	17/06/2021	
Sprint 7			
Como superadministrador se requiere listar los permisos del rol asignado a un usuario.	18/06/2021	21/06/2021	80
Como superadministrador se requiere crear una cancha en la aplicación web.	22/06/2021	23/06/2021	
Como superadministrador se requiere visualizar la información de las canchas en la aplicación web.	24/06/2021	25/06/2021	
Como superadministrador se requiere editar la información de las canchas en la aplicación web.	28/06/2021	29/06/2021	
Como superadministrador se requiere buscar la información de las canchas en la aplicación web.	30/06/2021	01/07/2021	
Sprint 8			
Como superadministrador se requiere eliminar la información de las canchas en la aplicación web.	02/07/2021	05/07/2021	80
Como superadministrador se requiere asignar los horarios de atención de las canchas.	06/07/2021	07/07/2021	
Como superadministrador se requiere modificar la información de las canchas.	08/07/2021	09/07/2021	

Como superadministrador se requiere administrar el módulo de reservas.	12/07/2021	13/07/2021	
Sprint 9			
Como superadministrador se requiere administrar el módulo de pago de reservas	14/07/2021	15/07/2021	80
Como superadministrador se requiere visualizar el reporte de rentabilidad.	16/07/2021	19/07/2021	
Como superadministrador se requiere visualizar el reporte uso de las canchas.	20/07/2021	21/07/2021	
Como administrador se requiere visualizar las reservas realizadas.	22/07/2021	23/07/2021	
Como administrador se requiere tener acceso al módulo de horarios de atención de las canchas.	26/07/2021	27/07/2021	
Sprint 10			
Como administrador se requiere tener acceso al módulo de reservas.	28/07/2021	29/07/2021	80
Como administrador se requiere visualizar el reporte de rentabilidad.	30/07/2021	02/08/2021	
Como administrador se requiere visualizar el reporte uso de las canchas.	03/08/2021	04/08/2021	
Como delegado se requiere visualizar las reservas realizadas.	05/08/2021	06/08/2021	
Como delegado se requiere visualizar los horarios de atención de las canchas.	09/08/2021	10/08/2021	
Sprint 11			
Como cliente se requiere autenticarme a la aplicación web o móvil.	11/08/2021	12/08/2021	80
Como cliente se requiere visualizar mis reservas realizadas en la aplicación web o móvil.	13/08/2021	16/08/2021	
Como cliente se requiere realizar la reserva de una cancha en la aplicación web o móvil.	17/08/2021	18/08/2021	
Como cliente se requiere imprimir el comprobante de reserva desde la aplicación web o móvil.	23/08/2021	24/08/2021	
Sprint 12			
Como cliente se requiere modificar mis datos en la aplicación web o móvil.	25/08/2021	26/08/2021	80
Como cliente se requiere cancelar una reserva realizada en la aplicación web o móvil.	27/08/2021	30/08/2021	
Como cliente se requiere realizar el pago de una reserva en la aplicación web o móvil.	31/08/2021	01/09/2021	

Realizado por: Guamán G., 2021

3.5.6. Reuniones Scrum

A través de las reuniones establecidas entre el desarrollador y el cliente, se determinan los requerimientos de la aplicación web y de la aplicación móvil, conforme a lo que el cliente necesita, teniendo la opción de solicitar cambios en las funcionalidades que se presenten en cada sprint.

Se realizaron reuniones al inicio y al final de cada ejecución del sprint, al inicio del primer sprint se dio a conocer las funcionalidades que se van a realizar tanto de la aplicación web como de la aplicación móvil, mientras que en la reunión final se mostró el producto software como resultado del proyecto.

3.6. Fase de Desarrollo

3.6.1. Arquitectura del sistema

Para la arquitectura de la aplicación web se aplica la arquitectura Cliente-Servidor con el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador, en la vista están la interfaz del administrador y cliente, que permite el ingreso a través de un navegador web, el modelo permite acceder a los datos de la base de datos creados por el gestor MySQL y el controlador establece las instrucciones para el negocio.

La arquitectura del sistema se muestra en la **Figura 3-3**, a continuación:

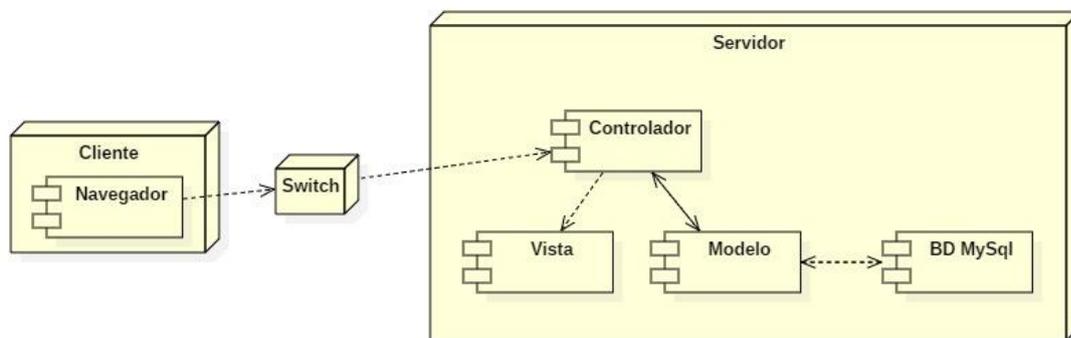


Figura 3-3: Diagrama de componentes.

