



**INGENIERÍA DE SISTEMAS
EXAMEN DE GRADO**

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA
PROYECCIÓN DE MATERIAS DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA
DOMINGO SAVIO SEDE TARIJA**

ALEJANDRO DANIEL ECHENIQUE ROMERO

**EXAMEN DE GRADO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIATURA EN
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**TARIJA – BOLIVIA
2022**

RESUMEN

TÍTULO: DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA PROYECCIÓN DE MATERIAS DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DOMINGO SAVIO SEDE TARIJA

AUTOR: ALEJANDRO DANIEL ECHENIQUE ROMERO

PROBLEMÁTICA

Deficiente experiencia de usuario al realizar la proyección de materias mediante la aplicación web de proyecciones, debido a interfaces inadecuadas para dispositivos móviles, accesibilidad dificultosa por desconocimiento de la dirección URL y un desempeño técnico regular por tiempos de carga significativos.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación móvil para mejorar la experiencia del usuario al realizar la proyección de materias desde un dispositivo móvil, en la Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija.

CONTENIDO

El presente caso de estudio contiene 5 capítulos en los que se muestra el desarrollo de la aplicación móvil de proyecciones como parte de una integración de un nuevo módulo de la aplicación móvil UPDS Tarija, usando las tecnologías de SQL Server para el gestor de base de datos, .Net Framework para el desarrollo Backend y, finalmente, Ionic para la visualización en el Frontend.

CARRERA:	Ingeniería de Sistemas
DESCRIPTORES O TEMAS:	Proyección académica semestral
PERIODO DE INVESTIGACIÓN:	Noviembre 2021 – julio 2022
E-MAIL DEL AUTOR:	alejandro.echenique.98@gmail.com

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo.

A mi padre, a pesar de nuestra distancia física, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí. A mi hermano y hermana, por ser mis fieles compañeros a lo largo de la vida, por ser los impulsores de mis sueños y locuras.

AGRADECIMIENTO

A mi familia, por haberme dado la oportunidad de formarme en esta prestigiosa universidad y haber sido mi apoyo durante todo este tiempo. De manera especial, a todas las autoridades y personal de la Universidad Privada Domingo Savio, por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo sino a lo largo de mi carrera universitaria y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

ÍNDICE

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1	INTRODUCCIÓN	1
1.2	ANTECEDENTES	2
1.2.1	Antecedentes institucionales	2
1.2.1.1	Aplicación web de proyecciones	2
1.2.1.2	Aplicación móvil UPDS Tarija	3
1.2.2	Antecedentes de proyectos similares	3
1.2.2.1	Nivel nacional	3
1.3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.3.1	Formulación del problema	5
1.3.2	Árbol de problemas	6
1.4	ALCANCES Y LIMITACIONES	7
1.4.1	Alcances	7
1.4.2	Limitaciones	7
1.5	OBJETIVOS	9
1.5.1	Objetivo general	9
1.5.2	Objetivos específicos	9

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1	MARCO CONCEPTUAL	10
2.1.1	Universidad Privada Domingo Savio	10
2.1.2	Visión	11

2.1.3	Misión	11
2.1.4	Modelo educativo por competencias	11
2.1.5	Modelo modular	11
2.1.6	Plan de estudio	12
2.1.7	Oferta académica	12
2.1.8	Oferta de materias	12
2.1.9	Programación modular	13
2.1.10	Programación semestral	13
2.1.11	Proyección de materias	13
2.1.12	Tipos de materias:	13
2.1.12.1	Materias regulares	13
2.1.12.2	Materias electivas	13
2.1.13	Tipos de estudiantes	13
2.1.13.1	Estudiantes comunes	14
2.1.13.2	Estudiantes con traspaso	14
2.2	MARCO TÉCNICO	15
2.2.1	Metodologías de software	15
2.2.1.1	Tipos de metodologías	15
2.2.2	Metodología tradicionales	15
2.2.3	Metodologías ágiles	16
2.2.4	Scrum	16
2.2.4.1	Pilares de Scrum	19
2.2.4.2	Herramientas y prácticas	19

2.2.4.2.1 Product backlog list	19
2.2.4.2.2 Sprints	20
2.2.4.2.3 Burn down chart	20
2.2.4.3 proceso	20
2.2.4.3.1 Pregame.....	21
2.2.4.3.2 Development	21
2.2.4.3.3 Postgame	22
2.2.4.4 Roles y responsabilidades	22
2.2.4.4.1 Scrum Master	22
2.2.4.4.2 Product Owner	22
2.2.4.4.3 Scrum Team.....	23
2.2.4.4.4 Customer.....	23
2.2.4.4.5 Management	23
2.2.5 Sistemas de información	23
2.2.5.1 Tipos de sistemas de información	24
2.2.5.1.1 Sistemas de procesamiento de transacciones	24
2.2.5.1.2 Sistemas de control de procesos de negocio	25
2.2.5.1.3 Sistemas de colaboración empresarial.....	25
2.2.5.1.4 Sistemas de información de gestión.....	25
2.2.5.1.5 Sistemas de apoyo a la toma de decisiones	25
2.2.5.1.6 Sistemas de información ejecutiva	26
2.2.6 Tipos de aplicaciones	26
2.2.6.1 Aplicaciones móviles	26

2.2.6.1.1 Principales sistemas operativos móviles	26
2.2.6.1.2 Aplicaciones nativas	27
2.2.6.1.3 Aplicaciones híbridas	27
2.2.7 Entornos de desarrollo.....	27
2.2.7.1 Microsoft Visual Studio	27
2.2.7.2 Visual Studio Code	28
2.2.8 Framework.....	28
2.2.8.1 Ionic.....	28
2.2.8.2 .Net Framework.....	29
2.2.9 Base de datos.....	29
2.2.9.1 Tipos de bases de datos	30
2.2.9.1.1 Bases de datos relacionales	30
2.2.9.2 Motores de bases de datos	31
2.2.10 Microsoft SQL Server	31
2.2.11 Lenguaje de las bases de datos SQL.....	32
2.2.12 Api Rest.....	32

CAPÍTULO III: INGENIERÍA DE SOFTWARE

3.1 PREPARACIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	33
3.1.1 Metodología de desarrollo	33
3.1.2 Definición de Roles.....	33
3.1.3 Modelo de negocio	33
3.1.3.1 Proceso de proyección de materias de manera manual	34

3.1.3.2	Proceso de proyección de materias mediante la aplicación web de proyecciones	35
3.1.4	Procesos de negocio	38
3.1.5	Definición de requerimientos	38
3.1.5.1	Requerimientos funcionales	39
3.1.5.1.1	Lista de requerimientos funcionales	39
3.1.5.2	Requerimientos no funcionales	40
3.1.6	Sprint cero	42
3.1.6.1	Planificación inicial	42
3.1.6.2	Product Backlog	42
3.1.6.3	Valoración de historias de usuario	44
3.1.7	Definición de la arquitectura	45
3.1.8	Herramientas	46
3.1.9	Diseño de alto nivel	47
3.1.9.1	Diagrama de tecnologías	47
3.1.9.2	Bases de datos.....	48
3.1.9.2.1	Diagrama entidad relación	48
3.1.9.3	Arquitectura a nivel backend	49
3.1.9.4	Modelo navegacional	50
3.2	DESARROLLO DE LOS SPRINTS	51
3.2.1	Game.....	51
3.2.1.1	Sprint uno	51
3.2.1.1.1	Definición de los sprint	51

3.2.1.1.2 Objetivos	51
3.2.1.1.3 Historias de Usuario	52
3.2.1.1.4 Tareas de Ingeniería	55
3.2.1.1.5 Ejecución del sprint	60
3.2.1.1.5.1 Interfaces finales	60
3.2.1.1.5.2 Pruebas Finales	64
3.2.1.1.6 Sprint review meeting	67
3.2.1.1.6.1 Sprint retrospective.....	68
3.2.1.1.7 Refinamiento del Product Backlog	68
3.2.1.2 Sprint dos	69
3.2.1.2.1 Definición del Sprint	69
3.2.1.2.2 Objetivos	69
3.2.1.2.3 Historias de Usuario	70
3.2.1.2.4 Tareas de ingeniería	72
3.2.1.2.5 Ejecución del sprint	76
3.2.1.2.5.1 Interfaces finales	76
3.2.1.2.5.2 Pruebas Finales.....	80
3.2.1.2.6 Sprint review meeting.....	82
3.2.1.2.7 Sprint retrospective	82
3.2.1.2.8 Refinamiento del Product Backlog	83
3.2.1.3 Sprint tres	84
3.2.1.3.1 Definición del Sprint	84
3.2.1.3.2 Objetivo	84

3.2.1.3.3 Historias de usuario.....	85
3.2.1.3.4 Tarea de ingeniería	86
3.2.1.3.5 Ejecución del Sprint.....	88
3.2.1.3.5.1 Interfaces finales	88
3.2.1.3.5.2 Pruebas finales.....	91
3.2.1.3.6 Sprint review meeting.....	92
3.2.1.3.7 Sprint retrospective	92
3.2.1.3.8 Refinamiento del Product Backlog	93
3.2.1.4 Sprint cuatro	94
3.2.1.4.1 Definición del Sprint	94
3.2.1.4.2 Objetivos	94
3.2.1.4.3 Historias de usuario.....	95
3.2.1.4.4 Tarea de ingeniería	98
3.2.1.4.5 Ejecución del Sprint.....	100
3.2.1.4.5.1 Interfaces finales	100
3.2.1.4.5.2 Pruebas finales.....	104
3.2.1.4.6 Sprint review meeting.....	105
3.2.1.4.7 Sprint retrospective	105
3.2.1.4.8 Refinamiento del producto Backlog.....	106
3.3 INTEGRACIÓN DE LOS SPRINT	107
3.3.1 Post-game	107
3.3.1.1 Integración funcional del incremento.....	107
3.3.1.2 Entrega final	108

3.3.2	Actividad permanente	108
3.3.2.1	Documentación del sistema	108
3.4	ESTIMACIÓN DE COSTOS.....	109
3.4.1	Gastos de implementación	109
CAPITULO IV: EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN MÓVIL		
4.1	RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	111
4.2	EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA APLICACIÓN MÓVIL DESARROLLADA Y LA APLICACIÓN WEB DE PROYECCIONES.....	111
4.2.1	Accesibilidad.....	111
4.2.2	Usabilidad.....	112
4.2.3	Desempeño técnico.....	114
4.2.4	Tabla de comparación	114
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
5.1	CONCLUSIONES	116
5.2	RECOMENDACIONES	117
BIBLIOGRAFÍA		
WEBGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Definición de roles	33
Tabla 2: Procesos de negocio	38
Tabla 3: Requerimientos funcionales	39
Tabla 4: Lista de requerimientos funcionales	39
Tabla 5: Requerimientos no funcionales	40
Tabla 6: Product Backlog	43
Tabla 7: Planning poker	44
Tabla 8: Valoración de las historias de usuario	45
Tabla 9: Herramientas	46
Tabla 10: Sprint backlog uno	51
Tabla 11: Historia de usuario. Acceso al módulo de proyecciones	52
Tabla 12: Historia de usuario. Listado de carreras del usuario	53
Tabla 13: Historia de usuario. Visualización de la malla curricular	54
Tabla 14: Tarea de ingeniería. Desarrollo del acceso al módulo de proyecciones	55
Tabla 15: Tarea de ingeniería. Diseño de las normativas UPDS con respecto a la proyección de materias y la guía de navegación.	56
Tabla 16: Tarea de Ingeniería. Listar las carreras del usuario autenticado	56
Tabla 17: Tarea de ingeniería. Listado de los semestres pertenecientes a la carrera seleccionada	57
Tabla 18: Tarea de ingeniería. Listado de las materias y denotar el estado en el que se encuentran	58
Tabla 19: Tarea de ingeniería. Visualización de la malla curricular en formato pdf	59
Tabla 20: Prueba de aceptación. Acceso al módulo de proyecciones	64

Tabla 21: Prueba de aceptación. Acceso al módulo de proyecciones	64
Tabla 22: Prueba de aceptación. Acceso al módulo de proyecciones	65
Tabla 23: Prueba de aceptación. Lista de las carreras del usuario	66
Tabla 24: Prueba de aceptación. Visualización de la malla curricular	66
Tabla 25: Product backlog refinado sprint uno	68
Tabla 26: Sprint backlog dos	69
Tabla 27: Historia de usuario. Listado de la oferta de materias	70
Tabla 28: Historia de usuario. Creación de la boleta de proyección	71
Tabla 29: Tarea de ingeniería. Listado de la oferta de materias regulares	72
Tabla 30: Tarea de ingeniería. Listado de la oferta de materias electivas	73
Tabla 31: Tarea de ingeniería. Verificar estado de la boleta de proyección	74
Tabla 32: Tarea de ingeniería. Crear boleta de proyección	75
Tabla 33: Prueba de aceptación. Listado de la oferta de materias	80
Tabla 34: Prueba de aceptación. Listado de la oferta de materias	80
Tabla 35: Prueba de aceptación. Creación de la boleta de proyección	81
Tabla 36: Prueba de aceptación. Creación de la boleta de proyección	81
Tabla 37: Product Backlog refinado sprint dos	83
Tabla 38: Sprint backlog tres	84
Tabla 39: Historia de usuario. Agregado de la materia ofertada a la boleta de proyección	85
Tabla 40: Tarea de ingeniería. Desarrollo de las validaciones básicas	86
Tabla 41: Tarea de ingeniería. Desarrollo de las validaciones avanzadas	87
Tabla 42: Tarea de ingeniería. Listado de la materia en la boleta de proyección	87

Tabla 43: Prueba de Aceptación. Agregado de la materia a la boleta de proyección boleta	91
Tabla 44: Prueba de aceptación. Agregado de la materia a la boleta de proyección....	91
Tabla 45: Product backlog refinado sprint tres	93
Tabla 46: Sprint backlog cuatro.....	94
Tabla 47: Historia de usuario. Eliminado de la materia proyectada	95
Tabla 48: Historia de usuario. Envío de la boleta a revisión.....	96
Tabla 49: Historia de usuario. Generación de la boleta de proyección	97
Tabla 50: Tarea de ingeniería. Desarrollo de la acción de eliminar una materia proyectada	98
Tabla 51: Tarea de ingeniería. Desarrollo de la funcionalidad para el envío de la boleta a revisión.....	98
Tabla 52: Tarea de ingeniería. Generar la boleta de proyección en formato pdf	99
Tabla 53: Prueba de Aceptación. Eliminar materia de la boleta de proyección.....	104
Tabla 54: Prueba de Aceptación. Envío de la boleta a revisión	105
Tabla 55: Product backlog refinado sprint cuatro	106
Tabla 56: Entrega final	108
Tabla 57: Gastos de implementación en hardware	109
Tabla 58: Gastos de implementación en software	109
Tabla 59: Gastos de implementación total	110
Tabla 60: Escala de niveles	114
Tabla 61: Tabla de comparación	115

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Árbol de problemas	6
Ilustración 2: Esquema general de SCRUM.....	17
Ilustración 3: Tipos de sistemas de información.....	24
Ilustración 4: Proceso de proyección de materias de manera manual	35
Ilustración 5: Proceso de proyección de materias mediante la aplicación web de proyecciones (estudiantes con traspaso)	36
Ilustración 6: Proceso de proyección de materias mediante la aplicación web de proyecciones (estudiantes comunes)	37
Ilustración 7: Arquitectura de software	46
Ilustración 8: Diagrama de tecnologías	47
Ilustración 9: Diagrama entidad relación de la base de datos de Proyecciones y la base de datos Académica UPDS	48
Ilustración 10: Arquitectura a nivel backend.....	49
Ilustración 11: Modelo navegacional	50
Ilustración 12: Interfaz. Menú principal de la aplicación móvil UPDS Tarija	60
Ilustración 13: Interfaz de autenticación para acceder al módulo de proyecciones.....	60
Ilustración 14: Interfaz. Normativas UPDS con respecto a la proyección de materias ..	61
Ilustración 15: Interfaz. Guía de navegación	61
Ilustración 16: Interfaz. Inicio.....	62
Ilustración 17: Interfaz. Listado de las carreras del usuario	62
Ilustración 18: Interfaz. Listado de los semestres de la carrera seleccionada.....	63
Ilustración 19: Interfaz. Lista de las materias y el estado en el que se encuentran.....	63
Ilustración 20: Interfaz. Lista de las materias electivas ofertadas	76

Ilustración 21: Interfaz: Lista de la oferta de materias	77
Ilustración 22: Interfaz. Mensaje de advertencia “Sin boleta de proyección”	77
Ilustración 23: Interfaz. Formulario para crear una boleta de proyección.....	78
Ilustración 24: Interfaz. Lista de carreras en el formulario	78
Ilustración 25: Interfaz. Alerta de confirmación para la creación de la boleta de proyección.....	79
Ilustración 26: Interfaz. Boleta de proyección creada.....	79
Ilustración 27: Interfaz. Lista de la oferta de una materia.....	88
Ilustración 28: Interfaz. Alerta de confirmación para el agregado de la materia.....	89
Ilustración 29: Interfaz. Lista de las materias en la boleta de proyección.....	89
Ilustración 30: Interfaz. Alerta de restricciones para la proyección de materias.....	90
Ilustración 31: Interfaz. Alerta de restricciones para la proyección de materias.....	90
Ilustración 32: Interfaz. Boleta de proyección con materias proyectadas.....	100
Ilustración 33: Interfaz. Alerta de confirmación para eliminar una materia proyectada	100
Ilustración 34: Interfaz. Boleta de proyección actualizada.....	101
Ilustración 35: Interfaz. Boleta de proyección finalizada (Estudiante con traspaso)	101
Ilustración 36: Interfaz. Formulario de envío de la boleta de proyección a revisión	102
Ilustración 37: Interfaz. Alerta de confirmación para el envío de la boleta a revisión ..	102
Ilustración 38: Interfaz. Mensaje de aviso cuando la boleta está en revisión	103
Ilustración 39: Interfaz. Mensaje de corrección y listado de la boleta de proyección revisada.....	103
Ilustración 40: Interfaz. Reporte de la boleta de proyección en formato pdf.....	104
Ilustración 41: Nivel de accesibilidad en la aplicación web de proyecciones	112

Ilustración 42: Diferencia en cuanto a la usabilidad de la aplicación móvil y la aplicación web.....	113
--	-----

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

En la última década, las aplicaciones móviles se han posicionado como una de las herramientas más eficaces para las empresas, debido a su facilidad de acceso y uso, permitiendo al usuario realizar una función específica e incrementar su competitividad, generando valor empresarial.

Las tecnologías móviles también se están introduciendo con fuerza en el ámbito de la educación. En una sociedad en constante cambio donde los individuos deben estar sometidos en un continuo aprendizaje, no solo en la época universitaria sino también a lo largo de su vida profesional, las posibilidades que ofrecen estas aplicaciones son inmensas para llegar a un amplio universo de personas que pueden continuar su formación sin ningún tipo de limitación geográfica, temporal o física. (Barquero Cabrero, 2016)

La Universidad Privada Domingo Savio es una institución de educación superior privada a nivel nacional que cuenta con ocho sedes, en Santa Cruz, Tarija, Potosí, Cochabamba, La Paz, Trinidad, Sucre y Oruro; convirtiéndose en la red universitaria más grande del país.

La Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija cuenta con una aplicación móvil donde tiene centralizado accesos a todas las plataformas de carácter educativo, un módulo de preguntas frecuentes, entre otros, con la finalidad de mejorar la interacción entre el estudiante y la universidad.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 Antecedentes institucionales

La Universidad Privada Domingo Savio propone un modelo socioformativo por competencias organizado en módulos. Cada unidad temática corresponde al abordaje de una competencia que promueve el desarrollo de manera integral: teoría, práctica y formación humana.

La propuesta por módulos permite a los estudiantes organizar sus horarios de manera continua en los turnos mañana, medio día, tarde y noche. (Opinión, 2017)

Esta propuesta da la posibilidad al estudiante realizar una planificación semestral académica, actualmente, la sede de Tarija cuenta con una aplicación web que ayuda al estudiante a realizar este proceso.

1.2.1.1 Aplicación web de proyecciones

Es una plataforma que permite a los estudiantes realizar una proyección de materias (planificación académica) a nivel semestral, definiendo la oferta de las materias por módulo, semestre, carreras y turnos, previamente cargadas y revisadas por los decanos académicos y jefes de carrera de la universidad.

La plataforma al ser una web fue desarrollada para usarla desde una PC o portátil, por lo tanto, se hace dificultoso el uso desde un dispositivo móvil. El problema de la plataforma radica en el tamaño de la pantalla del dispositivo en el que se hace uso, ya que a pesar de que la aplicación web es *responsive* (capaz de adaptarse), esta no se adapta del todo a los distintos dispositivos, debido a los componentes que la estructuran;

no brindando la misma fluidez en un dispositivo móvil que al tratarse de una aplicación móvil nativa. (Tarifa Rodriguez & Aguilera Zambrana, 2021)

1.2.1.2 Aplicación móvil UPDS Tarija

UPDS Tarija es una aplicación móvil que permite a los estudiantes y personas en particular realizar un tour virtual de 360° por la universidad; acceder a los comunicados de carácter académico, noticias, actividades extracurriculares; acceder a las plataformas de UPDSnet, Moodle, Biblioteca UPDS; también, permite acceder a los tutoriales, redes sociales y la página web oficial de la universidad.

Cuenta con un módulo de preguntas frecuentes y consultas online, además de recibir notificaciones en tiempo real a cerca de actividades académicas, concursos y noticias. (Tarifa Rodriguez & Aguilera Zambrana, 2021)

1.2.2 Antecedentes de proyectos similares

De acuerdo con la revisión metodológica, se ha identificado un trabajo relevante al tema.

1.2.2.1 Nivel nacional

UPDSnet es una plataforma que permite que la población estudiantil acceda a servicios de pago en línea dentro de los cuales se destacan las transferencias bancarias, el pago con tarjeta, el depósito bancario y los pagos desde diferentes puntos asociados a la universidad como, por ejemplo, Tigo o Farmacorp. También, permite al estudiante acceder a tutoriales para el uso de las principales plataformas e historial académico.

Asimismo, ofrece el servicio de registro de materia en línea donde el estudiante puede visualizar las materias ofertadas que tiene en el módulo; no cuenta con las materias

ofertadas a nivel semestral. Finalmente, dispone de un panel de notificaciones y comunicados importantes de la universidad. (Tarifa Rodriguez & Aguilera Zambrana, 2021)

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los estudiantes de la Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija, deben realizar una proyección de materias (planificación académica semestral) a inicios y durante el semestre, para avanzar en sus mallas curriculares, de forma que puedan organizar sus tiempos y sus actividades. (Flores, Antezana Meza, & Jarsun, 2021)

La Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija a inicios del segundo semestre de la gestión 2021, lanzó a producción la aplicación web de proyecciones para que los estudiantes puedan realizar la proyección de materias. (Tarifa Rodriguez & Aguilera Zambrana, 2021)

Después de realizar un análisis de los primeros módulos en los que se hizo uso de la aplicación web, se pudo evidenciar que los estudiantes, al momento de realizar la proyección, lo hacen desde un dispositivo móvil, haciendo que este proceso demore más tiempo y haciendo más difícil que el estudiante siga todos los pasos que la aplicación web propone. (Andrade Castillo, 2021)

También, se pudo observar que el plantel estudiantil desconoce la dirección URL para acceder a la aplicación web, esto ocasiona que se formen filas en las oficinas de jefatura de carrera para solicitar este proceso de manera manual en las instalaciones de la universidad. (Andrade Castillo, 2021)

Además, se tiene conocimiento de que la mayoría de los estudiantes desconocen las materias ofertadas a lo largo del semestre, ya que la forma en las que se las ofertan es a través de publicaciones por medio de WhatsApp y Facebook, a menos que el estudiante realice una visita a la universidad para tener conocimiento de estas. (Flores, Antezana Meza, & Jarsun, 2021)

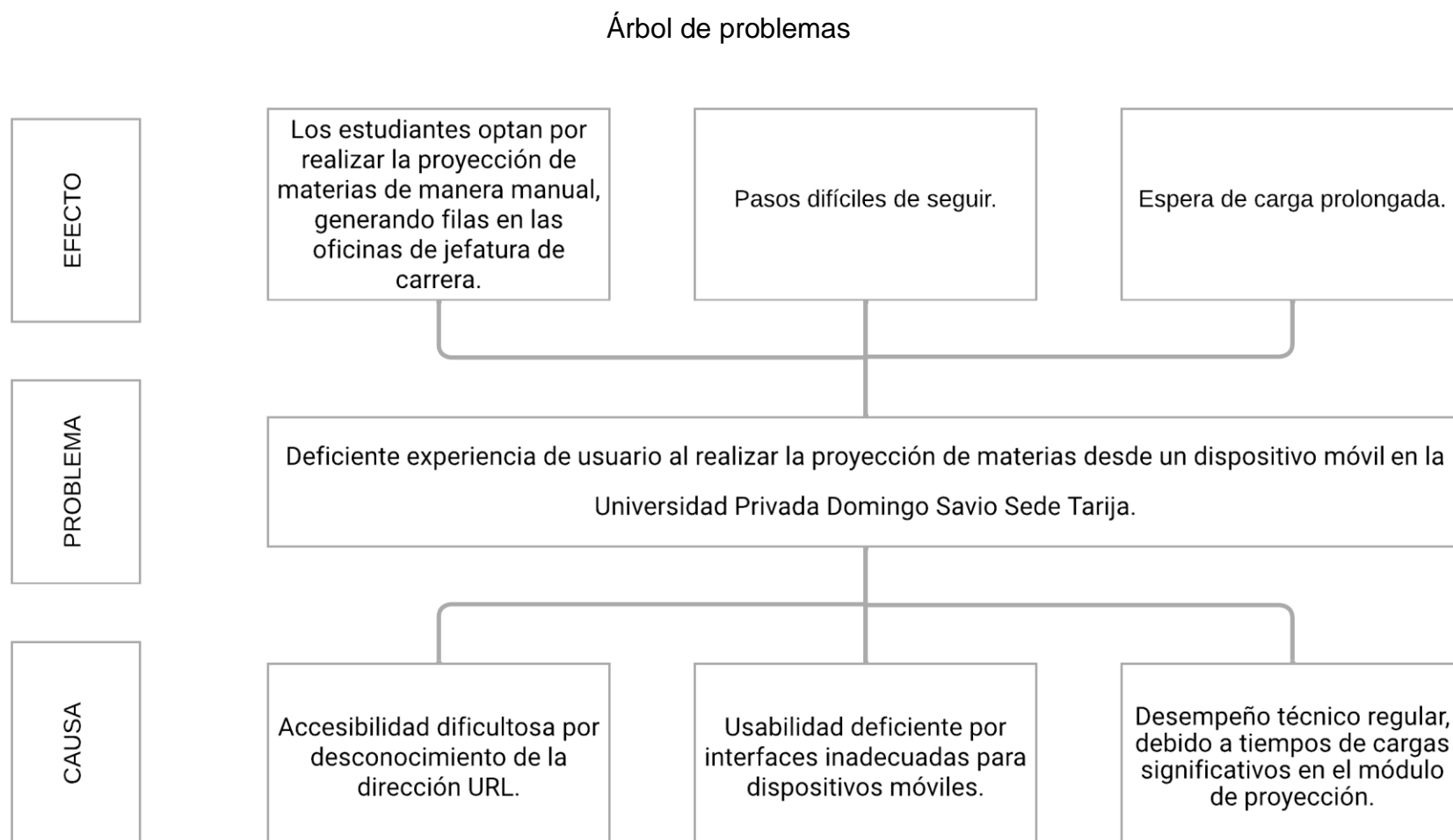
Asimismo, la forma en la que se lista la oferta de materias en la aplicación web es muy extensa, lo que provoca que esta tarde al mostrarse, lo que, a su vez, prolonga el proceso de proyección de materias.

