



**idat**

**INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PRIVADO IDAT  
PROGRAMA DE ESTUDIOS EN DESARROLLO DE  
SISTEMAS DE LA INFORMACIÓN**

**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIÓN MÓVIL  
PARA MÉTODO DE RECARGA DIGITAL DE TARJETA DESTINADO  
A LA LÍNEA 1 DEL TREN DE LIMA EN EL PERIODO 2022**

**Trabajo de aplicación profesional para obtener el título de profesional técnico en  
Desarrollo de Sistemas de la Información**

**JOSTIN SAMUEL MARTINEZ ALVAREZ**

**(0000-0002-0641-2730)**

**MARCOS ENRRIQUE BASURTO ROCA**

**(0000-0002-6707-654X)**

**Lima – Perú**

**2022**

## **Dedicatoria**

*Dedicamos con mucho cariño y esfuerzo a nuestros  
seres queridos y personas que nos ayudaron  
a dar el mejor esfuerzo con el día a día.*

## Índice General

Dedicatoria.....	2
Índice General.....	3
Índice de tablas .....	6
Índice de figuras.....	8
Resumen Ejecutivo .....	9
Introducción .....	10
Capítulo I: Generalidades de la Empresa.....	11
Descripción de la Empresa.....	11
Antecedentes.....	11
Visión Empresarial .....	13
Misión Empresarial.....	14
Análisis FODA .....	14
Organización de la Empresa .....	15
Funciones de las principales áreas .....	15
Organigrama .....	16
Identificación del Problema y Propuesta de Solución.....	16
Análisis del problema .....	16
Alternativa de Solución .....	18
Objetivos del proyecto y alcance .....	18
Objetivo general .....	18
Objetivo específico .....	18
Alcance del proyecto .....	19
Recursos Actuales .....	19
Recursos Tecnológicos .....	19
Factibilidad del Proyecto Para Desarrollar.....	21
Factibilidad Técnica .....	21
Factibilidad Operativa .....	23
Factibilidad Económica .....	23
Capitulo II: Diagnóstico del Plan de Negocio .....	25
Metodología de Implementación.....	25

	4
Justificación de la Metodología a Utilizar .....	25
Arquitectura de Software .....	26
Definición de la Arquitectura de Software a Utilizar .....	26
Administración de proyecto .....	28
Recursos Humanos .....	28
Matriz de Riegos.....	29
Diagrama de Gantt. Ruta Crítica .....	30
Capítulo III: Desarrollo del Proyecto.....	31
Fase Inicio .....	31
Visión del Proyecto .....	31
Presentación del Lanzamiento del Proyecto (Kick Off).....	31
Historias de Usuarios.....	36
Product Backlog .....	42
Fase Planificación .....	43
Historias de Usuarios Priorizados.....	43
Estimación de las Tareas de Historias de Usuario.....	44
Estructura Desglose de Trabajo (EDT).....	45
Product Backlog Priorizado y Estimado.....	46
Sprint Planning .....	46
Descomposición de Tareas (Plantilla Scrum).....	47
Fase Implementación.....	50
Incremento Sprint Backlog.....	50
Mantenimiento del Product Backlog .....	51
Daily Scrum Meeting.....	51
Fase de revisión y retrospectiva .....	52
Scrum Board.....	52
Validación de los Sprint (Sprint Review).....	53
Burn Down Chart.....	53
Creación de la Lista de Impediment Log.....	54
Retrospectiva del Sprint.....	54
Pruebas de Funcionalidad. Pruebas de Aceptación y Rendimiento.....	55
Fase Lanzamiento.....	55
Actas de Conformidad de los Entregables.....	55
Capítulo IV: Programación .....	57
Implementación de la arquitectura de Software.....	57

	5
Arquitectura conceptual.....	57
Arquitectura lógica .....	58
Arquitectura física .....	58
Creación de la Base de Datos y Generación del script .....	59
Implementación de Librerías y Dependencias .....	60
Maven – Backend .....	60
Gradle – Frontend .....	60
Codificación del Front End y Back End.....	61
Control de Versiones .....	63
Listado de Consultas .....	63
Listado de Reportes .....	63
Procesos de Transacciones .....	63
Listado de Mantenimientos .....	63
Capitulo V : Pruebas de Calidad de Software.....	64
Pruebas Unitarias.....	64
Prueba de Registro de Cliente.....	64
Prueba de Iniciar Sesión .....	65
Prueba de Listado de Clientes.....	65
Prueba Registro de Usuario .....	66
Prueba de Iniciar Sesión .....	67
Prueba de Listado de Clientes.....	68
Prueba Registro de Usuario .....	69
Pruebas de Stress .....	70
Conclusiones .....	73
Recomendaciones .....	73
Referencias Bibliográficas .....	74
Anexos .....	75