Realizador por: Geovanny G, 2021

3.6.2. Estándar de codificación

Los estándares de codificación sirven para crear un conjunto de código claro y comprensible cuando se integra entre características, al ser explícitos sobre cómo se han definido las diferentes variables, clases, propiedades y métodos. Por lo tanto, el estándar de codificación se empleó para ambas aplicaciones.

El estándar de codificación se encuentra en la **Tabla 16-3**, la cual se visualiza a continuación:

Tabla 16-3: Estándar de codificación.

Estándar de Codificación			
Elemento	Tipo	Estándar	Ejemplo
Base de Datos	Primary Key	lowerCase	cedula
	Tablas	lowerCase	parque_servicio
	Atributos	lowerCase	parque_id
Código	Clase	CamelCase	Cancha
	Método	lowerCase	horarios

	Variable	lowerCase	var
	Constante	UPPERCASE	CONST

Realizado por: Guamán G., 2021

3.6.3. *Diseño de la base de datos*

Para la puesta en funcionamiento de la base de datos se siguió un proceso a partir del diseño conceptual, así como del modelo entidad-relación y a través de la normalización. La base de datos final está conformada por 13 tablas con un total de 13 claves primarias y 7 claves foráneas. Y para generar el modelo físico de la base de datos se utilizó para herramienta DbShema.

El modelo físico de la base de datos de la aplicación web se encuentra en la **Figura 4-3**, que se visualiza a continuación:

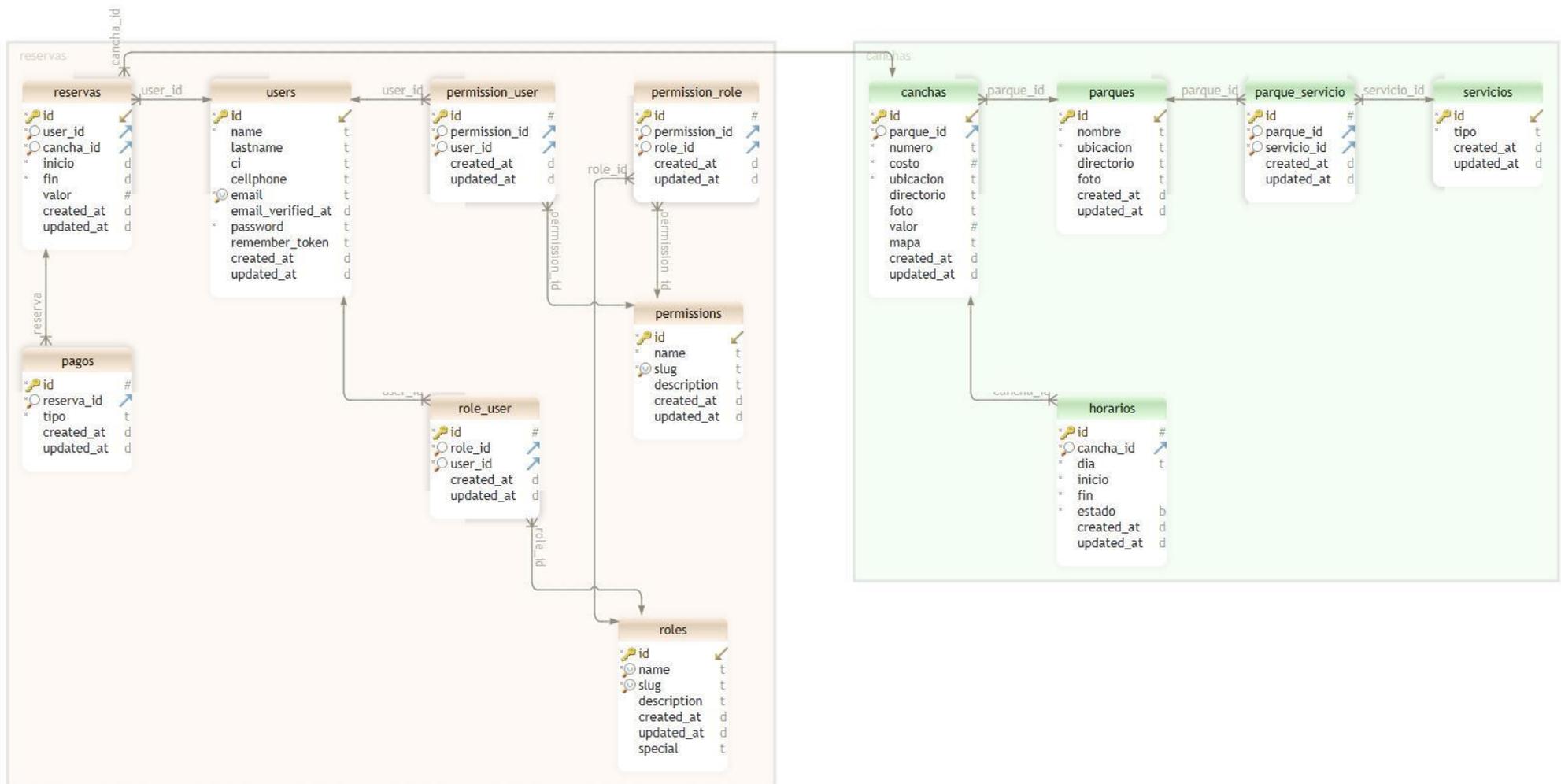


Figura 4-3: Modelo físico de la Base de Datos.