1.3.1 Formulación del problema

¿Cómo mejorar la experiencia del usuario al realizar la proyección de materias desde un dispositivo móvil, en la Universidad privada Domingo Savio Sede Tarija?

1.3.2 Árbol de problemas

Ilustración 1:



1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 Alcances

- La aplicación móvil atenderá únicamente las necesidades de los estudiantes de la Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija del modelo de estudio por competencias.
- La Interfaz de Programación de Aplicaciones (API), consumirá la información de las bases de datos académicos y proyecciones de la Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija.
- Los usuarios contarán con interfaces amigables e intuitivas que facilitarán el proceso que conlleva la proyección de materias.
- Los usuarios gestionarán su proyección de materias, es decir, que esta no se generará de manera automática.
- Los estudiantes comunes (no cuentan con traspaso), podrán realizar su proyección de materias de manera autónoma sin la supervisión y/o revisión de su boleta de proyección.
- Los estudiantes con traspaso tendrán que enviar su boleta de proyección a revisión desde la aplicación móvil a su jefe de carrera.

1.4.2 Limitaciones

- La aplicación móvil será solo para los estudiantes de la Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija que pertenezcan al modelo de estudio por competencias y no así a los del modelo de estudio por objetivos.

- La proyección de materias no se generará automáticamente.
- No se realizarán consultas en línea.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Desarrollar una aplicación móvil para mejorar la experiencia del usuario al realizar la proyección de materias desde un dispositivo móvil, en la Universidad privada Domingo Savio Sede Tarija.

1.5.2 Objetivos específicos

- Analizar los procesos que conlleva la proyección de materias de manera manual y mediante la aplicación web de proyecciones.
- Desarrollar una Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) mediante el framework .Net, para consumir la información de la base de datos académica y la base de datos de proyecciones de la Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija.
- Desarrollar interfaces amigables e intuitivas mediante el uso del framework Ionic, para que el estudiante pueda seguir los pasos que conlleva el proceso de proyección de materias de una manera más fluida y rápida de lo que la aplicación web propone actualmente.
- Integrar la aplicación móvil como parte de un nuevo módulo dentro de la aplicación móvil UPDS Tarija, para centralizar la información y facilitar el acceso a los estudiantes.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL

2.1.1 Universidad Privada Domingo Savio

La UPDS nace como una respuesta a las necesidades de nuestro país y a los profundos cambios que requiere el orden mundial, situación que solo será posible afrontar con el concurso de todos los bolivianos y, en especial, con la formación de recursos humanos de alto grado académico.

Con una convicción de crecimiento para poder constituirse en unas de las entidades educativas, de mayor crecimiento de todo el país, manteniendo estándares académicos y con un alto nivel de conciencia social, la Universidad Privada Domingo Savio se ha constituido, a lo largo de su historia, en un centro de formación superior de alto grado académico y humanístico a la vez, en la red educativa más grande de Bolivia.

La Universidad Privada Domingo Savio inició sus actividades académicas en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra el 2001, dando el primer paso hacia la constitución de una de las redes educativas más grandes del país.

Posteriormente, inaugura sus actividades académicas en los departamentos de Tarija el año 2006, en Potosí en 2008 y en Cochabamba en 2011, consolidando y reafirmando su liderazgo en el campo académico al poder llegar a todo el país con un modelo educativo de alto nivel. (Universidad Privada Domingo Savio, 2020)

2.1.2 Visión

Ser la red nacional de educación superior más importante de Bolivia con trascendencia internacional; aportando al desarrollo integral del país mediante la formación académica de calidad y la investigación. (Universidad Privada Domingo Savio, 2020)

2.1.3 Misión

Somos una institución de educación superior con reconocimiento nacional y relaciones internacionales, que genera cambio en las personas a través del conocimiento e investigación, gestionado por talento humano comprometido con nuestro proceso de enseñanza y aprendizaje de calidad, para desarrollar emprendedores socialmente responsables. (Universidad Privada Domingo Savio, 2020)

2.1.4 Modelo educativo por competencias

El modelo educativo creado por la Universidad Privada Domingo Savio, busca la formación integral profesional con pertinencia en el contexto social y laboral; desarrollando en el estudiante: el saber conocer, saber hacer, saber ser y saber convivir, y que sea capaz de resolver problemas y tomar decisiones relacionadas a su campo profesional, laboral y concordante a su proyecto ético de vida. (Universidad Privada Domingo Savio, 2020)

2.1.5 Modelo modular

La Universidad Privada Domingo Savio (UPDS) propone un modelo socioformativo por competencias organizado en módulos. Cada unidad temática corresponde al abordaje

de una competencia que promueve el desarrollo de manera integral: teoría, práctica y formación humana.

La visión socioformativa apunta a generar mayor responsabilidad por el entorno e involucrarse con problemáticas sociales. Por otro lado, la propuesta por módulos permite a los estudiantes organizar sus horarios de manera continua en los turnos mañana, medio día, tarde y noche. (Opinión, 2017)

2.1.6 Plan de estudio

Organización de un programa o carrera según asignaturas, materias, créditos y cursos. Conjunto de actividades de enseñanza-aprendizaje que contiene la descripción general de los contenidos de una carrera o programa de grado o postgrado, la distribución y secuencia temporal de estas, el valor en créditos de cada asignatura o agrupamiento de contenidos y la estructura del propio plan. (Universidad Autónoma Juan Misael Saracho)

2.1.7 Oferta académica

Programa, concentración, especialidad o cualquiera otra denominación académica, que haya de anunciar u ofrecer una institución de educación superior, como un conjunto separado y predefinido de materias conducente a un grado, diploma, título u otro reconocimiento oficial. (Dr. Alejandro Lara San Martín, 2014)

2.1.8 Oferta de materias

“Son las materias que la universidad ofrece para los diferentes programas académicos en un determinado periodo académico”. (Universidad Privada Domingo Savio)

2.1.9 Programación modular

“Es la oferta de materias para un módulo, en función a un número de estudiantes y grupos”. (Universidad Privada Domingo Savio)

2.1.10 Programación semestral

“Es la oferta de materias para un semestre, ordenándolas de acuerdo con la secuencia de los planes de estudios de los programas académicos”. (Universidad Privada Domingo Savio)

2.1.11 Proyección de materias

Es un listado de materias que un estudiante puede inscribir en una boleta de proyección o registrar en un sistema para planificar su avance académico semestral.

2.1.12 Tipos de materias:

2.1.12.1 Materias regulares

Son todas aquellas asignaturas obligatorias que pertenecen explícitamente dentro de un plan de estudio.

2.1.12.2 Materias electivas

Son aquellas asignaturas entre las que los estudiantes pueden optar dentro de una oferta más abierta, no determinadas explícitamente en el plan de estudio de su carrera.

2.1.13 Tipos de estudiantes

Para el desarrollo de este caso de estudio, se determinó dos tipos de estudiantes:

- Estudiantes comunes.

- Estudiantes con traspaso.

2.1.13.1 Estudiantes comunes

Son todos aquellos estudiantes inscritos que no realizaron ningún trámite de convalidación y/o homologación.

2.1.13.2 Estudiantes con traspaso

Son todos aquellos estudiantes que realizaron algún tipo de trámite de convalidaciones y/u homologaciones; ya sea cambio de plan de estudio, cambio de modelo de estudio, cambio de sede o estén cursando una segunda carrera o una carrera paralela.

2.2 MARCO TÉCNICO

2.2.1 Metodologías de software

La metodología de desarrollo de software es el conjunto de técnicas y métodos que se utilizan para diseñar una solución de software informático.

Trabajar con una metodología es imprescindible por una cuestión de organización. No en vano, los factores tienen que estar ordenados y saber cómo se van a utilizar. (Universitat Carlemany, 2021)

2.2.1.1 Tipos de metodologías

Existen dos tipos de metodologías:

- Metodologías tradicionales;
- Metodologías ágiles.

2.2.2 Metodología tradicionales

Las metodologías de desarrollo tradicionales o clásicas, son también llamadas modelos de proceso prescriptivo; fueron planteadas originalmente para poner orden en el caos del desarrollo de software que existía cuando se empezó a generar masivamente.

En las metodologías tradicionales se concibe al proyecto como uno solo de grandes dimensiones y estructura definida; el proceso es de manera secuencial, en una sola dirección y sin marcha atrás; el proceso es rígido y no cambia; los requerimientos son acordados de una vez y para todo el proyecto, demandando grandes plazos de planeación previa y poca comunicación con el cliente una vez ha terminado esta. (Bryan Molina Montero, 2018)

Entre las metodologías tradicionales destacan:

- Waterfall (cascada);
- Prototipado;
- Espiral.

2.2.3 Metodologías ágiles

Las metodologías ágiles presentan como principal particularidad la flexibilidad; los proyectos en desarrollo son subdivididos en proyectos más pequeños, incluye una comunicación constante con el usuario, son altamente colaborativos y es mucho más adaptable a los cambios. De hecho, el cambio de requerimientos por parte del cliente es una característica especial, así como, también, las entregas, revisión y retroalimentación constante. (Bryan Molina Montero, 2018)

Entre las metodologías ágiles destacan:

- Scrum.
- Programación Extrema (XP).
- Kanban.

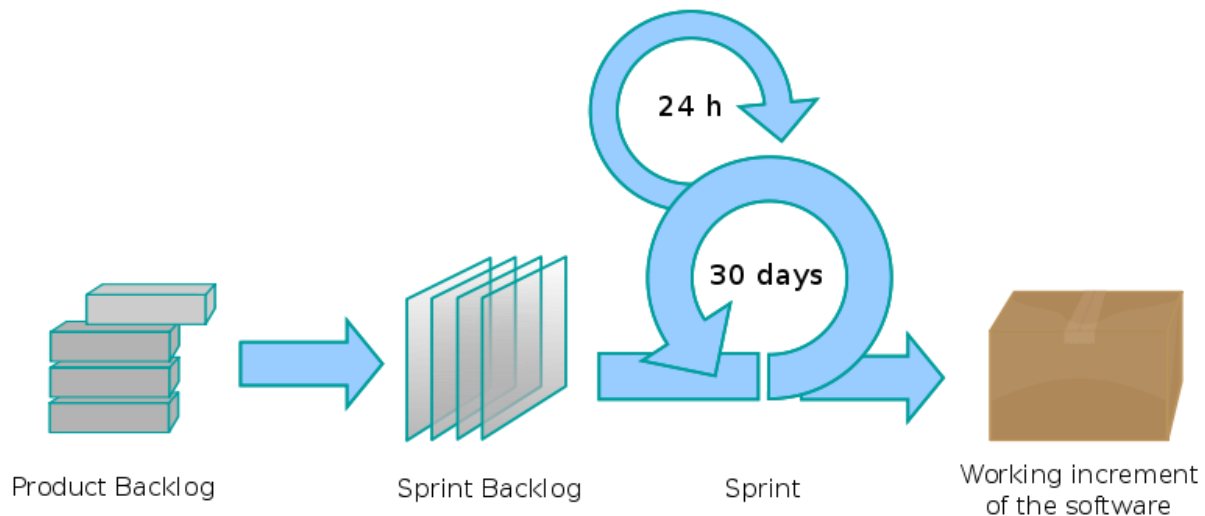
2.2.4 Scrum

Scrum es una metodología ágil y flexible para gestionar el desarrollo de software, cuyo principal objetivo es maximizar el retorno de la inversión para su empresa (ROI). Se basa en construir primero la funcionalidad de mayor valor para el cliente y en los principios de inspección continua, adaptación, autogestión e innovación. (Dimes, 2015)

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto; los requisitos son cambiantes o poco definidos; la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales.

Ilustración 2:

Esquema general de SCRUM



Fuente: <https://www.javiergarzas.com/2012/08/diagrama-scrum.html>

Scrum también se utiliza para resolver situaciones en que no se está entregando al cliente lo que necesita, cuando las entregas se alargan demasiado, los costes se disparan o la calidad no es aceptable, cuando se necesita capacidad de reacción ante la competencia, cuando la moral de los equipos es baja y la rotación alta, cuando es necesario identificar y solucionar ineficiencias sistemáticamente o cuando se quiere trabajar utilizando un proceso especializado en el desarrollo de producto.

Scrum se ha vuelto popular en los últimos años debido a que se desenvuelve muy bien en proyectos de entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, los requisitos son cambiantes y se premia la competitividad, la flexibilidad, las ideas y la productividad. (Edteam, 2019)

Scrum hace uso de una serie de buenas prácticas, entre las cuales se enumeran las siguientes:

- **Bloques temporales cortos:** Desarrollo incremental del proyecto en bloques cortos y fijos.
- **Priorización de requisitos:** Se prioriza por generar valor para el cliente y coste del desarrollo.
- **Control empírico del proyecto:** Al final de cada iteración, se demuestra al cliente el resultado real obtenido, de manera que pueda tomar las decisiones necesarias en función de las observaciones.
- **Sincronización:** El equipo se sincroniza diariamente y realiza las adaptaciones necesarias.
- **Potenciación del equipo:** Se compromete a entregar unos requisitos y para ello se le otorga la autoridad necesaria para organizar su trabajo.
- **Sistematización:** Se debe sistematizar la colaboración y la comunicación tanto entre el equipo como con el cliente.
- **El *timeboxing*** (manejo del tiempo): De las actividades del proyecto, para ayudar a la toma de decisiones y conseguir resultados.

2.2.4.1 Pilares de Scrum

- **Transparencia:** Todos los implicados saben qué y cómo ocurre el proyecto. Esto hace que todo el equipo sepa el proceso y haya una visión global.
- **Inspección:** Los miembros del equipo inspeccionan el progreso para detectar posibles problemas.
- **Adaptación:** Cuando hay algo que cambiar, el equipo se ajusta. Esta es la clave para conseguir éxito en proyectos complejos

2.2.4.2 Herramientas y prácticas

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

2.2.4.2.1 Product backlog list

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

La Product Backlog List puede crecer y modificarse a medida que se obtiene más conocimiento acerca del producto y del cliente. Con la restricción de que solo puede cambiarse entre *Sprints* (período breve de tiempo fijo en el que un equipo de scrum trabaja para completar una cantidad de trabajo establecida). El objetivo es asegurar que

el producto definido al terminar la lista es el más correcto, útil y competitivo posible y para esto la lista debe acompañar los cambios en el entorno y el producto. (Mousqués)

2.2.4.2.2 Sprints

Un Sprint es el procedimiento de adaptación de las cambiantes variables del entorno (requerimientos, tiempo, recursos, conocimiento, tecnología). Son ciclos iterativos en los cuales se desarrolla o mejora una funcionalidad para producir nuevos incrementos. Durante un Sprint el producto es diseñado, codificado y probado; su arquitectura y diseño evolucionan durante el desarrollo.

El objetivo de un Sprint debe ser expresado en pocas palabras para que sea fácil de recordar y esté siempre presente en el equipo. Es posible definir una serie de restricciones que el equipo deba aplicar durante un Sprint. (Mousqués)

2.2.4.2.3 Burn down chart

En Scrum se planifica y mide el esfuerzo restante necesario para desarrollar el producto. Esta gráfica suele utilizarse en lugar de un diagrama de PERT debido a que el camino crítico en un desarrollo ágil cambia diariamente. Esto haría obsoleto el diagrama de PERT cada día. Es por esto, por lo que no es útil una herramienta que modele el camino crítico a partir de actividades. (Mousqués)

2.2.4.3 proceso

Scrum consta de tres fases: Pregame, Development y Postgame:

2.2.4.3.1 Pregame

La fase de Pregame incluye dos subfases: Planning (planificación) y Architecture (arquitectura):

- Planning consiste en la definición del sistema que será construido. Para esto se crea la lista Product Backlog a partir del conocimiento que actualmente se tiene del sistema. En ella se expresan los requerimientos priorizados y a partir de ella se estima el esfuerzo requerido.

La Product Backlog List es actualizada constantemente con ítems nuevos y más detallados, con estimaciones más precisas y cambios en la prioridad de los ítems.

- Architecture / High level Design: El diseño de alto nivel del sistema se planifica a partir de los elementos existentes en la Product Backlog List. En caso de que el producto a construir sea una mejora a un sistema ya existente, se identifican los cambios necesarios para implementar los elementos que aparecen en la lista Product Backlog y el impacto que pueden tener estos cambios. Se sostiene una Design Review Meeting para examinar los objetivos de la implementación y tomar decisiones a partir de la revisión. Se preparan planes preliminares sobre el contenido de cada *release* (es una versión binaria particular que se hace público o accesible para ciertos usuarios).

2.2.4.3.2 Development

En esta fase se espera que ocurran cosas impredecibles. Para evitar el caos Scrum define prácticas para observar y controlar las variables técnicas y del entorno, así también como la metodología de desarrollo que hayan sido identificadas y puedan

cambiar. Este control se realiza durante los Sprints. Dentro de variables de entorno encontramos: tiempo, calidad, requerimientos, recursos, tecnologías y herramientas de implementación. En lugar de tenerlas en consideración al comienzo del desarrollo, Scrum propone controlarlas constantemente para poder adaptarse a los cambios en forma flexible.

2.2.4.3.3 Postgame

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

2.2.4.4 Roles y responsabilidades

2.2.4.4.1 Scrum Master

Es un rol de administración que debe asegurar que el proyecto se esté llevando a cabo de acuerdo con las prácticas, valores y reglas de Scrum y que todo funciona según lo planeado. Su principal trabajo es remover impedimentos y reducir riesgos del producto. Este rol suele ser desempeñado por un gerente de proyecto o líder de equipo. (Mousqués)

2.2.4.4.2 Product Owner

Es el responsable del proyecto, administra, controla y comunica la Backlog List. Es el responsable de encontrar la visión del producto y de reflejarla en la Backlog List.

Generalmente, esta persona puede ser el Product Manager, Marketing, Internal Customer, etc.

2.2.4.4.3 Scrum Team

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

2.2.4.4.4 Customer

El customer es el cliente interno, participa en las tareas que involucran la lista Product Backlog.

2.2.4.4.5 Management

Es el responsable de tomar las decisiones finales, acerca de estándares y convenciones a seguir durante el proyecto.

Participa en la selección de objetivos y requerimientos y en la selección del Scrum Owner. Tiene la responsabilidad de controlar el progreso y trabaja junto con el Scrum Master en la reducción de la Product Backlog List.

2.2.5 Sistemas de información

Un sistema de información está conformado por una serie de datos vinculados entre sí para conseguir un objetivo común.

Un sistema de información tiene como principal objetivo la gestión y administración de los datos e información que lo componen. Lo importante es poder recuperar siempre esos datos y que, además, se tenga un fácil acceso a ellos con total seguridad. (Peiró, 2020)

2.2.5.1 Tipos de sistemas de información

Ilustración 3:

Tipos de sistemas de información



Fuente: <https://sites.google.com/site/tiposdesistemasdeinformacion/>

2.2.5.1.1 Sistemas de procesamiento de transacciones

Un sistema de procesamiento de transacciones es un sistema computarizado que realiza y registra las transacciones rutinarias diarias necesarias para el funcionamiento de la empresa. (KYOCERA, 2021)

2.2.5.1.2 Sistemas de control de procesos de negocio

Los sistemas de control de procesos de negocio (BPM por sus siglas en inglés para Bussiness Process Management) monitorizan y controlan los procesos industriales o físicos, como puede ser la refinación de petróleo, generación de energía o los sistemas de producción de acero en una planta siderúrgica. (KYOCERA, 2021)

2.2.5.1.3 Sistemas de colaboración empresarial

Los sistemas de colaboración empresarial (ERP por sus siglas en inglés para Enterprise Resource Planning) son uno de los tipos de sistemas de información más utilizados. Ayudan a los directivos de una empresa a controlar el flujo de información en sus organizaciones. (KYOCERA, 2021)

2.2.5.1.4 Sistemas de información de gestión

Los sistemas de información de gestión (MIS por sus siglas en inglés para Management Information System) son un tipo de sistemas de información que recopilan y procesan información de diferentes fuentes para ayudar en la toma de decisiones en lo referente a la gestión de la organización. (KYOCERA, 2021)

2.2.5.1.5 Sistemas de apoyo a la toma de decisiones

Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones son un tipo de sistema computarizado de información organizacional que ayuda al gerente en la toma de decisiones cuando necesita modelar, formular, calcular, comparar, seleccionar la mejor opción o predecir los escenarios. (KYOCERA, 2021)

2.2.5.1.6 Sistemas de información ejecutiva

Los sistemas de información ejecutiva (EIS por sus siglas en inglés para Executive Information System) proporcionan un acceso rápido a la información interna y externa, presentada a menudo en formato gráfico, pero con la capacidad de presentar datos básicos más detallados si es necesario. (KYOCERA, 2021)

2.2.6 Tipos de aplicaciones

En la actualidad existen tres tipos de aplicaciones:

- Aplicaciones web.
- Aplicaciones móviles.
- Aplicaciones de escritorio.

2.2.6.1 Aplicaciones móviles

Una aplicación móvil, también llamada app móvil, es un tipo de aplicación diseñada para ejecutarse en un dispositivo móvil, que puede ser un teléfono inteligente o una tableta. Incluso si las aplicaciones suelen ser pequeñas unidades de software con funciones limitadas, se las arreglan para proporcionar a los usuarios servicios y experiencias de calidad. (Herazo, 2020)

2.2.6.1.1 Principales sistemas operativos móviles

Podemos observar que los sistemas operativos móviles principales, que tienen una mayor cuota de mercado son:

- Android: El sistema operativo basado en Linux, libre, gratuito y multiplataforma. Algunos de los fabricantes que lo usan son Samsung, Xiaomi, etc.
- iOS: El sistema operativo creado por Apple para sus móviles.

2.2.6.1.2 Aplicaciones nativas

Estas aplicaciones están diseñadas para un único sistema operativo móvil; por eso se denominan nativos: son nativos de una plataforma o dispositivo en particular. La mayoría de las aplicaciones móviles actuales están diseñadas para sistemas como Android o iOS. En pocas palabras, no puedes instalar ni usar una aplicación de Android en iPhone y viceversa. (Herazo, 2020)

2.2.6.1.3 Aplicaciones híbridas

Las aplicaciones híbridas funcionan básicamente como aplicaciones web disfrazadas de un contenedor nativo.

