

# UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA DE SISTEMAS



## **Sistema de gestión con tecnología RFID para la eficiencia del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

**Autor:**

Aron Felipe Zarate Gonzales

Zacarias Lima Taype

**Asesora:**

Mg. Keyla Dervith De La Cruz Gutierrez

Lima, noviembre de 2020

# DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DE TESIS

Mg. Keyla Dervith De La Cruz Gutierrez, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“SISTEMA DE GESTION CON TECNOLOGIA RFID PARA LA EFICIENCIA DEL CONTROL DE ASISTENCIA DE ESTUDIANTES EN UNA INSTITUCION EDUCATIVA PRIVADA”** constituye la memoria que presenta el (la) Bachiller (Aron Felipe Zarate Gonzales, Zacarias Lima Taype) para aspirar al título de Profesional de Ingeniero de sistemas, cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 01 días del mes de diciembre del año 2020



---

Mg. Keyla Dervith De La Cruz Gutierrez

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a los 20 días día(s) del mes de ...**noviembre**.....del año 2020 siendo las 08:30 horas, se reunieron en modalidad virtual u online sincrónica, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado: **Dra. Erika Inés Acuña Salinas**, el secretario: **Mg. Benjamín David Reyna Barreto**... y los demás miembros: **Mg. Fernando Manuel Asin Gomez** y la **Mg. Geraldine Veronica Alvizuri Llerena**... y el asesor **Mg. Keyla Dervith De la Cruz Gutierrez**, con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: "Sistema de gestión con tecnología RFID para la eficiencia del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada"

.....de el(los)/la(las) bachiller(es): a)..... **ARON FELIPE ZARATE GONZALES**.....

.....b).....**ZACARIAS LIMA TAYPE**

.....conducente a la obtención del título profesional de

.....**INGENIERO DE SISTEMAS**.....  
(Nombre del Título Profesional)

con mención en.....

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando ...a los ... candidato(a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por ... los ... candidato(a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): ..... **ARON FELIPE ZARATE GONZALES** .....

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	17	B+	Con nominación muy bueno	Sobresaliente

Candidato (b): ..... **ZACARIAS LIMA TAYPE** .....

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	17	B+	Con nominación muy bueno	Sobresaliente

(\*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó ... a los ... candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

\_\_\_\_\_  
Presidente  
Dra. Erika Inés  
Acuña Salinas

\_\_\_\_\_  
Secretario  
Mg. Benjamín David  
Reyna Barreto

\_\_\_\_\_  
Asesor  
Mg. Keyla Dervith  
de la Cruz  
Gutierrez

\_\_\_\_\_  
Miembro  
Mg. Fernando  
Manuel Asin  
Gomez

\_\_\_\_\_  
Miembro  
Mg. Geraldine  
Veronica Alvizuri  
Llerena

\_\_\_\_\_  
Candidato/a (a)  
Aron Felipe Zarate  
Gonzales

\_\_\_\_\_  
Candidato/a (b)  
Zacarias Lima  
Taype

## **Dedicatoria**

A mis queridos padres Felipe, Hortencia y a mis queridas hermanas Yuliana, Eldy. Quienes siempre me brindaron su amor y confianza incondicional para lograr mis metas.

**Aron Felipe Zarate Gonzales**

A Dios, a mis padres por estar siempre a mi lado apoyándome, a ambos agradezco por ser una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas y su amor, a mis hermanos y familiares.

**Zacarias Lima Taype**

## **Agradecimiento**

En primer lugar, agradecemos a Dios por darnos la sabiduría necesaria para realizar el trabajo de investigación.

A la Universidad Peruana Unión y cada uno de sus docentes de la escuela de Ingeniería de Sistemas por ofrecernos la oportunidad de formarnos profesionalmente.

A la Mg. Keyla Dervith De La Cruz, nuestra asesora, al Dr. Guillermo Mamani Apaza nuestro co-asesor por su apoyo, al Dr. Juan Jesús Soria Quijaite por sus conocimientos impartidos para la culminación exitosa del trabajo de investigación.

Agradecido con las personas que nos apoyaron a lo largo de este proyecto de investigación, a mis amigos y especialmente a mi novia Yanela Ricalde Castillo por su paciencia y conocimientos impartidos.

**Aron Felipe Zarate Gonzales**

Agradecido con las personas que nos apoyaron a lo largo de este proyecto de investigación, a mis amigos.

**Zacarias Lima Taype**

## Índice general

Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice general.....	vi
Índice de tablas .....	ix
Resumen.....	xv
Abstract.....	xvi
Capítulo I: El problema.....	1
1. Planteamiento del problema .....	1
2. Formulación del problema.....	3
3. Objetivos de la investigación.....	3
3.1. Objetivo General .....	3
3.2. Objetivo Específico .....	3
4. Justificación.....	4
4.1. Justificación teórica .....	4
4.2. Justificación Metodológico .....	4
4.3. Justificación Practico.....	4
Capitulo II: Marco Teórico .....	5
1. Antecedentes de la investigación.....	5
2. Marco teórico.....	8
2.1. Sistema Web .....	8
2.1.1. Visual studio 2013 .....	8
2.1.2. C# (C sharp).....	9
2.1.3. ASP .NET .....	9
2.1.4. Arquitectura.....	9
2.1.5. Sql Server 2014 .....	10
2.1.6. Team Foundation Server .....	10
2.1.7. Windows server 2012 .....	10
2.1.8. Metodologías de desarrollo de software .....	11
2.1.9. SCRUM.....	13
2.2. Tecnologías de identificación.....	15
2.3. SERVQUAL .....	17
2.4. ISO 25010:2011.....	17
2.5. Tecnología RFID.....	18

2.5.1.	Definición .....	18
2.5.2.	Lector RFID .....	19
2.5.3.	Etiquetas RFID .....	20
2.5.4.	IDE Arduino.....	22
2.5.5.	Tipos de puertos de recolección de información RFID .....	23
2.5.6.	Uso y aplicaciones RFID .....	24
2.5.7.	API REST.....	24
2.5.8.	Sistemas automáticos de registros .....	24
2.5.9.	Funcionamiento del sistema RFID .....	26
2.5.10.	Rangos de frecuencia RFID.....	29
2.5.11.	Estandarización de RFID .....	30
2.5.12.	Registro de asistencia.....	30
3.	Marco Conceptual.....	31
3.1.	Identificación por radiofrecuencia (RFID) .....	31
3.2.	Registro .....	31
3.3.	Sistema control de asistencia .....	31
3.4.	Eficiencia.....	31
3.5.	Eficacia.....	31
3.6.	Asistencia .....	32
3.7.	Indicador.....	32
3.7.1.	Comportamiento del tiempo.....	32
3.7.2.	Utilización de recursos.....	32
3.7.3.	Capacidad .....	32
Capítulo III: Materiales y Métodos.....		33
1.	Diseño de la investigación .....	33
1.1.	Nivel de investigación .....	33
1.2.	Tipo de investigación .....	33
1.3.	Enfoque.....	33
2.	Descripción del lugar de ejecución.....	33
3.	Población y muestra .....	34
3.1.	Población.....	34
3.2.	Muestra .....	34
3.2.1.	Criterios de inclusión .....	35
3.2.2.	Criterios de exclusión.....	35
4.	Hipótesis de la investigación .....	35
4.1.	Hipótesis General.....	35

4.2. Hipótesis Específicas.....	35
5. Identificación de variables .....	36
5.1. Variable dependiente.....	36
5.2. Variable independiente.....	36
6. Técnica de recolección de datos .....	36
7. Proceso de recolección de datos .....	36
8. Procedimientos y análisis de datos.....	37
Capítulo IV.....	37
1. Desarrollo metodológico.....	37
Capítulo V: Propuesta de ingeniería .....	46
Capítulo VI: Resultados y discusión.....	134
1. Valides de evaluación del instrumento .....	134
2. Análisis de resultados descriptivo.....	134
2.1. Indicador 1: Comportamiento del tiempo .....	135
2.2. Indicador 2: Utilización de recursos .....	141
2.3. Indicador 3: Capacidad.....	143
3. Contrastación de Hipótesis .....	156
3.1. Contrastación de indicador 1: Comportamiento del tiempo.....	156
3.1.1. Tiempo de respuesta .....	156
3.1.2. Tiempo de procesamiento.....	158
3.2. Contrastación de indicador 2: Utilización de recursos.....	160
3.2.1. Cantidad y tipos de recursos .....	161
3.3. Contrastación de indicador 3: Capacidad .....	162
3.3.1. Número de elementos almacenados.....	163
3.3.2. Número de usuarios concurrentes.....	164
Capítulo VII: Conclusiones y Recomendaciones.....	166
Referencias .....	168
Anexos .....	173



## Índice de tablas

Tabla 1: Tabla comparativa de metodologías de software .....	12
Tabla 2: Tabla comparativa de tecnologías de identificación.....	16
Tabla 3: Rango de alcance según frecuencias.....	29
Tabla 4: Descripción formula de muestra.....	34
Tabla 5: Tabla de tecnologías web .....	41
Tabla 6: Tabla costos antenas RFID.....	42
Tabla 7: Tabla módulo RFID integrado.....	42
Tabla 8:Tabla de base de datos .....	42
Tabla 9: Tabla de costos de tarjetas RFID.....	43
Tabla 10:Descripción de la tecnología para el sistema web seleccionados para el cumplimiento de objetivo de la investigación.....	43
Tabla 11: Descripción de los equipos RFID seleccionados para el cumplimiento de objetivo de la investigación .....	44
Tabla 12:Descripción de equipos de usuario .....	47
Tabla 13:Descripción de desarrollo del software.....	48
Tabla 14: Descripción de funciones equipo de desarrollo.....	49
Tabla 15: Definición de roles del proyecto.....	51
Tabla 16: Requerimiento del sistema web.....	52
Tabla 17: Requerimientos del sistema RFID .....	53
Tabla 18:Historia de usuario: Estructurar la base de datos.....	54
Tabla 19: Historia de usuario: Crear login del sistema web .....	55
Tabla 20: Historia de usuario: Crear el menú principal.....	55
Tabla 21: Historia de usuario: Mantenimiento de control de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar).....	56
Tabla 22: Historia de usuario: Mantenimiento tarjeta RFID (Listar, crear, modificar, eliminar) .....	57
Tabla 23: Historia de usuario: Asignar estudiante por tarjeta RFID .....	57
Tabla 24: Historia de usuario: Mantenimiento de antenas RFID (Listar, crear, modificar, eliminar).....	58
Tabla 25: Historia de usuario: Asignar tarjetas RFID por antena RFID .....	58
Tabla 26: Historia de usuario: Mantenimiento de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar) .....	59
Tabla 27:Historia de usuario: Registrar justificaciones por asistencia.....	59

Tabla 28: Historia de usuario: Imprimir asistencia del estudiante .....	60
Tabla 29: Historia de usuario: Mostrar historial de asistencia por estudiante .....	61
Tabla 30: Historia de usuario: Crear tareas programadas para la inserción de nuevas asistencias y mensajería.....	61
Tabla 31: Historia de usuario: Enviar mensajes a los padres de familia .....	62
Tabla 32: Historia de usuario: Conectar el módulo RFID al servicio wifi.....	63
Tabla 33: Historia de usuario: Conectar a la base de datos desde el módulo RFID .....	63
Tabla 34: Historia de usuario: Leer código de tarjeta RFID.....	64
Tabla 35: Historia de usuario: Enviar a la base de datos por el módulo RFID.....	64
Tabla 36: Historia de usuario: Insertar código del estudiante en el servidor web .....	65
Tabla 37: Lista de historias de usuario por orden de importancia (Backlog) .....	66
Tabla 38: Tabla de días de trabajo dedicado para el sprint.....	68
Tabla 39: Estimación por sprint nro. 1 .....	68
Tabla 40: Estimación por sprint nro. 2 .....	69
Tabla 41: Estimación por sprint nro. 3 .....	69
Tabla 42: Estimación por sprint nro. 4 .....	70
Tabla 43: Planificación por sprint nro. 1 .....	70
Tabla 44: Planificación por sprint nro. 2 .....	71
Tabla 45: Planificación por sprint nro. 3 .....	72
Tabla 46: Planificación por sprint nro. 4 .....	72
Tabla 47: TaskBoard general .....	73
Tabla 48: TaskBoard del sprint nro. 1, ejecución HU-15.....	75
Tabla 49: TaskBoard del sprint nro. 1, ejecución HU-01.....	76
Tabla 50: Informe prueba funcional Nro. 1 .....	77
Tabla 51: TaskBoard del sprint nro. 1, ejecución HU-16.....	79
Tabla 52: Informe prueba funcional Nro. 2 .....	79
Tabla 53: TaskBoard del sprint nro. 1, ejecución HU-17.....	81
Tabla 54: Informe prueba funcional Nro. 3 .....	81
Tabla 55: TaskBoard del sprint nro. 1, ejecución HU-18.....	83
Tabla 56: Informe prueba funcional Nro. 4 .....	84
Tabla 57: TaskBoard del sprint nro. 1, ejecución HU-19.....	85
Tabla 58: Informe prueba funcional Nro. 5 .....	86
Tabla 59: TaskBoard del sprint Nro. 1, finalizado.....	87
Tabla 60: Informe prueba funcional Nro. 6 .....	87

Tabla 61: Revisión del sprint Nro. 1 .....	89
Tabla 62: TaskBoard del sprint nro. 2, ejecución HU-02.....	90
Tabla 63: TaskBoard del sprint nro. 2, ejecución HU-03.....	91
Tabla 64: Informe prueba funcional Nro. 7 .....	92
Tabla 65: TaskBoard del sprint nro. 2, ejecución HU-04.....	94
Tabla 66 Informe prueba funcional Nro. 8 .....	95
Tabla 67: TaskBoard del sprint nro. 2, ejecución HU-05.....	99
Tabla 68: TaskBoard del sprint nro. 2, ejecución HU-06.....	103
Tabla 69: Informe prueba funcional Nro. 10 .....	103
Tabla 70: TaskBoard del sprint nro. 2, finalizado.....	105
Tabla 71: Informe de prueba funcional Nro. 11.....	106
Tabla 72: Revisión del sprint Nro. 2 .....	107
Tabla 73: TaskBoard del sprint nro. 3, ejecución HU-07.....	108
Tabla 74: TaskBoard del sprint nro. 3, ejecución HU-08.....	112
Tabla 75: Informe de prueba funcional Nro. 12.....	112
Tabla 76: TaskBoard del sprint nro. 3, ejecución HU-09.....	114
Tabla 77: Informe de prueba funcional Nro. 13.....	115
Tabla 78: TaskBoard del sprint nro. 3, ejecución HU-10.....	119
Tabla 79: Informe de prueba funcional Nro. 14.....	119
Tabla 80: TaskBoard del sprint nro. 3, finalizado.....	121
Tabla 81: Informe de prueba funcional Nro. 15.....	122
Tabla 82: Revisión del sprint Nro. 3 .....	123
Tabla 83: TaskBoard del sprint nro. 4, ejecución HU-11.....	124
Tabla 84: TaskBoard del sprint nro. 4, ejecución HU-12.....	126
Tabla 85: Informe de prueba funcional Nro. 16.....	126
Tabla 86: TaskBoard del sprint nro. 4, ejecución HU-13.....	128
Tabla 87: Prueba funcional Nro. 17 .....	128
Tabla 88: TaskBoard del sprint nro. 4, ejecución HU-14.....	129
Tabla 89: Informe de prueba funcional Nro. 18.....	130
Tabla 90: TaskBoard del sprint nro. 4, finalizado.....	132
Tabla 91: Informe de prueba funcional Nro. 19.....	132
Tabla 92: Revisión del sprint Nro. 4 .....	133
Tabla 93: Tabla estadística descriptiva tiempo de respuesta .....	135
Tabla 94: Tabla estadística tiempo de procesamiento - informe de asistencia general.....	137