Realizador por: Geovanny G, 2021

3.6.4. *Diseño de la interfaz del sistema*

El diseño de las interfaces del sistema se realiza para mantener la consistencia de las interfaces de la aplicación web y móvil, donde el cliente expresa cómo quiere la interfaz, por lo que, se han desarrollado las siguientes.

Los diseños de las interfaces del sistema se encuentran en el **ANEXO A y B**.

En la **Figura 5-3**, se puede observar la página principal de la aplicación

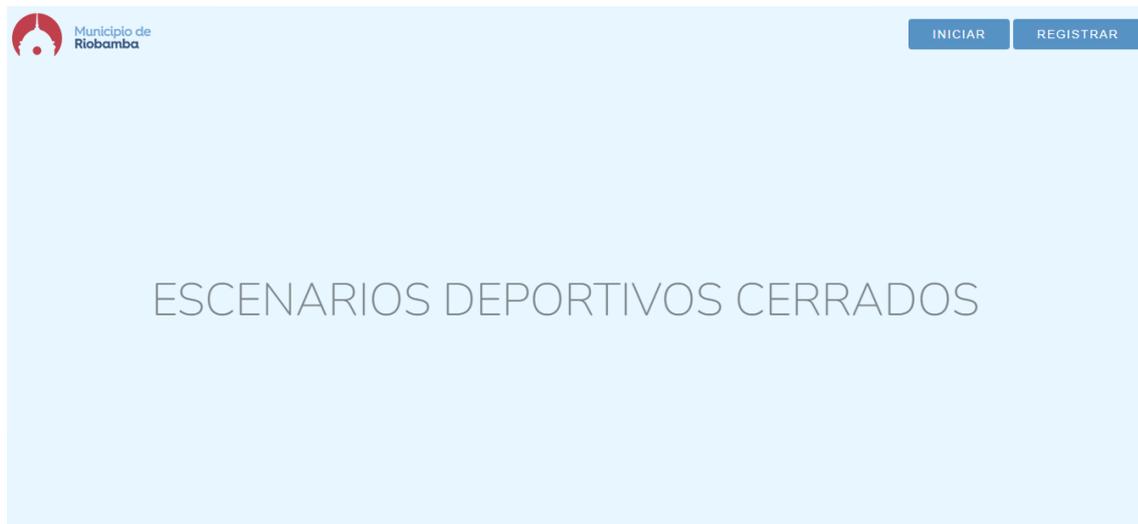


Figura 5-3: Interfaz de inicio de la aplicación web.

Realizador por: Geovanny G, 2021

En la **Figura 6-3**, se puede observar la interfaz del administrador

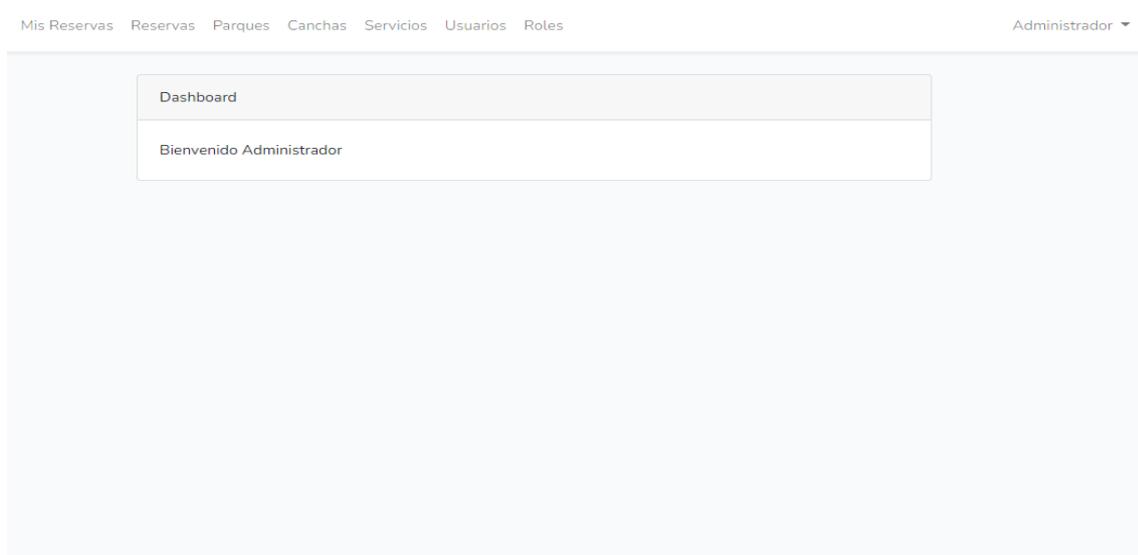


Figura 6-3: Interfaz del administrador de la aplicación web.