Las aplicaciones híbridas son fáciles y rápidas de desarrollar, lo cual es un claro beneficio. También, obtiene una única base de código para todas las plataformas. Esto reduce el costo de mantenimiento y agiliza el proceso de actualización. (Herazo, 2020)

2.2.7 Entornos de desarrollo

2.2.7.1 Microsoft Visual Studio

Es un entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés para Integrity and Data Encryption) para sistemas operativos Windows. Soporta varios lenguajes de programación tales como Visual C++, Visual C#, Visual J#, ASP.NET y Visual Basic

.NET, aunque actualmente se han desarrollado las extensiones necesarias para muchos otros. (Microsoft, 2020)

Visual Studio permite a los desarrolladores crear aplicaciones, sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma .NET. Así se pueden crear aplicaciones que se intercomunican entre estaciones de trabajo, páginas web y dispositivos móviles.

2.2.7.2 Visual Studio Code

Visual Studio Code es un editor de código fuente ligero pero potente que se ejecuta en su escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux. Viene con soporte incorporado 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)

2.2.8 Framework

Un framework consiste en una serie de estructuras y tecnología definidas que básicamente facilita la programación.

2.2.8.1 Ionic

Ionic es un framework para el desarrollo de aplicaciones híbridas, inicialmente pensado para móviles y tablets, aunque ahora también capaz de implementar aplicaciones web e incluso dentro de pocas aplicaciones de escritorio multiplataforma. Su característica fundamental es que usa por debajo Angular 2 y una cantidad de componentes enorme, que facilita mucho el desarrollo de las aplicaciones.

Las aplicaciones Ionic se crean y desarrollan principalmente a través de Ionic, Angular, React y Vue. Ionic CLI es el método de instalación preferido, ya que ofrece una amplia gama de herramientas de desarrollo y opciones de ayuda en el camino. (IONIC, 2020)

2.2.8.2 .Net Framework

Microsoft .Net Framework es un componente software que da soluciones de código que son utilizadas por los programas (a través de las librerías DLL) y que gestiona programas escritos para este Framework.

.Net Framework proporciona un entorno de desarrollo que utiliza un software sencillo, aumentando la seguridad de los programas y reduciendo las vulnerabilidades. Esta plataforma entra dentro del campo de servicios web, estableciendo al XML (lenguaje de etiquetas para el intercambio de información entre programas) como norma o estándar.

Los principales componentes del entorno de trabajo .Net recoge la biblioteca de clases base, los lenguajes de programación y el entorno común para ejecución de lenguajes (CLR). (Robledano, 2019)

2.2.9 Base de datos

Una base de datos es una recopilación organizada de información o datos estructurados, que normalmente se almacenan de forma electrónica en un sistema informático. Normalmente, una base de datos está controlada por un sistema de gestión de bases de datos (DBMS). En conjunto, los datos y el DBMS, junto con las aplicaciones asociadas a ellos, reciben el nombre de sistema de bases de datos, abreviado normalmente a simplemente base de datos. (Oracle, s.f.)

2.2.9.1 Tipos de bases de datos

Existen muchos tipos diferentes de bases de datos. La mejor base de datos para una organización específica depende de cómo pretenda la organización utilizar los datos.

- Bases de datos relacionales.
- Bases de datos orientadas a objetos.
- Bases de datos distribuidas.
- Almacenes de datos.
- Bases de datos NoSQL.
- Bases de datos orientadas a grafos.
- Bases de datos OLTP.

Estos son solo algunos de las varias docenas de tipos de bases de datos que se utilizan hoy en día. Otras bases de datos menos comunes se adaptan a funciones científicas, financieras o de otro tipo muy específicas. (Oracle, s.f.)

2.2.9.1.1 Bases de datos relacionales

Las bases de datos relacionales son unas de las más frecuentes por su flexibilidad y facilidad de uso. En este modelo no importa el lugar o la forma en la que estén almacenados los datos. Por el contrario, se accede a la información mediante consultas que permiten acceder de forma ágil y flexible a los datos. Suelen emplear el lenguaje SQL. (Ayudaley, s.f.)

“Los elementos de una base de datos relacional se organizan como un conjunto de tablas con columnas y filas. La tecnología de bases de datos relacionales proporciona la forma más eficiente y flexible de acceder a información estructurada.” (Oracle, s.f.)

2.2.9.2 Motores de bases de datos

En la actualidad, existen numerosos gestores de bases de datos, los cuales permiten almacenar y acceder a la información de manera ágil y flexible.

Entre algunos de los más empleados se encuentran los siguiente:

- MySQL.
- SQL Server.
- SQLite.
- MongoDB.
- MariaDB.

2.2.10 Microsoft SQL Server

Microsoft SQL Server es un sistema de administración y análisis de bases de datos relacionales de Microsoft para soluciones de comercio electrónico, línea de negocio y almacenamiento de datos. (Microsoft, s.f.)

SQL Server también proporciona nuevas soluciones de copia de seguridad y de recuperación ante desastres, así como de arquitectura híbrida con Windows Azure, lo que permite a los clientes utilizar sus actuales conocimientos con características locales que aprovechan los centros de datos globales de Microsoft. Además, SQL Server 2014 aprovecha las nuevas capacidades de Windows Server 2012 y Windows Server 2012 R2 para ofrecer una escalabilidad sin parangón a las aplicaciones de base de datos en un entorno físico o virtual.

2.2.11 Lenguaje de las bases de datos SQL

El lenguaje de consulta de bases de datos más empleado es el SQL, Structured Query Language o Lenguaje de Consulta Estructurada.

Básicamente, se trata de un lenguaje ideado para gestionar y recuperar información en gestores de bases de datos (relacionales). Para ello, hace uso del cálculo relacional y del álgebra. Gracias a ello, permite la inserción de datos en los gestores, la realización de actualizaciones, consultas, o modificaciones, así como borrado de datos o controlar el acceso a la información. (Ayudaley, s.f.)

2.2.12 Api Rest

Es un conjunto de requisiciones que permite la comunicación de datos entre aplicaciones.

Para eso, la API utiliza requisiciones HTTP responsables de las operaciones básicas necesarias para la manipulación de datos.

Las principales solicitudes son:

- POST: crea datos en el servidor;
- GET: lectura de datos en el host;
- DELETE: borra la información;
- PUT: registro de actualizaciones.

CAPÍTULO III

INGENIERÍA DE SOFTWARE

3.1 PREPARACIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

3.1.1 Metodología de desarrollo

Para el desarrollo de la aplicación móvil se usará la metodología de desarrollo Scrum, ya que cuenta con un buen flujo de información, haciendo participe no solo al Scrum Team, sino también a los customers (clientes internos), lo cual ayuda a que se puedan realizar entregas continuas de algo funcional, lo que hace que el proyecto sea adaptable y abierto a la incorporación de cambios.

3.1.2 Definición de Roles

Tabla 1:

Definición de roles

Rol	Descripción	Nombre
Product Owner	Jefe de Sistemas y Tecnología de la Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija.	Ing. Gonzalo Tarifa Rodríguez
Scrum Master	Gestor de desarrollo de la Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija.	Ing. Orlando Isaac Aguilera Zambrana
Team	Autor del proyecto, encargado del desarrollo de la aplicación móvil.	Alejandro Daniel Echenique Romero

3.1.3 Modelo de negocio

En cuanto al modelo de negocio actual que se realiza en la Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija, con relación a la proyección de materias, se identificaron dos formas en la que los estudiantes pueden realizar este proceso:

- Proceso de proyección de materias de manera manual.

- Proceso de proyección de materias mediante la aplicación web de proyecciones.

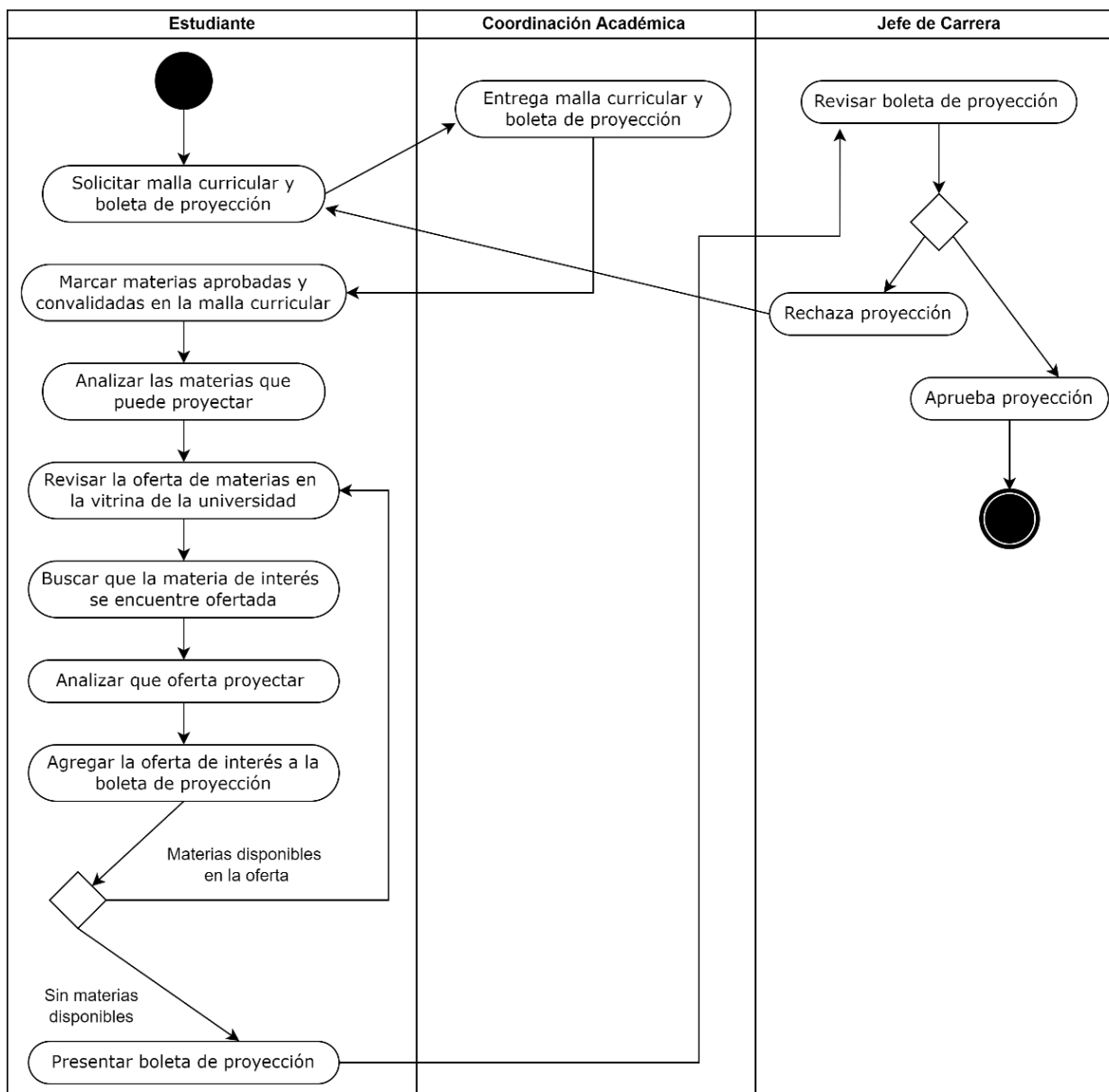
A continuación, se presenta un análisis de las dos formas en la que los estudiantes pueden realizar su proyección de materias.

3.1.3.1 Proceso de proyección de materias de manera manual

Actualmente, aún hay estudiantes que desconocen la aplicación web de proyecciones, por lo tanto, realizan este proceso de manera manual. En la siguiente ilustración se ejemplifica este proceso.

Ilustración 4:

Proceso de proyección de materias de manera manual



3.1.3.2 Proceso de proyección de materias mediante la aplicación web de proyecciones

La Universidad Privada Domingo Savio sede Tarija hace uso de la aplicación web de proyecciones la cual cuenta con los roles de jefe de Carrera, Registro, Caja y Estudiante; el proceso de proyección de materias varía un poco dependiendo del estudiante que lo realice. En el siguiente gráfico se ejemplificarán estos procesos:

Ilustración 5:

Proceso de proyección de materias mediante la aplicación web de proyecciones
(estudiantes con traspaso)

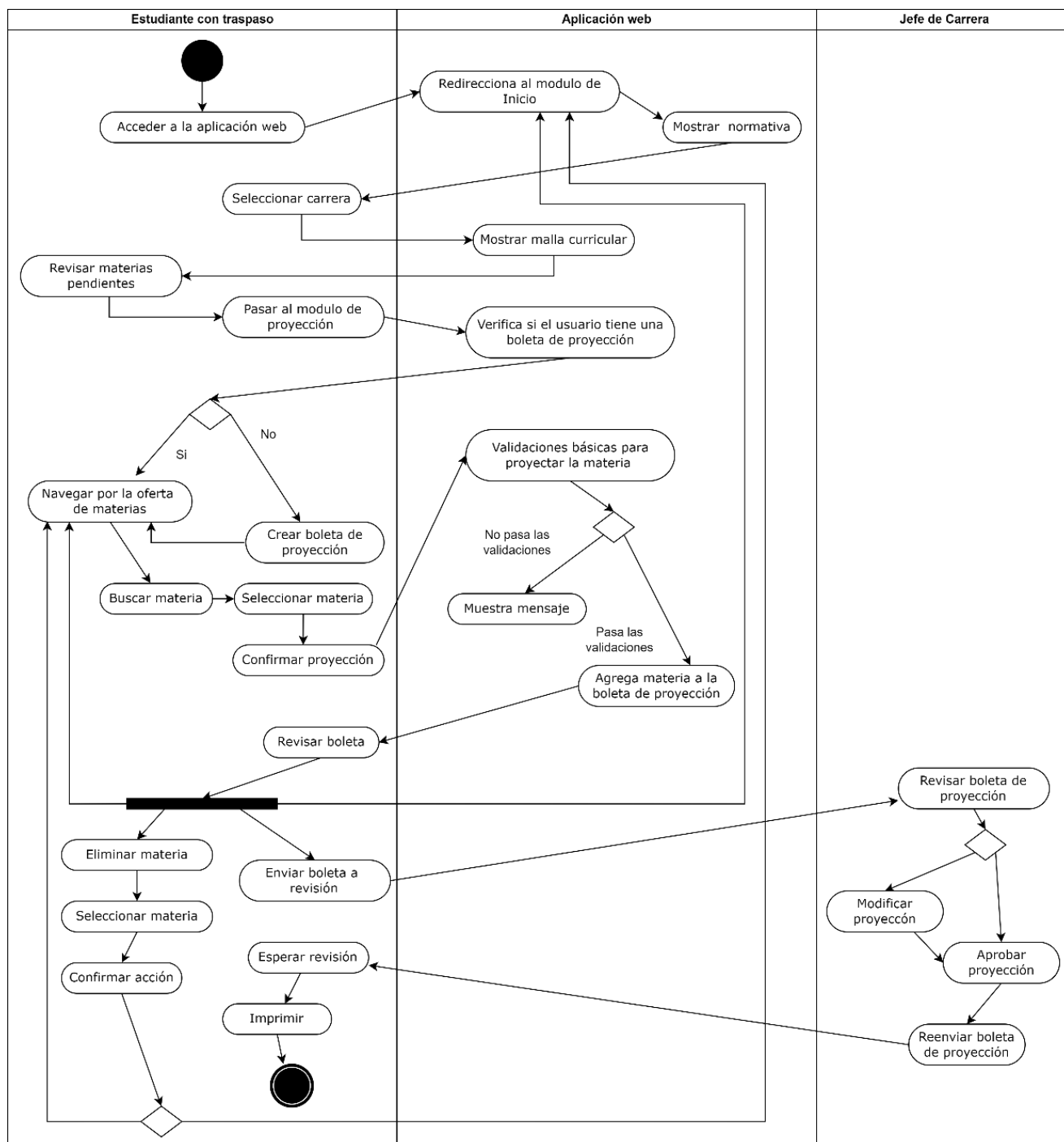
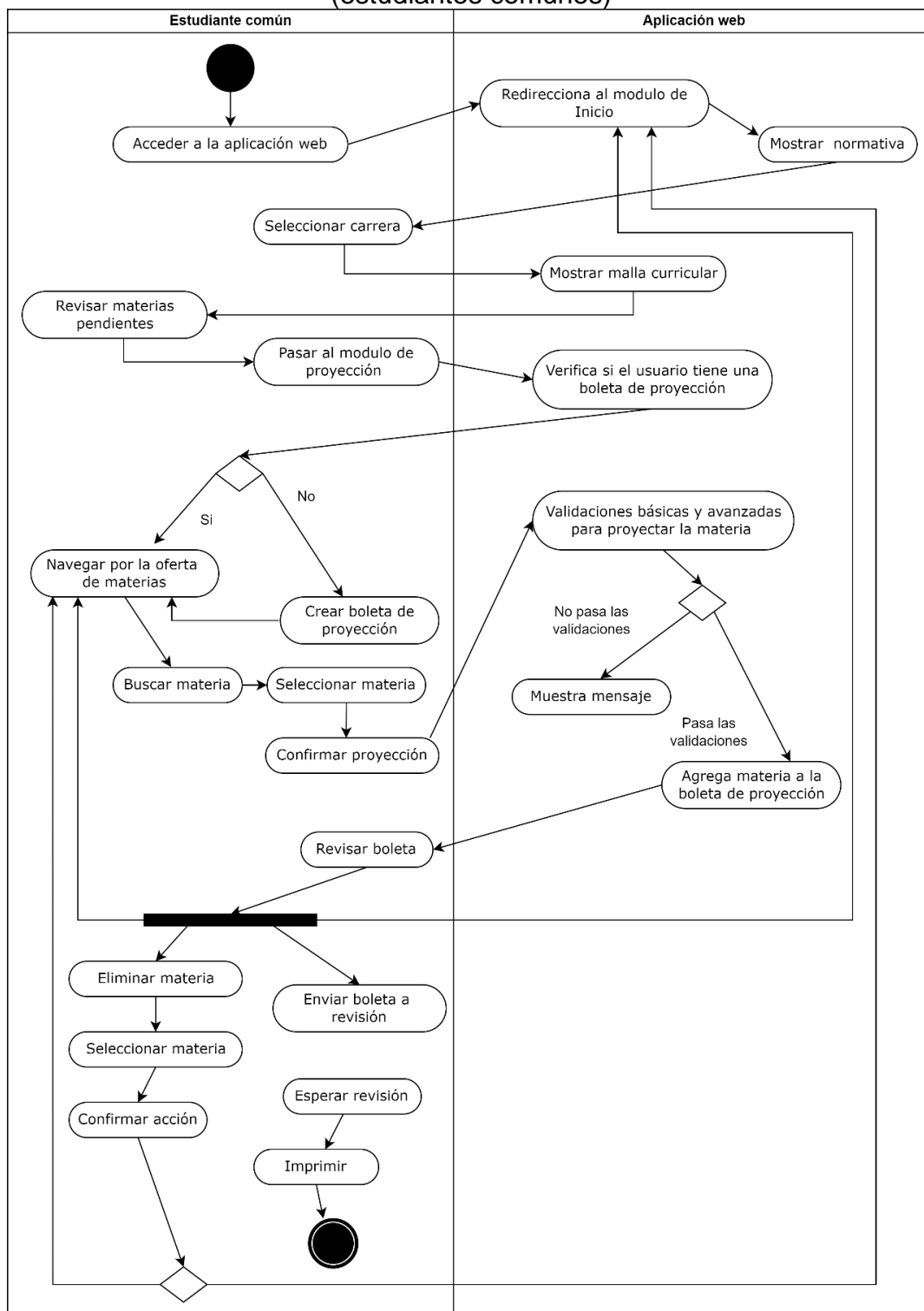


Ilustración 6:

Proceso de proyección de materias mediante la aplicación web de proyecciones
(estudiantes comunes)



3.1.4 Procesos de negocio

De acuerdo con el análisis del modelo de negocio y los pasos que conlleva el proceso de proyección de materias de manera manual y a través de la aplicación web de proyecciones, se identificaron los siguientes procesos a tomar en cuenta para el desarrollo de la aplicación móvil.

Tabla 2:

Procesos de negocio

Nro.	Procesos
1	Visualizar información académica del usuario.
2	Gestión de la proyección de materias.
3	Visualización de reportes.

3.1.5 Definición de requerimientos

El levantamiento de requerimientos se realizó mediante entrevistas a los jefes de carrera de cada facultad, con el fin de comprender el proceso que conlleva la realización de la proyección de materias de manera manual.

Entrevistas con el personal del Área de Sistemas y el Área de Infraestructura y Soporte Técnico, los cuales brindan un soporte virtual a los estudiantes sobre el uso de la aplicación web de proyecciones, lo cual permitió dar a conocer las dificultades que presentan los estudiantes al momento de realizar su proyección de materias desde un dispositivo móvil.

Así mismo, se realizó un análisis del funcionamiento de la aplicación web de proyecciones, lo cual permitió identificar los pasos que tienen que seguir los estudiantes

para realizar su proyección de materias y cómo mejorar estos para que el proceso sea más fácil para los usuarios de dispositivos móviles.

3.1.5.1 Requerimientos funcionales

Tabla 3:

Requerimientos funcionales

Nro.	Procesos
1	Integración a la aplicación móvil UPDS Tarija.
2	Visualizar información académica del usuario.
4	Gestión de la proyección de materias.
5	Visualización de reportes.

3.1.5.1.1 Lista de requerimientos funcionales

Tabla 4:

Lista de requerimientos funcionales

Nro.	Requerimientos	Procesos
1	Acceso al módulo de proyecciones.	Integración a la aplicación móvil UPDS Tarija.
2	Listado de carreras del usuario.	Visualizar información académica del usuario.
3	Visualización de la malla curricular.	
4	Listado de la oferta de materias.	Gestión de la proyección de materias.
5	Creación de la boleta de proyección.	
6	Agregado de la materia ofertada a la boleta de proyección.	
7	Eliminado de la materia proyectada.	
8	Envío de la boleta a revisión.	

9	Generación de la boleta de proyección.	Visualización de reportes.
---	--	----------------------------

3.1.5.2 Requerimientos no funcionales

Tabla 5:

Requerimientos no funcionales

Requerimiento	Descripción
Eficiencia	El listado de las ofertas debe ser rápido y entendible.
	El proceso de agregado, eliminado de materias a la boleta de proyección debe responder en el menor tiempo posible.
Seguridad	La aplicación móvil será desarrollada con patrones y recomendaciones que incrementen la seguridad de los datos.
	Los usuarios podrán ingresar a la aplicación móvil usando su documento de identidad como usuario y contraseña.
	El acceso a la aplicación móvil estará disponible para todos los estudiantes de la Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija, que pertenezcan al modelo de estudio por competencias.
	La aplicación móvil estará disponible las 24 horas para el estudiante.
Usabilidad	La aplicación móvil deberá ser diseñada con la línea gráfica de la institución.
	La aplicación móvil deberá mostrar alertas de error para que el usuario pueda identificar orientar de mejor manera su proyección de materia.
	La aplicación móvil estará diseñada para ser intuitiva, amigable.
	Las validaciones serán aprobadas y puestas a prueba por el Scrum Teams.

Fiabilidad	Para el desarrollo de la aplicación móvil se realizarán conexiones a bases de datos de prueba para no comprometer la información de las bases de datos en producción.
-------------------	---

3.1.6 Sprint cero

El Sprint cero es un paso previo al desarrollo de un proyecto. Esto nos permite establecer, al menos, 4 líneas maestras, con las que trabajaremos durante todo el tiempo que dure el proyecto.

- Planificación inicial.
- Definición de la arquitectura.
- Herramientas.
- Diseño de alto nivel.

Facilita el comienzo de nuestro trabajo, además, nos ayuda adaptarnos a todo tipo de situaciones en un futuro. Todas las líneas mencionadas serán descritas.

3.1.6.1 Planificación inicial

Todas las actividades planificadas como esenciales estarán expuestas en la siguiente etapa para su desarrollo.

3.1.6.2 Product Backlog

El Product Backlog siempre dependerá del número de necesidades que se generen a lo largo de su ejecución. De la lista de requerimientos funcionales que se elaboró con anterioridad, se extrajeron la funcionalidad que fueron solicitadas por el Product Owner.

Tabla 6:

Product Backlog

PBI	Funcionalidad	Rol	Solicitante	Origen/Estado
1	Acceso al módulo de proyecciones.	Estudiantes	Sistemas	Original/No realizada
2	Listado de carreras del usuario.	Estudiantes	Sistemas	Original/No realizada
3	Visualización de la malla curricular.	Estudiantes	Sistemas	Original/No realizada
4	Listado de la oferta de materias.	Estudiantes	Sistemas	Original/No realizada
5	Creación de la boleta de proyección.	Estudiantes	Sistemas	Original/No realizada
6	Agregado de la materia ofertada a la boleta de proyección.	Estudiantes	Sistemas	Original/No realizada
7	Eliminado de la materia proyectada.	Estudiantes	Sistemas	Original/No realizada
8	Envío de la boleta a revisión.	Estudiantes (Homologados)	Sistemas	Original/No realizada
9	Generación de la boleta de proyección.	Estudiantes	Sistemas	Original/No realizada

3.1.6.3 Valoración de historias de usuario

Para la valoración historias de usuario se usará la técnica Planning Poker la cual permitirá calcular una estimación basada en una escala de puntos (no de tiempos) para representar la complejidad de las historias de usuario.