Tabla 95: Estadística descriptiva de procesamiento - informe de asistencia para el padre de familia .....	139
Tabla 96: Tabla estadística descriptiva de cantidad y tipos de recursos .....	141
Tabla 97: Tabla estadístico descriptivo de número de elementos de almacenaje .....	143
Tabla 98: Tabla estadístico descriptivo de usuarios concurrentes .....	145
Tabla 99: Prueba de normalidad del tiempo de respuesta registrados por día antes y después de la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID para el control de asistencia del estudiante.....	157
Tabla 100: Estadística prueba t-student para el tiempo de respuesta registrados por día. ....	157
Tabla 101: Prueba de normalidad de informe asistencia general antes y después de la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID para el control de asistencia para estudiantes.....	158
Tabla 102: Tabla estadística de la prueba w-Wilcoxon del informe de asistencia general. ..	159
Tabla 103: Prueba de normalidad de informe de asistencia para el padre de familia antes y después de la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID para el control de asistencia para estudiantes. ....	159
Tabla 104: Tabla estadística de la prueba w-Wilcoxon del informe de asistencia para el padre de familia. ....	160
Tabla 105: Prueba de normalidad de cantidad y tipos de recursos antes y después de la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID. .para el control de asistencia para estudiantes .....	161
Tabla 106: Tabla estadística de la prueba w-Wilcoxon de tipos y cantidades de recursos. ...	162
Tabla 107: Prueba de normalidad de número de elementos almacenados antes y después de la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID para el control de asistencia para estudiantes.....	163
Tabla 108: Tabla estadística de la prueba w-Wilcoxon de números de elementos almacenados .....	164
Tabla 109: Prueba de normalidad de número de usuarios concurrentes antes y después de la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID para el control de asistencia para estudiantes.....	164
Tabla 110: Tabla estadística de la prueba w-Wilcoxon de números de usuarios. concurrentes .....	165
Tabla 111: Tabla de utilización de recursos antes.....	174
Tabla 112: Tabla de utilización de recursos después .....	174

## Índice de anexos

Figura 1: Uso de las metodologías ágiles .....	11
Figura 2: Proceso Scrum.....	15
Figura 3: Funcionamiento y componentes.....	19
Figura 4: Antena RFID KINGJOIN&GALO .....	19
Figura 5: Modulo NodeMCU v3 - ESP 8266 .....	20
Figura 6: Tarjeta Pasiva .....	22
Figura 7: IDE Arduino.....	22
Figura 8: Software arduino .....	23
Figura 9: Algoritmo de árbol binario.....	29
Figura 10: Metodología del proyecto .....	38
Figura 11 : Arquitectura del proyecto.....	45
Figura 12: Proceso de control de asistencia institución educativa privada .....	50
Figura 13: Estructura de la base de datos .....	78
Figura 14: BurnDown Chart Sprint Nro 1. ....	88
Figura 15: Formulario Login.....	91
Figura 16: Formulario crear menú principal Nro. 2. ....	94
Figura 17: Formulario crear menú principal Nro. 1 .....	93
Figura 18: Formulario lista de control de asistencia .....	96
Figura 19: Formulario registro de control de asistencia .....	97
Figura 20: Formulario modificar control de asistencia .....	98
Figura 21: Lista tarjeta RFID .....	101
Figura 22: Formulario de crear tarjeta RFID .....	101
Figura 23: Formulario modificar tarjeta RFID .....	102
Figura 24: Formulario eliminar tarjeta RFID.....	102
Figura 25: Formulario asignar estudiante tarjeta RFID.....	105
Figura 26: Avance del sprint Nro. 2 .....	107
Figura 27: Formulario listar antenas RFID.....	109
Figura 28: Formulario crear antenas RFID.....	110
Figura 29: Formulario modificar antena RFID .....	110
Figura 30: Formulario eliminar antena RFID .....	111
Figura 31: Asignar tarjetas RFID por antena RFID .....	114

Figura 32: Formulario listar asistencia .....	116
Figura 33: Formulario crear asistencia .....	117
Figura 34: Formulario modificar asistencia.....	117
Figura 35: Formulario eliminar asistencia .....	118
Figura 36: Formulario observaciones asistencia .....	118
Figura 37: Formulario de registro de justificaciones.....	121
Figura 38: Avance sprint Nro. 3.....	123
Figura 39: Formulario imprimir asistencia del estudiante .....	125
Figura 40: Formulario mostrar historial de asistencia del estudiante.....	127
Figura 41: Envío de mensajes a los padres de familia.....	131
Figura 42: Avance del sprint Nro. 4 .....	133
Figura 43: Tiempo de respuesta .....	136
Figura 44: Tiempo de espera informe de asistencia general pres test y post test .....	138
Figura 45: Tiempo de espera - informe de asistencia padre de familia.....	140
Figura 46: Tipo y cantidad de recursos .....	142
Figura 47: Número de elementos almacenados .....	144
Figura 48: Promedio de usuarios concurrentes .....	146
Figura 49: Dimensión confiabilidad.....	147
Figura 50: Dimensión responsabilidad .....	148
Figura 51: Dimensión seguridad .....	149
Figura 52: Dimensión empatía.....	150
Figura 53: Dimensión tangibilidad.....	151
Figura 54: Nivel de satisfacción del padre de familia .....	152
Figura 55: Nivel de satisfacción TI.....	153
Figura 56: Lugar de procedencia estudiante .....	154
Figura 57: Genero estudiante .....	154
Figura 58: Grafico de componente en espacio rotado .....	155
Figura 59: Instrumento para el padre de familia .....	173
Figura 60: Ficha de observaciones .....	174
Figura 61: Instrumento para el estudiante.....	174
Figura 62: Autorización de la institución educativa privada .....	174
Figura 63: Fotos del proyecto .....	174
Figura 64: Constancia de finalización del proyecto .....	174
Figura 65: Validación de instrumentos.....	174

## **Resumen**

Las instituciones educativas buscan lograr una excelencia educativa para el estudiante, ofreciendo una formación humanista, científica y tecnológica, cuyos conocimientos se encuentran en permanente cambio. En ese sentido en la mayoría de las instituciones el proceso de control de asistencia existe una inadecuada gestión en el control de asistencia de la información; asimismo existe lentitud, mal uso de recursos e incomodidad del estudiante. Es por ello que nace la importancia del uso de recursos tecnológicos.

La investigación tuvo como objetivo “Determinar la manera en que el sistema de gestión con tecnología RFID influye en la eficiencia del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada”. Para esta investigación se realizó un estudio del proceso interno a la institución educativa privada “Cultura Nasca - El arquitecto”, también se implementó como esquema metodológico lo siguiente: paso 1: Análisis y estudio; Paso 2: Diseño de la Arquitectura; paso 3: Desarrollo del Software, Paso 4: integración del software. Con esta investigación buscamos la influencia de la eficiencia con el uso de tecnologías RFID como herramienta de innovación para optimizar el proceso de control de asistencia de estudiantes, y la forma en que se puede ajustar al punto de resolver un problema en el entorno real. El trabajo fue de nivel descriptivo, de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, los resultados obtenidos podrán ser utilizado como propuesta en el sector educativo, los cuales fueron que el sistema de gestión con tecnología RFID para la eficiencia del control de asistencia de estudiantes fue de manera positiva con un p-valor  $< 0,5$ . Por lo tanto se concluye que el sistema de gestión con tecnología RFID del control de asistencia de estudiantes, influye positivamente en la eficiencia.

Palabras clave: Identificación por radiofrecuencia, registro, sistema de control de asistencia, eficiencia, eficacia, asistencia.

## **Abstract**

Educational institutions seek to achieve educational excellence for the student, offering a humanistic, scientific and technological education, whose knowledge is constantly changing. In this sense, in most institutions, in the process of attendance control there is inadequate management in the control of attendance information; there is also slowness, misuse of resources and discomfort of the student. This is why the importance of the use of technological resources arises.

The research had as objective "To determine how the management system with RFID technology influences the efficiency of student attendance control in a private educational institution". For this research a study of the internal process of the private educational institution "Culture Nasca - The Architect" was carried out, also the following was implemented as a methodological scheme: Step 1: Analysis and study; Step 2: Architecture Design; Step 3: Software Development, Step 4: Software integration. With this research we look for the influence of efficiency with the use of RFID technologies as an innovation tool to optimize the process of student attendance control, and how it can be adjusted to the point of solving a problem in the real environment. The work was descriptive level, applied type, quantitative approach, the results can be used as a proposal in the education sector, which were that the management system with RFID technology for the efficiency of student attendance control was positive with a p-value  $< 0.5$ . Therefore it is concluded that the management system with RFID technology for the control of student attendance, positively influences the efficiency.

**Keywords:** Radio frequency identification, registration, attendance system, efficiency, effectiveness, attendance.



## **Capítulo I: El problema**

### **1. Planteamiento del problema**

La institución educativa busca la formación integral y el compromiso de ser cada vez mejor y lograr una excelencia educativa para el estudiante; tiene la responsabilidad social de ser cada día más eficiente y efectivo en los servicios educativos; la educación ofrece a los estudiantes una formación humanista, científica y tecnológica, cuyos conocimientos se encuentran en permanente cambio, razón por el cual las instituciones educativas deben implementar estrategias que le permitan brindar un servicio de calidad.

La educación como institución es un derecho fundamental de la persona y de la sociedad. El estado garantiza el ejercicio del derecho a una educación integral y de calidad, para todos y la universalización de la educación básica. La sociedad tiene la responsabilidad de contribuir para la educación y el derecho a participar en su desarrollo. [1]

El capítulo XII de la Supervisión y control de Reglamento de Instituciones Educativas Privadas, en el artículo 49° del (Ministerio de Educación, 2017) menciona que las instituciones educativas, para efectos de control pertinente, informan a los padres de familia e interesados, en forma veraz, suficiente y apropiada mediante un sistema de registro, asistencia y control de estudiantes, así como también el reporte de las actividades de asistencia por estudiante. [2]

El registro de asistencia es un proceso importante en el sector de la educación y otras entidades, debido a las innumerables consecuencias que pueden surgir en caso de no poseer los controles necesarios; es necesario un sistema de gestión para la asistencia, que ayude a optimizar y agilizar la información para gestionar y controlar el registro de asistencias en tiempo real a cada uno de sus estudiantes. A través del sistema de gestión, de control, de asistencia del estudiante; usando la tecnología RFID, los colegios pueden automatizar el registro de la asistencia.

El actual proceso de control de asistencia de la mayoría de instituciones educativas públicas y privadas, son desarrolladas de manera básica y sencilla por lo cual no debería presentar graves inconvenientes, pero en la institución educativa privada “Cultura Nasca - El arquitecto”, se presentan algunas dificultades como:

Al realizar el registro del control de asistencia en un tiempo excesivo, esto se debe a que la asistencia es de forma manual; es decir, el auxiliar lo realiza sellando en una agenda escolar, también se puede apreciar que al transcurrir el tiempo la población de estudiantes crece; entonces existe la incomodidad por parte del estudiante como realizar cola para registrar su asistencia, además no existe un orden para el registro de asistencia, cuando un estudiante no trae su agenda escolar el auxiliar toma ciertas medidas como (presentar una justificación, comunicarse con el padre de familia), de igual forma cuando el estudiante llega tarde o falta al colegio se registra manualmente en un formulario donde se describe una justificación, en ocasiones cuando el auxiliar realiza el sellado de la asistencia en la agenda escolar existe el desorden y algunos estudiantes aprovechan el momento para evadir el proceso de control de asistencia.

Casi siempre cuando se necesita hacer un seguimiento a las asistencias de cada estudiante es necesario recolectar las agendas escolares de los estudiantes; asimismo, existen perdidas de los formularios donde se registra las justificaciones de las tardanzas, faltas o pérdida de la agenda escolar, en consecuencia se tienen registros poco confiables y esto se informa al padre de familia cada vez que se realice una reunión, además el padre de familia tiene poco conocimiento sobre las asistencias de su hijo porque no existe un interés de revisar la agenda escolar.

En ese sentido, la institución educativa privada tiene la necesidad de controlar el ingreso de los estudiantes, para automatizar el registro de control de asistencia, y la supervisión de la puntualidad, tardanza y ausencia del estudiante. La importancia de esta propuesta radica en la necesidad que existe actualmente del uso de herramientas tecnológicas que permita a las organizaciones ser competitivas; se hace necesario innovar constantemente; por lo tanto, si no se realiza una automatización en el proceso de control de asistencia, este seguirá de manera lenta, por lo que el registro de asistencia será deficiente.

En cambio, la aprobación de la implementación del sistema de gestión, para la asistencia con el uso de la tecnología RFID, agilizará el proceso de control de asistencia, de manera óptima y eficiente; además, será mejor frente a los sistemas tradicionales de registro de asistencia que tienen las instituciones educativas públicas y privadas, mejorando el servicio y obteniendo una enorme ventaja competitiva.

## 2. Formulación del problema

¿De qué manera el sistema de gestión con tecnología RFID influye en la eficiencia del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada?

### Problemas específicos

PE1: ¿De qué manera el sistema de gestión con tecnología RFID influye en el **comportamiento eficiente del tiempo** del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada?

PE2: ¿De qué manera el sistema de gestión con tecnología RFID influye en la **utilización de recursos** eficientes del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada?

PE3: ¿De qué manera el sistema de gestión con tecnología RFID influye en la **capacidad** de cumplimiento de requisitos eficientes del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada?

## 3. Objetivos de la investigación

### 3.1. Objetivo General

Determinar la manera en que el sistema de gestión con tecnología RFID influye en la eficiencia del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada

### 3.2. Objetivo Específico

OE1: Determinar la forma en que el sistema de gestión con tecnología RFID influye en el **comportamiento eficiente del tiempo** del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada.

OE2: Determinar la manera en que el sistema de gestión con tecnología RFID influye en la **utilización de recursos** eficientes del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada.

OE3: Determinar la manera en que el sistema de gestión con tecnología RFID influye en la **capacidad** de cumplimiento de requisitos eficientes del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada.

## **4. Justificación**

### **4.1. Justificación teórica**

Esta investigación se desarrolla con el deseo de contribuir al conocimiento actual sobre el uso de las tecnologías de radiofrecuencia RFID, como herramienta de innovación para optimizar el proceso de control de asistencia de estudiantes, y los resultados obtenidos de esta investigación podrá ser utilizado como una propuesta en el sector de la educación, y se estaría demostrando que el uso de este tipo de tecnologías es uno de los aportes significativos para el control de asistencia de los estudiantes.

### **4.2. Justificación Metodológico**

En esta investigación se tomará como referencia un esquema metodológico el cual fue modificado a la realidad de esta investigación y para su propio éxito, asimismo se usará Scrum como marco de trabajo, para un desarrollo ágil del sistema de gestión para la asistencia con el uso de la tecnología RFID, el cual estará orientado para una plataforma web, también hará uso de equipos de radiofrecuencia de larga distancia, para la lectura de la información de las etiquetas(tags), con la finalidad de demostrar su eficiencia en el control de ingreso de estudiantes , haciendo uso de la ISO/IEC 25010:2011 con su dominio 4: Términos y definiciones, del cual usaremos el objetivo de control 4.2: Modelo de calidad del producto; y de su control 4.2.2: Eficiencia en el desempeño y así aportar al avance tecnológico en la educación y a su vez, ser utilizadas en otras instituciones educativas privadas.

### **4.3. Justificación Practico**

Esta investigación se realiza, porque existe la necesidad de mejorar el proceso de control de asistencias de una institución educativa privada mediante el uso de tecnologías RFID, para brindar mayor seguridad a los padres, mediante él envío de información de la asistencia a tiempo real, además permitirá el ahorro de horas hombre e información a detalle del ingreso de asistencia disponible para la institución educativa.

## **Capítulo II: Marco Teórico**

### **1. Antecedentes de la investigación**

En esta investigación se presenta algunas tesis relacionadas con nuestro estudio y fueron revisadas, para determinar algunos alcances de nuestro problema a tratar.