Realizador por: Geovanny G, 2021

En la **Figura 7-3**, se puede observar la interfaz de inicio de sesión para la aplicación móvil.



Figura 7-3: Interfaz de inicio de la aplicación móvil.

Realizador por: Geovanny G, 2021

En la **Figura 8-3**, se puede observar el módulo de reservas.

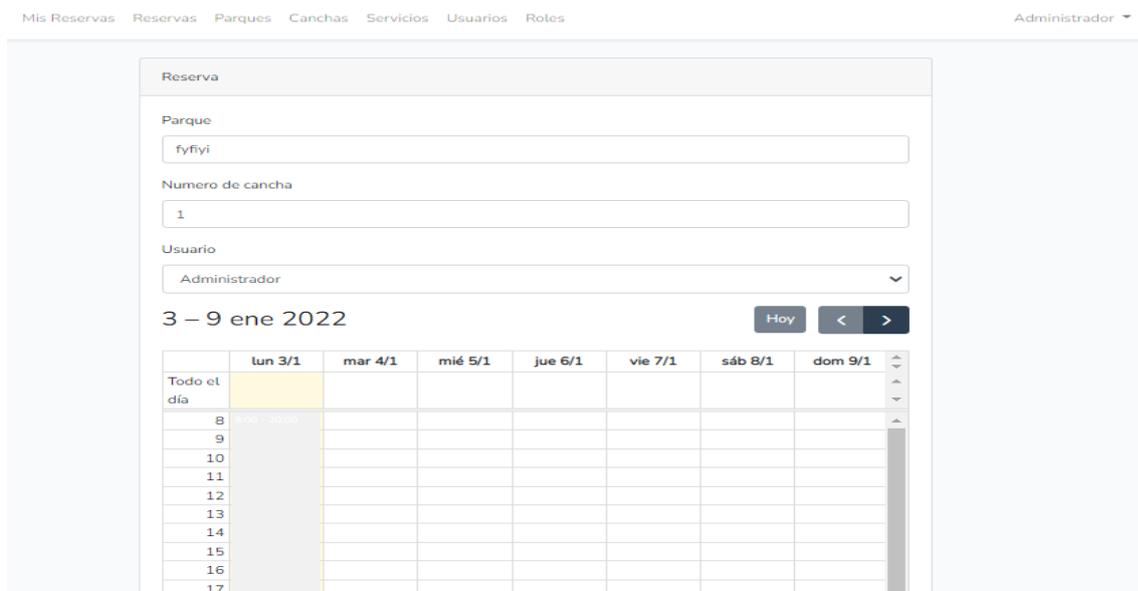


Figura 8-3: Interfaz del módulo de reservas.

Realizador por: Geovanny G, 2021

3.6.5. Documentación

Cada historia de usuario está documentada, donde se muestran los logros y actividades alcanzadas de cada funcionalidad del sistema.

A continuación, se muestra la historia de usuario **Tabla 17-3**:

Tabla 17-3: Registro de usuario.

Historia de Usuario	
Número: HU-1	Nombre: Registro de usuario.
Modificación historia de usuario:	
Usuario: Desarrollador	Sprint Asignado: 1
Prioridad: Alta	Puntos Estimados: 20
Riesgo de desarrollo:	Puntos Reales: 20
Descripción: Como superadministrador se requiere que la aplicación web y móvil tenga un formulario de registro de usuario para que pueda acceder a las funcionalidades del sistema.	
Observación: El para hacer uso de aplicación debe llenar el formulario de registro.	

Realizador por: Geovanny G, 2021

Tabla 18-3: Prueba de aceptación de la historia de usuario HU-1.

Prueba de Aceptación	
Código: PA-01	Nombre de la Historia: Registro de Usuario.
Nombre de la prueba: Verificar que el cliente se haya registrado en la aplicación.	
Responsable: Desarrollador	Fecha: 04/05/2021
Descripción: Registrar los datos solicitados en el formulario.	
Condiciones de ejecución: Ingresar a la dirección web de la aplicación.	
Pasos de Ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Seleccionar registrar.- Ingresar datos solicitados en el formulario.- Confirmar correo de registro	
Resultado esperado: Se almacenan los datos en la tabla de usuarios de la base de datos.	
Evaluación de la prueba: Exitosa.	

Realizador por: Geovanny G, 2021

Se tuvo 44 historias de usuario y 88 pruebas de aceptación siendo todas exitosas. Las demás historias de usuario realizadas para el desarrollo de la aplicación web y móvil, se encuentran en el ANEXO C.

3.6.6. Guía de usuario

La Guía del Usuario es el Manual del propietario del producto que, a través, de imágenes y pasos detallados de cada funcionalidad de la aplicación web y móvil, permite comprender el funcionamiento del software.

El manual se encuentra en el ANEXO A y B.

3.7. Fase de Cierre

Las actividades realizadas para la fase de cierre se encuentran descritas en la **Tabla 19-3**, que se visualiza a continuación:

Tabla 19-3: Actividades de la fase final.