Tabla 7:

Planning Poker

Rango	Significado
1/2	Tareas muy pequeñas.
1 - 3	Tareas pequeñas.
5 – 13	Tareas medianas.
20 - 40	Tareas grandes.
100	Tareas muy grandes.
?	Tareas inestimables.
∞	Tareas enormes.

Establecida la matriz de Planning Poker, se procederá a estimar el valor a cada historia de usuario de acuerdo con la prioridad que tengan.

Tabla 8:

Valoración de las historias de usuario

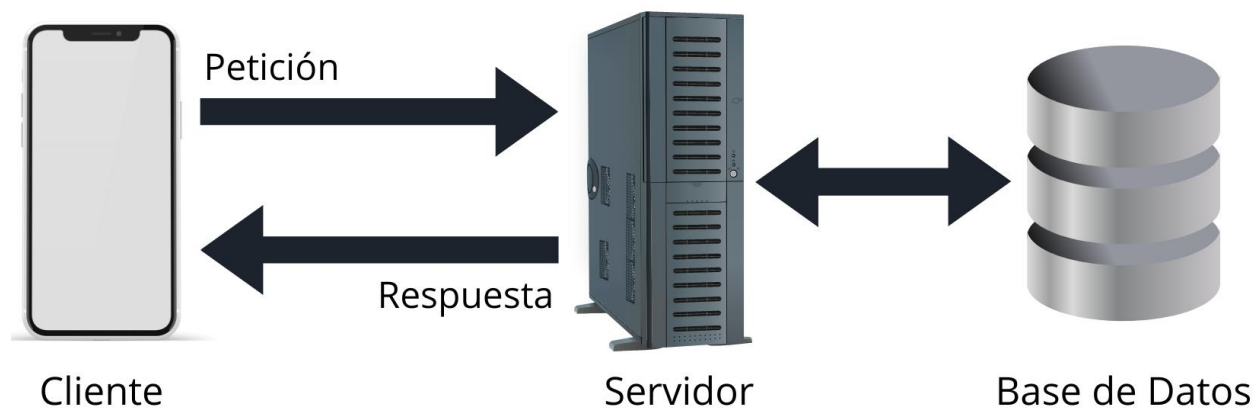
PBI	Funcionalidad	Puntos de Historia	Nro. HdU. por prioridad
1	Acceso al módulo de proyecciones.	12	1
2	Listado de carreras del usuario.	3	2
3	Visualización de la malla curricular.	21	3
4	Listado de la oferta de materias.	20	4
5	Creación de la boleta de proyección.	12	5
6	Agregado de la materia ofertada a la boleta. de proyección.	30	6
7	Eliminado de la materia proyectada.	1	7
8	Envío de la boleta a revisión.	3	8
9	Generación de la boleta de proyección.	8	9

3.1.7 Definición de la arquitectura

Para el desarrollo de la aplicación móvil, se definió una arquitectura Cliente – Servidor, donde un cliente realiza peticiones o aun programa (Servidor). Estará diseñado por un servidor *backend* (parte final) desarrollado en .Net framework a través de este los clientes podrán realizar peticiones en un entorno *frontend* (parte final) utilizando el framework Ionic.

Ilustración 7:

Arquitectura de software



3.1.8 Herramientas

Para el desarrollo de la aplicación móvil, se hará uso de distintas herramientas de programación.

Tabla 9:

Herramientas

Entornos de Desarrollo	
Entorno de desarrollo integrado (IDE)	Microsoft Visual Studio 2019
Editor de código fuente	Visual Studio Code
Gestor de base de datos	SQL Server 2018
Framework	
Backend	.Net Framework
Frontend	Ionic

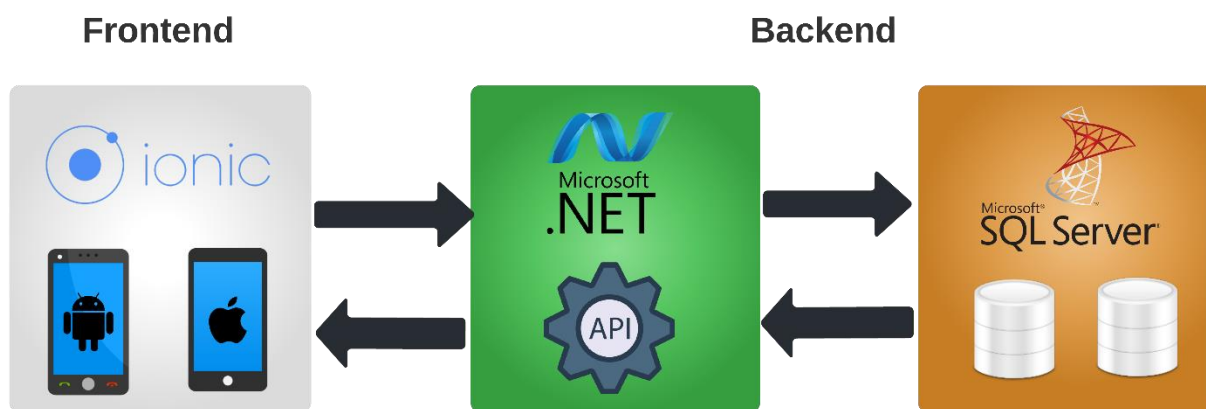
3.1.9 Diseño de alto nivel

3.1.9.1 Diagrama de tecnologías

Para el desarrollo de la aplicación móvil, se usarán las siguientes tecnologías:

Ilustración 8:

Diagrama de tecnologías

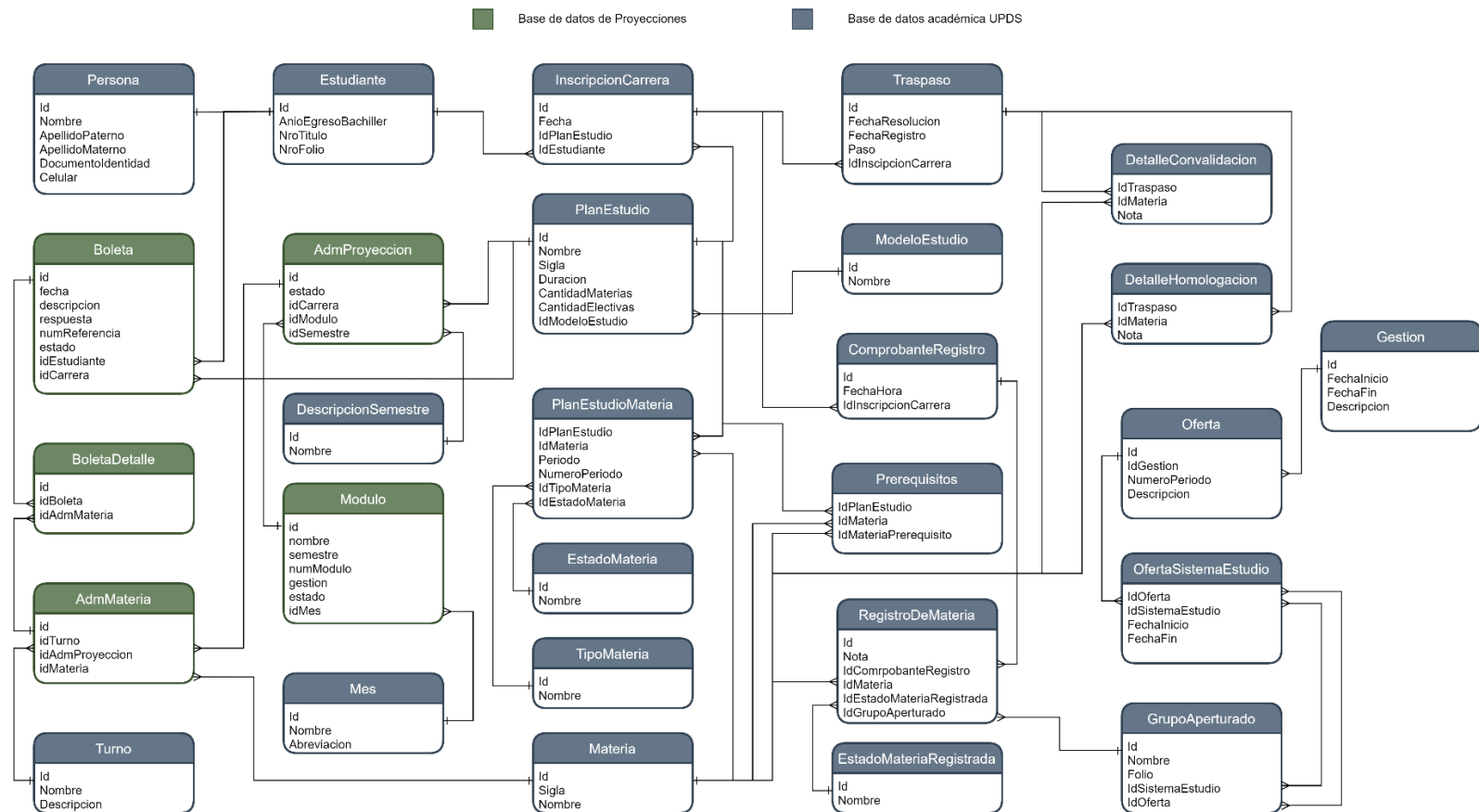


3.1.9.2 Bases de datos

3.1.9.2.1 Diagrama entidad relación

Ilustración 9:

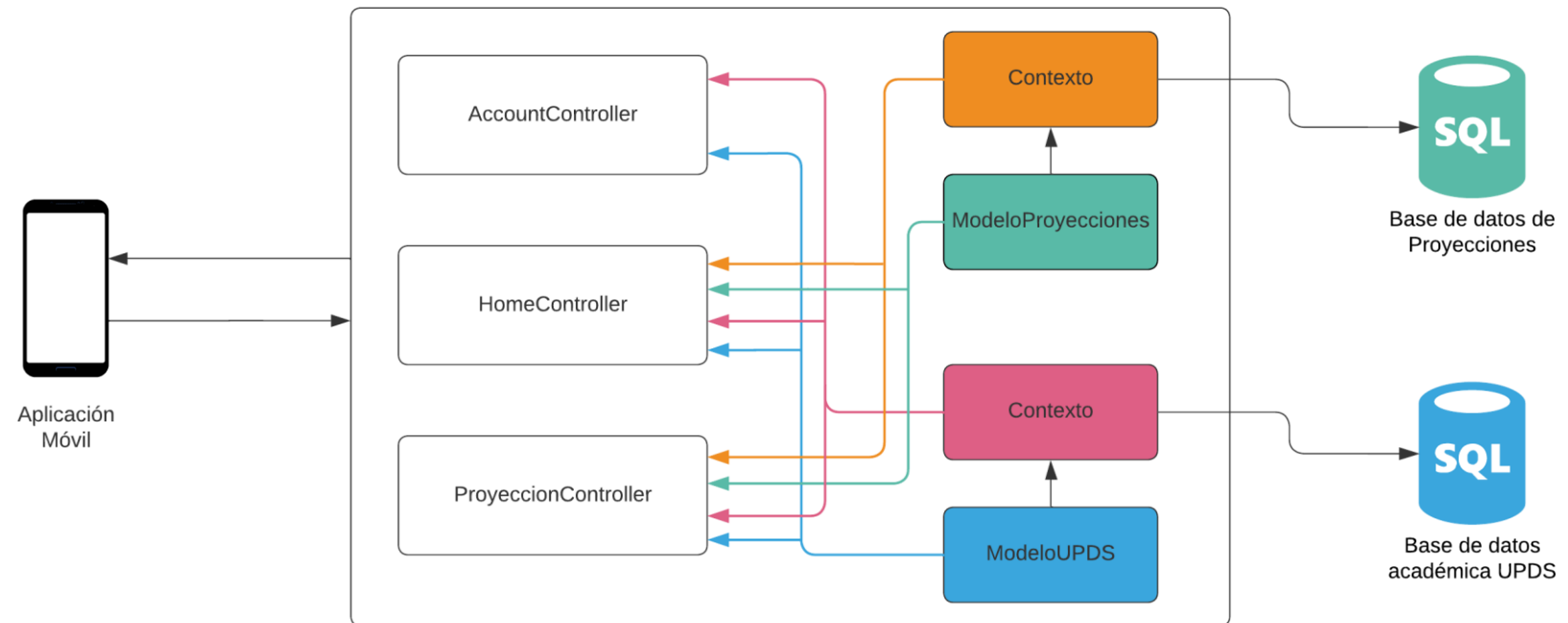
Diagrama entidad relación de la base de datos de proyecciones y la base de datos académica UPDS



3.1.9.3 Arquitectura a nivel backend

Ilustración 10:

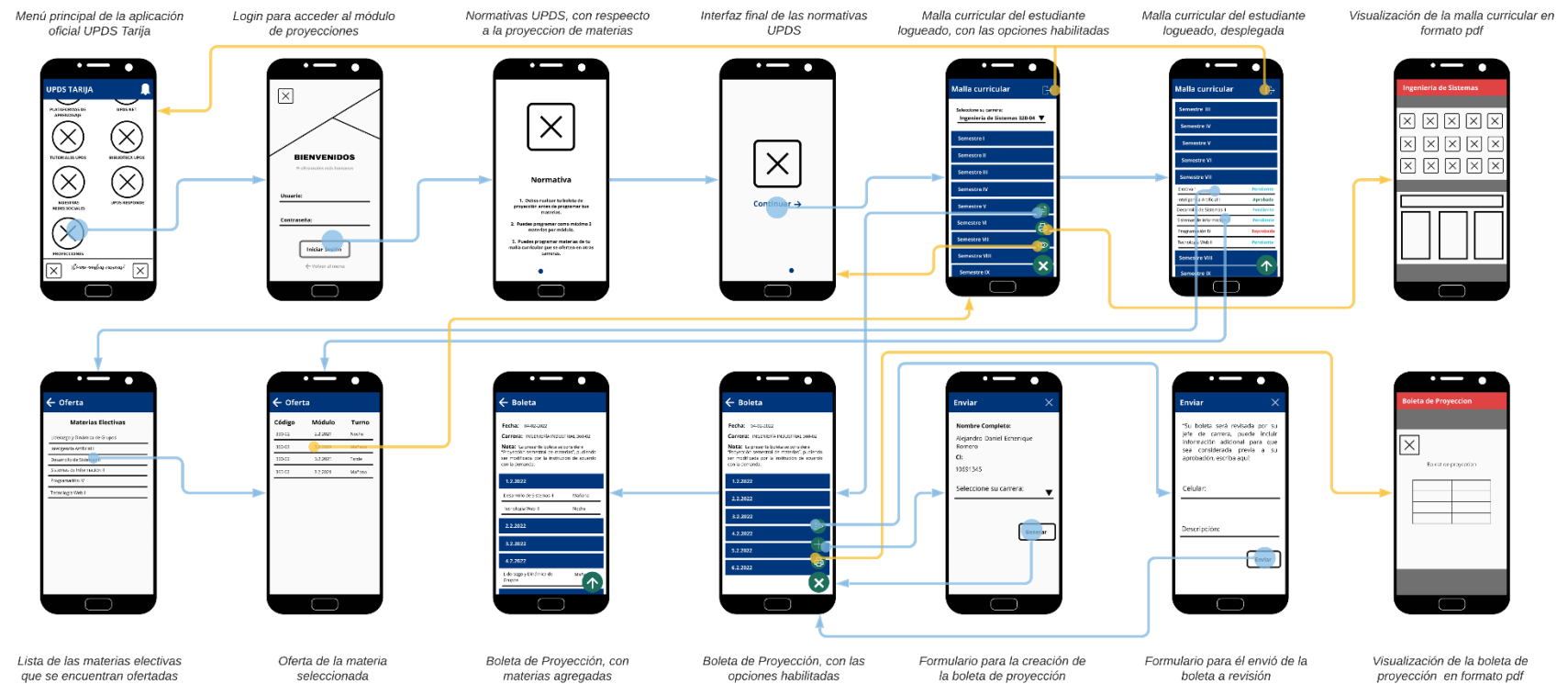
Arquitectura a nivel backend



3.1.9.4 Modelo navegacional

Ilustración 11:

Modelo navegacional



3.2 DESARROLLO DE LOS SPRINTS

3.2.1 Game

3.2.1.1 Sprint uno

3.2.1.1.1 Definición de los sprint

Se realizó diversas consideraciones para su elaboración, se vio por conveniente desarrollar las tres primeras historias de usuario ya que son esenciales para la continuación del proyecto, de esta manera se podrá verificar la eficiencia al momento de definir el tiempo de desarrollo del Team.

3.2.1.1.2 Objetivos

Tabla 10:

Sprint backlog uno

Nro.	Funcionalidad	Ptos. De Historia	Nro. HdU. por prioridad	Team	Observaciones
1	Acceso al módulo de proyecciones.	12	1	Alejandro Daniel Echenique Romero	
2	Listado de carreras del usuario.	3	2	Alejandro Daniel Echenique Romero	
3	Visualización de la malla curricular.	21	3	Alejandro Daniel Echenique Romero	

3.2.1.1.3 Historias de Usuario

En las siguientes tablas, se describen las historias de usuario a desarrollar en el sprint uno:

Tabla 11:

Acceso al módulo de proyecciones

HdU		Acceso al módulo de proyecciones	
PBI: 1	Ptos. de HdU: 12	HdU por prioridad: 1	
Usuario: Estudiantes	Team: Alejandro Echenique Romero		
Prerrequisitos:			
1. Ingresar a la aplicación móvil UPDS Tarija.			
2. El usuario debe ser un estudiante de la Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija que pertenezca al modelo de estudio por competencias.			
Descripción:			
1. El usuario debe seleccionar el ícono de proyecciones, el cual le direccionará a la interfaz de autenticación del nuevo módulo (Aplicación móvil de proyecciones).			
2. El usuario debe ingresar su documento de identidad como nombre de usuario y contraseña para acceder a al nuevo módulo.			
3. Una vez iniciada la sesión se mostrará una interfaz con las normativas UPDS con respecto a la proyección de materias y una pequeña guía sobre la navegación de la aplicación móvil.			
Condiciones de Satisfacción:			

Ingreso a la aplicación móvil y visualización de las normativas referente a la proyección de materias y la guía de navegación de la aplicación móvil.

Tabla 12:

Listado de carreras del usuario

HdU	Listado de carreras del usuario	
PBI: 2	Ptos. de HdU: 3	HdU por prioridad: 2
Usuario: Estudiantes	Team: Alejandro Echenique Romero	
Prerrequisitos:		
1. Inicio de sesión del usuario con las credenciales correspondientes. 2. Navegar por la interfaz de las normativas con respecto a la proyección de materias y la guía para la navegación de la aplicación móvil.		
Descripción:		
1. En la interfaz de inicio se visualizará una lista desplegable con las carreras en las cuales el usuario se haya inscrito o realizado algún traspaso.		
Condiciones de Satisfacción:		
Listar las carreras del modelo de estudio por competencia del usuario que inicio sesión.		

Tabla 13:

Visualización de la malla curricular

HdU	Visualización de la malla curricular	
PBI: 3	Ptos. de HdU: 21	HdU por prioridad: 3
Usuario: Estudiantes	Team: Alejandro Echenique Romero	
Prerrequisitos:		
1. El usuario debe seleccionar la carrera de la cual desea ver su avance académico.		
Descripción:		
1. Una vez seleccionada la carrera, se mostrará en una lista desplegable de los semestres con los que cuenta la carrera.		
2. Al seleccionar uno de los semestres, se desplegarán las materias que corresponden al mismo, denotando el estado en el que se encuentra cada una de las materias.		
3. El usuario tendrá la opción de poder visualizar la malla curricular en formato PDF de la carrera seleccionada.		
Condiciones de Satisfacción:		
1. Listar los semestres de la carrera seleccionada.		
2. Listar las materias correspondientes al semestre seleccionado y denotar el estado en el que se encuentran.		
3. Visualizar malla curricular en formato PDF.		

3.2.1.1.4 Tareas de Ingeniería

Tabla 14:

Desarrollo del acceso al módulo de proyecciones

Tarea de Ingeniería		
Nro.: 1	Tarea: Desarrollo del acceso al módulo de proyecciones.	
PBI: 1	HdU: Acceso al módulo de proyecciones.	
Tipo de Tarea: Diseño y desarrollo.		Team: Alejandro Echenique Romero
Descripción:		
Backend: <ol style="list-style-type: none"> 1. Se conectará a la base de datos académica UPDS, usando el mapeo objeto-relacional (ORM) ADO.NET Entity Data Model. 2. Para verificar que el usuario sea un estudiante UPDS, se consultarán las tablas de <i>Persona</i> y <i>Estudiante</i>. 3. Para verificar que el estudiante pertenezca al modelo de estudio por competencias, se consultarán a las tablas <i>InscripcionCarrera</i>, <i>PlanEstudio</i>, <i>ModeloEstudio</i> y <i>Traspaso</i>. 4. De acuerdo con las validaciones se enviará el resultado al frontend en formato JSON. Frontend: <ol style="list-style-type: none"> 1. Agregar un ícono de acceso en el menú principal de la aplicación UPDS Tarija, para direccionar al <i>login</i> (inicio de sesión) del nuevo módulo (aplicación móvil de proyecciones). 2. Diseñar una interfaz de login, con los campos de entrada de usuario y contraseña. 3. El resultado del inicio de sesión será recibido en el frontend en formato JSON y mostrado como alertas. 		

Tabla 15:

Diseño de las normativas UPDS con respecto a la proyección de materias y la guía de navegación

Tarea de Ingeniería		
Nro.: 2	Tarea: Diseño de las normativas UPDS con respecto a la proyección de materias y la guía de navegación.	
PBI: 1	HdU: Acceso al módulo de proyecciones.	
Tipo de Tarea: Diseño.		Team: Alejandro Echenique Romero
Descripción:		
Frontend: 1. Para la visualización de las normativas se hará uso de un <i>slider</i> (diapositiva), el cual permitirá mostrar cada una de ellas de manera lineal permitiendo al usuario entender el proceso y reglas que conlleva la proyección de materias en la universidad. 2. Para finalizar el slider, se mostrará una pequeña guía de navegación de la aplicación móvil y una opción para continuar a la interfaz de inicio.		

Tabla 16:

Listar las carreras del usuario autenticado

Tarea de Ingeniería		
Nro.: 3	Tarea: Listar las carreras del usuario autenticado	
PBI: 2	HdU: Listado de carreras del estudiante	
Tipo de Tarea: Desarrollo		Team: Alejandro Echenique Romero
Descripción:		
Backend:		

1. Para verificar que las carreras a listar pertenezcan al modelo de estudio por competencias, se utilizarán las tablas *Estudiante*, *InscripcionCarrera*, *PlanEstudio*, *ModeloEstudio* y *Traspaso*.

Frontend:

1. Las carreras recibidas serán mostradas en un *select* (seleccionar).
2. Se mostrarán botones para poder volver a visualizar el slider que contiene las normativas y guía de navegación de la aplicación, para poder visualizar la malla curricular en formato PDF de la carrera seleccionada y una opción para dirigirse a la interfaz de la boleta de proyección.

Tabla 17:

Listado de los semestres pertenecientes a la carrera seleccionada

Tarea de Ingeniería		
Nro.: 4	Tarea: Listado de los semestres pertenecientes a la carrera seleccionada.	
PBI: 3	HdU: Visualización de la malla curricular.	
Tipo de Tarea: Desarrollo		Team: Alejandro Echenique Romero
Descripción:		
Backend: 1. Para identificar la cantidad de semestres que corresponden a la carrera, se recuperará el dato del campo <i>Duracion</i> de la tabla <i>PlanEstudio</i> . Frontend: 1. Se mostrarán los semestres con los que cuenta la carrera seleccionada en una lista desplegable.		

Tabla 18:

Listado de las materias y denotar el estado en el que se encuentran

Tarea de Ingeniería		
Nro.: 5	Tarea: Listado de las materias y denotar el estado en el que se encuentran.	
PBI: 3	HdU: Visualización de la malla curricular.	
Tipo de Tarea: Desarrollo		Team: Alejandro Echenique Romero
Descripción:		
Backend: <ol style="list-style-type: none"> 1. Se conectará a la base de datos de Proyecciones, usando el mapeo objeto-relacional (ORM) ADO.NET Entity Data Model. 2. Para listar las materias se usarán las tablas <i>Estudiante</i>, <i>InscripcionCarrera</i>, <i>PlanEstudio</i>, <i>PlanEstudioMateria</i> y <i>Materia</i> de la base de datos académica UPDS. 3. Para verificar el estado en el que se encuentra cada materia se utilizaran las tablas de la base de datos Académica UPDS: <ul style="list-style-type: none"> • <i>RegistroDeMateria</i>. • <i>ComprobanteRegistro</i>. • <i>EstadoMateria</i>. • <i>ConvalidacionDetalle</i>. • <i>HomologacionDetalle</i>. <p>Y de la base de datos de proyecciones, se usarán las tablas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Boleta</i>. • <i>BoletaDetalle</i>. • <i>AdmMateria</i>. Frontend: <ol style="list-style-type: none"> 1. Se mostrarán en una sublista los nombres de las materias y el estado en el que se encuentren, cada estado será mostrado con un color distinto. 		