#### **Registro de asistencia automática de estudiantes, usando la Identificación de Radiofrecuencia (Bloemfontein, Free State, South Africa)**

Rengith Baby Kuriakose (2010) desarrolló una investigación, con el objetivo de automatizar el registro de asistencia de estudiantes, reduciendo la participación humana en todo el proceso de registro de asistencia gracias a la tecnología RFID. Es un punto importante, porque las entidades buscan reducir costo laboral. La metodología aplicada, consta de dos partes, la sección de Hardware y la sección de Software; la sección de Hardware examina las tarjetas utilizadas que son SR176-RFID que trabaja con una frecuencia de 13.56 MHz porque es ideal para el proyecto; los lectores RFID detectan y leen estas tarjetas, gracias a una antena que actúa como intermediaria entre la tarjeta y el lector RFID; la sección del Software examina cómo se manipulan los datos del lector RFID, para automatizar el registro de asistencia de los estudiantes. En conclusión, menciona que después de meses de planificación y estudio de todos los componentes utilizados en el proyecto, se logró implementar el proyecto y funcionó como estaba previsto.[3]

#### **Sistema de control de Asistencia basado en Tecnología RFID**

Saparkhojayev, Guversin (2012), en su investigación; “Attendance Control System based on RFID-technology”, realizada para el control de la asistencia de los estudiantes en la universidad “Kazakh-British Technical University”, actualmente en esta universidad se usan hojas impresas para el control de asistencia, para después pasarlas a un software manualmente. Se sabe que esto no es una manera eficiente de controlar las asistencias, por eso se pensó en crear un sistema para así controlar las asistencias de los estudiantes; este sistema tendrá el apoyo de la tecnología RFID.

Para el despliegue de esta investigación, se desarrolló un sistema de gestión de asistencia, para la visualización de los estudiantes; también se incorporó la arquitectura y el diseño del sistema de control de asistencia de la posición de las antenas, para la lectura de los tags(tarjetas), estas tarjetas son RFID-MIFARE que usualmente trabajan con una frecuencia de 13.56 MHz; cada estudiante tiene una tarjeta con el chip de RFID para que sea registrada la asistencia y automáticamente estos códigos serán reenviadas a una pc(monitor),

el cual se encarga de enviar los datos al servidor donde se encuentra la base de datos, la arquitectura se desarrolló para que cada salón tenga un lector de tarjetas en la puerta de ingreso, para que se pueda leer cada tarjeta de cada estudiante que ingrese al salón, siendo así más rápido registrar asistencia.

Se llegó a la conclusión de que este sistema puede ser aplicado a varias áreas de la universidad considerando esta arquitectura, y si se puede mejorar la arquitectura del sistema de control de asistencia sería mucho mejor, ya que la aplicación de este tipo de tecnología RFID en proyectos es muy amplia. [4]

### **Desarrollo de un Sistema de Registro y Control de Asistencia de estudiantes que realizan las pasantías en el consultorio jurídico de la facultad de Jurisprudencia de la Universidad de Guayaquil mediante el uso de RFID**

Córdova Cristhian, Bryan Sánchez José (2019) en su trabajo de investigación propusieron Desarrollar un módulo para el registro y control de asistencias de los estudiantes que realizan sus pasantías mediante el uso de la tecnología RFID, en el Consultorio Jurídico relacionado de la Facultad de Jurisprudencia de la Universidad de Guayaquil. Cuya problemática se establece en el proceso en la actualidad se lleva de manera manual, los pasantes marcan su asistencia en hojas, lo cual podría generar pérdida de información y fallas en operaciones, lo que se propone es automatizar la asistencia por medio de un dispositivo y tarjetas RFID.

Este proyecto se desarrolló aplicando la metodología tradicional de cascada la cual es considerada como un enfoque clásico en la Ingeniería de Software, que consta con dos partes, hardware y software. El hardware es el dispositivo elaborado con ayuda de placa arduino y modulo lector de tarjetas el cual se encarga de recoger la información de la tarjeta y registrar en el sistema, con respecto al software este es un módulo web encargado de la parte administrativa donde se podrá realizar la asignación de la tarjeta al pasante, realizar reasignación de tarjeta y llevar el control de sus asistencias donde por medio de tablas se refleja su información pudiendo así emitir un documento en formato PDF.

En conclusión, se propuso la implementación del módulo ya que actualmente se cuenta con un proyecto piloto, según lo informado es un sistema de control de asistencia a nivel de la Universidad de Guayaquil para de esta manera controlar las pasantías de los estudiantes y

tener una data unificada de manera global, cuya solución es agilizar el proceso de control de asistencia a los pasantes gracias a su automatización. [5]

### **Sistema informático para Automatizar el control de Asistencia a clases de docentes y estudiantes de la ESPOCH con dispositivos RFID, aplicando la Metodología SCRUMBAN**

Baldeón Bryan, Salazar Steven (2019) hicieron su el trabajo de investigación para Desarrollar un sistema informático para automatizar el control de asistencia a clases de docentes y estudiantes de la ESPOCH con dispositivos RFID, a fin de optimizar los tiempos de registro de asistencia de estudiantes y docentes, también la generación de reportes que incluye el porcentaje de asistencia a la fecha actual.

En la problemática se usaron técnicas como la observación y la entrevista, aplicadas en la escuela de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH, en la actualidad no cuenta con un sistema automatizado, existen dificultades en requerir ciertos datos, como por ejemplo el cálculo del porcentaje de asistencia estudiantil que se lo lleva de formar manual, no existe una aplicación que permita generar reportes o realizar un seguimiento en tiempo real

se implementó la metodología ágil SCRUMBAN, la cual es una mezcla de SCRUM Y KAMBAN, con el fin de dar prioridad al flujo de trabajo, además de la arquitectura del sistema AJAX para elaboración de aplicaciones WEB. En el hardware se realizó un prototipo de un dispositivo RFID, se utilizó ARDUINO MEGA y un lector RFID. Para la codificación del sistema y se ejecutó con las tecnologías, lenguaje de programación java y C++, el servidor de aplicaciones Payara, mientras que para el almacenamiento de los datos se manejó PostgreSQL. Y para evaluar la calidad del software se establecieron dos métricas: tiempo en completar una tarea y proporción productiva; basadas en el estándar de calidad de uso ISO/IEC 9126-4

En conclusión, mediante el estándar ISO/IEC 2196-4, se obtuvieron resultados favorables para mejorar la productividad del sistema informático de control de acceso. Se determinó que con el uso del sistema desarrollado existe una mejora y reduce el tiempo al realizar el proceso de registro de asistencia brindando a estos, más tiempo para desarrollar sus actividades académicas. [6]

## **Diseño del sistema de control de asistencia en la agencia Mercado de la Caja Huancayo Aplicando tarjetas de Proximidad de Tecnologías RFID**

Rodolfo Steven Martinez Verand (2017) ejecutó una investigación en la ciudad de Huancayo, con el objetivo de diseñar un sistema de control de asistencia, en la agencia mercado de la caja Huancayo, aplicando tarjetas de proximidad de tecnología RFID. La metodología que aplica es descomposición funcional, para el análisis e identificación de requerimientos, que propuso a nivel de hardware y software, se llegaron a hacer comparativos, para elegir y proponer los componentes del sistema como el modelo de los lectores y tags, los módulos de la aplicación y la base de datos basada en web service soportada por SOA(Service Orientation Application) sustenta la flexibilidad y compatibilidad de los componentes a nivel del hardware, así como la funcionalidad de la plataforma propuesta, para el acceso y gestión de datos en el sistema de control de asistencia.

En conclusión, la tecnología RFID es apropiada para implementarse en este tipo de soluciones, ya que su funcionalidad y bajo costo de implementación asociado permite una alternativa viable para adecuado control de registro de asistencia del personal. [7]

## **2. Marco teórico**

### **2.1. Sistema Web**

#### **2.1.1. Visual studio 2013**

Visual Studio 2013 es un lenguaje de programación o plataforma orientada a estudiantes y programadores, ya que existen versiones con ciertas características avanzadas de integración. Visual Studio 6.0 fue la última versión en que Visual Basic se incluía de la forma como se conocía hasta entonces; versiones posteriores incorporarían una versión muy diferente del lenguaje con muchas mejoras, es el IDE de programación por excelencia de la plataforma .NET y, por ende, de las aplicaciones que corren en los dispositivos del ecosistema de Microsoft. Trasciende las necesidades específicas del desarrollo al construir, junto con otros servidores, un completo y complejo sistema integrado de gestión de programación de aplicaciones informáticas. [8]



### **2.1.2. C# (C sharp)**

Es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado y estandarizado por Microsoft como parte de su plataforma.NET, que después fue aprobado como un estándar por la ECMA e ISO. C# se presenta como Visual C# en el conjunto de programas Visual Studio .NET. Visual C# utiliza plantillas de proyecto, diseñadores, páginas de propiedades, asistentes de código, un modelo de objetos y otras características del entorno de desarrollo. La biblioteca para programar en Visual C# es .NET Framework. [9]

### **2.1.3. ASP .NET**

.Net es una plataforma de desarrollo compuesta por herramientas, lenguajes de programación y bibliotecas para la construcción de todo tipo de proyectos, ASP .NET extiende de la plataforma .NET con herramientas específicamente para desarrollo web, y trae consigo estas funcionalidades como: Marco base para procesar plantillas de páginas web, Sintaxis de plantillas de páginas web, Bibliotecas de patrones web comunes, Sistema de autenticación, Extensiones de editor. Su código Back End se usa el C#. [10]

Es la plataforma de comunicación entre dos aplicaciones de la plataforma diferentes o del mismo que permite utilizar su método web. Un servicio web es una aplicación web, que es básicamente una clase formada por los métodos que podrían ser utilizados por otras aplicaciones. También sigue una arquitectura de código subyacente tales como las páginas web ASP.NET, aunque no tiene una interfaz de usuario.

### **2.1.4. Arquitectura**

Módulo orientado a la documentación arquitectónica que nos permite, por ejemplo, modelar en UML toda la estructura del proyecto, incluso generando código desde los diagramas; navegar por la vista de clases; verificar las referencias circulares, etc.

- **Arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC)**

MVC es un estilo de arquitectura de software que prepara y separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y lógica de control.

Surge de la necesidad de crear software más robusto con un ciclo de vida más adecuado, donde se potencie la facilidad de mantenimiento, reutilización del código y la separación de conceptos.

- El Modelo que contiene una representación de los datos que maneja el sistema, lógica de negocio, y persistencia.
- La Vista o interfaz del usuario, es la información que se envía al usuario final y la interacción con este.
- El Controlador, interactúa con el modelo y la vista, encargado de la gestión de la información, con el objetivo de transformar para adaptar los datos a las necesidades de cada uno. [11]

#### **2.1.5. Sql Server 2014**

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 SQL Server 2014 se basa en las capacidades de misión crítica entregados en la versión anterior, haciendo que sea más fácil y más rentable, para desarrollar aplicaciones de alto rendimiento, listas activos grandes volúmenes de datos empresariales y soluciones de Business Inteligencia que ayudan a los clientes a tomar mejores decisiones, más rápido. [12]

#### **2.1.6. Team Foundation Server**

Es una plataforma de colaboración para desarrollo y administración de aplicaciones, además es un servicio de ALM (Administración del ciclo de vida de las aplicaciones de software) este pertenece a Microsoft, esta plataforma es de gran ayuda porque permite al desarrollador, supervisor, diseñador o encargado de testeo interactúen, con el cual el jefe del equipo puede gestionar el ciclo de vida de la aplicación de software. [13]

#### **2.1.7. Windows server 2012**

Es un sistema operativo, diseñado para funciones servidor, el cual permite diferentes funciones: protección de datos, copias de seguridad, interfaz de usuario, administrador de tareas; mejora la fiabilidad de las estructuras en disco; permite al usuario la capacidad de agregar almacenamiento físico, monitoreo y creación de servicios DHCP y DNS, gestión, reporte y espacio de visualización de direcciones IP, compatibilidad con tecnologías existentes. [14]

## 2.1.8. Metodologías de desarrollo de software

- **Metodologías tradicionales**

Las metodologías tradicionales son conocidas, porque la mayoría se basa en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo; también son conocidas porque tienden a tener cierta resistencia a los cambios; asimismo sigue un proceso muy controlado con un alto detalle en la especificación de requisitos, diseño y modelado del sistema imponiendo la metodología sobre el desarrollo del software; además el cliente interactúan con el equipo de desarrollo mediante reuniones. [15]

- **Metodologías ágiles**

Las metodologías ágiles son conocidas, porque la mayoría se basan en las heurísticas provenientes de las prácticas del desarrollo del código; también es conocida porque se adapta a los cambios durante el proyecto; asimismo, el cliente es parte del equipo de desarrollo, el equipo que lo conforma es menor a 10 personas; también es conocido, porque prioriza el software funcionando sobre la documentación exhaustiva. [15]

Por otro lado, las metodologías ágiles surgen como una alternativa a las metodologías tradicionales que son demasiado burocráticas, rígidas para las actuales características del mercado. [16]

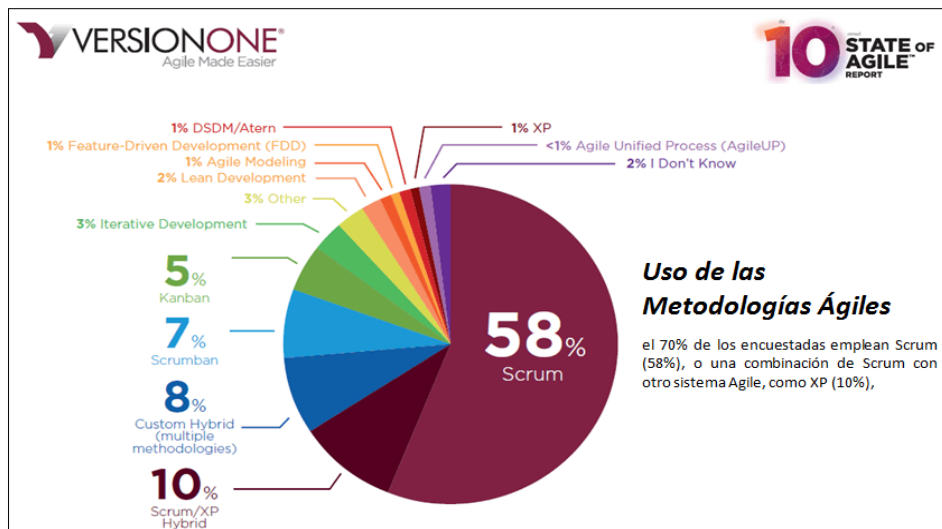


Figura 1: Uso de las metodologías ágiles

Fuente:[17]

Tabla 1: Tabla comparativa de metodologías de software

Definición	Scrum	XP	RUP	OpenUp
Características	Desarrollo iterativo	Desarrollo iterativo e incremental	Desarrollo iterativo	Desarrollo iterativo e incremental
	Software operativo flexibilidad en la adopción de cambios	Pruebas unitarias continuas, frecuentemente repetidas y automatizadas	Abarca una amplia gama de actividades para la documentación	elaboración de documentación necesaria sin perder nivel de comprensión del software
	Permite tomar decisiones al final de la iteración, entrega de valor en periodos cortos de tiempo	Se considera al equipo de proyecto como el principal factor de éxito del proyecto	Guiado por los casos de uso en cada escenario del proyecto	Desarrollo dirigido por casos de uso, basado en la arquitectura
Fases	3	6	4	4
Ciclo	Cada iteración contiene todas las fases	son relativamente cortas, incluye varias iteraciones entre la planificación y producción del software	Al completar las 4 fases	Al completar las 4 fases pero permite programar iteraciones incrementales
ventajas	Menor probabilidad de sorpresas o imprevistos, son claros y tienen un objetivo muy relacionado a nuestra manera diaria de trabajar	La simplicidad y la comunicación con el usuario final y entendimiento	Documentación apropiada en beneficio para el usuario estratégico	Implementa las mejoras prácticas de la ingeniería de software
	Se agiliza el proceso, ya que la entrega de valor es muy frecuente	Menor tiempo de ejecución del proyecto	Mayor control sobre la verificación de la calidad del software	Se adapta a proyectos medianos y pequeños reduciendo riesgos
Desventajas	Escasa documentación por parte del equipo de desarrollo	Dificultad para estimar costos debido a que tiende a ser muy cambiante al aumentar la productividad a la hora de desarrollar programas	Genera trabajo adicional y tiempo invertido por el equipo de desarrollo	Al ser una alternativa ligera del RUP, Se espera que cubra un amplio sistema de necesidades
	El equipo puede tender a realizar el camino más corto para conseguir el objetivo, el cual no siempre es el de mayor calidad	No es muy adaptable a proyectos medianamente grandes o mega proyectos	No existe flexibilidad ante un cambio fuera de una fase determinada	La presencia de muchas iteraciones puede retrasar el avance del proyecto
Escenario adecuado	flexibilidad en la adopción de cambios y nuevos requisitos durante un proyecto complejo	Requisitos demasiados cambiantes Interacción constante entre el cliente y el equipo de desarrollo	Los requisitos bastantes claros y necesidades específicas	Desarrollo evolutivo para obtener retroalimentación y mejoramiento continuo
	Escasa exigencia para documentar el software	Proyecto con alto grado de riesgo debido a los cambios constantes	Exigencia de documentar cada especificación del software, y la funcionalidad.	Exigencia de documentar lo necesario para comprender el software
	Numero regular de programadores según tamaño de proyecto	Programación en parejas personal reducido	Personal con experiencia en desarrollo de software	Numero regular de programadores según tamaño de proyecto

Fuente: Scrum[18], xp [19], RUP [20], OpenUp [21]

Las metodologías tradicionales como RUP, son sistemáticas en su proceso, requieren alta dedicación en la planificación y documentación, para posteriormente lograr el resultado adecuado. Sin embargo, las metodologías ágiles hacen más explícita la importancia en el manejo del equipo y personas.