Actividad	Descripción	Responsable
Documentar el trabajo de integración curricular realizado.	Elaboración del manual de usuario.	Desarrollador

Capacitar al cliente	Entrega del manual de usuario.	Desarrollador
----------------------	--------------------------------	---------------

Realizador por: Geovanny G, 2021

3.8. Gestión del Proyecto.

La culminación del Sprint define la finalización del desarrollo del proyecto, para ello, se utilizó la herramienta Burndown Chart, donde se puede ver el progreso del proyecto de principio a fin, para que coincida con el plan establecido.

Se muestran dos líneas, una línea azul representa lo que se ha estimado, mientras que la línea roja muestra el avance real del proyecto, estas líneas no son las mismas como prueba de que en algunos Sprints se tarda más del tiempo estimado.

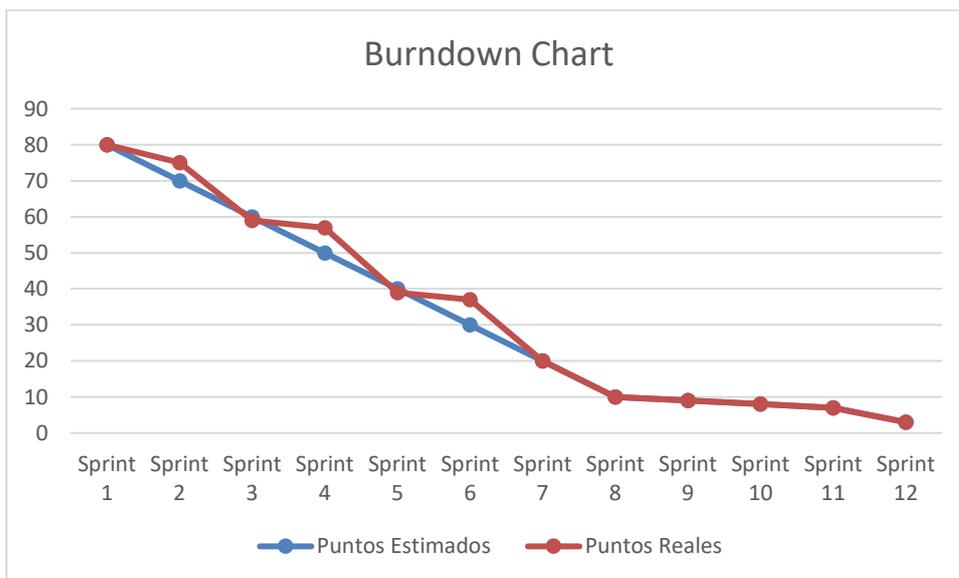


Gráfico 1-3: Gestión del proyecto.

Realizador por: Geovanny G, 2021

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

El objetivo de este apartado es analizar y evaluar los resultados obtenidos en términos de la eficiencia del desempeño de la aplicación.

4.1. Eficiencia de Desempeño de la aplicación web.

Se evaluó el comportamiento temporal y la utilización de recursos aplicando la norma ISO 25010 y también tomando en cuenta los indicadores que tienen cada subatributo.

4.1.1. Comportamiento temporal.

Para el comportamiento temporal se midió la métrica tiempo de respuesta mediante la variable X que representa este tiempo de una funcionalidad de la aplicación, utilizando la observación y como instrumento de medición un cronometro temporizador. Al ejecutar la aplicación se pretende mejorar el tiempo en el proceso de reservas de canchas en la **Tabla 1-4**, se visualizan los distintos tiempos.

Tabla 1-4: Tiempo de respuesta con la aplicación.

Funcionalidad	Tiempo (s)
Seleccionar canchas sintéticas	63,03 s
Visualizar formulario de reserva	1,79 s
Seleccionar horario de reserva	71,56 s
Guardar reserva realizada	5,83 s
Visualizar reserva realizada	87,31 s
Tiempo total	229,52 s

Realizador por: Geovanny G, 2021

Al realizar el análisis del tiempo de respuesta de la aplicación de reservas de canchas se determinó que ocupa alrededor de 229,52 segundos en realizar el proceso de reserva, Por lo tanto, el tiempo en minutos equivale a 3.83 min.

4.1.2. Utilización de Recursos.

Para la evaluación del siguiente atributo se consideró la métrica del uso de la memoria RAM cuya medida fue en megabytes (MB). En efecto la ejecución de una tarea fue considerada optima mientras exista un menor consumo de esta memoria.

4.1.2.1. Uso de memoria RAM.

Para evaluar esta métrica se consideró la variable $X = MB$, que es una medida obtenida de una determinada actividad, por lo que se utiliza el administrador de tareas como herramienta para la recolección de datos. Al respecto la información sobre la métrica del uso de RAM se muestra en la **Tabla 2-4**.

Tabla 2-4: Utilización de recursos.

Característica	Eficiencia de desempeño
Subcaracterísticas	Utilización de la memoria.
Métrica	Uso de memoria RAM
Propósito	Cuánto de memoria RAM utiliza cada tarea
Tipo de medida:	$X = \text{tamaño en MB}$
Interpretación:	El menor tamaño es mejor
Tiempo de escala:	Ratio
Fuente de medición	Tamaño estimado de la tarea
ISO/IEC 12207 SLCP:	Verificación y Validación
Audiencia:	Desarrollador

Fuente: (Gómez, 2019)

Realizado por: Guamán G., 2021

- Autenticación a la aplicación.