Tabla 19:

Visualización de la malla curricular en formato PDF

Tarea de Ingeniería		
Nro.: 6	Tarea: Visualización de la malla curricular en formato PDF	
PBI: 3	HdU: Visualización de la malla curricular.	
Tipo de Tarea: Desarrollo		Team: Alejandro Echenique Romero
Descripción:		
Frontend: <ol style="list-style-type: none">1. Verificar que el usuario haya seleccionado la carrera de su interés.2. La malla curricular se podrá visualizar desde el navegador o lector de PFD que el usuario tenga definido.		

3.2.1.1.5 Ejecución del sprint

3.2.1.1.5.1 Interfaces finales

Ilustración 12:

Menú principal de la aplicación móvil UPDS Tarija

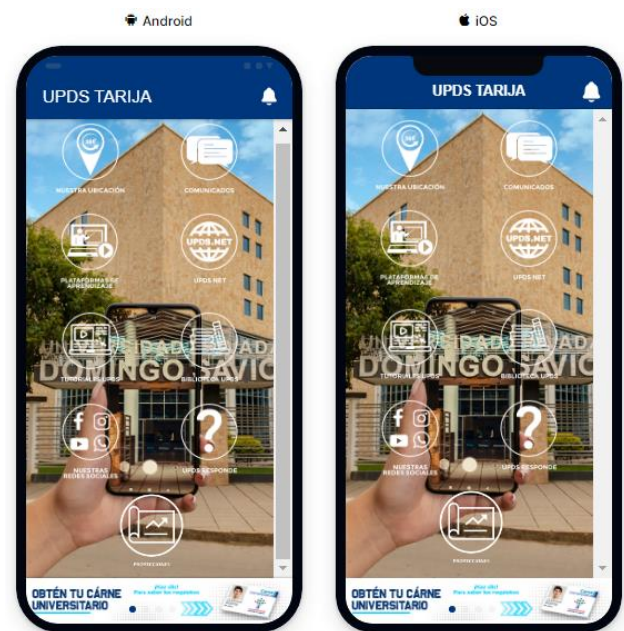


Ilustración 13:

Interfaz de autenticación para acceder al módulo de proyecciones

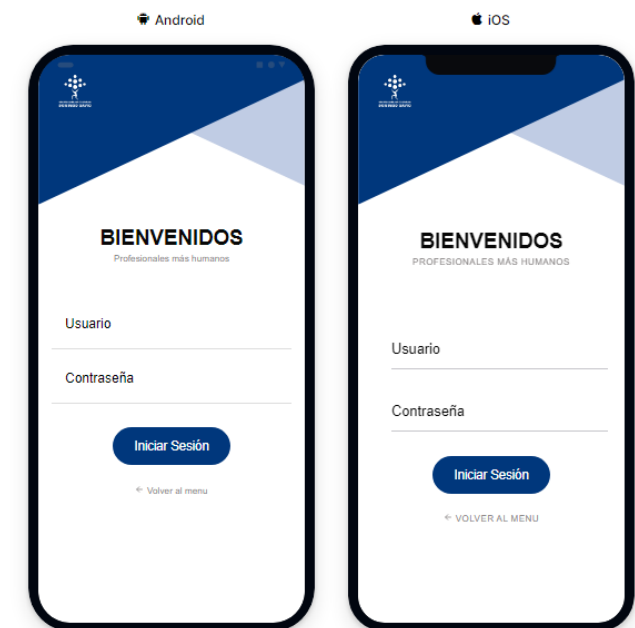


Ilustración 14:

Normativas UPDS con respecto a la proyección de materias



Ilustración 15:

Guía de navegación

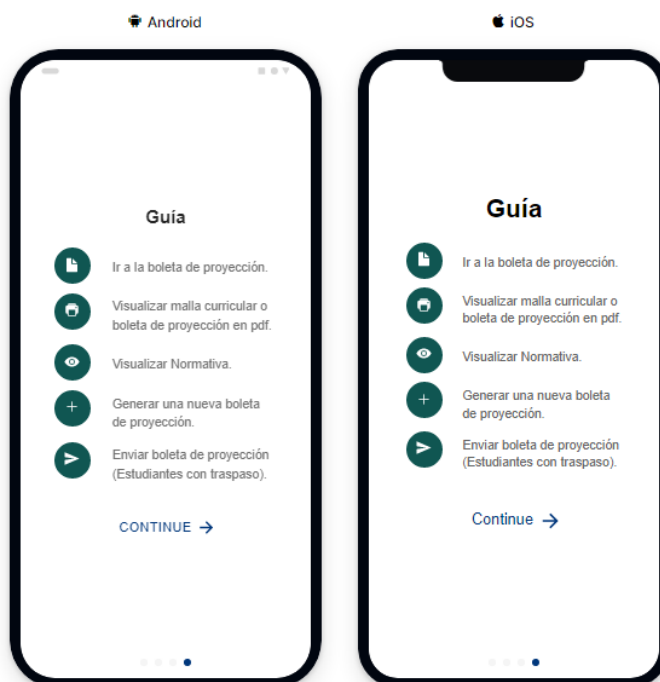


Ilustración 16:

Inicio

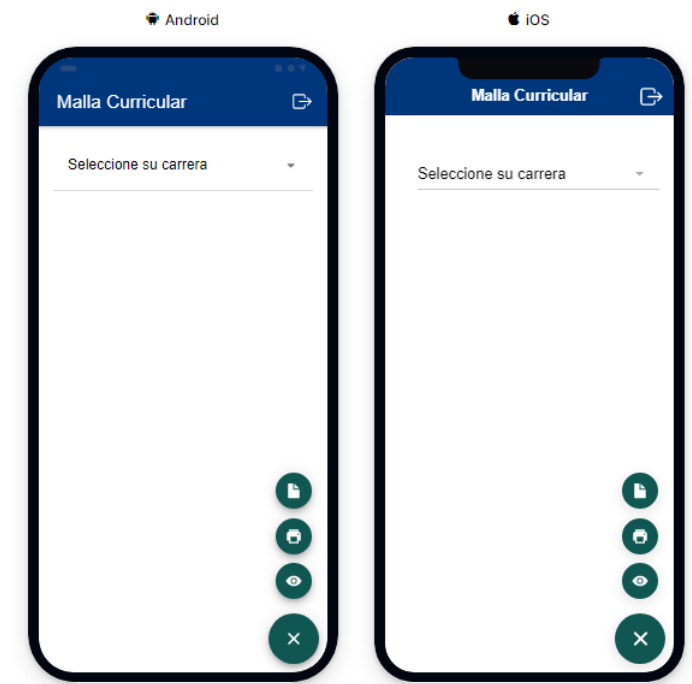


Ilustración 17:

Listado de las carreras del usuario

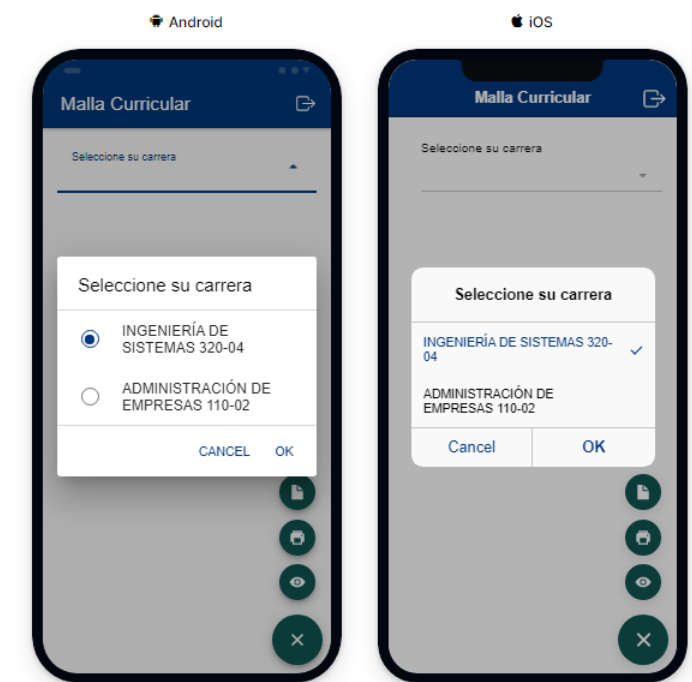


Ilustración 18:

Listado de los semestres de la carrera seleccionada

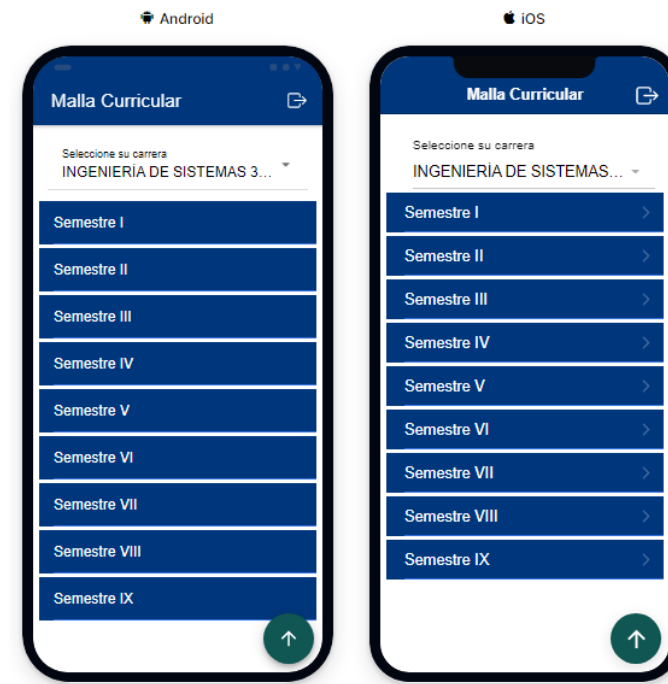
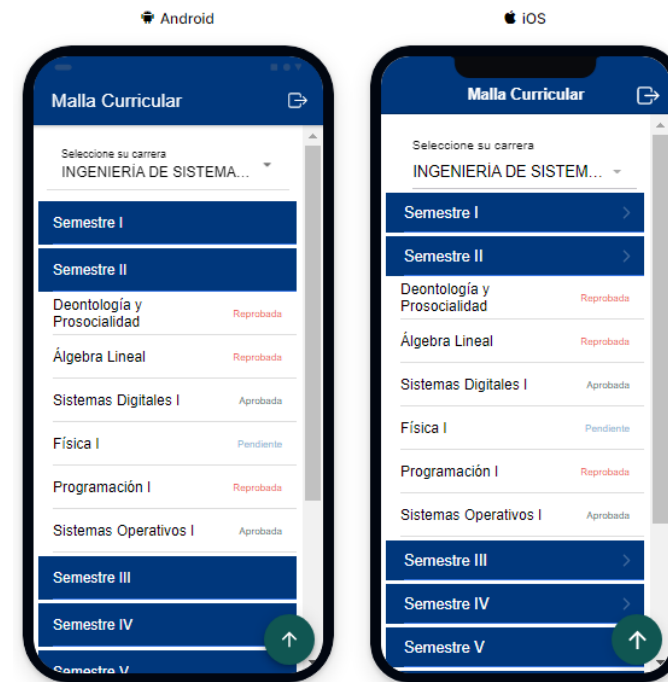


Ilustración 19:

Lista de las materias y el estado en el que se encuentran



3.2.1.1.5.2 Pruebas Finales

Tabla 20:

Acceso al módulo de proyecciones

Prueba de aceptación: 1	
Historia de usuario: Acceso al módulo de proyecciones	
PBI: 1	Nro. De escenario: 1
Prerrequisitos: 1. Ingresar a la aplicación móvil UPDS Tarija. 2. Seleccionar el ícono de proyecciones, el cual le direccionará al login del nuevo módulo (aplicación móvil de proyecciones).	
Ejecución: 1: Ingresar credenciales incorrectas, vacías o no ser estudiante UPDS. 2. Iniciar Sesión.	
Resultados esperados: Debe mostrarse una alerta de color rojo y con mensaje de “Usuario Inválido”.	
Resultado: Prueba exitosa	

Tabla 21:

Acceso al módulo de proyecciones

Prueba de aceptación: 2	
Historia de usuario: Acceso al módulo de proyecciones	
PBI: 1	Nro. De escenario: 2
Prerrequisitos: 1. Ingresar a la aplicación móvil UPDS Tarija. 2. Seleccionar el icono de proyecciones, el cual le direccionara al login del nuevo módulo (Aplicación móvil de proyecciones).	
Ejecución: 1: Ingresar credenciales correctas (ser estudiante UPDS), pero no pertenecer al modelo de estudio por competencias.	

2. Iniciar Sesión.
Resultados esperados: Debe mostrarse una alerta con el mensaje “Usted no pertenece al modelo de estudio por competencias, debe comunicarse con su jefe de carrera”.
Resultado: Prueba exitosa

Tabla 22:

Acceso al módulo de proyecciones

Prueba de aceptación: 3	
Historia de usuario: Acceso al módulo de proyecciones	
PBI: 1	Nro. De escenario: 3
Prerrequisitos: 1. Ingresar a la aplicación móvil UPDS Tarija. 2. Seleccionar el ícono de proyecciones, el cual le direccionará al login del nuevo módulo (Aplicación móvil de proyecciones).	
Ejecución: 1: Ingresar credenciales válidas (ser estudiante UPDS) y pertenecer al modelo de estudio por competencias. 2. Iniciar Sesión.	
Resultados esperados: Debe direccionarse a un slider, donde se mostrarán las normativas UPDS con respecto a la proyección de materias y una pequeña guía de navegación; una vez finalizado el slider, debe mostrarse una opción para direccionarse a la interfaz de <i>Inicio</i> del nuevo módulo.	
Resultado: Prueba exitosa	

Tabla 23:

Lista de las carreras del usuario

Prueba de aceptación: 4	
Historia de usuario: Lista de las carreras del usuario	
PBI: 2	Nro. De escenario: 1
Prerrequisitos: 1: Iniciar sesión. 2: Navegar por slider hasta el final y hacerle clic en <i>Continuar</i> .	
Ejecución: 1: Seleccionar el <i>Select</i> .	
Resultados esperados: Listar todas las carreras del modelo de estudio por competencias en las cuales se inscribió o realizó traspaso el usuario.	
Resultado: Prueba exitosa	

Tabla 24:

Visualización de la malla curricular

Prueba de aceptación: 5	
Historia de usuario: Visualización de la malla curricular	
PBI: 1	Nro. De escenario: 1
Prerrequisitos: 1: Seleccionar una carrera.	
Ejecución: 1: Se listan los semestres de la carrera seleccionada. 2: Hacerle clic al semestre del que se desea ver las materias.	
Resultados esperados: Listar las materias y el estado en el que se encuentran. Si una o más materias del semestre son electivas y están aprobadas o convalidadas, debe mostrarse el nombre de la materia electiva que se haya	

aprobado o convalidado, caso contrario, se mostrará el con el nombre de <i>Electiva</i> .

Resultado: Prueba exitosa

3.2.1.1.6 Sprint review meeting

Se llevó a cabo una reunión de colaboración para buscar el *feedback* (retroalimentación) del proyecto, en el cual se presentaron las primeras funcionalidades de la aplicación móvil de proyecciones como parte de la integración de un nuevo módulo en la aplicación móvil UPDS Tarija, basado en los PBIs (Product Backlog Item) del Product Backlog.

Se llevó a cabo una retroalimentación de los siguientes puntos:

- Las funcionalidades desarrolladas fueron aprobadas por el Product Owner, el cual verificó cada una de ellas.
- El diseño de las interfaces fue aprobado por el Product Owner, ya que son intuitivas y permiten al usuario realizar las acciones correspondientes sin dificultad y de manera natural.
- La integración de la aplicación móvil de proyecciones como parte de un nuevo módulo dentro de la aplicación móvil UPDS Tarija, permite a los usuarios tener un fácil acceso a esta nueva funcionalidad sin la necesidad de aprenderse una dirección URL.

3.2.1.1.6.1 Sprint retrospective

Debido a la cantidad de PBIs seleccionados para este Sprint, se pudo observar que eran demasiados para uno solo, de manera que los tiempos de desarrollo fueron más exigentes para poder cumplir con la meta.

3.2.1.1.7 Refinamiento del Product Backlog

Tabla 25:

Product Backlog refinado Sprint uno

PBI	Funcionalidad	Rol	Solicitante	Origen / Estado
1	Acceso al módulo de proyecciones.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
2	Listado de carreras del usuario.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
3	Visualización de la malla curricular.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
4	Listado de la oferta de materias.	Estudiantes	Sistemas	Original/No realizada
5	Creación de la boleta de proyección.	Estudiantes	Sistemas	Original/No realizada
6	Agregado de la materia ofertada a la boleta de proyección.	Estudiantes	Sistemas	Original/No realizada
7	Eliminado de la materia proyectada.	Estudiantes	Sistemas	Original/No realizada

8	Envío de la boleta a revisión.	Estudiantes (Homologados)	Sistemas	Original/No realizada
9	Generación de la boleta de proyección.	Estudiantes	Sistemas	Original/No realizada

3.2.1.2 Sprint dos

3.2.1.2.1 Definición del Sprint

Habiendo realizado el primer Sprint, se decidió reducir la cantidad de historias de usuario a desarrollar, debido a que los tiempos manejados para las funcionalidades a incorporar son menores.

3.2.1.2.2 Objetivos

Tabla 26:

Sprint backlog dos

Nro.	Funcionalidad	Ptos. de Historia	Nro. HdU. por prioridad	Team	Observaciones
04	Listado de la oferta de materias.	20	4	Alejandro Daniel Echenique Romero	
05	Creación de la boleta de proyección.	12	5	Alejandro Daniel Echenique Romero	

3.2.1.2.3 Historias de Usuario

En las siguientes tablas, se describen las historias de usuario a desarrollar en el Sprint dos.

Tabla 27:

Listado de la oferta de materias

HdU	Listado de la oferta de materias	
PBI: 4	Ptos. de HdU: 20	HdU por prioridad: 4
Usuario: Estudiantes	Team: Alejandro Echenique Romero	
Prerrequisitos:		
<div>1. Desplegar las materias de un semestre específico dentro de la malla curricular.</div> <div>2. El usuario debe seleccionar una materia de su interés (Materia de la cual desea saber su oferta).</div>		
Descripción:		
<div>Se pueden dar dos casos:</div> <div><div><div>• Si la materia seleccionada es regular:</div><div><div>1. Se direcciona a una nueva interfaz donde se mostrará en una lista, una oferta de materias filtrada y categorizada por módulos y turnos.</div></div></div><div><div>• Si la materia seleccionada es electiva:</div><div><div>1. Se direcciona a una nueva interfaz donde se mostrarán en una lista todas las materias electivas que pertenezcan al plan de estudio (carrera seleccionada anteriormente), que el usuario aun no haya proyectado o aprobado anteriormente.</div><div>2. El usuario debe seleccionar la materia electiva de interés.</div></div></div></div>		

3. Una vez seleccionada la materia electiva, se direcciona a una nueva interfaz donde se mostrará en una lista, una oferta filtrada y categorizada por módulos y turnos.
Condiciones de satisfacción:
1. Listar la oferta de la materia seleccionada por el usuario.
2. Si la materia seleccionada no cuenta con una oferta, se debe mostrar un mensaje.

Tabla 28:

Creación de la boleta de proyección

HdU	Creación de la boleta de proyección	
PBI: 5	Ptos. de HdU: 12	HdU por prioridad: 5
Usuario: Estudiantes	Team: Alejandro Echenique Romero	
Prerrequisitos:		
1. Ingresar a la interfaz de la boleta de proyección.		
Descripción:		
1. El usuario debe hacer clic en el botón con el ícono de +.		
2. Se abre un formulario donde se visualiza el nombre completo, documento de identidad y una lista de las carreras del usuario; el usuario debe seleccionar su carrera vigente y confirmar la creación de su boleta de proyección, si el usuario ya cuenta con una boleta de proyección esta se deshabilita internamente para poder crear la nueva.		
Condiciones de satisfacción:		
Crear la boleta de proyección siempre y cuando el usuario confirme esta acción.		

3.2.1.2.4 Tareas de ingeniería

Tabla 29:

Listado de la oferta de materias regulares

Tarea de Ingeniería		
Nro.: 7	Tarea: Listado de la oferta de materias regulares	
PBI: 4	HdU: Listado de la oferta de materias	
Tipo de Tarea: Desarrollo		Team: Alejandro Echenique Romero
Descripción:		
Backend: <ol style="list-style-type: none"> 1. Para verificar en qué módulos y turnos se ofertan estas materias, se consultará a las tablas de <i>AdmProyección</i>, <i>AdmMateria</i> de la base de datos de proyecciones. 2. Una vez verificada la oferta, se excluirán los datos repetidos y se irá generando una lista en la que se irá agregando el nombre de la materia, el módulo y el turno en los que se ofertó la materia. Estos datos serán traídos a través de una petición a las tablas de <i>Materia</i>, <i>Modulo</i> y <i>Turno</i> de las dos bases de datos académica y de proyecciones. Frontend: <ol style="list-style-type: none"> 1. Los datos de la oferta ya optimizados en el backend, se mostrarán en otra interfaz donde se listarán denotando el módulo y turno en el que se oferta, además de mostrar el nombre de la materia en la cabecera de la interfaz. 		

Tabla 30:

Listado de la oferta de materias electivas

Tarea de ingeniería	
Nro.: 8	Tarea: Listado de la oferta de materias electivas
PBI: 4	HdU: Listado de la oferta de materias
Tipo de Tarea: Desarrollo	Team: Alejandro Echenique Romero
Descripción:	
<p>Backend:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para verificar si la materia seleccionada es electiva se consultará a las tablas <i>Materia</i> y <i>TipoMateria</i>. 3. Para mostrar la lista de materias electivas que no se tenga aprobadas, convalidadas, programadas en el mismo semestre (pendientes y/o reprobadas) o proyectadas, se consultará las tablas de <i>InscripcionCarrera</i>, <i>ComprobanteRegistro</i>, <i>RegistroDeMateria</i>, <i>EstadoMateriaRegistro</i>, <i>Materia</i>, <i>TipoMateria</i>, <i>DetalleConvalidacion</i>, <i>DetalleHomologacion</i>, <i>Boleta</i>, <i>BoletaDetalle</i>, <i>AdmMateria</i>. 4. Para verificar en qué módulos y turnos se oferta la materia electiva seleccionada, se consultará a las tablas <i>AdmProyección</i>, <i>AdmMateria</i>, <i>Modulo</i> y <i>Turno</i>. 5. Una vez verificada la oferta, se excluirán los datos repetidos y se irá generando una lista en la que se irá agregando el nombre de la materia, el módulo y el turno en los que se ofertó la materia. Estos datos serán traídos a través de una petición a las tablas de <i>Materia</i>, <i>Modulo</i> y <i>Turno</i> de las dos bases de datos académica y de proyecciones. 4. La lista generada será enviada al frontend en formato JSON. <p>Frontend:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los datos de las materias electivas ya filtradas en el backend, se mostrarán en una nueva interfaz. 2. Los datos de la oferta ya optimizados en el backend, se mostrarán en otra interfaz donde se listarán denotando el módulo y turno en el que se oferta, además de mostrar el nombre de la materia en la cabecera de la interfaz. 	

Tabla 31:

Verificar estado de la boleta de proyección

Tarea de Ingeniería	
Nro.: 9	Tarea: Verificar estado de la boleta de proyección
PBI: 5	HdU: Creación de la boleta de proyección
Tipo de Tarea: Desarrollo	Team: Alejandro Echenique Romero
Descripción:	
Backend: <ol style="list-style-type: none"> 1. Para verificar los distintos estados de la boleta, se consultará a la tabla de <i>Boleta</i> de la base de datos de proyecciones. 2. Las verificaciones que se realizarán serán: Estudiantes comunes: <ul style="list-style-type: none"> • 0, boleta de proyección deshabilitada. • 1, boleta activa. Estudiantes con algún traspaso: <ul style="list-style-type: none"> • 0, boleta de proyección deshabilitada. • 2, boleta en proceso de proyección. • 3, boleta enviada al jefe de carrera para la revisión. • 4, boleta revisada y reenviada al estudiante. 3. Si el usuario es un estudiante común, los estados de su boleta no restringen la opción de crear una nueva boleta. 4. Si el usuario es un estudiante con traspaso, no podrá crear una nueva boleta a menos que esté en el estado 4. Frontend: <ol style="list-style-type: none"> 1. Si la boleta se encuentra en estado 0, se mostrará un mensaje de advertencia en la interfaz indicando que el estudiante no cuenta con una boleta de proyección. 	

2. Si la boleta se encuentra en estado 3, se mostrará un mensaje de información indicando que su boleta se encuentra en revisión.
3. Si la boleta se encuentra en estado 4, se mostrará un mensaje de aceptación indicando que su boleta fue revisada; también, se mostrará la boleta de proyección.
4. En cuanto a los estados 1 y 2, solo se mostrarán las boletas de proyección sin ningún mensaje referente a su estado.