Se descarta la metodología XP, porque está orientada a las técnicas de programación; asimismo, en la fase de codificación recomienda que el trabajo sea realizado en parejas, lo cual no sería necesario, ya que el equipo de desarrollo es capaz de realizar un requerimiento de manera individual; además, el proyecto está conformado por 2 personas y el cliente, por lo tanto; solo estos desempeñarían todos los roles. De igual forma no permite la modificación del orden de prioridades en los requerimientos; esto dificulta cuando el cliente quiere hacer un cambio de prioridades en el desarrollo de los requerimientos.

SCRUM es la metodología ágil con la cual se trabajará el desarrollo del software, debido a la experiencia de uso del equipo de trabajo; igual forma, esta metodología se enfoca hacia el trabajo en equipo para el éxito del proyecto; además, la participación activa del cliente como parte del equipo, para que pueda modificar los requerimientos, cuando lo considere necesario.

### **2.1.9. SCRUM**

Scrum es una metodología ágil que nos permite trabajar en equipo a partir de iteraciones o Sprints, su objetivo es controlar y planificar proyectos; también es un proceso de gestión que reduce la complejidad, priorizando y planificando las actividades en las que se invertirán recursos para cada sprint.

El equipo SCRUM consiste en un dueño del producto (Product Owner), El equipo de desarrollo (Development Team), y el Scrum master. [18]

- **Roles**

- **Product Owner**

Es la persona que toma las decisiones, y conoce el negocio del cliente y su visión del producto. Su función es escribir las ideas del cliente, ordenarlos por prioridad y escribirlas en el Product Backlog. [16]

- **Scrum master**

Es el encargado de comprobar que el modelo y la metodología funcione. Eliminará los inconvenientes que hagan que el proceso no fluya e interactuara con el cliente y con los gestores. [16]

- **Equipo de desarrollo**

Está conformado por un pequeño equipo, tienen autoridad para organizar y tomar decisiones para conseguir su objetivo, esto involucra la estimación de esfuerzo de las tareas del backlog. [16]

- **Eventos del scrum**

- **Product Backlog.** Es el conjunto de elementos de la lista de productos seleccionados para cada sprint.

- **Sprint planing:** Es la planificación de cada sprint.

- **Sprint Backlog:** Es una lista de todo lo que podría ser necesario en el producto y es la única fuente de requisitos, para cualquier cambio a realizarse en el producto.

- **Sprint:** Es el corazón del scrum, donde se define un tiempo estimado de un mes o menos, durante el cual se crea un incremento de producto terminado utilizable potencialmente desplegable.

- **Daily Scrum:** Es la reunión en un bloque de 15 minutos, para que el equipo de desarrollo sincronice sus actividades para las siguientes 14 horas.

- **Sprint review:** Es la revisión del sprint para inspeccionar el incremento y adaptar la lista de producto si fuese necesario.

- **Sprint retrospective:** Es una oportunidad para el equipo scrum a inspeccionarse y crear un plan de mejora, para que sean abordadas durante el sprint.

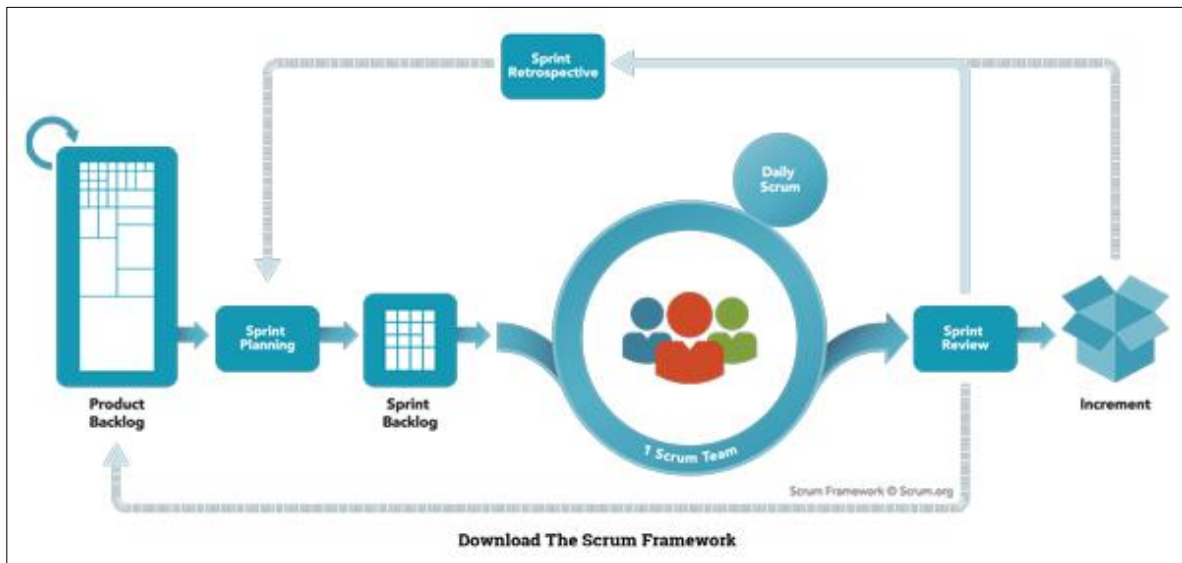


Figura 2: Proceso Scrum

Fuente: Proceso scrum (Ken Schwaber y Jeff Sutherland).[18]

## 2.2. Tecnologías de identificación

### Código de Barras

Es considerado uno de los sistemas de identificación de productos y captura de datos en los procesos logísticos, cadena de suministros; además son frecuentemente usados por su bajo costo, facilidad de implementación y variedad de aplicaciones como el proceso de compras, distribución, inventarios e información. Está formado por barras; es secuencia de rayas blancas y negras que contiene información, en una forma adecuada para la lectura por equipos técnicos. [22]

### NFC (Near Field Communication)

Es una tecnología inalámbrica que funciona con 13.56 Mhz y deriva de las etiquetas RFID, esta tecnología está presente en sistemas de seguridad también en el sector transporte, NFC es una plataforma abierta, orientada a principios a teléfonos, celulares, el alcance de esta tecnología es muy reducido, pues tiene como máximo un rango de 20cm. [23]

Tabla 2: Tabla comparativa de tecnologías de identificación

	Codigo Barras	RFID			NFC (Near Field communication)	
Usabilidad	Usa sensor y luz para leer información	Usa ondas de radio para capturar información			Lectura en menos de 1.0 ms	
	Requiere línea de vista para ser leída	Puede ser leída sin ser vista			El modo de funcionamiento es de activo - activo; pasivo - pasivo	
	Puede ser leída individualmente	Múltiples etiquetas pueden ser leídas simultáneamente			La conectividad es de punto a punto	
	No puede ser leída si está sucia o dañada	Protegido por una cubierta plástica, reusables y durables			Es compatible con RFID	
	Es susceptible a daños que pueden dejarlos ilegibles	Puede hacer frente a entornos con suciedad o duros			fácil de usar	
	Muy económicas, más pequeñas, fácil de usar	Costosas, vulnerabilidad a colisiones			Requiere línea de visión directa	
	Necesario que haya conexión a una pc mediante un cable usb u otro puerto	La conectividad es de punto a punto				
Frecuencia	Rango	Denominación	Frecuencia	Rango	Frecuencia	Rango
	0.762 Mts	LF	125 Khz-134 Khz	0-45 cm	13.56 Mhz	20 cm
		HF	13,553 Mhz-13,567 Mhz	1Mts - 3Mts		
		UHF	400 Mhz-1000 Mhz	3Mts-10Mts		
		Microondas	2,45 Ghz-5,4 Ghz	100Mts a mas		
Precio	S/.200 - S/. 1000	S/.4693,59 - S/. 5451,14			S/.330 - S/. 900	

Elaboración propia: Tabla comparativa de tecnologías de identificación [22], [23], [24], [25]

De los tres tipos de tecnologías de identificación que están dentro de la tabla anterior descartamos el código de barras y NFC por las siguientes razones: a pesar de que tiene un costo cómodo no se adapta a la realidad de la investigación, debido a que el rango de lectura es muy reducido, también es necesario que la lectura sea individualmente y es muy susceptible a daños físicos. Asimismo, la conectividad es de punto a punto.

Por eso se eligió el de tipo RFID, porque a pesar de que el costo sea muy elevado las demás características ayudan a la correcta ejecución de la investigación, cabe resaltar que el costo de los tipos de tecnologías de identificación son precios a nivel nacional, lo que llevó a realizar una cotización a nivel internacional y así importar antenas RFID con las mismas



características y un valor agregado (no es necesario la conexión de punto a punto) y lo importante es a un precio cómodo, para el desarrollo del proyecto.

### **2.3. SERVQUAL**

Es una técnica de investigación, el cual permite realizar mediciones sobre la calidad de servicio, nos permite tener las percepciones y expectativas del cliente. Este contiene dimensiones (Fiabilidad, sensibilidad, seguridad, empatía, elementos tangibles). [26]

Es un modelo que propone una medida cuantitativa de la calidad del servicio que es percibida por el cliente el cual se mide a través de la brecha entre las percepciones de un determinado servicio también las expectativas de los clientes de un determinado servicio. La comparación entre las percepciones con respecto a un determinado servicio y las expectativas del usuario, constituye una medida de calidad de servicio también existe la brecha que existe entre ellas. Para poder medir servqual se agrupa en cinco dimensiones los cuales son:

Elementos tangibles: Apariencia de las instalaciones físicas, materiales y recursos humanos.

Confiabilidad: Es la habilidad de brindar el servicio prometido y de forma confiable.

Seguridad: La capacidad de inexistencia de peligros, riesgos o dudas.

Responsabilidad: La disposición de brindar ayuda a los clientes y para proveerlos del servicio.

Empatía: La capacidad de comprender las emociones del cliente, mediante la atención individualizada al cliente. [27]

### **2.4. ISO 25010:2011**

Es un modelo de calidad de uso compuesto por características y sub - características que se relacionan con el resultado de la interacción que se usa en un contexto en particular. Este modelo es aplicable a un sistema humano-informático. Las características proporcionan una terminología coherente para especificar, medir y evaluar la calidad del producto de software y del sistema. [28]

## **2.5. Tecnología RFID**

Por su parte, existen una diversidad de tecnologías que ayuda el registro de asistencia en muchas entidades; sin embargo, entre las más reconocidas se encuentra la tecnología RFID.

Tecnología también puede llamarse "Tecnología inalámbrica", cuya intención es el reconocimiento de un objeto único, que contiene una emisora de radio u ondas magnéticas, mediante la comunicación de un lector y la etiqueta (Tag), la cual contiene una antena y un chip con capacidad de almacenar información.

### **2.5.1. Definición**

Un sistema RFID es la interacción entre una etiqueta y un lector, esto se realiza mediante la radiofrecuencia (RF); es así como intercambian información, para obtener los datos; influye mucho el radio de frecuencia de lectura entre etiqueta y antena. [29]

En igual forma, los sistemas de identificación por radiofrecuencia suelen ser lectores, tarjetas RFID, se pueden usar de muchas maneras como localización e identificación de objetos, usualmente son usados en industrias relacionadas con objetos procesados, inventariados o manejados. La comunicación de un lector con una tarjeta rfid, es mediante las ondas magnéticas que proporciona la antena hacia un rango de distancia en específico, donde recolecta la información de la tarjeta y esa información lo almacena en una hoja Excel, base de datos, bloc de notas, etc. [30]

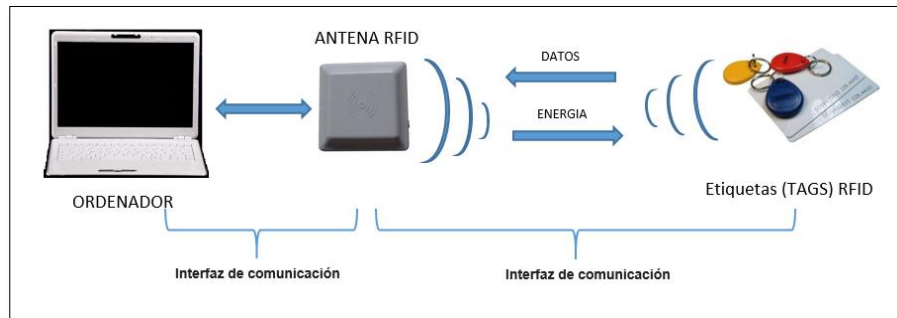
Es una tecnología que permite reconocer automáticamente una etiqueta (Tag), esto se debe a la onda magnética que emite la antena hacia la etiqueta; además esta onda magnética permite la lectura de datos que contiene la etiqueta, siendo esta identificación normalmente unívoca. [31]

### **Funcionamiento y componentes de la tecnología RFID:**

- Se muestra todos los objetos a identificar, controlar o seguir, con una tarjeta RFID.
- La antena del lector o interrogador emite un campo de radiofrecuencia que activa las etiquetas (Tag).
- Cuando una etiqueta (Tag) ingresa en dicho campo de ondas magnéticas, utiliza esa energía para realizar la transmisión de los datos almacenados en su memoria. En el

caso de etiquetas activas, la energía necesaria para la transmisión proviene de la batería de la propia etiqueta.

- El lector recibe los datos y los envía al ordenador/servidor de control para su procesamiento. [30]



*Figura 3: Funcionamiento y componentes*

Elaboración propia: Funcionamiento y componentes del RFID. [30]

## 2.5.2. Lector RFID

### RFID UHF

UHF RFID es un lector de tarjetas de 5-6 metros de interacción con la etiqueta (Tag), con puertos RS232/RS485/Wiegand, son interfaces que sirven para la lectura y envío de información de datos binarios serie entre lectora UHF y un monitor.