Para que un usuario se autentique en la aplicación se utiliza en promedio un total de 153,5 MB de memoria RAM.

Nombre	Estado	CPU	Memoria
>  Google Chrome (5)		0,9%	153,5 MB

Figura 1-4: Uso de memoria RAM para la autenticación a la aplicación.

Realizador por: Geovanny G., 2021

- Visualizar formulario de canchas.

Para visualizar el formulario de las canchas se utiliza en promedio un total de 147,3 MB de memoria RAM.

Nombre	Estado	CPU	Memoria
>  Google Chrome (5)		1,3%	147,3 MB

Figura 2-4: Uso de memoria RAM para visualizar el formulario de canchas.

Realizador por: Geovanny G., 2021

- Mostrar formulario de reserva.

Para visualizar el formulario de reserva se utiliza en promedio un total de 148,7 MB de memoria RAM.

Nombre	Estado	CPU	Memoria
>  Google Chrome (5)		2,7%	148,7 MB

Figura 3-4: Uso de memoria RAM para visualizar el formulario de reserva.

Realizador por: Geovanny G., 2021

- **Generar reserva de cancha.**

Para generar una reserva se utiliza en promedio un total de 151,5 MB de memoria RAM.

Nombre	Estado	CPU	Memoria
>  Google Chrome (5)		1,9%	151,5 MB

Figura 4-4: Uso de memoria RAM para generar una reserva.

Realizador por: Geovanny G., 2021

- **Visualizar formulario de reservas realizadas.**

Para visualizar el formulario de reservas realizadas se utiliza en promedio un total de 154,3 MB de memoria RAM.

Nombre	Estado	CPU	Memoria
>  Google Chrome (5)		2,6%	154,3 MB

Figura 5-4: Uso de memoria RAM para visualizar el formulario de reservas realizadas.

Realizador por: Geovanny G., 2021

4.1.3. Resultados obtenidos de la eficiencia de desempeño.

Los resultados obtenidos en la evaluación de cada subcaracterística de la eficiencia de desempeño, cuenta con una tabla de valoración lo que permite determinar si la aplicación web cumple con los objetivos planteados de acuerdo con la norma ISO 25010.

4.1.3.1. Comportamiento temporal.

Para la siguiente subcaracterística se midió la métrica del tiempo de respuesta en donde los procesos evaluados son satisfactorios cuando la aplicación responda con el menor tiempo a cada petición. A continuación, en la **Tabla 3-4** se procede a calificar los tiempos de respuesta que se tomaron con el cronómetro.

Tabla 3-4: Indicadores de evaluación del tiempo de respuesta.

Calificación	Tiempo	Calificación cualitativa
100%	[0-4.2] minutos	Excelente
90%	[4.3-7.5] minutos	Muy Bueno
75%	[7.6-10.9] minutos	Bueno
50%	[11.0-14.2] minutos	Aceptable
20%	[14.3-17.5] minutos	Regular
0	[18.0-∞] minutos	Malo

Fuente: (Gómez, 2019)

Realizado por: Guamán G., 2021

Tabla 4-4: Resultados del tiempo de respuesta.

Tarea	Tiempo en segundos (s)
Seleccionar canchas sintéticas	63,03 s
Visualizar formulario de reserva	1,79 s
Seleccionar horario de reserva	71,56 s
Guardar reserva realizada	5,83 s
Visualizar reserva realizada	87,31 s
Tiempo total	229,52 s
Promedio	45,90 s

Realizado por: Guamán G., 2021

Se obtiene un promedio de 45,90 segundos en el tiempo de respuesta el cual equivale a 0,77 minutos, y revisando en la **Tabla 3-4** de valoraciones se puede determinar que se encuentra en el rango de 0-4.2 minutos. Por lo tanto, se obtiene una calificación cualitativa de Excelente.

4.1.3.2. *Uso de memoria.*

En la **Tabla 5-4**, se detalla los indicadores para medir el uso de memoria RAM

Tabla 5-4: Indicadores de evaluación uso de memoria RAM.

Calificación	Tiempo	Calificación cualitativa
100%	[0-150]MB	Excelente
90%	[151-250] MB	Muy Bueno
75%	[251-350]MB	Bueno
50%	[351-450] MB	Aceptable
20%	[451-550]MB	Regular
0	[551 -∞]MB	Malo

Fuente: (Gómez, 2019)

Realizado por: Guamán G., 2021

A continuación, en la **Tabla 6-4**, se presenta el uso de memoria RAM de cada tarea efectuada.

Tabla 6-4: Indicadores de evaluación uso de memoria RAM.