Tabla 32:

Crear boleta de proyección

Tarea de Ingeniería		
Nro.: 10	Tarea: Crear boleta de proyección	
PBI: 5	HdU: Creación de la boleta de proyección	
Tipo de Tarea: Desarrollo		Team: Alejandro Echenique Romero
Descripción:		
<p>Backend:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para creación de la boleta de proyección, insertarán datos a la tabla <i>Boleta</i> de la base de datos de proyecciones. 2. Una vez realizada la verificación del estado de la boleta y si el estado se encuentra entre 0, 1 o 4, se procederá a realizar la inserción de los datos, entre ellos: <ul style="list-style-type: none"> • La fecha: que se agregará internamente en el backend, tomando la fecha actual del servidor. • Estado: dependerá del tipo de usuario, si es un estudiante común se creará con el estado 1, caso contrario, se creará con un estado 2. • idEstudiante: se extraerá del inicio de sesión, realizando una consulta a la tabla <i>Persona</i>, comparando el documento de identidad. • idCarrera: el valor será seleccionado por el usuario en el frontend. <p>Frontend:</p>		

1. Se diseñará el formulario en un modal, donde se mostrará el nombre completo del usuario, documento de identidad y un select donde se listarán las carreras del usuario.
2. Una vez generada la boleta, se mostrará en lista dividida por los módulos correspondientes del semestre y gestión en el que se encuentre.
3. Se mostrará una nota con respecto a la boleta de proyección de materias por parte de la universidad.

3.2.1.2.5 Ejecución del sprint

3.2.1.2.5.1 Interfaces finales

Ilustración 20:

Lista de las materias electivas ofertadas

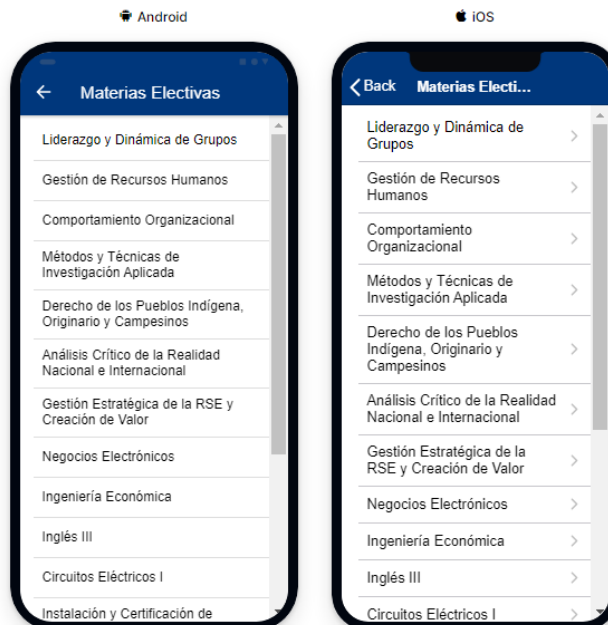


Ilustración 21:

Lista de la oferta de materias



Ilustración 22:

Mensaje de advertencia “Sin boleta de proyección”

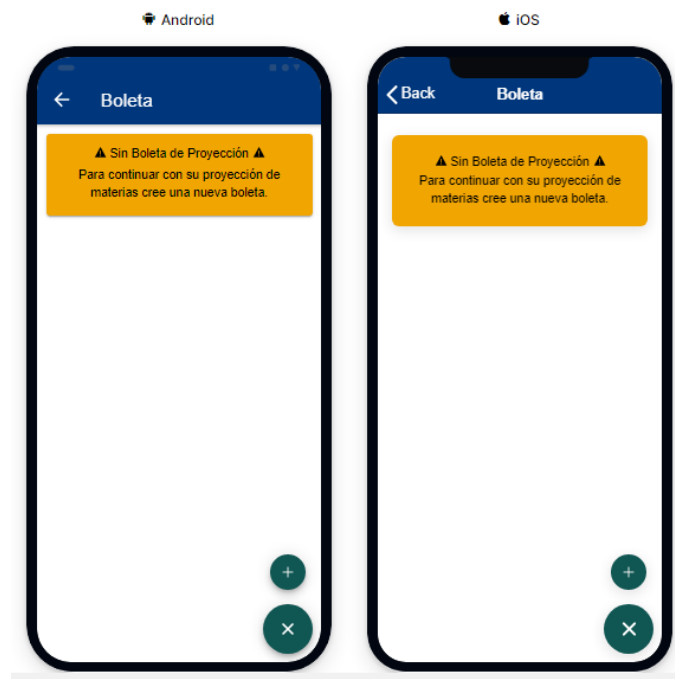


Ilustración 23:

Formulario para crear una boleta de proyección

The image displays two mobile application interfaces side-by-side, labeled 'Android' and 'iOS'. Both screens show a form titled 'Datos' with a close button (X) in the top right corner. The form contains three input fields: 'Nombre Completo:', 'CI:', and a dropdown menu labeled 'Seleccione su carrera'. At the bottom right of the form is a blue button labeled 'GENERAR' (on Android) or 'Generar' (on iOS).

Ilustración 24:

Interfaz. Lista de carreras en el formulario

The image displays two mobile application interfaces side-by-side, labeled 'Android' and 'iOS'. Both screens show the same 'Datos' form as in Illustration 23, but with a modal dialog box open. The dialog is titled 'Seleccione su carrera' and contains a single option: 'INGENIERÍA DE SISTEMAS 320-04'. Below the option are two buttons: 'CANCEL' and 'OK'.

Ilustración 25:

Alerta de confirmación para la creación de la boleta de proyección

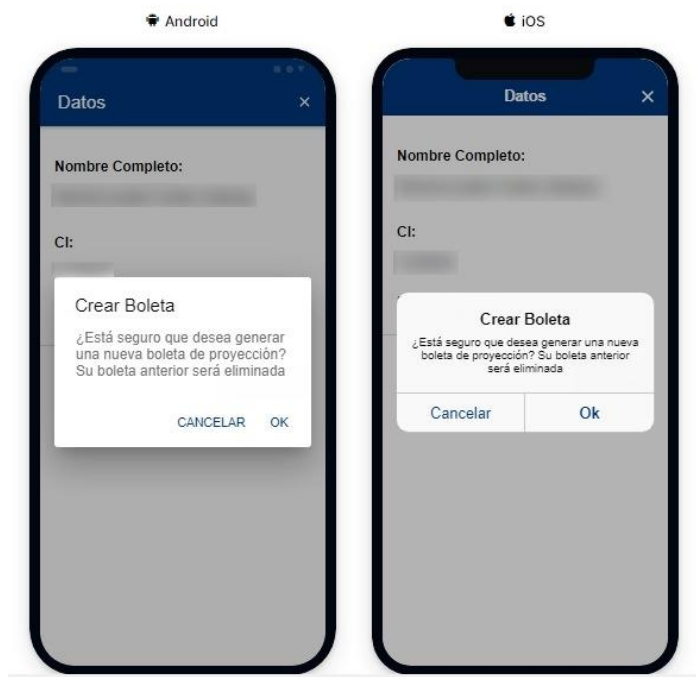
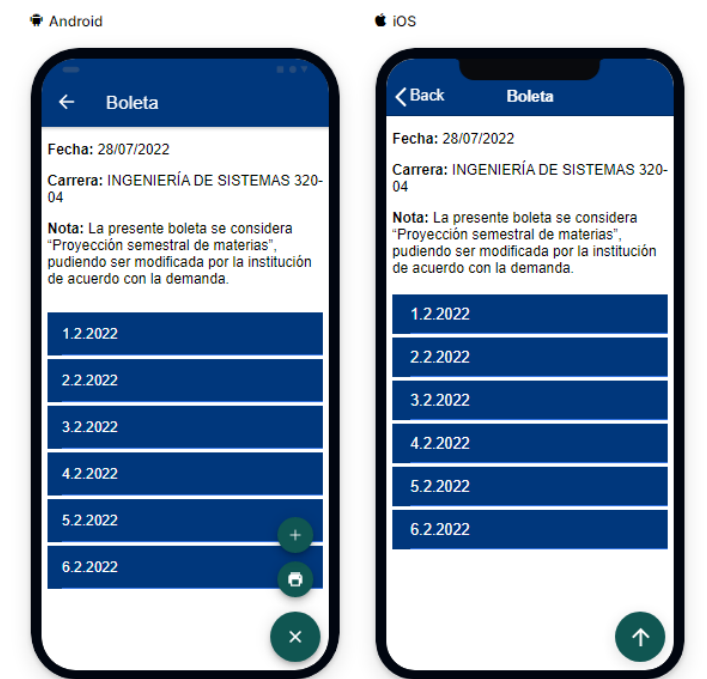


Ilustración 26:

Boleta de proyección creada



3.2.1.2.5.2 Pruebas Finales

Tabla 33:

Listado de la oferta de materias

Prueba de aceptación: 6	
Historia de usuario: Listado de la oferta de materias	
PBI: 1	Nro. De escenario: 1
Prerrequisitos: 1: Desplegar las materias de un semestre.	
Ejecución: 1: Seleccionar una materia regular.	
Resultados esperados: Redirección a una nueva interfaz, donde si la materia se encuentra ofertada se listará dicha oferta.	
Resultado: Prueba exitosa	

Tabla 34:

Listado de la oferta de materias

Prueba de aceptación: 7	
Historia de usuario: Listado de la oferta de materias	
PBI: 1	Nro. De escenario: 2
Prerrequisitos: 1: Desplegar las materias de un semestre.	
Ejecución: 1: Seleccionar una materia electiva.	
Resultados esperados: Redireccionar a una nueva interfaz, donde se listarán todas las materias electivas de la carrea seleccionada que no se encuentren aprobadas, programadas (pendientes), convalidadas o proyectadas.	
Resultado: Prueba exitosa	

Tabla 35:

Creación de la boleta de proyección

Prueba de aceptación: 8	
Historia de usuario: Creación de la boleta de proyección	
PBI: 4	Nro. De escenario: 1
Prerrequisitos: 1: Ingresar a la interfaz de la boleta de proyección.	
Ejecución: 1: Hacer clic al botón con el signo de +. 2. Seleccionar la carrera de interés. 3. Hacer clic en el botón de generar.	
Resultados esperados: Si el usuario es un estudiante común, la boleta se generará y el botón para crear otra boleta de proyección seguirá habilitado.	
Resultado: Prueba exitosa	

Tabla 36:

Creación de la boleta de proyección

Prueba de aceptación: 9	
Historia de usuario: Creación de la boleta de proyección	
PBI: 4	Nro. De escenario: 2
Prerrequisitos: 1: Ingresar a la interfaz de la boleta de proyección.	
Ejecución: 1: Hacer clic en el botón con el signo de +. 2. Seleccionar la carrera de interés. 3. Hacer clic en el botón de generar.	
Resultados esperados:	

Si el usuario es un estudiante con traspaso, la boleta se generará y se habilitará un botón de <i>Enviar</i> y se deshabilitará el botón de <i>Crear otra boleta</i> hasta que la actual sea enviada a revisión.
--

Resultado: Prueba exitosa

3.2.1.2.6 Sprint review meeting

Una vez concluido el desarrollo de las funcionalidades propuestas, se realizó una reunión con el Product Owner, para validar el proceso de cada una de las implementaciones, en la cual se obtuvieron los siguientes resultados.

- Las funcionalidades presentadas cumplen con los requerimientos especificados.
- La lista de materias electivas permite identificar a los usuarios las materias electivas pertenecientes a su plan de estudio que se encuentran ofertadas.
- La forma en la que se muestra la oferta de materias, permite al usuario identificar de mejor manera los módulos y turnos en los que se oferta la materia.
- Cada una de las funcionalidades cumplen con las validaciones correspondientes.

3.2.1.2.7 Sprint retrospective

Se determinó que el avance del proyecto es significativo debido al dominio del modelo de negocio y de las tecnologías de desarrollo, después de haber adquirido mayor experiencia con el desarrollo del Sprint anterior.

3.2.1.2.8 Refinamiento del Product Backlog

Tabla 37:

Product Backlog refinado Sprint dos

PBI	Funcionalidad	Rol	Solicitante	Origen/Estado
1	Acceso al módulo de proyecciones.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
2	Listado de carreras del usuario.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
3	Visualización de la malla curricular.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
4	Listado de la oferta de materias.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
5	Creación de la boleta de proyección.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
6	Agregado de la materia ofertada a la boleta de proyección.	Estudiantes	Sistemas	Original/No realizada
7	Eliminado de la materia proyectada.	Estudiantes	Sistemas	Original/No realizada
8	Envío de la boleta a revisión.	Estudiantes con traspaso	Sistemas	Original/No realizada
9	Generación de la boleta de proyección.	Estudiantes	Sistemas	Original/No realizada

3.2.1.3 Sprint tres

3.2.1.3.1 Definición del Sprint

Para este Sprint se tomó en consideración el desarrollo de una HdU debido a la complejidad con la que cuenta, además de ser la parte fundamental para la implementación del proyecto donde se definirá gran parte del modelo de negocio de las proyecciones de materias, ya que entran en juego diversas validaciones a tomar en cuenta.

3.2.1.3.2 Objetivo

Tabla 38:

Sprint Backlog tres

Nro.	Funcionalidad	Ptos. De Historia	Nro. HdU. por prioridad	Team	Observaciones
6	Agregado de la materia ofertada a la boleta de proyección.	30	6	Alejandro Daniel Echenique Romero	

3.2.1.3.3 Historias de usuario

En la siguiente tabla, se describe la historia de usuario a desarrollar en el Sprint tres.

Tabla 39:

Agregado de la materia ofertada a la boleta de proyección

HdU	Agregado de la materia ofertada a la boleta de proyección	
PBI: 6	Ptos. de HdU: 20	HdU por prioridad: 6
Usuario: Estudiantes	Team: Alejandro Echenique Romero	
Prerrequisitos:		
1. Desplegar la oferta de la materia a proyectar.		
Descripción:		
1. Buscar el módulo y turno en el que se desea proyectar la materia.		
2. Seleccionar la oferta de interés.		
3. Confirmar el agregado de la materia a la boleta de proyección.		
4. Si el usuario es un estudiante común, la aplicación móvil se encarga de validar que la proyección sea correcta.		
Si el usuario es un estudiante con traspaso, la aplicación móvil solo realiza validaciones básicas; una vez que haya concluido su proyección de materias, el usuario deberá enviar la boleta de proyección a su jefe de carrera.		
Condiciones de satisfacción:		
Agregar la materia de interés a la boleta de proyección, siempre y cuando esta cumpla con los requisitos para pasar las validaciones.		

3.2.1.3.4 Tarea de ingeniería

Para el desarrollo de este Sprint, se determinó necesario dividir las validaciones que corresponden al agregado de la materia ofertada a la boleta de proyección, en validaciones básicas y validaciones avanzadas, siendo estas representadas y desarrolladas en distintas tareas de ingeniería.

Tabla 40:

Desarrollo de las validaciones básicas

Tarea de ingeniería		
Nro.: 11	Tarea: Desarrollo de las validaciones básicas	
PBI: 6	HdU: Agregado de la materia ofertada a la boleta de proyección	
Tipo de Tarea: Desarrollo		Equipo: Alejandro Echenique
Descripción:		
Backend: <ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar si existe una boleta de proyección que se encuentre en estado 1 o 2. 2. Verificar que la materia a proyectar pertenezca al plan de estudio y modelo de estudio del usuario. 3. Verificar que el máximo de materias a proyectar dentro de un módulo y el máximo de materias a proyectar a lo largo del semestre. 4. Verificar que la materia a proyectar no exista ya dentro de la proyección, a menos que el usuario la tenga reprobada, en ese caso, solo podrá proyectarla en el último módulo como <i>Invierno</i> o <i>Verano</i>. 5. Verificar que no se pueda proyectar una materia dentro de un mismo módulo y turno en la que ya exista otra. 6. Verificar si el usuario es un estudiante común o un estudiante con traspaso. <ul style="list-style-type: none"> • En el caso de ser un estudiante con traspaso y la materia a proyectar pasa por los filtros ya mencionados, la materia pasará a proyectarse (agregarse a la boleta de proyección). 		

- En caso de ser un estudiante común, la materia tendrá que pasar por las validaciones avanzadas y así podrá agregarse a la boleta de proyección.

Tabla 41:

Desarrollo de las validaciones avanzadas

Tarea de ingeniería		
Nro.: 12	Tarea: Desarrollo de las validaciones avanzadas	
PBI: 6	HdU: Agregado de la materia ofertada a la boleta de proyección	
Tipo de Tarea: Desarrollo		Equipo: Alejandro Echenique
Descripción:		
Backend: <ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar si la materia a proyectar tiene algún prerrequisito y si este está aprobado. 2. Verificar si la materia es común o electiva. 3. Si la materia es electiva verificar que el usuario tenga aprobadas todas las materias hasta el 5to semestre. 4. Verificar que el usuario no tenga la materia de interés reprobada en el mismo semestre o módulo en el que la desea proyectar, a menos que sea el último módulo del semestre, entonces la materia se proyectaría como <i>Verano</i> o <i>Invierno</i>. 5. Verificar que la materia de prerrequisito no haya sino aprobada en el mismo semestre o modulo en el que la desea proyectar la materia de interés, a menos que se la desee proyectar en el último modulo del semestre, entonces la materia se proyectaría como verano o invierno. 		

Tabla 42:

Listado de la materia en la boleta de proyección

Tarea de ingeniería	
Nro.: 13	Tarea: Listado de la materia en la boleta de proyección.
PBI: 6	HdU: Agregado de la materia ofertada a la boleta de proyección

Tipo de Tarea: Desarrollo	Equipo: Alejandro Echenique
Descripción:	
<p>Backend:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Si la materia a proyectar pasa todas las validaciones, se realiza una inserción en la tabla de <i>BoletaDetalle</i> de la base de datos de proyecciones. <p>Frontend:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se muestra una alerta de color verde con un mensaje de <i>Éxito</i>. 2. El usuario debe dirigirse a la interfaz de la boleta donde se listará la materia y turno dentro del módulo al que corresponde la oferta. 3. Así también, si la materia a proyectar no pasa los filtros de validaciones, se mostrará en alertas el porqué no se pudo proyectar dicha materia. 	

3.2.1.3.5 Ejecución del Sprint

3.2.1.3.5.1 Interfaces finales

Ilustración 27:

Lista de la oferta de una materia

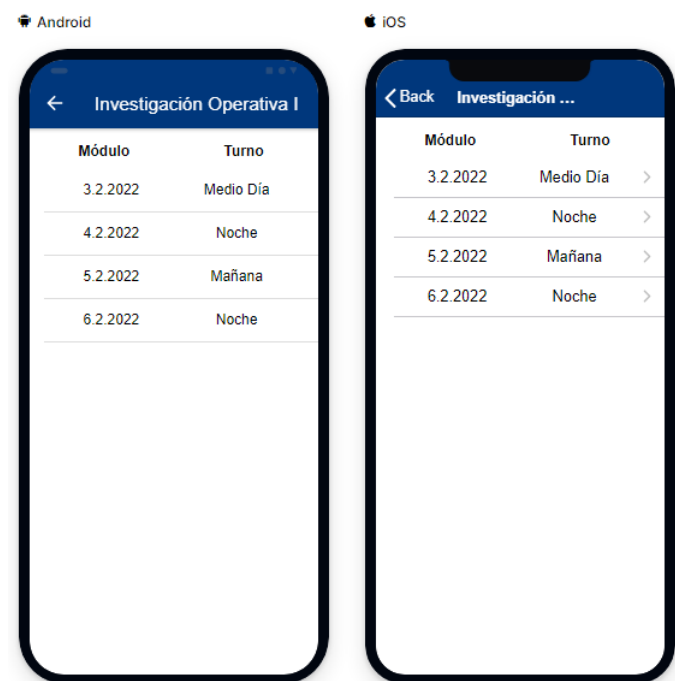


Ilustración 28:

Alerta de confirmación para el agregado de la materia

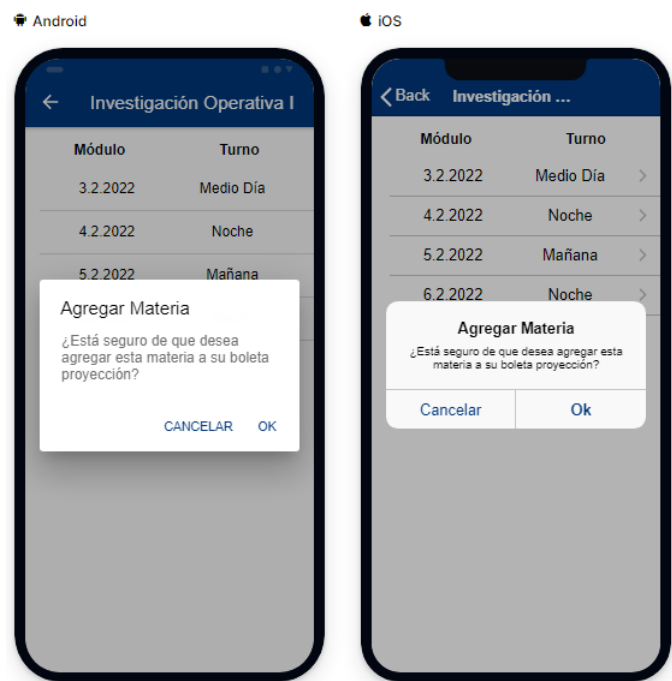


Ilustración 29:

Lista de las materias en la boleta de proyección

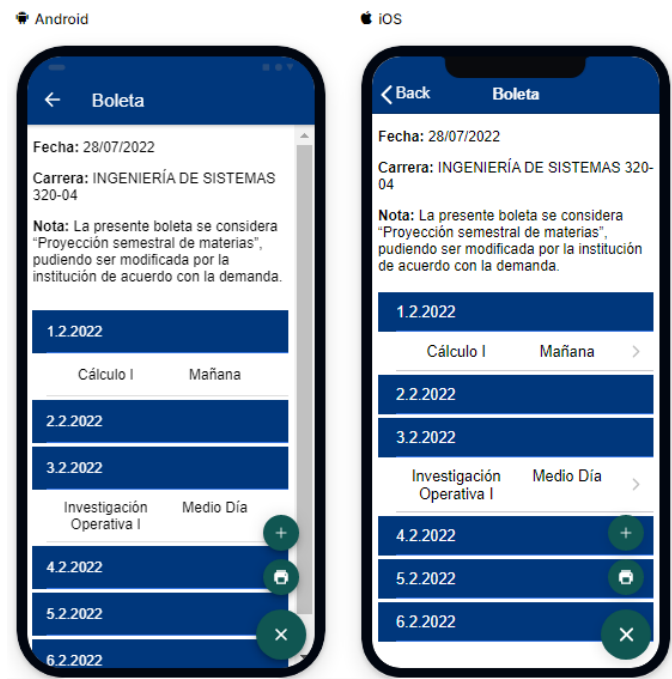


Ilustración 30:

Alerta de restricciones para la proyección de materias

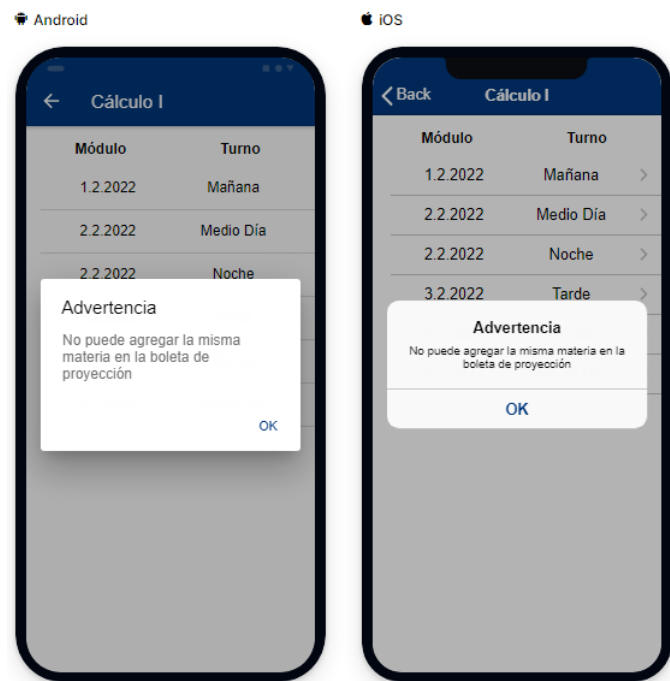
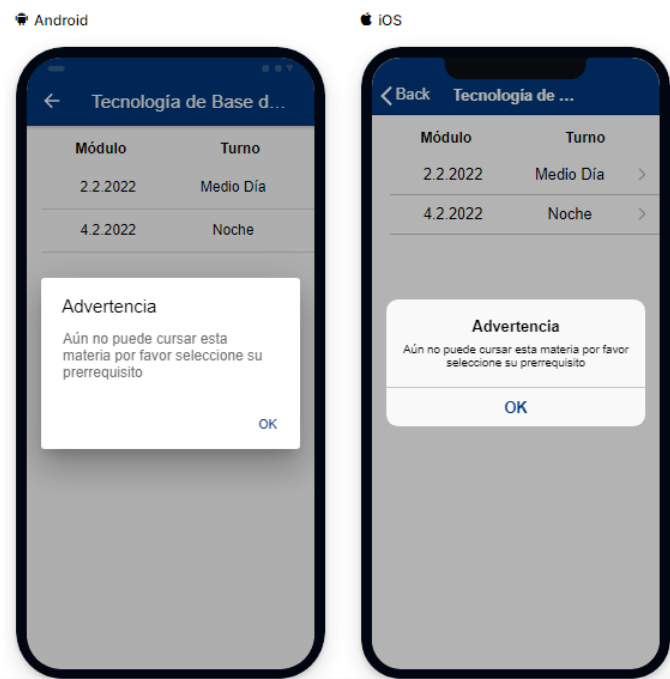


Ilustración 31:

Alerta de restricciones para la proyección de materias



3.2.1.3.5.2 Pruebas finales

Tabla 43:

Agregado de la materia a la boleta de proyección

Prueba de aceptación: 10	
Historia de usuario: Agregado de la materia a la boleta de proyección	
PBI: 1	Nro. de escenario: 1
Prerrequisitos: 1: Seleccionar una oferta de la materia seleccionada anteriormente.	
Ejecución: 1: Confirmar que se desea agregar la materia. 2. La materia pasa todas las validaciones.	
Resultados esperados: La materia debe listarse en la boleta de proyección y mostrar una alerta de <i>Éxito</i> .	
Resultado: Prueba exitosa	

Tabla 44:

Agregado de la materia a la boleta de proyección

Prueba de aceptación: 11	
Historia de usuario: Agregado de la materia a la boleta de proyección	
PBI: 1	Nro. de escenario: 1
Prerrequisitos: 1: Seleccionar una oferta de la materia seleccionada anteriormente.	
Ejecución: 1: Confirmar que se desea agregar la materia. 2. La materia no pasa las validaciones.	
Resultados esperados: Mostrar una alerta del porqué no se pudo agregar la materia a la boleta de proyección.	