## Índice de tablas

Tabla 01. <i>Tabla relacionada a la organización de la empresa</i> .....	15
Tabla 02. <i>Recursos Tecnológicos de la Línea 1</i> .....	20
Tabla 03. <i>Cantidad de recursos humanos</i> .....	21
Tabla 04. <i>Herramientas tecnológicas contempladas</i> .....	22
Tabla 05. <i>Costos del proyecto</i> .....	23
Tabla 06. <i>Análisis Costo Beneficio sin Sistema</i> .....	24
Tabla 07. <i>Análisis Costo Beneficio con Sistema</i> .....	24
Tabla 08. <i>Recursos Humanos del Proyecto</i> .....	28
Tabla 09. <i>Historia de Usuario 01</i> .....	36
Tabla 10. <i>Historia de Usuario 02</i> .....	37
Tabla 11. <i>Historia de Usuario 03</i> .....	37
Tabla 12. <i>Historia de Usuario 04</i> .....	38
Tabla 13. <i>Historia de Usuario 05</i> .....	39
Tabla 14. <i>Historia de Usuario 06</i> .....	39
Tabla 15. <i>Historia de Usuario 07</i> .....	40
Tabla 16. <i>Historia de Usuario 08</i> .....	41
Tabla 17. <i>Historia de Usuario 09</i> .....	41
Tabla 18. <i>Historia de Usuario 10</i> .....	42
Tabla 19. <i>Product Backlog</i> .....	43
Tabla 20. <i>Historias de Usuario Priorizados</i> .....	43
Tabla 21. <i>Estimación de las Historias de Usuario</i> .....	45
Tabla 22. <i>Product Backlog Priorizado y Estimado</i> .....	46
Tabla 23. <i>Sprint Planning</i> .....	47
Tabla 24. <i>Descomposición de Tareas (Plantilla Scrum)</i> .....	47
Tabla 25. <i>Resumen de actividades del Daily Scrum Meeting</i> .....	52
Tabla 26. <i>Validación de los Sprints (Sprint Review)</i> .....	53
Tabla 27. <i>Impediment Log</i> .....	54
Tabla 26. <i>Pruebas de Funcionalidad</i> .....	55
Tabla 28. <i>Conformidad de los Entregables</i> .....	55
Tabla 29. <i>Prueba de Registro de Usuario</i> .....	64
Tabla 30. <i>Prueba de Iniciar Sesión</i> .....	65
Tabla 31. <i>Prueba de Listado de Usuarios</i> .....	65

Tabla 32. <i>Prueba de Registro de Usuario</i> .....	66
Tabla 33. <i>Prueba de estrés de Usuario</i> .....	67
Tabla 34. <i>Prueba de Iniciar Sesión</i> .....	67
Tabla 35. <i>Prueba de Listado de Usuarios</i> .....	68
Tabla 36. <i>Prueba de Registro de Usuario</i> .....	69
Tabla 37. <i>Prueba de Registro de Usuario</i> .....	70
Tabla 38. <i>Prueba de Iniciar Sesión</i> .....	70
Tabla 39. <i>Prueba de Listado de Usuarios</i> .....	71
Tabla 40. <i>Prueba de Registro de Usuario</i> .....	72

## Índice de figuras

Figura 01. <i>Usuarios de la Línea 1 abordando el tren</i> .....	11
Figura 02. <i>Ruta del tren a través de sus estaciones</i> .....	13
Figura 03. <i>Análisis FODA de la empresa</i> .....	14
Figura 04. <i>Organigrama de la Línea 1</i> .....	16
Figura 05. <i>Ciclo de vida Scrum</i> .....	25
Figura 06. <i>Modelo de arquitectura MVC</i> .....	26
Figura 07. <i>Logotipo Robot de Android</i> .....	27
Figura 08. <i>Logo Spring Framework</i> .....	27
Figura 08. <i>Matriz de Riesgos por consecuencia y probabilidad</i> .....	29
Figura 09. <i>Matriz de Riesgos aplicado al proyecto</i> .....	29
Figura 10. <i>Diagrama de Gantt del Proyecto</i> .....	30
Figura 11. <i>Cartas del Planning Póker</i> .....	44
Figura 12. <i>Diagrama de la Estructura Desglose de Trabajo</i> .....	45
Figura 13. <i>Incremento Sprint Backlog</i> .....	50
Figura 14. <i>Mantenimiento del Product Backlog</i> .....	51
Figura 15. <i>Daily Scrum Meeting</i> .....	51
Figura 16. <i>Desarrollo del Sprint Backlog</i> .....	52
Figura 17. <i>Burn Down Chart</i> .....	53
Figura 18. <i>Retrospectiva del Sprint</i> .....	54
Figura 19. <i>Diagrama de Arquitectura Conceptual</i> .....	57
Figura 20. <i>Diagrama de Arquitectura Lógica</i> .....	58
Figura 21. <i>Diagrama de Arquitectura Física</i> .....	58
Figura 22. <i>Diagrama de Base de Datos</i> .....	59
Figura 23. <i>Maven - Archivo pom.xml</i> .....	60
Figura 24. <i>Archivo build.gradle (app)</i> .....	60
Figura 25. <i>Codificación frontend - Archivo RegistroActivity.java</i> .....	61
Figura 26. <i>Codificación del backend – Archivo UsuarioController.java</i> .....	62



## **Resumen Ejecutivo**

El principal objetivo de este proyecto es desarrollar e implementar una aplicación móvil Android para método de recarga digital de tarjeta para la línea 1 del metro de Lima, donde el usuario pueda realizar y disponer de este servicio desde cualquier lugar y momento que el decida. A lo largo de este documento se podrá encontrar toda la información necesaria para el buen entendimiento del por qué surge este proyecto, cual es el problema encontrado, cuáles son los objetivos y como se da la solución. Adicionalmente, se establecen los alcances, el tiempo y los riesgos que se tuvo en cuenta para su desarrollo. Como marco de trabajo ágil para el desarrollo del software se utilizó Scrum debido a que ayuda en la organización en equipos pequeños. Además, vuelve más flexible el proyecto y reduce la documentación de tal manera que mejora su avance y lo hace más aceptable a los cambios generando el mejor valor a la aplicación móvil desarrollada.