Funcionalidades	Utilización de memoria RAM
Autenticación a la aplicación.	153,5 MB
Visualizar formulario de canchas.	147,3 MB
Mostrar formulario de reserva.	148,7 MB
Generar reserva de cancha.	151,5 MB
Visualizar formulario de reservas realizadas.	154,3 MB
Uso total de memoria RAM	755,3 MB
Promedio de uso de memoria RAM	151,06 MB

Realizado por: Guamán G., 2021

Al analizar el promedio obtenido al medir la métrica del uso de memoria RAM que es de 151,06 MB, se puede constatar que se encuentra en el rango de [151-250] MB, dando como resultado una calificación cualitativa de Muy Bueno que equivale al 90%. Por consiguiente, los resultados obtenidos de la característica de la eficiencia de desempeño se ha considerado una ponderación en cada subcaracterísticas como: el comportamiento del tiempo y la utilización de recursos en la **Tabla 7-4**, se detalla las respectivas asignaciones.

Tabla 7-4: Resultados de la eficiencia de desempeño.

Comportamiento temporal 50%	Utilización de recurso 50%	Eficiencia de desempeño 100%
Tiempo de respuesta	Utilización de memoria	Total
50%	40%	90%

Realizado por: Guamán G., 2021

Se puede observar los porcentajes en la **Tabla 7-4** que muestran como resultado el 90% de efectividad de la aplicación web, estos resultados se dieron debido a que cada métrica se encontraba en el rango establecido con una calificación de excelente.

CONCLUSIONES

Después de haber finalizado el trabajo de integración curricular que permite la gestión de reservas de canchas y con los resultados obtenidos del mismo se planteó las siguientes conclusiones:

- En este trabajo se identificaron los procesos que se llevan a cabo el GADM-R para la gestión de reservas de escenarios deportivos cerrados utilizando la técnica de la entrevista y se demostró que la aplicación permite al GADM-R realizar estos procesos de manera automatizada beneficiando a los administradores, delegados, y ciudadanos con un sistema eficiente evitando inconvenientes de tiempos y recursos.
- Se utilizó el IDE visual studio code para el desarrollo de la aplicación web, utilizando herramientas como: laravel, html, css, el motor de base de datos MySQL, el patrón MVC, y para el desarrollo de la aplicación móvil el SDK Flutter, además se aplicó la metodología ágil SCRUM con el fin obtener los resultados mostrados. Se obtuvieron un total de 12 iteraciones cada iteración dividida en un tiempo de dos semanas, dentro las cuales se obtuvo un total de 44 historias de usuario y 6 historias técnicas del sistema.
- Como resultado, en la evaluación de comportamiento temporal en cuanto al tiempo de respuesta eficiente se obtuvo un promedio de 0,77 minutos y en la evaluación para la utilización de recursos, en cuanto al uso de memoria un valor promedio de 151,06 MB. En efecto se determinó que aplicando la norma ISO 25010, el nivel de eficiencia de desempeño del sistema de reservas es del 90%, respecto a la medición del comportamiento temporal y uso de memoria RAM.

RECOMENDACIONES

- Si se requiere agregar nuevas funcionalidades a la aplicación web o móvil considerar las versiones de las herramientas utilizadas para evitar errores de compatibilidad y afectar el rendimiento de ambas aplicaciones.
- Se recomienda continuar con el desarrollo de la aplicación móvil en cuanto al módulo de pagos considerando los servicios web creados durante el desarrollo de la aplicación.
- Se recomienda configurar la generación del apk para plataformas IOS para hacer uso de la aplicación móvil.
- Fomentar el uso de los estándares de desarrollo para garantizar la calidad del proceso y producto software.
- Se recomienda usar el manual de usuario para conocer cómo funciona la aplicación web y la aplicación móvil para uso correcto y mejor desempeño.

GLOSARIO

Administrador: Rol que se le asigna a un usuario registrado en la aplicación que tiene acceso controlado para hacer uso de la aplicación.

Ciente: Persona que se registra en la aplicación para hacer uso de un servicio específico.

Delegado: Rol que se le asigna a un usuario registrado en la aplicación que tiene acceso controlado para hacer uso de la aplicación.

Framework: Entorno de desarrollo para proyecto software.

Mvc: Patrón de diseño modelo, vista, controlador.

Product Backlog: Listado de requerimientos software.

Sprint Backlog: Grupo de requerimientos que se desarrolla en un ciclo determinado.

Superadministrador: Rol que se le asigna a un usuario registrado en la aplicación que tiene acceso total para administrar la aplicación.

BIBLIOGRAFIA

PADILLA ENCALADA, Alex Vinicio, & BANDA BERMEO, Jairo Israel. Integración de aplicaciones web y móvil, para la gestión de RESTaurantes y servicio al cliente. [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería) Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador. 2016. [Consulta: 22 octubre 2021]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/handle/123456789/11490>.

BIBLE, B.S. *The Uniform Server*. [blog]. 2014. [Consulta: 20 octubre 2021]. Disponible en: <https://www.uniformserver.com/>.

TOASA CHISAGUANO, Byron Geovanny. Desarrollo de un sistema web Centralizado de Registro, consulta y obtencion de Certificados de Sacramentos Elesiásticos del vicariato apostólico de mndes Enpleando el framework Laravel. [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2015. [Consulta: 20 octubre 2021]. Disponible en: <http://dspace.esepoch.edu.ec/handle/123456789/12242>.