Toda la comunicación de un lector es de 8 bits, transmite los datos a través del controlador del puerto COM virtual USB. y esta permite al fácil acceso al flujo de datos en serie desde cualquier aplicación de software, ya que el interfaz puede comunicarse con este puerto (COM). [32]



*Figura 4: Antena RFID KINGJOIN&GALO*

Fuente: Antena RFID KINGJOIN&GALO

## NodeMCU v3 – ESP8266 Lolin

Es una placa de desarrollo código abierto, lo que facilita la creación de proyectos propios, la ventaja es que ya vienen incorporados con el módulo de WIFI, el cual nos permite crear proyectos IOT (Internet of things) o sistemas inalámbricos, sus características principales son:

- Conversor Serie-USB, para programar y alimentar a través del USB.
- Fácil acceso a los pines.
- Pines de alimentación para sensores y componentes.
- LEDs para indicar el estado.
- Botón de reset.
- Botón de Flash.



*Figura 5:* Modulo NodeMCU v3 - ESP 8266

Fuente: NodeMCU v3 – ESP8266 Lolin. [33]

### 2.5.3. Etiquetas RFID

Las etiquetas RFID contiene una antena interna y un microchip, este almacena los datos que definen y distinguen cada etiqueta.

Hay tipos de etiquetas:

- **Etiquetas RFID Activas**

Estas etiquetas (Tags) poseen una batería interna, un transmisor, una antena, con la que alimentan sus circuitos y transmiten la respuesta al lector. Su capacidad de almacenamiento también es superior.

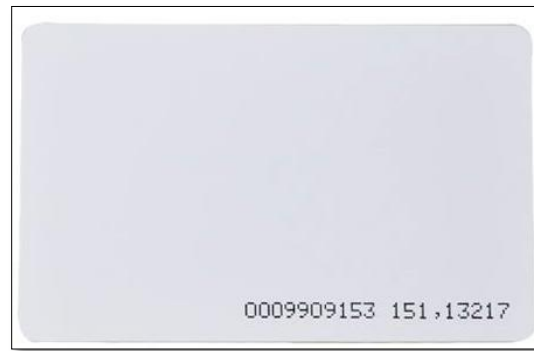
Al transmitir señales más potentes, su alcance es mejor y puede llegar a ser válido para su uso en entornos hostiles, como puede ser sumergido en agua o en zonas con mucha presencia de metales. Estas etiquetas son mucho más fiables y seguras, y sus desventajas tienen un costo elevado debido a los materiales que contiene, su tiempo de vida es más corto debido a que la batería que contiene se va acabando por el propio uso de la etiqueta. [34]

- **Etiquetas RFID Pasivas**

Estas Etiquetas (Tag) no necesitan una fuente de alimentación interna, son circuitos resonantes, ya que toda la energía que requieren se la suministra el campo de ondas magnéticas creado por el lector, que se encarga de activar el circuito integrado y alimentar el chip, para que éste transmita una respuesta. En este tipo de etiquetas, la antena debe estar diseñada para que pueda obtener la energía necesaria para funcionar, tienden a tener una vida útil más larga, debido a las pocas piezas que contiene; también es una de las opciones más económicas; algunas de sus desventajas son el poco espacio de almacenamiento. El alcance de estas etiquetas (tag) varía dependiendo de muchos factores, como la frecuencia de funcionamiento, o la antena que posean. Alcanzan distancias entre los 10 cm a más, según la frecuencia que emite la antena. [34]

- **Etiquetas RFID Semi Pasivas**

Este tipo de etiqueta (Tag) contiene un circuito integrado, una antena, una batería, pero no tiene un transmisor, el cual hace que tenga algunas características de los dos tipos anteriores. Por un lado, activa el chip utilizando una batería (como las tarjetas RFID activas). Por otro lado, la energía que requiere para interactuar con el lector la envía el propio lector en sus ondas magnéticas que, al ser captadas por la antena de la etiqueta, aportan suficiente energía para la emisión de la información (como las tarjetas RFID pasivas). [34]



*Figura 6: Tarjeta Pasiva*

Fuente: Tarjetas Pasivas. [34]

#### **2.5.4. IDE Arduino**

Arduino es una plataforma de hardware y software de código abierto, basada en una sencilla placa electrónica con entradas y salidas, analógicas y digitales, que incorpora un microcontrolador re-programable en un entorno de desarrollo que está basado en el lenguaje de programación Processing. [35]



*Figura 7: IDE Arduino*

Fuente: IDE Arduino. [35]

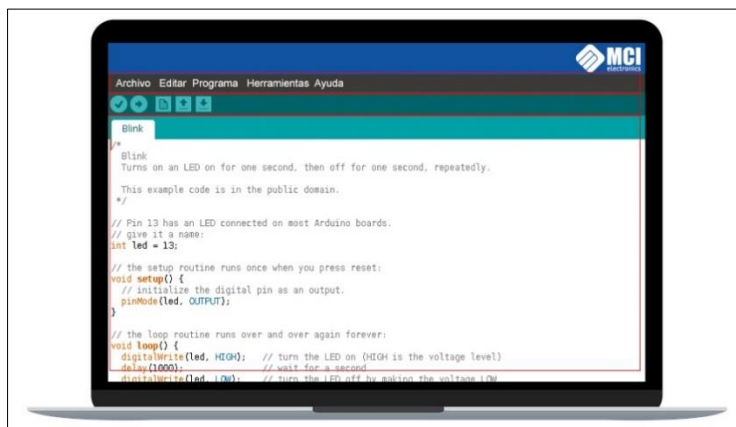
Es decir, la placa Arduino no es más que una PCB (Placa de Circuito Impreso) que implementa un determinado diseño de circuitería interna, tanto su diseño como su distribución, puede utilizarse libremente para el desarrollo de cualquier tipo de proyecto sin necesidad de licencia.

El proyecto nació en el Instituto de Diseño Iterativo de Ivrea (Italia) en el año 2005 por el zaragozano David Cuartielles, ingeniero electrónico y docente de la Universidad de Malmö (Suecia) y Massimo Banzi, italiano, diseñador y desarrollador Web.

## Software de Arduino

El software de Arduino son los programas informáticos cuyo código es accesible por cualquiera para que quien quiera y pueda utilizarlo y modificarlo. Arduino ofrece la plataforma Arduino IDE (Entorno de Desarrollo Integrado),

El IDE de Arduino nos permite escribir, depurar, editar y grabar nuestro programa (llamados “sketches” en el mundo Arduino) de una manera sumamente sencilla, en gran parte a esto se debe el éxito de Arduino, a su accesibilidad. la instalación que nos proporciona el proyecto Arduino son en los sistemas operativos (Windows, Mac OS, Linux). [36]



*Figura 8: Software arduino*

Fuente: Software arduino. [36]

### 2.5.5. Tipos de puertos de recolección de información RFID

Para la recolección de datos por los equipos RFID y la interacción con el sistema de gestión para administrarlos los componentes se conectan por diversas formas, tienen mucho que ver mucho la forma como han sido desarrolladas.

- **RS-232.** Provee sistemas de comunicación a corto alcance, este puerto tiene un rango de velocidad entre 2600 bps y 115.2 kbps y con un aproximado de 30 metros y su comunicación es de punto a punto. [33]
- **RS-485:** Es una mejora sobre RS-232 que permite su rango de lectura de 1200 Mts, su conexión es de punto a punto, posee el protocolo de tipo bus el cual permite múltiples dispositivos conectados al mismo cable y alcanza la velocidad de comunicación de hasta 2.5 Mbps. [33]

- **Ethernet:** Esta conexión es por el puerto TCP/IP asegura la integridad de los datos es mucho más rápido para el envío de datos. [33]
- **Wireless 802.11:** Este tipo de conexión es actualmente usado en la mayoría de lectores y es mucho más fácil la implementación, debido a que no existen cables que realicen la conexión de punto a punto. [33]

#### **2.5.6. Uso y aplicaciones RFID**

La identificación por radiofrecuencia no es nueva, ya viene desarrollándose hace varios años; en la actualidad ya existen muchas funcionalidades con esta tecnología. En el Perú y en el extranjero puede ser usado en una cadena de suministros, en el sector transporte, también con la identificación de piezas; asimismo, puede ser usada como medio de pago, precisión de tiempos de llegada. Esta tecnología se va perfeccionando a medida que pasa el tiempo, actualmente disponen de estándares internacionalmente aceptados que dan la seguridad de la operatividad de esta tecnología y ser usados por pequeñas, medianas y grandes empresas. [37]

#### **2.5.7. API REST**

Es una capa de abstracción para que dos aplicaciones se comuniquen, el cual usa una serie de métodos HTTP estos son POST, GET, PUT Y DELETE. Garantizando el intercambio de datos o información en formatos estándar como XML, JSON. Estos son manipulados a partir de una URI para poder acceder a la información. Hoy en día el formato JSON es más usado por que es más ligero y legible en comparación al formato XML, la elección de uno de ellos será de acuerdo a la necesidad del proyecto. [38]

#### **2.5.8. Sistemas automáticos de registros**

- **Sistema de tarjetas inteligentes**

Melchor (2012) menciona que la tarjeta inteligente o Smart card, es el tipo de tarjeta que contiene un microprocesador entre sus componentes, lo que le permite almacenar información en memorias de tipo (RAM, ROM, EEPROM). Una característica resaltante de este tipo de tarjetas es la capacidad de procesar información de manera compleja. Dentro del chip microprocesador llevan uno o dos microprocesadores, uno de ellos sirve para realizar operaciones criptográficas como pueden ser firmas electrónicas, claves de acceso o números



de identificación (PIN). Este tipo de tarjeta es considerado tener un alto grado de seguridad, esto se debe al difícil acceso a la información contenida en ella. [39]

De igual manera, Gayoso (2010) aclara que la tarjeta inteligente por lo general es de plástico, de tamaño 85.60 x 53.98 mm, contiene un chip electrónico que controla el acceso a los datos almacenados en él. Este chip consta de una memoria ROM (Read Only Memory) donde se almacena el sistema operativo de la tarjeta; también contiene una memoria RAM (Random Acces Memory) para guardar los datos volátiles utilizados durante una sesión de trabajo; asimismo, cuenta con una memoria EEPROM (Electrically Erasable and Programable Read Only Memory) donde se almacenan los datos instalados en la tarjeta. [40]

- **Sistema de identificación por radiofrecuencia**

Los lectores RFID pueden llegar a tener un rango de lectura de hasta más de 100 metros. Por eso se tomó como opción usar esta tecnología para automatizar el registro de asistencia de los estudiantes.

El sistema de identificación por radiofrecuencia (RFID), es usado en las cadenas de suministros, por los beneficios que ofrece para la captura de información a tiempo real, y también para minimizar los errores al identificar los productos. Esta tecnología usa ondas magnéticas para identificar productos de forma automática, con el uso de etiquetas (TAGS); estas etiquetas emiten señales de radio a los lectores, quienes son los encargados de recibir las señales y obtener los datos. [41]

Ludeña Gonzales (2016) menciona que la tecnología RFID es parte de los sistemas NFC (Near Field Communications). Permite la identificación de manera inalámbrica y sin necesidad de línea de vista; esta característica es lo que lo hace ideal para la identificación para los sistemas de localización. Esta tecnología consta de un lector, etiquetas de identificación, y el software que realice el funcionamiento de la recolección de la información de las etiquetas. [42]

En igual forma, Campillo Soler (2013) aclara que los sistemas de identificación de radiofrecuencia (RFID) son similares a las tarjetas inteligentes, excepto que no tienen que estar físicamente en contacto con el lector. Los datos almacenados en una etiqueta (Tag) se transfieren a través de ondas magnéticas para el lector. Este sistema RFID comprende un transpondedor, un lector, middleware. [42]

- **Exploración Biométrica**

La biometría es la colección de procesos y métodos usados, para la identificación inequívoca de personas basadas en sus rasgos físicos: huellas digitales, iris de la vista, la cara, la voz, etc. Es así como se les puede identificar mediante los patrones ya antes mencionados, a estos patrones fisiológicos se les denomina autenticadores. [43]

Estos datos son digitalizados y transformados por un algoritmo que es almacenada en una tarjeta de identificación personal, al cual se puede acceder cuando una parte del cuerpo (dedos, rostro, ojos o la voz) son identificados por el sistema, es así como se produce una imagen biométrica comparada con la base de datos. Si el patrón es encontrado en la tarjeta entonces la persona es reconocida o de lo contrario no lo reconoce. [44]

### **2.5.9. Funcionamiento del sistema RFID**

La tecnología RFID está compuesta por los sistemas de baja frecuencia que operan con frecuencias en 125 Khz y también están los sistemas de alta frecuencia que opera con un rango de frecuencia de 13Mkz a más. Estos sistemas operan con una o varias antenas, porque es un componente muy importante, ya que es usada para la comunicación con una etiqueta (Tag), logrando así la lectura de la información que contiene la etiqueta. [45]

- **Protocolos de comunicación RFID**

Existen tres formas de comunicación como una etiqueta y el lector, estos son el pleno dúplex, y modos secuenciales de comunicación.

**Duplex:** Cuando la etiqueta transmite la información en cuanto recibe las ondas magnéticas de la antena, que a su vez:

Half dúplex: transmite en turnos alternativos

Full dúplex: la comunicación es simultánea.

**Secuencial:** Este tipo de comunicación se visualiza en escenarios donde el campo electromagnético del lector se apaga a intervalos regulares, es donde la etiqueta (Tag) aprovecha para enviar su información. Esto es visualizado con las tarjetas activas ya que estas contienen baterías. [34]

- **Acoplamiento RFID**

El acoplamiento se refiere al método utilizado por una etiqueta (Tag) y el lector donde el lector pueda reconocer y extraer información de la etiqueta. El uso de acoplamientos generalmente depende del nivel de frecuencia de la etiqueta (Tag), los que se usan frecuentemente son:

- **Acoplamiento inductivo:** Este tipo de acoplamiento se produce cuando se induce una corriente desde la antena del lector hacia la antena de la etiqueta (Tag). Además, es frecuentemente usado por LF (Low Frequency) y HF (High Frequency). [46]
- **Acoplamiento radiativo:** Este tipo de acoplamiento se produce cuando induce energía desde la antena/ lector a la etiqueta (Tag). Es usado por frecuencias de funcionamiento UHF (Ultra High Frequency) y microondas, para este tipo de acoplamiento son muy útiles las etiquetas (Tag) activas ya que estas etiquetas contienen una batería que les permite realizar acciones de lectura o escritura. [46]

- **Multiacceso: de colisión y anticolisión RFID**

En el sistema RFID se tiene numerosas etiquetas dentro de una zona de interrogación o lectura de datos enviados y transmitidos por todas las etiquetas. La colisión en un sistema de RFID puede ser mejor explicado con un ejemplo. Supongamos que un lector se coloca en la entrada o ingreso de una institución, para registrar la asistencia de los estudiantes, si un grupo de estudiantes pasan cerca del lector con sus tarjetas(etiquetas), el lector de RFID puede ser confundido en cuanto a qué tarjeta debe leer en primer lugar. Sería aún peor si unos de las etiquetas no se leyeron. Esta situación indeseable se conoce como colisión en RFID.