Resultado: Prueba exitosa

3.2.1.3.6 Sprint review meeting

Se llevó a cabo una reunión de colaboración para buscar el feedback del proyecto, en el cual se presentaron las validaciones de la funcionalidad que conlleva la mayor parte del modelo de negocio, basado en los PBIs del Producto Backlog. Asimismo, se llevó a cabo la retroalimentación de los siguientes puntos:

- Las validaciones desarrolladas para el agregado de la materia fueron aprobadas por el Product Owner, quien verificó cada una de ellas.
- Las alertas permiten al usuario guiarse de mejor manera al momento de realizar su proyección de materias.
- La manera en la que se listan las materias en la boleta de proyección es intuitiva y facilita su visualización desde el dispositivo móvil.

3.2.1.3.7 Sprint retrospective

Se puede determinar que el avance del proyecto es significativo, debido a que ya se desarrolló la funcionalidad más importante del proyecto.

3.2.1.3.8 Refinamiento del Product Backlog

Tabla 45:

Product Backlog refinado Sprint tres

PBI	Funcionalidad	Rol	Solicitante	Origen/Estado
1	Acceso al módulo de proyecciones.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
2	Listado de carreras del usuario.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
3	Visualización de la malla curricular.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
4	Listado de la oferta de materias.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
5	Creación de la boleta de proyección.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
6	Agregado de la materia ofertada a la boleta de proyección.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
7	Eliminado de la materia proyectada.	Estudiantes	Sistemas	Original/No realizada
8	Envío de la boleta a revisión.	Estudiantes con traspaso	Sistemas	Original/No realizada
9	Generación de la boleta de proyección.	Estudiantes	Sistemas	Original/No realizada

3.2.1.4 Sprint cuatro

3.2.1.4.1 Definición del Sprint

Se seleccionaron las tres y últimas HdU para este Sprint debido a la complejidad que presenta cada una de ellas y al nivel de conocimiento que se tiene en la tecnología aplicada para el desarrollo de estas.

3.2.1.4.2 Objetivos

Tabla 46:

Sprint Backlog cuatro

Nro.	Funcionalidad	Ptos. De Historia	Nro. HdU. por prioridad	Team	Observaciones
07	Eliminado de la materia proyectada.	1	7	Alejandro Daniel Echenique Romero	
08	Envío de la boleta a revisión.	3	8	Alejandro Daniel Echenique Romero	
09	Generación de la boleta de proyección.	8	9	Alejandro Daniel Echenique Romero	

3.2.1.4.3 Historias de usuario

En las siguientes tablas, se describen las historias de usuario a desarrollar en este Sprint.

Tabla 47:

Eliminado de la materia proyectada

HdU	Eliminado de la materia proyectada	
PBI: 7	Ptos. de HdU: 1	HdU por prioridad: 6
Usuario: Estudiantes	Team: Alejandro Echenique Romero	
Prerrequisitos:		
1. Boleta de proyección en estado de edición, es decir, no debe encontrarse en revisión ni revisada.		
2. Tener, aunque sea, una materia proyectada.		
Descripción:		
1. Seleccionar la materia a eliminar.		
2. Confirmar eliminación.		
3. Actualizar boleta de proyección.		
Condiciones de satisfacción:		
Quitar la materia de la boleta de proyección.		

Tabla 48:

Envío de la boleta a revisión

HdU	Envío de la boleta a revisión	
PBI: 7	Ptos. de HdU: 3	HdU por prioridad: 6
Usuario: Estudiantes con traspaso	Team: Alejandro Echenique Romero	
Prerrequisitos:		
<div>1. El usuario debe ser un estudiante con traspaso.</div> <div>2. El usuario debe tener una boleta creada.</div> <div>3. El usuario debe tener al menos una materia proyectada.</div>		
Descripción:		
<div>1. El usuario, una vez finalizada su proyección, debe enviar su boleta al jefe de carrera con los siguientes datos:</div> <div><div><div></div><div>Celular (obligatorio).</div></div><div><div></div><div>Descripción (opcional).</div></div></div>		
Condiciones de satisfacción:		
La boleta de proyección debe cambiar su estado, esta ya no debe visualizarse, si no que se mostrará un mensaje que exprese que la boleta fue enviada a revisión.		

Tabla 49:

Generación de la boleta de proyección

HdU	Generación de la boleta de proyección	
PBI: 7	Ptos. de HdU: 8	HdU por prioridad: 6
Usuario: Estudiantes	Team: Alejandro Echenique Romero	
Prerrequisitos:		
1. El usuario debe tener creada una boleta de proyección.		
2. El usuario debe tener por lo menos una materia proyectada.		
Descripción:		
1. El usuario debe hacer clic al botón con el ícono de un documento.		
2. La boleta de proyección generada se visualizará en la aplicación predeterminada de PDF con la que cuente el dispositivo móvil del usuario.		
Condiciones de satisfacción:		
Visualizar la boleta de proyección en formato PDF.		

3.2.1.4.4 Tarea de ingeniería

Tabla 50:

Desarrollo de la acción de eliminar una materia proyectada

Tarea de Ingeniería		
Nro.: 14	Tarea: Desarrollo de la acción de eliminar una materia proyectada	
PBI: 4	HdU: Eliminado de la materia proyectada	
Tipo de Tarea: Desarrollo		Equipo: Alejandro Echenique
Descripción:		
Backend: 1. Verificar el estado en el que se encuentra la boleta de proyección. 2. Actualizar la lista de las materias proyectadas y enviarlas al frontend en formato JSON. Frontend: 1: Agregar una alerta para solicitar la confirmación de la eliminación de la materia. 2. Mostar la lista actualizada de materias proyectadas traídas desde el backend.		

Tabla 51:

Desarrollo de la funcionalidad para el envío de la boleta a revisión

Tarea de Ingeniería		
Nro.: 15	Tarea: Desarrollo de la funcionalidad para el envío de la boleta a revisión.	
PBI: 4	HdU: Envío de la boleta a revisión	
Tipo de Tarea: Desarrollo		Equipo: Alejandro Echenique
Descripción:		
Backend: 1. Verificar que el usuario sea un estudiante con traspaso.		

2. Verificar el estado en el que se encuentra la boleta de proyección.
3. Verificar que haya, aunque sea, una materia proyectada.
3. Validación del formulario de envío.

Frontend:

- 1: Habilitar el botón para el envío de la boleta de proyección.
2. Agregar una altera para solicitar la confirmación para el envío de la boleta.
2. Diseño del formulario donde el usuario detalle una descripción opcional e introduzca su número de teléfono, para que el jefe de carrera tenga un contacto directo con el estudiante.
3. Mostrar un mensaje que exprese que la boleta se encuentra en revisión.

Tabla 52:

Generar la boleta de proyección en formato PDF

Tarea de Ingeniería		
Nro.:	Tarea: Generar la boleta de proyección en formato PDF	
PBI: 4	HdU: Generación de la boleta de proyección	
Tipo de Tarea: Desarrollo		Equipo: Alejandro Echenique
Descripción:		
Backend: <ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar el estado en el que se encuentra la boleta de proyección. 2. Verificar que haya, aunque sea, una materia proyectada. 3. Diseñar el reporte de manera vertical, para una mejor visualización desde el dispositivo móvil. Frontend: <ol style="list-style-type: none"> 1. Visualizar la boleta de proyección de materias en formato PDF desde un navegador o lector de PDF. 		

3.2.1.4.5 Ejecución del Sprint

3.2.1.4.5.1 Interfaces finales

Ilustración 32:

Boleta de proyección con materias proyectadas

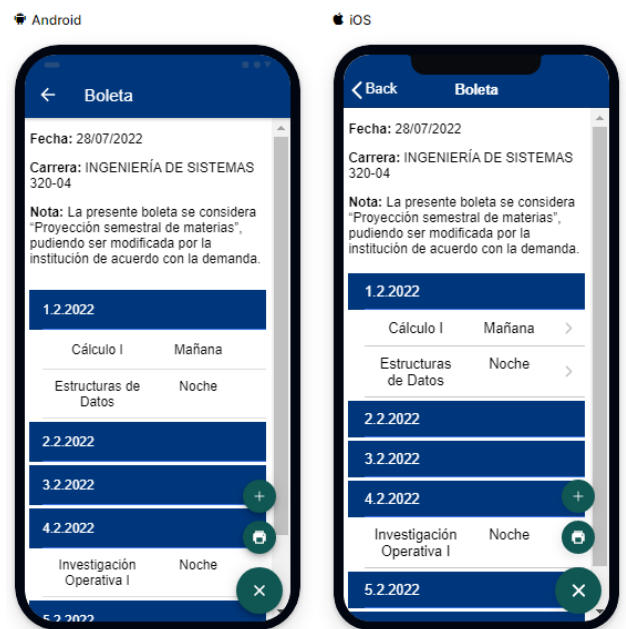


Ilustración 33:

Alerta de confirmación para eliminar una materia proyectada

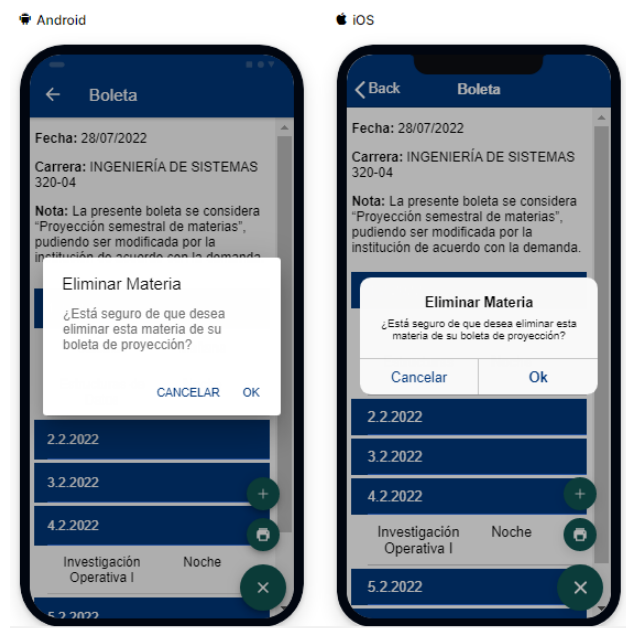


Ilustración 34:

Boleta de proyección actualizada



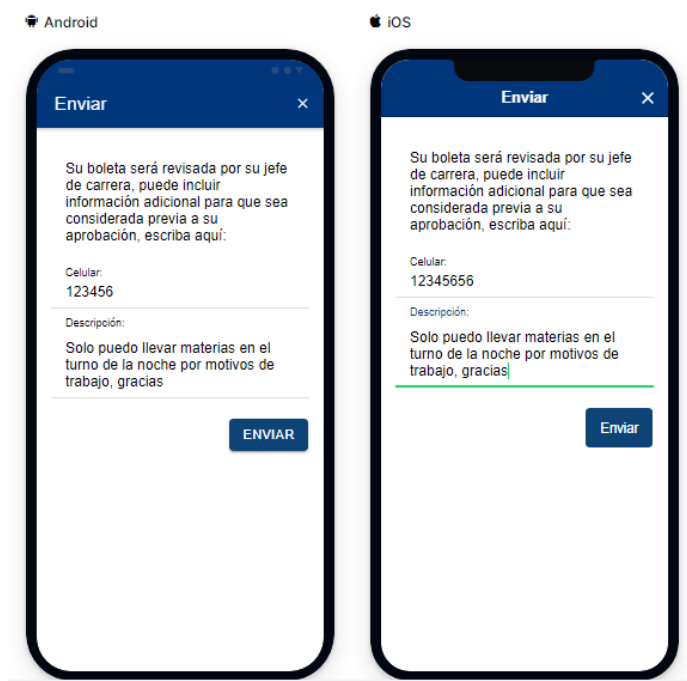
Ilustración 35:

Boleta de proyección finalizada (Estudiante con traspaso)



Ilustración 36:

Formulario de envío de la boleta de proyección a revisión



Android iOS

Enviar

Su boleta será revisada por su jefe de carrera, puede incluir información adicional para que sea considerada previa a su aprobación, escriba aquí:

Celular:
123456

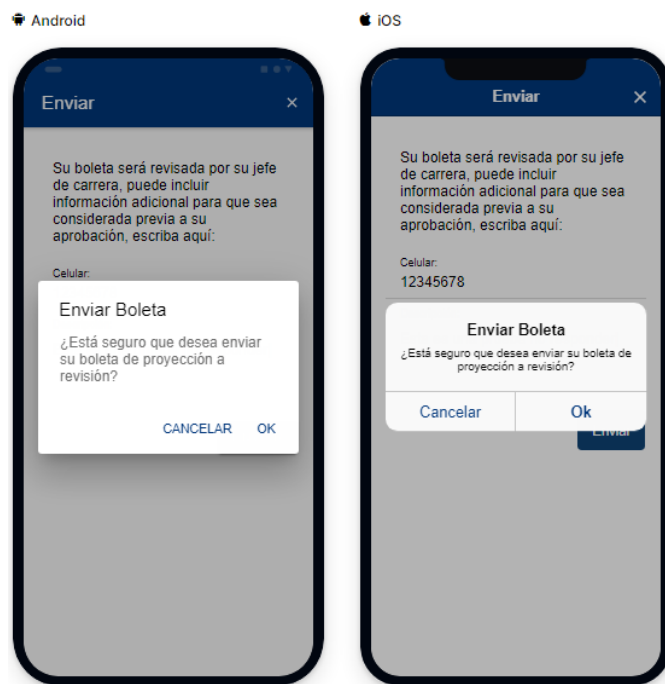
Descripción:
Solo puedo llevar materias en el turno de la noche por motivos de trabajo, gracias

ENVIAR

Enviar

Ilustración 37:

Alerta de confirmación para el envío de la boleta a revisión



Android iOS

Enviar

Su boleta será revisada por su jefe de carrera, puede incluir información adicional para que sea considerada previa a su aprobación, escriba aquí:

Celular:
123456

Enviar Boleta

¿Está seguro que desea enviar su boleta de proyección a revisión?

CANCELAR OK

Enviar Boleta

¿Está seguro que desea enviar su boleta de proyección a revisión?

Cancelar Ok

Enviar

Ilustración 38:

Mensaje de aviso cuando la boleta está en revisión



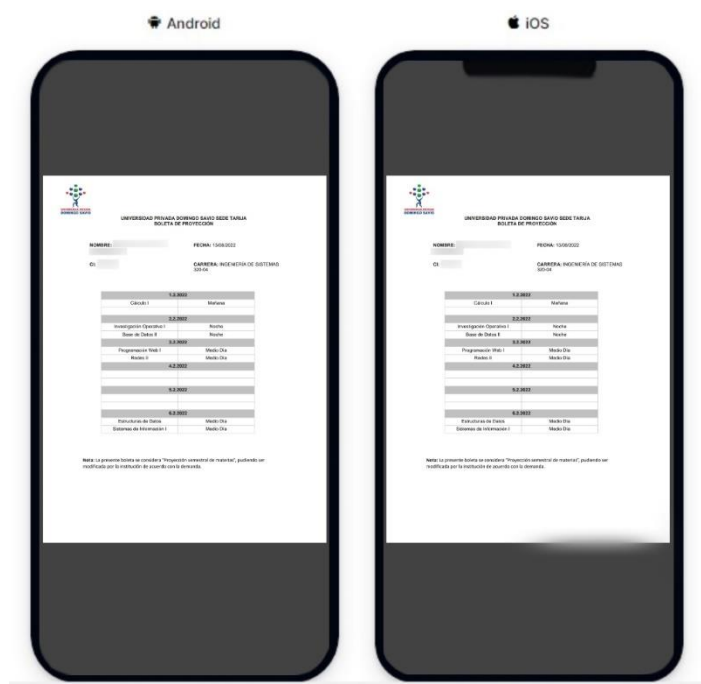
Ilustración 39:

Mensaje de corrección y listado de la boleta de proyección revisada



Ilustración 40:

Reporte de la boleta de proyección en formato PDF



3.2.1.4.5.2 Pruebas finales

Tabla 53:

Eliminar materia de la boleta de proyección

Prueba de aceptación: 10	
Historia de usuario: Eliminar materia de la boleta de proyección	
PBI: 1	Nro. De escenario: 1
Prerrequisitos: 1: Seleccionar una materia de la boleta de proyección.	
Ejecución: 1: Confirmar que se desea eliminar la materia.	
Resultados esperados: Eliminar la materia proyectada y actualizar la boleta de proyección.	
Resultado: Prueba exitosa	

Tabla 54:

Envío de la boleta a revisión

Prueba de aceptación: 11	
Historia de usuario: Envío de la boleta a revisión	
PBI: 1	Nro. De escenario: 2
Prerrequisitos: 1: Abrir el formulario de enviar.	
Ejecución: 1: Llenar los datos requeridos.	
Resultados esperados: La boleta de proyección debe enviarse al jefe de carrera para ser revisada.	
Resultado: Prueba exitosa	

3.2.1.4.6 Sprint review meeting

Una vez concluidas las funcionalidades desarrolladas, se procedió a realizar una reunión con el Product Owner, a partir de lo cual, se llegó a los siguientes resultados.

- Las funcionalidades implementadas cumplen de manera satisfactoria, ya que permite a los usuarios realizar las operaciones sin dificultad alguna.
- El reporte de la boleta de proyección fue diseñado de forma vertical, lo cual ayuda a los usuarios a visualizarla sin ningún problema desde un dispositivo móvil.

3.2.1.4.7 Sprint retrospective

Concluyendo con el desarrollo de las funcionalidades, se obtuvo un resultado positivo.

3.2.1.4.8 Refinamiento del producto Backlog

Tabla 55:

Product backlog refinado Sprint cuatro

PBI	Funcionalidad	Rol	Solicitante	Origen/Estado
1	Acceso al módulo de proyecciones.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
2	Listado de carreras del usuario.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
3	Visualización de la malla curricular.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
4	Listado de la oferta de materias.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
5	Creación de la boleta de proyección.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
6	Agregado de la materia ofertada a la boleta de proyección.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
7	Eliminado de la materia proyectada.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada
8	Envío de la boleta a revisión.	Estudiantes con traspaso	Sistemas	Original/Realizada
9	Generación de la boleta de proyección.	Estudiantes	Sistemas	Original/Realizada

3.3 INTEGRACIÓN DE LOS SPRINT

3.3.1 Post-game

3.3.1.1 Integración funcional del incremento

Habiendo finalizado los sprint propuestos, se obtuvieron los resultados de manera modular, los mismos que fueron integrados de manera incremental según el desarrollo realizado.

A continuación, se mostrará un detalle de todos los Sprint concluidos.

Sprint uno

- Acceso al módulo de proyecciones.
- Listado de carreras del usuario.
- Visualización de la malla curricular.

Sprint dos

- Listado de la oferta de materias.
- Creación de la boleta de proyección.

Sprint tres

- Agregado de la materia ofertada a la boleta de proyección.

Sprint cuatro

- Eliminación de la materia proyectada.
- Envío de la boleta a revisión.
- Generación de la boleta de proyección.

3.3.1.2 Entrega final

Tratándose de un caso de estudio, no es indispensable la implementación de este, no siendo el caso, se ve por necesario la incorporación de la aplicación móvil a producción por la conformidad en el desarrollo realizado.

Se ve por conveniente realizar la publicación de la aplicación móvil, para que los usuarios de dispositivos móviles puedan acceder a realizar su proyección de materias sin inconvenientes y puedan seguir los pasos que conlleva este proceso de una manera más fácil de lo que la aplicación web de proyecciones propone actualmente.

3.3.2 Actividad permanente

3.3.2.1 Documentación del sistema

En el transcurso del desarrollo del sistema, se llevó a cabo la documentación de la aplicación móvil especificando todas sus funcionalidades, el uso de cada interfaz y un diccionario de datos de las bases de proyecciones.

Tabla 56:

Entrega final

Producto	Descripción
Software finalizado	Aplicación móvil de proyecciones como parte de una integración de un nuevo módulo para la aplicación móvil UPDS Tarija.
Manual de usuario	Guía escrita en formato PDF.

3.4 ESTIMACIÓN DE COSTOS

Se realizó la estimación de costos de acuerdo con los recursos y herramientas necesarias para la implementación de la aplicación móvil.

3.4.1 Gastos de implementación

Se detalla un presupuesto de los precios para la implementación de la aplicación móvil.

Tabla 57:

Gastos de implementación en hardware

N°	Equipo	Descripción	Cantidad	Precio	Total
1	Servidor	Xeon(R) Bronze 3106, 48GB RAM	1	38680,65 Bs	38680,65 Bs
Total					38680,65 Bs

Tabla 58:

Gastos de implementación en software

N°	Producto	Descripción	Cantidad	Precio	Total
1	Licencia	Windows Server 2016	1	3460,54 Bs	3460,54 Bs
2	Licencia	SQL Server 2019	1	9794,49 Bs	9794,49 Bs
3	Dominio	Dominio para la publicación de la API	1	131,24 Bs	131,24 Bs
4	Certificado	Protocolo SSL	1	483,44 Bs	483,44 Bs
5	Play Store	Cuota de inscripción	1	172,68 Bs	172,68 Bs
6	App Store	Cuota de inscripción	1	683,82 Bs	683,82 Bs
Total					14.726,21 Bs

Tabla 59:

Gastos de implementación total

Precios	
Hardware	38680,65 Bs
Software	14.726,21 Bs
Total	53.406,86 Bs

La Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija, cuenta con el hardware, las licencias de software y servicios descritos para el funcionamiento de la aplicación móvil.

Ya que la Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija cuenta con todos los requerimientos expuestos, hace que la implementación no genere gastos adicionales a la institución.

CAPÍTULO IV

EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN MÓVIL

4.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Se obtuvieron varias pruebas de la aplicación móvil desarrollada, haciendo simulaciones de las interfaces tanto de flujos correctos, así también, de flujos erróneos. Después, se llevó a cabo la implementación a producción en una versión de prueba en Play Store, en un entorno controlado; de la misma manera, se realizaron los flujos mencionados.

Para las pruebas, se utilizaron datos reales, se realizaron procesos con estudiantes comunes y estudiantes con traspaso.

4.2 EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA APLICACIÓN MÓVIL DESARROLLADA Y LA APLICACIÓN WEB DE PROYECCIONES

Para la evaluación y comparación, se tomará en cuenta a la aplicación web usada desde un dispositivo móvil.

Para la fiabilidad de la evaluación y comparación, se realizó una encuesta a los estudiantes para obtener el grado de satisfacción que tienen como usuarios de la aplicación web de proyecciones.