LÓPEZ RAMOS, Milton Paul, & BONILLA ADRIANO, Alexander David. Aplicacion Web SPA para la Gestion de Fichas Medicas en el Hospital Universitario Andino Utilizando Servicios REST. [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería) Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2021. [Consulta: 20 octubre 2021]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7636>.

CHÁVEZ ZAMBRANO, Kevin Eduardo, & HERNÁNDEZ BECERRA, Cristhian Bladimir. Elaboración de un estudio secundario y desarrollo de un prototipo para la composición de microservicios web a través del empleo de anotaciones semánticas. [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería) Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador. 2019. [Consulta: 22 octubre 2021]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/33536>.

MARULANDA LÓPEZ, Jaime Eduardo. Aseguramiento de la calidad en el diseño del software. [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería) Universidad Eafit, Medellín, Colombia. 2014. [Consulta: 20 diciembre 2021]. Disponible en: <http://repository.eafit.edu.co/handle/10784/5270>.

FAUSTO A. "Análisis de la eficiencia de desempeño en aplicaciones de Realidad Aumentada

utilizando la normativa ISO/IEC/25010". [en línea], 2019, Ecuador. [Consulta: 23 noviembre 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/338925171_Analisis_de_la_eficiencia_de_desempeno_en_aplicaciones_de_Realidad_Aumentada_utilizando_la_normativa_ISOIEC25010.

FIALLOS VELASCO, María Alejandra, & VARGAS AMAGUAYA, Darío Javier. Desarrollo de una aplicación orientada al Área de Mantenimiento Salud y Seguridad Ocupacional para la Unidad Educativa San Felipe Neri utilizando el framework Laravel. [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2016, [Consulta: 4 octubre 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/6242>.

FLUTTER. *Documentación de Flutter* [blog]. 2019. [Consulta: 20 octubre 2021]. Disponible en: <https://flutter.dev/docs>.

GÓMEZ REA, Jason Israel. Desarrollo de un sistema web para la generación de horarios académicos a través de técnicas metaheurísticas para la Unidad Educativa del Milenio TARQUI. [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2019. [Consulta: 4 enero 2022]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/12268>.

GREFA AJON, Carlos Johnny, & ARAGÓN VARGAS, Bernabé Samuel. Desarrollo de un sistema web para la gestión de procesos de la Veterinaria Animal's VET. [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2019. [Consulta: 20 octubre 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/13651>.

GUILLERMO FLORES, Víctor David, & QUINDE TENEMAZA, Christian Manuel. Propuesta de una Arquitectura de Software para una plataforma de datos sobre movilidad activa y entorno urbano. [en línea] Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador. 2020. [Consulta: 22 octubre 2021]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/34421>.

HUEBLA SOCAG, Byron Fernando. Desarrollo de un sistema académico orientado a la web para la Unidad Educativa Experimental Interandina utilizando el framework Laravel y Mysql. [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2018, [Consulta: 20 octubre 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/9115>.

ISO, 2020. *Iso 25010* [blog]. 2020. S.l.: s.n. [Consulta: 22 octubre 2021]. Disponible en: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>.

MAGGI MURILLO, Gino Paúl. Desarrollo e implementación del sistema REARC perteneciente a CIMOGSYS, para la evaluación y apoyo a la redacción científica. [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2018. [Consulta: 20 octubre 2021]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/9108>.

MICROSOFT, 2020. *Documentación para Visual Studio Code* [blog]. 2020. S.l.: s.n. [Consulta: 20 octubre 2021]. Disponible en: <https://code.visualstudio.com/docs>.

MORENO ZULOAGA, Fatima. Desarrollo de una Aplicación Móvil que Permita Gestionar los Diferentes Datos de los Alimentos que Contienen un Refrigerador Inteligente. [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería) Universidad de Guayaquil, Guayas, Ecuador. 2017, [Consulta: 20 octubre 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/16993>.

CALDERÓN PAZ, María Mercedes, & BERRONES MONTERO, Paúl Anderson. Aplicación móvil para promoción de la salud oral. [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería) Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2021. [Consulta: 20 octubre 2021]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7679>.

PERALTA MÉNDEZ, Jeniffer Estefanía. Desarrollo de una aplicación web dirigida a la gestión de proceso de publicaciones científicas en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil. [en línea] (Trabajo de titulación) (Licenciatura) Universidad de Guayaquil, Guayas, Ecuador. 2020 [Consulta: 20 octubre 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/51569>.

CAINA AYSABUCHA, Darwin Rodolfo, & SANTOS HERNÁNDEZ, Wagner David, & SERRANO PARREÑO, Jairo Adrián. Desarrollo de una api REST con sus aplicaciones web y móvil para la venta de ropa online de la Empresa Roosman. [en línea] (Trabajo de titulación) (Licenciatura) Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. 2017. [Consulta: 22 octubre 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9668>.

VELASTEGUÍ ORTIZ, Lenin Cristian. Desarrollo e implementación de un sistema informático para la gestión de la información del control de acceso a la sala de internet del CTE

de la UNACH. [en línea] Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
2017. [Consulta: 9 febrero 2022]. Disponible en:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/6332>.