La gravedad de este problema es tal que los procedimientos de anticolisión se han puesto en marcha, para contrarrestar y reducir las colisiones. Esta sección examina algunos de estos procedimientos y explica cómo la colisión se reduce al mínimo en un sistema RFID. [34]

- **Algoritmos de anticolisión para el lector**

Este tipo de comunicación se conoce como acceso múltiple. Para contrarrestar la colisión, el lector tiene que comunicarse con todas las etiquetas deben estar dentro de la lectura. Algunos de los procedimientos de acceso múltiple que se utilizan en los sistemas RFID se describen en esta sección. Son:

- **Acceso múltiple por división de espacio SDMA:** Técnica que rehusan un cierto recurso (capacidad de canal).
- **Acceso múltiple por división de frecuencia FDMA.** Técnicas de transmisión con varias frecuencias portadoras, están disponibles para los participantes de la comunicación.
- **Acceso múltiple por división tiempo TDMA.** El canal es dividido cronológicamente entre todos los participantes de la comunicación.
- **Acceso múltiple por división de código CDMA.** Conocida también como técnica de espectro ensanchado. [34]

- **Algoritmos de anticolisión para la etiqueta**

La etiqueta, como el lector, también tienen algoritmos de anticolisión que evitan colisiones entre las etiquetas y permiten una comunicación efectiva entre la etiqueta y el lector. Los más utilizados son:

- **Procedimiento del árbol binario:** Consta de reconocer un conjunto de Tags en varios ciclos de lectura. Cada ciclo envía un paquete de consulta llamado “Query” y si encuentra más de una etiqueta; el lector divide el conjunto de tags en subconjuntos hasta que se encuentre con un solo Tag por conjunto. [47]

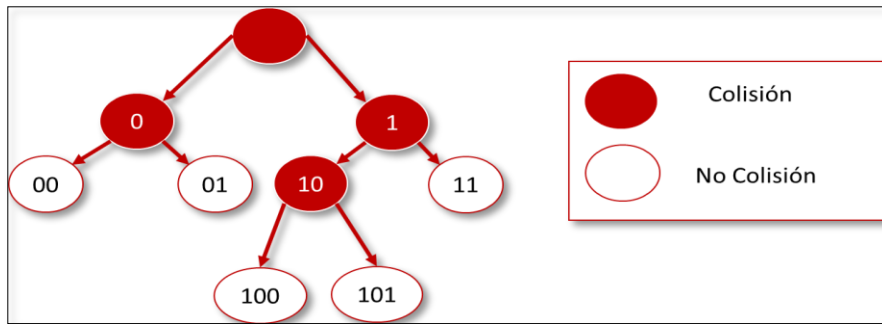


Figura 9: Algoritmo de árbol binario

Fuente: Algoritmo de árbol Binario. [44]

Procedimiento ALOHA. Estos protocolos también son conocidos como probabilísticos, son usados en escenarios donde el lector no sabe cuándo una etiqueta pasara por el área de lectura. [47]

### 2.5.10. Rangos de frecuencia RFID

La discusión hasta ahora se ha puesto de manifiesto la importancia de las ondas magnéticas en el funcionamiento de un sistema RFID.

Hay principalmente cuatro rangos de frecuencia utilizados por RFID. Son de baja frecuencia (LF), de alta frecuencia (HF), ultra alta frecuencia (UHF) y frecuencia de microondas. El uso de la tecnología RFID es utilizada en las áreas industriales, científicas y médicas (ISM). Las aplicaciones de un lector de RFID también varían con frecuencia de funcionamiento. [34]

Tabla 3: Rango de alcance según frecuencias

Denominación	Frecuencias	Rango
LF (Baja Frecuencia)	125 KHz - 134 KHz	Hasta 45 cm.
HF (Alta Frecuencia)	13,553 MHz - 13,567MHz	De 1 a 3 m.
UHF (Ultra Alta Frecuencia)	400 MHz - 1000MHz	De 3 a 10 m.
Microondas	2,45 GHz - 5,4 GHz	Más de 10 m.

Fuente: Elaboración propia.

### **2.5.11. Estandarización de RFID**

Estos dos estándares abarcan el ámbito de la tecnología RFID y son los que se tomarán en cuenta con respecto a las etiquetas y lectores utilizados en este proyecto.

- **Protocolos de transmisión - ISO 14443**

Esta parte de la norma que enumera los comandos de leer, escribir y procesar datos que se obtiene con el lector. También se describe la estructura del protocolo de datos utilizado, características de la tarjeta. Que mayormente es usado para lecturas de baja frecuencia, como pueden ser tarjetas de crédito, tarjetas de identificación porque están basadas en rango de lectura. frecuencias de 13,56 Khz. [48]

- **ISO 18000-6B**

En lo referente a esta ISO, tiene un conjunto de características que se basan en el manejo de frecuencias de uso que debe cumplir un sistema RFID UHF (Alta Frecuencia), esto contiene la lectura y transmisión de datos, donde opera con una frecuencia de 860 Mhz – 960 MHz. [49]

### **2.5.12. Registro de asistencia**

- **Asistencia escolar**

La asistencia escolar es muy importante y es mucho más relevante en los niveles de transición, esto ayuda mucho en el desarrollo cognitivo como también en el aspecto socioemocional; asimismo, la asistencia escolar es un indicador de resultado usado comúnmente en intervenciones de salud pública en los niños, debido a que la existencia del ausentismo es un factor de riesgo que influye mucho, trayendo consigo dificultades a largo plazo, durante el desarrollo de la vida del niño, como puede ser el bajo nivel de habilidades en lenguaje y matemáticas y posteriormente el fracaso académico, los crímenes violentos, embarazos en la adolescencia. [50]

### **3. Marco Conceptual**

#### **3.1. Identificación por radiofrecuencia (RFID)**

Es la tecnología, está compuesta por un lector, por lo general conectado a una base de datos, este se comunica con una etiqueta RFID mediante un radio de enlace. Esta etiqueta está compuesta con por un circuito integrado, es por ahí donde se conecta a la antena y también a una base de datos. El lector transmite una señal electromagnética hacia la etiqueta y es así como la tarjeta envía los datos almacenados en su microprocesador. [51]

#### **3.2. Registro**

Un registro representa un objeto único de datos implícitamente estructurados dentro de una tabla. en este proyecto, el registro, por parte de la tecnología RFID, es la recopilación de datos obtenidos mediante las tarjetas RFID, representada en la cantidad de estudiantes registrados dentro del sistema RFID.

#### **3.3. Sistema control de asistencia**

El sistema es un conjunto de elementos organizados que interactúan entre sí, para lograr un objetivo; de esta manera, un sistema busca lograr un funcionamiento predeterminado de las propiedades comunes dentro de las entidades.

#### **3.4. Eficiencia**

Recursos utilizados y resultados obtenidos en un proyecto, para la eficiencia se tomó como referencia la ISO/IEC 25010:2011 en el dominio 4: Términos y definiciones, del cual usaremos el objetivo de control 4.2: modelo de calidad del producto y del control 4.2.2: eficiencia en el desempeño donde eficiencia lo divide en tiempo, recursos y capacidad. [28]

#### **3.5. Eficacia**

Capacidad de lograr el efecto que se desea o espera [52] , asimismo en la ISO 9000 menciona que es el grado en el que se realizan las actividades planificadas y se logran los resultados planificados. [53]

### **3.6. Asistencia**

Según la Real académica española palabra asistencia viene a ser la acción de estar o hallarse presente. [54]

### **3.7. Indicador**

#### **3.7.1. Comportamiento del tiempo**

Grado en que los tiempos de respuesta y procesamiento de un producto o sistema, cuando realizan sus funciones, cumplen con los requisitos. [28]

##### **Tiempo de Respuesta**

Comprende el tiempo de respuesta al registro de asistencia del estudiante

##### **Tiempo de procesamiento**

Informes de asistencia general: Son las asistencias que el auxiliar registraba las asistencias en un cuaderno.

Informe de asistencia para el padre de familia: Son los informes que genera el auxiliar por cada alumno, esto regularmente son para los padres de familia.

#### **3.7.2. Utilización de recursos**

Grado en que las cantidades y tipos de recursos utilizados por un producto o sistema, al realizar su función y cumplen los requisitos. [28]

#### **3.7.3. Capacidad**

grado en que los límites máximos de un producto o parámetro del sistema cumplen los requisitos. [28]

##### **Número de elementos almacenados:**

Son la cantidad de elementos (asistencias, ausencias, justificaciones, informes a los padres) que se hacen diariamente.

##### **Número de usuarios concurrentes:**

Comprende la cantidad de usuarios que usan el sistema de control de asistencias (estudiantes, auxiliar, padres de familia)



## **Capítulo III: Materiales y Métodos**

### **1. Diseño de la investigación**

#### **1.1. Nivel de investigación**

Esta investigación es de nivel descriptivo porque describe y estudia el problema, se realiza una evaluación para determinar la influencia en la eficiencia del control de ingreso de estudiantes mediante el uso de tecnología RFID. [55]

#### **1.2. Tipo de investigación**

El tipo de investigación es aplicada, porque la solución a desarrollar es práctico debido a que aplica conocimientos de desarrollo de software y las tecnologías RFID con sus concernientes fases. [56]

#### **1.3. Enfoque**

El enfoque de la presente investigación es cuantitativo, de método deductivo porque utiliza la recopilación de información para evaluar la hipótesis realizando la medición de los indicadores. [57] [58]

### **2. Descripción del lugar de ejecución**

El lugar de ejecución es en la institución educativa privada “Cultura Nasca – El Arquitecto - La Era”. Es una institución privada que forma de manera integral a niños y a jóvenes, brindando un servicio de principios cristianos y a la sociedad; a cada persona interesada en ser parte de esta institución se le debe brindar un servicio adecuado, teniendo un contacto más directo con el estudiante. De igual manera, cuenta con la infraestructura adecuada propuesta por el ministerio de educación: aulas didácticas, personal docente completa, y un aproximado de 26 estudiantes por salón, lo cual es ideal para la ejecución de la investigación. [59]

Al mismo tiempo la tecnología RFID y el desarrollo del Software ayudarán a tener un contacto más directo con el estudiante, sabiendo a detalle datos principales a la hora de registrar asistencia y al momento de realizar reportes se conocerá si realmente se está teniendo resultados o en qué se está flaqueando; también ayudará a reducir el tiempo de atención en el proceso de control y Asistencia.

### 3. Población y muestra

#### 3.1. Población

Esta investigación tiene como población a la institución educativa privada “Cultura Nasca – El Arquitecto” - La Era - ñaña, pertenecientes a la UGEL N°6, que cuenta con 50 estudiantes pertenecientes al nivel primario y nivel secundario.

#### 3.2. Muestra

La muestra es de tipo no probabilístico y está conformada por un aproximado de 80 estudiantes del colegio de los cuales se seleccionó 50 estudiantes pertenecientes a todas las secciones de la institución, se les brindo una tarjeta RFID, esta selección se dio por temas económicos debido a que el presupuesto de la investigación limito a esta cantidad de estudiantes. Con la intención de realizar el control de asistencia con el uso de la tecnología RFID.

La muestra de la investigación se obtuvo a través de la formula estadística para la población finita utilizando un margen de error de 0.5%.

Tabla 4: Descripción formula de muestra

Alias	Descripción	Valor
Z	Nivel de confianza	95%
P	Probabilidad de éxito	0,5
Q	Probabilidad de fracaso	0,5
E	Precisión	0,05
N	Tamaño de la población	100

Fuente: Elaboración propia.

$$n = \frac{NZ^2 pq}{(N - 1)E^2 + Z^2 pq} =$$

$$= 79,5098932$$

### 3.2.1. Criterios de inclusión

- Estudiantes del nivel primario y nivel secundario de la institución educativa privada “Cultura Nasca – El arquitecto”.
- Estudiantes de ambos sexos.
- Estudiantes que oscilan entre 6 y 16 años de edad.
- Estudiantes de consentimiento de los padres.

### 3.2.2. Criterios de exclusión

- Estudiantes del nivel inicial de la institución educativa privada “Cultura Nasca – El arquitecto”

## 4. Hipótesis de la investigación

### 4.1. Hipótesis General

Si se implementa el sistema de gestión con tecnología RFID entonces se influye positivamente en la eficiencia del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada

### 4.2. Hipótesis Especificas

HE1: Si se implementa el sistema de gestión con tecnología RFID entonces se influye positivamente en el **comportamiento** eficiente del tiempo del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada.

HE2: Si se implementa el sistema de gestión con tecnología RFID entonces se influye positivamente en la **utilización de recursos** eficientes del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada.

HE3: Si se implementa el sistema de gestión con tecnología RFID entonces se influye positivamente en la **capacidad** de cumplimiento de requisitos eficientes del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada.

## **5. Identificación de variables**

### **5.1. Variable dependiente**

Eficiencia en el control de ingreso del estudiante

### **5.2. Variable independiente**

Sistema de gestión para la asistencia con el uso de la tecnología RFID.

## **6. Técnica de recolección de datos**

Para la recolección de la información se elaboraron instrumentos para el pre diagnóstico y un post diagnóstico y así determinar la influencia, un instrumento para la abstracción de requerimientos.

- **Observaciones**

Las observaciones ayudarán a identificar la cantidad de alumnos que ingresan en la institución educativa y determinar el tiempo de respuesta por estudiante hasta que su asistencia sea registrada, para lo cual, se medirá el tiempo de ingreso y salida de los estudiantes de la institución educativa privada, mediante el registro manual que realizan los monitores responsables.

- **Encuestas**

Las encuestas se aplicó a los monitores y usuarios involucrados en el proceso de registro de asistencia, con el fin de conocer la opinión de los monitores sobre el proceso actual y así encontrar posibles soluciones que ayuden a la mejora del proceso de registro de asistencia.

- **Entrevistas**

La entrevista pretende identificar el interés del director de la institución educativa.

## **7. Proceso de recolección de datos**

El proceso de recolección de datos se realizó de la siguiente manera: en primer lugar, se solicitó el permiso respectivo a la directora de la institución educativa privada “Cultura Nasca – El arquitecto”, con la intención de realizar la ejecución del proyecto de investigación “Sistema de gestión con tecnología RFID para la eficiencia del control de

asistencia de estudiantes en una institución educativa privada”. Luego se seleccionó los participantes para el proyecto haciendo uso de los criterios de inclusión y exclusión. Seguidamente se realizó el pre test a las actividades que se realizó en el control de asistencia haciendo uso de los instrumentos. Se aplicó el sistema de gestión de la asistencia con tecnología RFID, finalmente se realizó la evaluación Post test con las mismas características del Pre test.

## **8. Procedimientos y análisis de datos**

El proceso de recolección de datos, se utilizó el programa estadístico SPSS (versión 25) y se realizó la limpieza de datos. Para el análisis de datos, se realizó la prueba de normalidad haciendo uso del test de shapiro wilk teniendo como resultado los datos que siguen una distribución normal se utilizó T-Student, y los datos que no siguen una distribución normal se usó la prueba de Wilcoxon, los resultados fueron mostrados en tablas estadísticas.