4.2.1 Accesibilidad

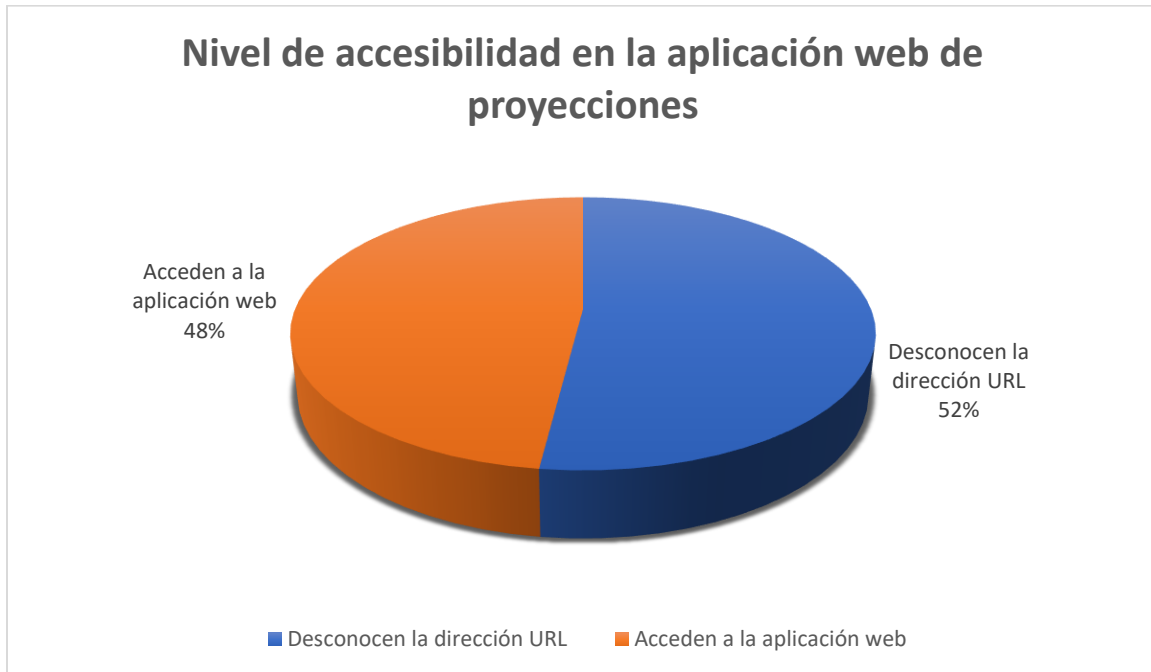
La aplicación móvil, al estar integrada como un nuevo módulo dentro de la aplicación móvil UPDS Tarija, permite a los usuarios acceder a realizar su proyección de materias con tan solo un clic.

En cuanto a la aplicación web de proyecciones, se identificó que un 52 % de los estudiantes desconocen la dirección URL para acceder a la aplicación web de proyecciones, lo que provoca que estos opten por realizar la proyección de materias de

manera manual. El otro 48 % de estudiantes, realiza su proyección de materias desde la aplicación web de proyecciones donde un 34 % accede desde un dispositivo móvil y el otro 14 % accede desde una PC o laptop.

Ilustración 41:

Nivel de accesibilidad en la aplicación web de proyecciones



4.2.2 Usabilidad

La aplicación móvil fue desarrollada con interfaces intuitivas y amigables al usuario, facilitando su uso e interacción. Al actuar como una aplicación nativa, la aplicación web adapta las alertas, de forma que el usuario pueda leerlas y pueda guiar de mejor manera su proyección de materias.

La aplicación web, aunque es responsive, no se adapta del todo a los dispositivos móviles, provocando que el proceso para realizar la proyección de materias sea difícil de

seguir, las alertas no se llegan a visualizar por completo, haciendo que el usuario tenga dudas del error o advertencia al momento de proyectar su materia.

Gracias a que en la aplicación móvil se puede acceder a la oferta de materias desde la malla curricular permite al usuario tener presente que materias tiene pendiente lo que ayuda a que el usuario no se pierda en el proceso, como ocurre con la aplicación web.

Otro punto por tomar en cuenta es la aplicación móvil, la cual permite al usuario conocer y visualizar todas sus materias electivas que tiene ofertadas, a diferencia de la aplicación web que no muestra las materias electivas que se encuentran ofertadas para otras carreras, limitando sus opciones al momento de elegir oferta.

Ilustración 42:

Diferencia en cuanto a la usabilidad de la aplicación móvil y la aplicación web



4.2.3 Desempeño técnico

La aplicación web de proyecciones, en el módulo de proyección, tiene un tiempo de espera a tomar en cuenta, ya que al momento de listar la boleta de proyección por primera vez toma de 3 a 5 segundos; así también, debido a que la oferta de materias listada en la aplicación web es global (perteneciente a todas las carreras) provoca que la velocidad de carga sea aproximadamente entre 8 a 10 segundos y teniendo en cuenta que el usuario debe navegar de este módulo al módulo de inicio y navegar entre las ofertas durante todo el proceso de proyección, hace que este tiempo de carga sea significativo.

En cuanto a la aplicación móvil, el tiempo de carga de la oferta se reduce, ya que se lista una oferta específica de la materia de interés, eliminando datos duplicados y facilitando al usuario la elección de esta.

4.2.4 Tabla de comparación

La tabla de comparación presenta de una manera clara y resumida los resultados para cada uno de los factores de comparación que se tomaron en cuenta.

Tabla 60:

Escala de niveles

Nivel	Significado
A	Muy Bueno
B	Bueno
C	Regular
D	Malo
E	Muy Malo

Tabla 61:

Tabla de comparación

Factores	Aplicación móvil	Aplicación web
Accesibilidad	A	D
Usabilidad	A	C
Desempeño técnico	B	C

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Habiendo concluido con el desarrollo del caso de estudio, se han obtenido las siguientes conclusiones:

- Se cumplió con el objetivo general propuesto inicialmente, debido a que se realizó el desarrollo de la aplicación móvil, que permite que la experiencia del usuario al momento de realizar la proyección de materias desde un dispositivo móvil mejore considerablemente.
- Los objetivos específicos también fueron cumplidos; se realizó un análisis de los procesos que conlleva la proyección de materias de manera manual y mediante la aplicación web de proyecciones, permitiendo identificar de mejor manera los pasos que tienen que seguir los usuarios y estableciendo los problemas que tienen en cuanto al uso de la aplicación web desde los dispositivos móviles.
- Se cumplió con el desarrollo de la Interfaz de Programación de Aplicaciones (API), lo que permitió el consumo de las bases de datos de proyecciones y la base de datos académica de la universidad para así poder optimizar la información que se muestra al usuario.
- Se desarrollaron interfaces amigables e intuitivas al usuario facilitando su uso e interacción, lo que permite al usuario realizar el proceso de proyección de materias de una manera más rápida y fluida.
- Se integró la aplicación móvil de proyecciones como parte de un nuevo módulo de la Aplicación Móvil UPDS Tarija, permitiendo al usuario acceder a esta nueva funcionalidad con tan solo darle un toque al ícono de proyecciones.

5.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda:

- Implementar la autenticación por medio del Office 365, para brindarle más seguridad de acceso a los usuarios, además que esto permitirá unificar la forma de autenticación con las otras plataformas que ofrece la universidad.
- Consumir la Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) desarrollada para la aplicación móvil, en la aplicación web de proyecciones, para incrementar la seguridad de esta y mejorar el rendimiento técnico que posee actualmente.
- Agregar la opción que permita proyectar prácticas profesionales.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

Andrade Castillo, F. (17 de 12 de 2021). Soporte a plantel estudiantil. (A. Echenique Romero, Entrevistador)

Barquero Cabrero, M. (2016). Las apps como nuevo soporte de interacción entre la entidad universitaria y sus stakeholders. *Opción*, 15-33.

Bryan Molina Montero, H. V. (2018). Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. *Espiraes*, 115-117.

Dimes, T. (2015). *Conceptos Basicos de Scrum*. Babelcube, Inc.

Dr. Alejandro Lara San Martín, S. F. (2014). *Consultoría “Generación de una base de datos sobre la Oferta Académica en las áreas de Gestión del Riesgo de Desastres en América Latina y el Caribe”*. Concepción Chile.

Flores, A., Antezana Meza, A., & Jarsun, N. (20 de 12 de 2021). Proyección de materias. (A. Echenique Romero, Entrevistador)

Mousqués, G. (s.f.). *Metodología SCRUM*. Universidad ORT Uruguay.

Opinión. (23 de 07 de 2017). Un sistema modular e innovador.

Tarifa Rodriguez, G., & Aguilera Zambrana, O. (17 de 12 de 2021). Plataformas UPDS. (A. D. Echenique Romero, Entrevistador)

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho. (s.f.). Glosario de Términos .

Universidad Privada Domingo Savio. (s.f.). Glosario de Términos UPDS.

WEBGRAFÍA

WEBGRAFÍA

Ayudaley. (s.f.). Obtenido de Ayudaley: <https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/>

Edteam. (2019). *Scrum - Todo lo que necesitas saber para empezar*. Obtenido de Edteam: <https://ed.team/blog/metodologia-scrum-todo-lo-que-necesitas-saber-para-empezar>

Herazo, L. (2020). *AN INCUBATOR*. Obtenido de <https://anincubator.com/que-es-una-aplicacion-movil/>

IONIC. (2020). *IONIC*. Obtenido de <https://ionicframework.com/docs>

KYOCERA. (2021). *Los 6 principales tipos de sistemas de información*. Obtenido de <https://www.kyoceradocumentsolutions.es/es/smarter-workspaces/business-challenges/the-cloud/los-6-principales-tipos-sistemas-informacion.html>

Microsoft. (s.f.). Obtenido de Microsoft: <https://www.microsoft.com/es-es/sql-server/>

Microsoft. (2020). *Microsoft*. Obtenido de <https://visualstudio.microsoft.com/es/>

Microsoft. (2020). *Microsoft*. Obtenido de <https://code.visualstudio.com/docs>

Oracle. (s.f.). *Bases de Datos*. Obtenido de Oracle: <https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/>

Peiró, R. (05 de 05 de 2020). *Sistema de información*. Obtenido de Economipedia.com: <https://economipedia.com/definiciones/sistema-de-informacion.html>

Robledano, Á. (22 de 07 de 2019). *Open Webinars*. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/que-es-net-framework/>

Universidad Privada Domingo Savio. (2020). *Misión y Visión*. Obtenido de UPDS: <https://www.upds.edu.bo/mision-y-vision/>

Universidad Privada Domingo Savio. (2020). *Modelo Educativo por Competencias*. Obtenido de UPDS: https://www.upds.edu.bo/modelo_educativo/nacional/

Universidad Privada Domingo Savio. (2020). *Nuestra Historia*. Obtenido de UPDS: <https://www.upds.edu.bo/historia/nacional/>

Universitat Carlemany. (06 de 04 de 2021). *Software*. Obtenido de Universitat Carlemany: <https://www.universitatcarlemany.com/actualidad/metodologias-de-desarrollo-de-software>

ANEXOS

Solicitud de acceso a la base de datos académica de la universidad

Tarija, 22 de noviembre de 2021

Señor(es):

Departamento de Sistemas de la Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija

Presente. -

Ref.: Solicitud de acceso de la base de datos académica.

Estimados ingenieros:

Conociendo su labor y las actividades que realizan, me dirijo a ustedes muy respetuosamente para exponerles mi caso y solicitarles la ayuda correspondiente.

Soy estudiante de esta prestigiosa institución. En este preciso instante me encuentro realizando las gestiones pertinentes para llevar a cabo el desarrollo de una aplicación móvil para la proyección de materias, como proyecto de modalidad de grado; por lo cual requiero de su valiosa colaboración para poder seguir adelante.

Así, pues les solicito su autorización para obtener acceso a la base de datos académica de la institución con permisos de lectura.

Por todo lo expuesto, les reitero mi solicitud de autorización, agradeciendo de antemano toda la cooperación que me puedan prestar.

Sin más a qué referirme y en espera de una pronta y favorable respuesta a esta solicitud, me despido cordialmente.



Alejandro Daniel Echenique Romero
10691345

Manifiesto de autorización para el acceso a la base de datos académica

Manifiesto de Autorización

Tarija 23 noviembre de 2021

Ref.: Autorización para el acceso a la base de datos

La Universidad Privada Domingo Savio, mediante nuestro Gestor de Desarrollo, Ing. Orlando Isaac Aguilera Zambrana con CI: 5812365 autoriza al estudiante Alejandro Daniel Echenique Romero con CI: 10691345 estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas en respuesta a su solicitud brindarle el acceso a la base de datos académica de prueba de la Universidad Privada Domingo Savio sede Tarija de acuerdo con las siguientes propiedades y alcances:

- Base de datos ERP Académico Regional
- Acceso de solo lectura a la información de los estudiantes, oferta académica e histórico y avance de materias de acuerdo con el plan de estudio correspondiente.
- Proyecto: "Desarrollo de una aplicación móvil para la proyección de materias de la Universidad Domingo Savio Sede Tarija.

Asimismo, en el marco de los alcances del proyecto, se establece que la propiedad intelectual, los derechos de acceso a la modificación y documentación del código fuente y demás dependencias del software, pertenecerán a la Universidad Privada Domingo Savio para su uso y explotación. La institución se compromete a brindarle todo el apoyo logístico y operativo al estudiante para el logro de sus objetivos planteados antes, durante y después de la implementación de su proyecto.



.....

Orlando Isaac Aguilera Zambrana
Gestor de Desarrollo

Entrevistas estructuradas

Entrevista Estructurada **Proyección de materias**

Objetivo de la entrevista: Obtener información sobre la proyección de materias de la
Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija.

Nombre del Entrevistado:

Cargo: Jefe de carrera

Lugar: **Fecha:**

1. ¿En qué consiste la proyección de materias?

.....
.....

2. ¿De qué manera se da a conocer la oferta de materias a los estudiantes?

.....
.....

3. ¿A través de qué medios el estudiante puede realizar la proyección de materias?

.....

4. En promedio, ¿cuánto tiempo le toma al estudiante realizar la proyección de materias de manera presencial?

.....

5. ¿Cuál es el porcentaje de estudiantes que realiza la proyección de materias desde la aplicación web de proyecciones?

.....

Entrevista Estructurada
Plataformas digitales UPDS

Objetivo de la entrevista: Obtener información sobre las plataformas digitales de la
Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija.

Nombre del Entrevistado:

Cargo: Jefe de Sistemas y Tecnología

Lugar: **Fecha:**

1. ¿Con qué plataformas digitales cuenta la universidad?

.....

.....

2. ¿Qué es el UPDS.net?

.....

.....

3. ¿Qué es UPDS Tarija?

.....

.....

4. ¿Qué es la aplicación web de proyecciones?

.....

.....

5. ¿Cómo funciona la aplicación web de proyecciones?

.....

.....

Entrevista Estructurada
Plataformas digitales UPDS

Objetivo de la entrevista: Obtener información sobre las plataformas digitales de la
Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija.

Nombre del entrevistado:

Cargo: Gestor de Desarrollo

Lugar: **Fecha:**

1. ¿Con qué plataformas digitales cuenta la universidad?

.....

.....

2. ¿Qué es el UPDS.net?

.....

.....

3. ¿Qué es UPDS Tarija?

.....

.....

4. ¿Qué es la aplicación web de proyecciones?

.....

.....

5. ¿Cómo funciona la aplicación web de proyecciones?

.....

.....

Entrevista Estructurada
Soporte a los usuarios de la aplicación web de proyecciones

Objetivo de la entrevista: Obtener información los problemas que presentan los usuarios de la aplicación web de proyecciones de la Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija.

Nombre del entrevistado:

Cargo: Gestor de Infraestructura y Soporte Técnico

Lugar: **Fecha:**

1. Generalmente, ¿Qué consultas recibe con respecto a la aplicación web de proyecciones?

.....

.....

.....

.....

2. ¿En su mayoría, desde qué dispositivos tienen problemas los usuarios al realizar la proyección de materias?

.....

.....

.....

¿Qué problemas presentan los usuarios que hacen uso de la aplicación web de proyecciones desde un dispositivo móvil?

.....

.....

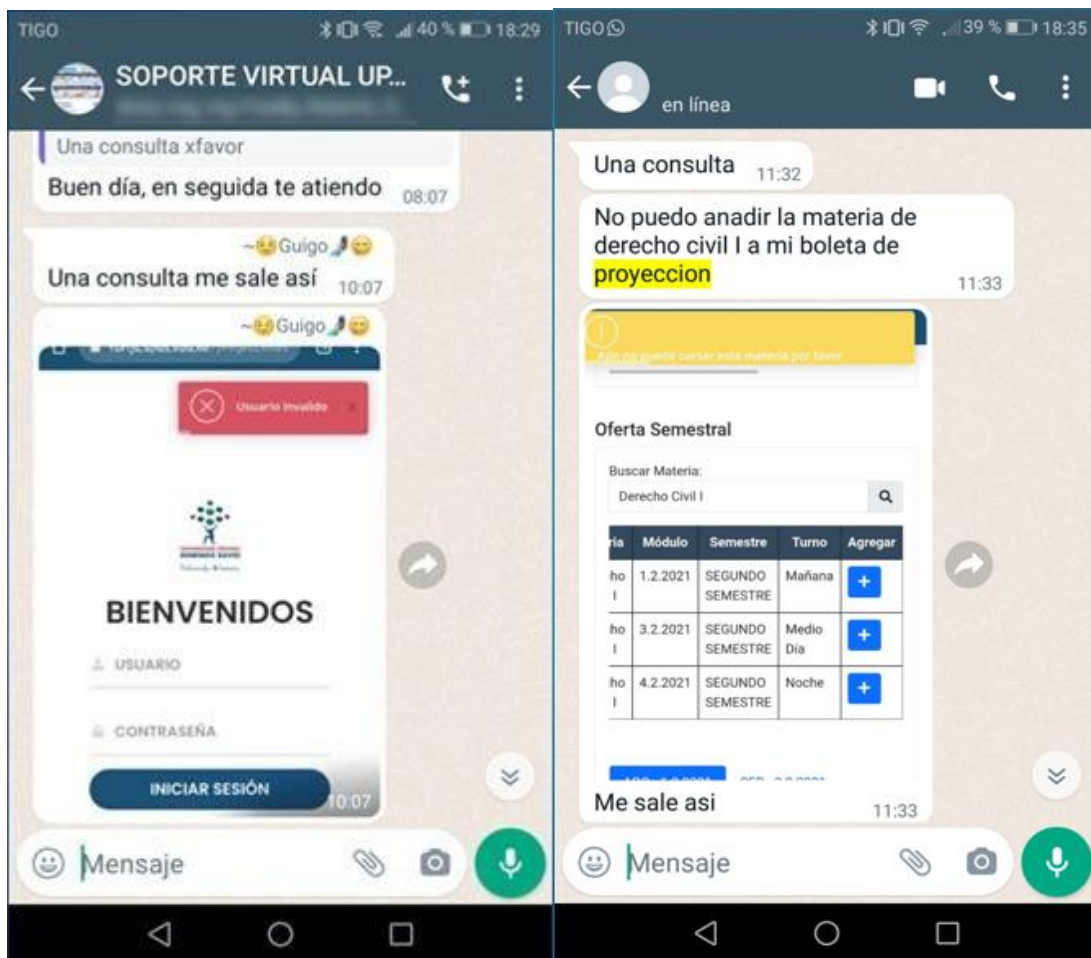
Materiales digitales y audiovisuales



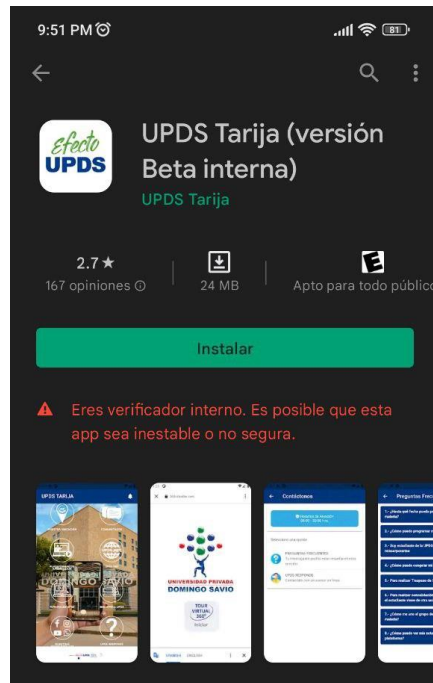
Capturas de pantalla en las que se puede evidenciar que los estudiantes desconocen la oferta de materias y que la forma en la que se las ofertan, puede ser difícil de encontrar al pasar el tiempo.



Capturas de pantalla en las que se puede evidenciar que los estudiantes desconocen la dirección URL para ingresar a la aplicación web de proyecciones.



Capturas de pantalla en las que se puede evidenciar que los estudiantes hacen uso de la aplicación web de proyecciones desde un dispositivo móvil.



Captura de pantalla de la publicación de la aplicación móvil en Play Store, en un entorno de prueba controlado.

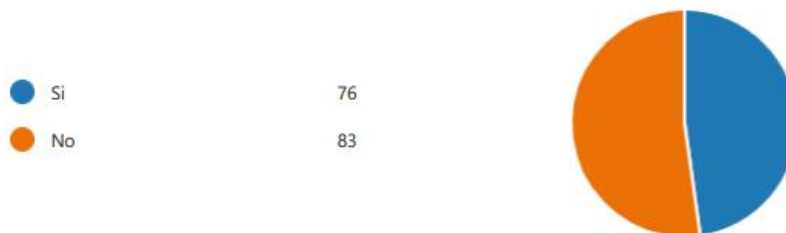
Resumen de la encuesta de satisfacción para los usuarios de la aplicación web de proyecciones

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN PARA LOS USUARIOS DE LA APLICACIÓN WEB DE PROYECCIONES

El objetivo de esta encuesta es conocer el grado de satisfacción de los usuarios (estudiantes) de la plataforma que ofrece la Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija para la proyección de materias.

Completarla es de suma importancia para realizar un caso de estudio, por lo que agradecemos su colaboración para continuar avanzando.

1. ¿Conoce la dirección URL para acceder a la Aplicación Web de Proyecciones? (0 punto)



2. ¿Desde que dispositivo ingresa a la Aplicación Web? (0 punto)



3. Partiendo de las siguientes afirmaciones usted evaluará su experiencia mientras utiliza los servicios de la Aplicación Web de Proyecciones. Para eso será necesario que responda a cada aseveración utilizando una escala de 5 puntos donde: (0 punto)

- 5 totalmente de acuerdo.
- 4 algo de acuerdo.
- 3 ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- 2 algo en desacuerdo.
- 1 totalmente en desacuerdo.

■ Totalmente de Acuerdo ■ Algo de Acuerdo ■ Ni de Acuerdo Ni en desacuerdo ■ Algo en Desacuerdo ■ Totalmente en Desacuerdo.

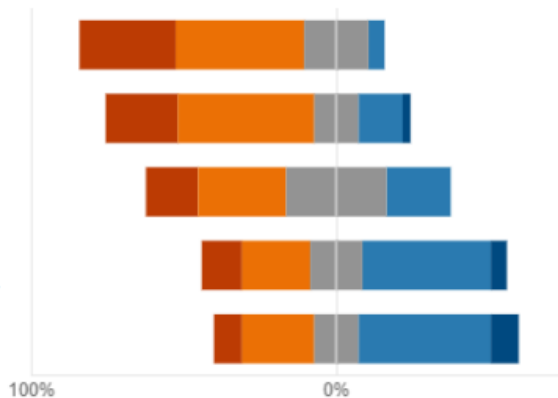
El acceso a la Aplicación Web resultó fácil.

Pudo entrar a la Aplicación Web desde el primer intento, sin necesidad de insistir en más de una...

Navegar dentro de la Aplicación Web resulta una experiencia fácil.

Los procesos de búsqueda de la materia a proyectar, dentro de la oferta, así como la navegación dentro d...

El modo en que la oferta de materias están organizadas dentro de la Aplicación Web resultó...



4. En sentido general, ¿Cómo evaluaría usted la Aplicación Web? (0 punto)

- | | |
|-------------|----|
| ● Muy Buena | 5 |
| ● Buena | 24 |
| ● Regular | 45 |
| ● Mala | 2 |
| ● Muy mala | 0 |



5. ¿Cuánto tiempo aproximadamente le tomó realizar su proyección de materias? (0 punto)

- | | |
|--------------------|----|
| ● 1 - 3 minutos | 0 |
| ● 3 - 5 minutos | 10 |
| ● 5 - 10 minutos | 21 |
| ● 10 - 15 minutos | 31 |
| ● 15 o más minutos | 14 |



Actas de conformidad

Tarija, junio del 2022

ACTA DE CONFORMIDAD

Respecto al cumplimiento con los requerimientos de usuario final de la aplicación móvil de proyecciones.

Sr. Alejandro Daniel Echenique Romero.

Quien suscribe, Ing. Gonzalo Tarifa Rodríguez, Jefe de Sistemas y Tecnología de la Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija, en función de Product Owner en el desarrollo de la aplicación móvil de proyecciones, manifiesto por medio de la presente completa conformidad con la aplicación móvil de proyecciones, en lo que respecta al cumplimiento con los requerimientos de usuario final, cumpliendo de manera esperada con las funcionalidades requeridas.




Ing. Gonzalo Tarifa Rodríguez
JEFE DE SISTEMAS Y
TECNOLOGÍA
DOMINGO SAVIO
UNIVERSIDAD PRIVADA

Ing. Gonzalo Tarifa Rodríguez
Jefe de Sistemas y Tecnología

Tarija, junio del 2022

ACTA DE CONFORMIDAD

Respecto a las Interfaces finales de la aplicación móvil de proyecciones.

Sr. Alejandro Daniel Echenique Romero.

Quien suscribe, Ing. Orlando Isaac Aguilera Zambrana, Gestor de Desarrollo de la Universidad Privada Domingo Savio Sede Tarija, en función de Scrum Master en el desarrollo de la aplicación móvil de proyecciones, manifiesto por medio de la presente completa conformidad con las Interfaces finales de la aplicación móvil de proyecciones debido a que son enteramente intuitivas, amigables y fácil de usar.



Sr. Orlando I. Aguilera Zambrana
GESTOR DE
DESARROLLO
DOMINGO SAVIO
UNIVERSIDAD PRIVADA

Ing. Orlando Isaac Aguilera Zambrana
Gestor de Desarrollo