## **Capitulo IV**

### **1. Desarrollo metodológico**

Para la elaboración de la metodología de la investigación se tomó como referencia el esquema metodológico de la investigación de Rodríguez Nava, Jorge Daniel; el cual se encuentra dividido en 6 fases: 1. Investigación y Documentación; 2. Estudio General del lugar de estudio; 3. Diseño; 4. Simulación; 5. Conclusiones; 6. Cierre del tomo. [60]

Sin embargo, solo algunas de estas fases fueron consideradas para esta investigación el cual está compuesto por lo siguiente:

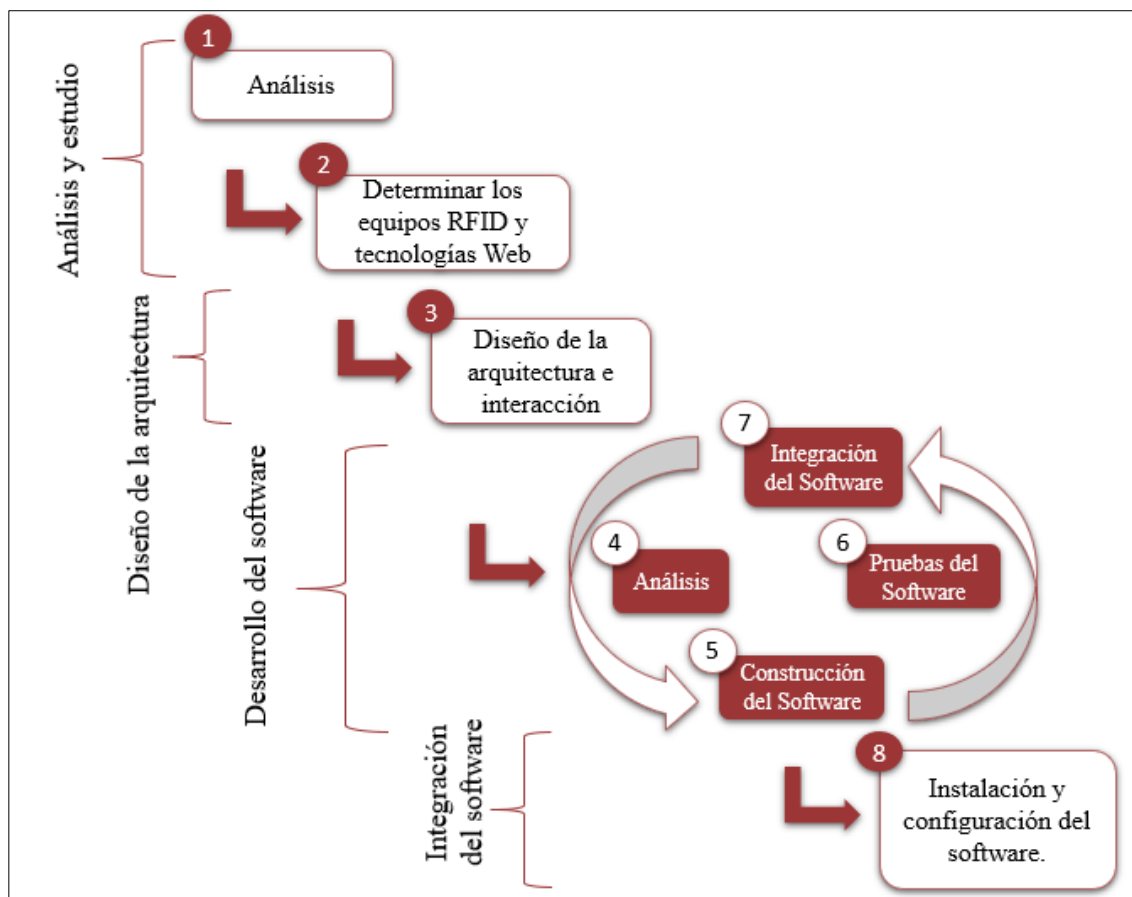


Figura 10: Metodología del proyecto

Fuente: Elaboración propia.

## 2. Análisis y Estudio

### Paso 1: Análisis.

En este paso se realizó los estudios necesarios al “IEP. Cultura Nasca - El arquitecto”, con el fin de encontrar la composición de su estructura institucional y sus necesidades que se debían satisfacer con el sistema de gestión de la asistencia. Para lograr este cometido se realizó una serie de actividades en la institución los cuales fueron:

- **Estudio de la rutina diaria del control de asistencia del estudiante**

El control de asistencia en la institución educativa “Cultura Nasca - el arquitecto”, el estudiante llega a la entrada del colegio antes de ingresar sustrae o trae consigo ya en la mano la agenda escolar, registra su asistencia en la agenda escolar y en ocasiones el estudiante se va del colegio, o ingresa al colegio sin haber traído la agenda escolar y el auxiliar no nota la incidencia cometida, hay días que el auxiliar no tiene los materiales a la mano para el registro de las

asistencias de los estudiantes, además cuando el colegio llama la atención al padre de familia por la asistencia de su hijo, el padre prioriza la palabra de su hijo por sobre la palabra del docente.

- **Cantidad de estudiantes.**

Número de estudiantes de “IEP. Cultura Nasca - El arquitecto” con el cual se realizará la ejecución del proyecto de investigación.

50 estudiantes

- **Análisis de la seguridad de los datos en el control de asistencia**

La seguridad en los datos es muy deficiente debido a la cantidad de hojas bond que se utilizan para su registro, por parte del docente también se pierde la información registrada en las hojas bond, asimismo los estudiantes registran sus asistencia en su agenda escolar, lo cual no es seguro debido a que los estudiantes olvidan o pierden la agenda escolar, y se pierde el registro de asistencia porque el auxiliar no logra registrar la asistencia y deja entrar a los estudiantes a su salón, también los padres de familia no están informados sobre las asistencias de su hijos, y eso produce problemas al no tener la información necesaria como evidencia o al intentar explicar a los padres de familia sobre las asistencias de sus hijos.

- **Requerimientos y Necesidades**

La institución educativa “Cultura Nasca – El Arquitecto”, la dirección busca incentivar valores y principios cristianos a cada estudiante y la puntualidad en la asistencia a la institución es uno de los valores que se quiere practicar a diario, esto se debe al poco control de parte del proceso de control de asistencia, este se puede visualizar que tiene perdidas de datos, debido a la falta de coordinación, orden en la ejecución correcta del proceso de control de asistencia, se puede visualizar que los datos que se registran en la agenda escolar no son verdaderos en su totalidad, la falta de control de parte del auxiliar, existe casos que el estudiante olvida o pierde la agenda escolar, y el auxiliar lo registra en alguna hoja o formulario, y en algunos casos el estudiante falta al colegio, y después viene al colegio, y el auxiliar lo registra como puntual sin presentar una justificación de por medio, en algunos casos el auxiliar no llega a tiempo a la institución para realizar el registro de control de asistencia, el cual es evidente que existe falta de compromiso de parte del auxiliar para realizar sus funciones que le pertenece, por otra parte

la cantidad de estudiantes en hora punta debilita el orden del auxiliar esto se debe a que la mayoría de estudiantes se aglomeran a la mesa de control de asistencia es donde existe el desorden o aprovechan los estudiantes para evadir la asistencia al no contar con la agenda. La información de las asistencias de cada estudiante se comunica al padre de familia cuando hay entrega de boletas o cuando el padre de familia revisa el cuaderno de control, pero la información que está en la agenda escolar no es verdadera en su totalidad, existe estudiantes que no les gusta o les incomoda usar la agenda escolar esta molestia se puede visualizar mayormente en los estudiantes de 3er año a 5to año de secundaria.

Estas actividades se realizaron por medio de reuniones con la directora de la institución y charlas a los estudiantes de dicha institución.

Además, para realizar este paso se realizó una recopilación de material bibliográfico es decir investigaciones realizadas anteriormente pertinentes a la presente investigación, los cuales sirvieron de conocimiento teórico para ejecutar de manera eficiente el control de asistencia con el uso de la tecnología RFID. De igual forma se logró encontrar las herramientas tecnológicas que serán usadas para esta investigación.

### **Aplicación web**

Para el desarrollo de la aplicación web se realizó un análisis de herramientas web que se detallaran en el siguiente cuadro, asimismo se seleccionará de cada tecnología correspondiente para el mejor desarrollo del sistema web.



Tabla 5: Tabla de tecnologías web

TIPO	NOMBRE	DESCRIPCION
IDE	Visual Studio	Es un entorno de desarrollo integrado (IDE), con varias singularidades que pueden ser usadas para diversos aspectos del desarrollo de software como editar, depurar, compilar código y publicar una aplicación. El cual cuenta con intellisense para c#, visual C++, Javascript, Visual Basic. [13]
	Netbeans	Es un entorno de desarrollo integrado(IDE), modular, de base estándar, escrito en lenguaje java, el cual es de código abierto, utiliza herramientas para el desarrollo de aplicaciones web, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles.[60]
LENGUAJE PROGRAMACION	C#	Es un lenguaje con seguridad de tipos, orientado a objetos el cual permite al desarrollo de aplicaciones seguras y solidas que se ejecutan en .NET Framework, este lenguaje es considerado sencilla debido a que es muy fácil de aprender porque está familiarizado con lenguajes de programación como c, c++ y java, el código compilado se guarda en un lenguajes intermedio (IL), el cual se almacena en un disco local como archivo ejecutable denominado con la extensión .dll [61]
	JAVA	Java es un lenguaje de programación orientado a objetos. El objetivo de java es desarrollar softwares que se puedan ejecutarse en cualquier contexto, este ambiente es más conocido como código libre. [62]
ARQUITECTURA WEB	MVC	El patrón MVC(Modelo, Vista, Controlador), es el más usado para el desarrollo de aplicaciones web, móviles, el cual maneja una interfaz de usuario el cual se divide en modelo el cual trabaja con los datos es decir tiene mecanismos de acceso a la información(base de datos), vista este contiene el código de la aplicación que contiene la visualización de las interfaces del usuario y el controlador el cual es usado como enlace entre la vista y el modelo para una mejor interacción del sistema con el usuario. [63]
	CLIENTE - SERVIDOR	Es un modelo de diseño de software en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes.[64]
BASE DE DATOS	SQL SERVER	Es un sistema de base de datos relacional (RDBMS), es un sistema de administración de datos gratuito, eficaz y confiable, donde se puede almacenar datos para sitios web ligeros, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles. [12]
	MYSQL	Mysql es un sistema de gestión de base de datos relacionales comprende un conjunto completo de funciones avanzadas, herramientas de administración de base de datos, ideal para aplicaciones nativas utilizando base de datos de código abierto. [63]
PLATAFORMA DE DESARROLLO COLABORATIVO DE SOFTWARE	TEAM FOUNDATION SERVER	Es una plataforma de colaboración para desarrollo y administración de aplicaciones, además es un servicio de ALM (Administración del ciclo de vida de las aplicaciones de software) este pertenece a Microsoft, esta plataforma es de gran ayuda porque permite al desarrollador, supervisor, diseñador o encargado de testeo interactúen, con el cual el jefe del equipo puede gestionar el ciclo de vida de la aplicación de software. [13]
	GITHUB	Es una plataforma de desarrollo colaborativo de software para alojar proyectos utilizando el sistema de control de versiones de código abierto (cvs) llamado GIT. El cual brinda herramientas útiles para el trabajo en equipo, este permite almacenar archivos de manera remota, lo cual es llamado como repositorio, en esta plataforma se puede tener repositorios públicos y repositorios privados. [63]
SERVIDOR	WINDOWS SERVER 2012-MICROSOFT	Este sistema operativo WS 2012 R2 realizado para servidores lanzado por microsoft, proporciona singularidades y funcionalidades mejoradas para la virtualización de servidores, almacenamiento, mejor administración y automatización del servidor, protección de acceso e información.
	IIS(Internet information services)	Se usó Microsoft IIS(Internet information services) es conocido por almacenar servicios en la nube, como AZURE una plataforma de cloud hosting de Microsoft. [65]
METODOLOGIAS DE DESARROLLO	SCRUM	Se centraliza en la teoría del control de procesos empírica, el cual asegura que el conocimiento procede de la experiencia y de tomar decisiones basándose en lo que se conoce, el cual se le agrega el enfoque iterativo e incremental para mejorar predictibilidad y el control de riesgo. El éxito del uso de Scrum depende del correcto entendimiento a medida que trabajen en los eventos, roles y artefactos.[18]
	RUP	Es un proceso basado en la modelo cascada y por componentes, este es dirigido por los casos de uso, está centrado en la arquitectura iterativo e incremental, el cual es fundamental para el desarrollo de software. [13]

Fuente: Elaboración propia.

## Aplicación Sistema RFID

En el presente cuadro se muestra las diferentes tecnologías de radiofrecuencia y entre ellos está la tecnología RFID, también se investigó los precios y la disponibilidad.

*Tabla 6:* Tabla costos antenas RFID

#	Nombre	Descripción	Frecuencia	Alcance	Interfaz	Cantidad	T. Moneda	Costo	Total
1	KINGJOIN& GALO	UHF RFID lector de tarjetas 6 m de larga distancia con 8dbi antena RS232/RS485/Wiegand leer integradora lectora UHF	902-928 mhz, 865-868 mhz	6 m	RS232, RS485, Wiegand26 / 34	1	S/.	542,42	542,42
2	Arduino RC522	Lector RFID RC522	13.56 MHz	10 cm	interfaz SPI (Serial Peripheral Interface)	1	S/.	45	45
3	125KHz Serial UART RF ID	125KHz Serial UART RF ID Card Reader for Arduino	125KHz	6 cm		1	S/.	26,99	26,99

Fuente: Elaboración propia.

*Tabla 7:* Tabla módulo RFID integrado

#	Nombre	Descripción	Rango Lectura	Cantidad	T. Moneda	Costo	Total
1	Modulo RFID integrado	Tarjeta chip integrado ( Modulo Lolin ESP8266, regulador de energia - LM2596, convertidor - MAX3232 TTL),	30 mts	1	S/.	150	150

Fuente: Elaboración propia.

*Tabla 8:* Tabla de base de datos

#	Nombre	Descripción
1	SQL SERVER	Es un sistema de base de datos relacional (RDBMS), es un sistema de administración de datos gratuito, eficaz y confiable, donde se puede almacenar datos para sitios web ligeros, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles. [12]
2	API REST	Es una interfaz que usa http para obtener información o generar operaciones con la información en todos los formatos como XML, JSON. [38]

Fuente: Elaboración propia.

*Tabla 9: Tabla de costos de tarjetas RFID*

#	Nombre	Descripción	Frecuencia	Tipo	Interfaz	Cantidad	T. Moneda	Costo	Total
1	PVC	Tarjeta UHF RFID	frecuencia 860 ~ 960 MHz	Pasivo	3 m ~ 10 m	50	\$	3,4	170
2	Jietong UHF RFID Reader Store	Pulsera UHF RFID JT-309 personal rfid card	860 MHz ~ 960 MHz	Pasivo	4 m ~ 10 m	50	E	3,73	186,5
3	Rodanliu Store	Pulsera UHF RFID IP68 impermeable	860-960 mhz	Pasivo	7 m	50	\$	2,99	149,5
4	Rodanliu Store	Pulsera UHF RFID IP68 impermeable ISO18000-6C, etiqueta de BRT-25	902 - 928 MHz	Pasivo	6 m	50	\$	3,35	167,5
5	Winfeng	Pulsera UHF RFID Chip Higgs3 Alien de largo alcance	860-960MHZ	Pasivo	65 cm	50	\$	1,23	61,5

Fuente: Elaboración propia.

**Paso 2:** Determinar los equipos de RFID y Tecnologías sistema WEB.

En el presente paso se realizó la selección de las tecnologías correctas para desarrollar de manera eficiente esta investigación, se seleccionó los equipos de la tecnología RFID y tecnologías para el desarrollo del sistema WEB que se mencionan en el marco teórico, teniendo en cuenta siempre en relación con las necesidades de la “IEP. Cultura Nasca – El arquitecto”

*Tabla 10: Descripción de la tecnología para el sistema web seleccionados para el cumplimiento de objetivo de la investigación*

Tipo	Nombre
IDE	Visual Studio
LENGUAJE DE PROGRAMACION	C#
ARQUITECTURA WEB	MVC
BASE DE DATOS	SQL SERVER
PLATAFORMA DE DESARROLLO COLABORATIVO DE SOFTWARE	Team Foundation Server
SERVIDOR	Windows Server 2012
METODOLOGIAS DE DESARROLLO AGIL	SCRUM

Fuente: Elaboración propia.

*Tabla 11:* Descripción de los equipos RFID seleccionados para el cumplimiento de objetivo de la investigación

Tipo	Nombre
IDE	Arduino
ANTENA RFID	KINGJOIN&GALO
MODULO INTEGRADA RFID	MODULO INTEGRADA RFID
BASE DE DATOS	SQL SERVER
	API REST
TARJETA RFID	PVC (Policloruro de vinilo) Pasivo
SERVIDOR	Windows Server 2012
METODOLOGIAS DE DESARROLLO AGIL	SCRUM

Fuente: Elaboración propia.

### 3. Diseño y Desarrollo

#### a. Diseño de la Arquitectura

##### **Paso 3: Diseño de la arquitectura e interacción**

En este paso se desarrolló el diseño de la arquitectura, tomando en cuenta la selección de los componentes de la tecnología RFID, realizando comparaciones de las diferentes tecnologías RFID, biométricos y reconocimiento facial. Luego se realizó la selección de los módulos de circuitos integrados para la comunicación de la tecnología RFID con el sistema de gestión de la asistencia, asimismo se realizó la selección por conveniencia de las tecnologías para el desarrollo del sistema web.

- Desarrollo del esquema de una arquitectura para unificar las tecnologías RFID y el sistema web de control de asistencias

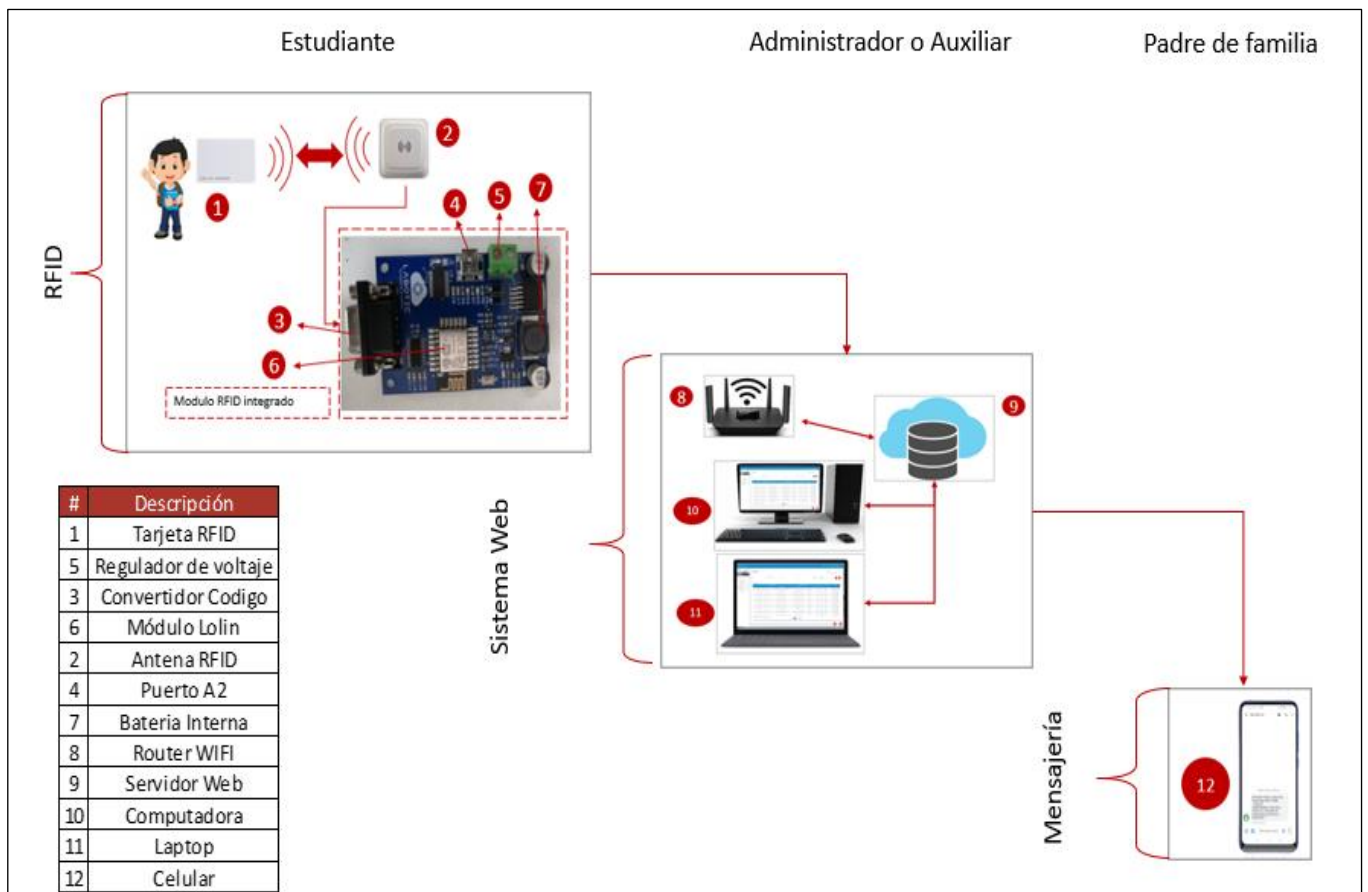


Figura 11: Arquitectura del proyecto

Fuente: Elaboración propia.

## b. Desarrollo del software

El desarrollo del software es parte fundamental para el funcionamiento del proyecto, en los siguientes pasos se describe el proceso del desarrollo desde el análisis hasta la integración, el despliegue de los pasos realizados se puede observar en el capítulo “Propuesta a la ingeniería”.

### Paso 4: Análisis.

En este paso se analizó los requerimientos necesarios para el desarrollo del sistema de gestión de control de asistencia, además se definirá las prioridades y se planificará el tiempo de desarrollo, se asignó encargados por cada requerimiento, con el cual se trabajará para el despliegue del proyecto.

### **Paso 5: Construcción del Software.**

Para poder cumplir con los requerimientos analizados por el equipo de investigación y la directiva de la IEP. Cultura Nasca – El Arquitecto, se llegó al acuerdo del desarrollo de una aplicación web. Los cuáles serán desarrollados usando la metodología ágil SCRUM, también se usará las tecnologías WEB y tecnologías RFID para conseguir la eficiencia en el control de asistencia del estudiante, este se encuentra en el capítulo “propuesta de la ingeniería”

### **Paso 6: Pruebas del software.**

En este paso se realizó las pruebas a detalle de cada requerimiento desarrollado, y por historias de usuario donde se podrá evitar defectos y ayudar a construir el desarrollo además debe cumplir con lo que se especifica en dicho requerimiento, estas pruebas se realizarán cada vez que se termine un sprint.

### **Paso 7: Integración del Software**

Se realizó la revisión por cada Sprint teniendo en cuenta los siguientes métodos ¿Qué salió bien del sprint?, ¿Qué no salió bien del sprint? y lecciones aprendidas para el correcto proceso del control de asistencias del estudiante, cumpliendo con las expectativas del directorio del colegio, con el de los padres de familia, con el equipo de desarrollo.

## **4. Integración del sistema**

### **Paso 8: Instalación y configuración del sistema**

En cuanto a este paso se realizó la instalación de los materiales necesarios para el funcionamiento de los equipos RFID, además se configurará el servidor web para el funcionamiento del sistema de gestión de control para la asistencia con el uso de tecnologías RFID en la institución educativa privada “Cultura Nasca – El Arquitecto”.

## **Capítulo V: Propuesta de ingeniería**

### **1. Estudio de factibilidad**

#### **1.1. Factibilidad Técnica**

Para este proyecto se hizo una estudio y evaluación de las tecnologías existentes además se consideró la disponibilidad de los recursos necesarios, esta tesis es factible técnicamente por ser accesible a la información para el desarrollo del aplicativo web y Servicios RFID. Ya que se desea automatizar el proceso de Asistencia y cuenta con el respaldo de las tecnologías web mencionadas anteriormente, también cuenta con las herramientas necesarias como internet,

libros, equipos de cómputo para la implementación del aplicativo web y Servicios RFID. A continuación, detallamos los siguientes aspectos técnicos a evaluar para el desarrollo del aplicativo web.

a) **Servidor:** Se cuenta con un servidor, lugar donde se hace los servicios del aplicativo web y Servicios RFID, dicho servidor cumple con los requerimientos necesarios. Seguidamente mencionamos las características:

- Fabricante: Windows server 2012 R2 Datacenter
- Modelo: Máquina virtual de Google Compute Engine
- Memoria Ram: 32 GB
- Disco Duro: 250 GB
- Sistema Operativo: Windows server 2012 R2 Datacenter
- Microsoft SQL Server 2014

b) **Equipos de Usuario:** Del lado de los requerimientos de los equipos para los usuarios del área Administrativa quienes hacen uso del aplicativo web es recomendable considerar las siguientes características que se definen en la siguiente tabla.

*Tabla 12:* Descripción de equipos de usuario

#	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
1	Procesador	Intel® Core™ i5-7200U
2	Memoria RAM	4GB
3	Disco duro	500 GB
4	Monitor	LED 22 "

Fuente: Elaboración propia.

Actualmente la institución educativa privada cuenta con equipos apropiados para hacer uso del aplicativo Web.

- c) **Plataforma de Desarrollo del software:** Se muestra en la tabla 13 el software necesario para el desarrollo del aplicativo web y Servicios RFID

*Tabla 13:* Descripción de desarrollo del software

N°	TIPO	DESCRIPCIÓN
1	Sistema Operativo	Windows 10 Pro
2	Base de datos	Microsoft SQL Server 2014
3	Programación	.NET
4	Librerías	JavaScript, JQuery, Material Design
5	Entorno de desarrollo	Visual Studio

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la información recolectada que se realizó en la institución educativa privada “Cultura Nasca – El Arquitecto”. No tiene las características necesarias instaladas en la oficina de Administración y la dirección, es por eso que el equipo de desarrollo lo realizara de manera interna.

## **1.2. Factibilidad Operativa**

Esta tesis es Factible operativamente por que se tiene el conocimiento sobre el proceso de control de asistencia del estudiante en la institución educativa privada, y también se tiene conocimiento necesario para el desarrollo del aplicativo web y servicios RFID que serán mostrados durante el desarrollo de la tesis.

La necesidad del mejor manejo de la información de la asistencia del estudiante por parte de la institución educativa privada “Cultura Nasca – El Arquitecto” y el compromiso de los integrantes del proyecto de la tesis, el cual se basó en reuniones con el personal involucrado demostrando que no presentan oposición al cambio, llevando a cabo el desarrollo del aplicativo web y conjuntamente con equipos tecnológicos RFID que de manera más sencilla y amigable, cubrirá los requerimientos, expectativas que proporcione información de manera oportuna y



confiable y también para un mejor uso y agilidad del proceso de asistencia, fomentando la asistencia como parte del carácter del estudiante.

A) Recurso Humano: Para el desarrollo y la implementación de la solución tecnológica (aplicativo web) fue necesario lo siguiente: a continuación, tabla 14.

*Tabla 14:* Descripción de funciones equipo de desarrollo

Nº	CARGO	FUNCIONES
1	Analista Programador	Encargado de realizar el diseño y desarrollo basados en requerimientos, también brindara soporte a la aplicación web, para su correcto funcionamiento.
2	Diseñador Web	Encargado de realizar el diseño de las vistas del usuario además la estructura del aplicativo web.
3	Desarrollador Web	Encargado de llevar a cabo el desarrollo, mantenimiento y actualizaciones del aplicativo web de la mano con el analista programador y el diseñador web.

Fuente: Elaboración propia.

### 1.3. Factibilidad Económica

Es factible económicamente debido a que los interesados están dispuestos a mejorar el proceso de control y registro de asistencia de sus estudiantes, esta inversión en el desarrollo del aplicativo web y servicios de la tecnología RFID mejorará dicho proceso el cual evitará gastos innecesarios por parte de la institución y también la seguridad de información para los involucrados. Para el desarrollo e implementación se determinaron recursos como:

a) **Costo de Hardware y Software:** Fue necesario costear e importar por cuenta propia de los investigadores una parte del hardware que es la antena ya que fue necesario para el desarrollo del proyecto.

Para el desarrollo del aplicativo web no hubo la necesidad de adquirir ningún tipo de accesorio por el software ya que los integrantes de la investigación contaban con las herramientas necesarias

Sin embargo, la institución aportó en los gastos de la instalación y ubicación de los equipos tecnológicos RFID como instalación y configuración del sistema web, de esta manera nos facilitó la puesta en marcha del proyecto.

## b) Costos de Recursos Humanos

El equipo de desarrollo asumirá parte de la inversión además no incluyó variaciones en cuanto al personal ya que es parte del proyecto elaborado como trabajo de grado propuesto por los investigadores, y que aportara un beneficio para la institución educativa privada “Cultura Nasca – El Arquitecto”. La colaboración y las facilidades de inversión favoreció aún más en el proyecto que permitirá llevar un control seguro.

## 2. Proceso de control de asistencia del estudiante Institución educativa

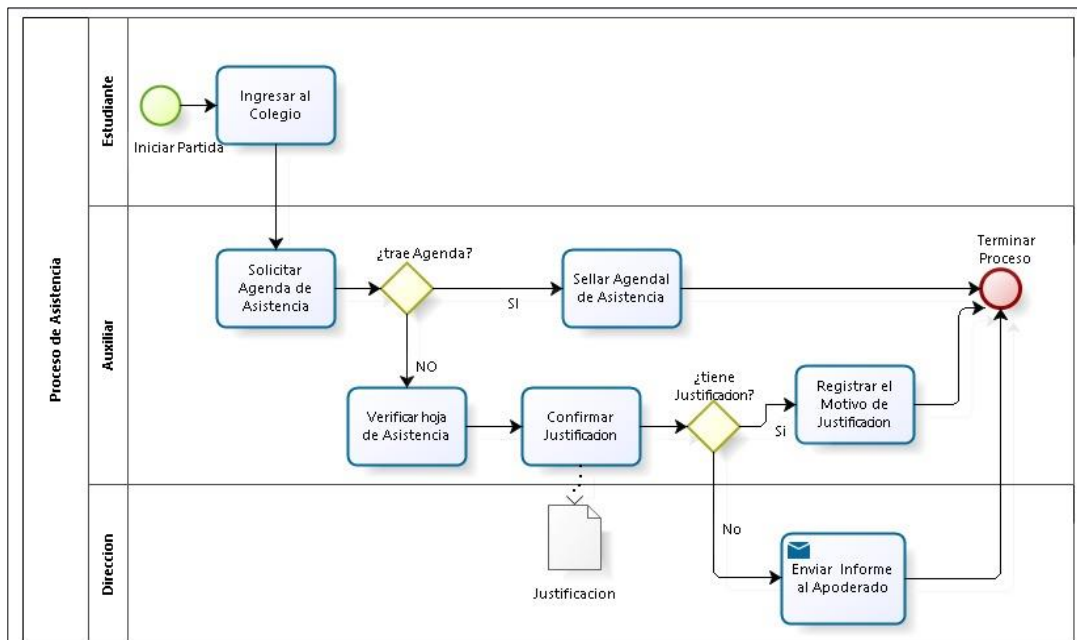


Figura 12: Proceso de control de asistencia institución educativa privada

Fuente: Elaboración propia.

## 3. Normas y roles del proyecto

### 3.1. Normas internas

El desarrollo e implementación del proyecto de investigación como el aplicativo web y servicios de la tecnología RFID pretende mejorar el proceso de control y registro de asistencia en la Institución educativa privada “Cultura Nasca – El Arquitecto”. Que está basada con la metodología ágil SCRUM, el cual presenta técnicas para aumentar la

productividad en el proyecto y fortalece el compromiso del equipo, por lo cual el equipo del proyecto describe lo siguiente:

- Las tareas dentro del desarrollo del proyecto pueden afectar a otro miembro del equipo, porque existen dependencias (necesariamente ocurre con la estimación de tiempos por tareas).
- Los impedimentos que se encuentran, los miembros del equipo pueden ofrecer ayuda en la ejecución de tareas o para resolver problemas que ya se tuvo anteriormente. El Scrum Master (Facilitador) se encargará de solucionar los impedimentos que impide con el compromiso de desarrollo de requisitos.
- Cada integrante entiende las necesidades de los demás integrantes con respecto a su trabajo, de manera que pueden colaborar y acoplar sus trabajos para que den su máximo valor y no realizar que no aporten beneficios al resto del equipo.
- Las tareas que se trabajen deben ser de conocimiento con todo el equipo porque puede que no estén alineadas con el compromiso del equipo.

### 3.2. Definición de roles del proyecto

Tabla 15: Definición de roles del proyecto

DEFINICION DE ROLES DEL PROYECTO				
SCRUM MASTER	Aron Felipe Zarate Gonzales			
PRODUCT OWNER	Dr. Guillermo Mamani Apaza			
EQUIPO	Aron	Felipe	Zarate	Gonzales
DESARROLLO	Zacaría Iván Lima Taype			

Fuente: Elaboracion propia.

SCRUM MASTER: Es el encargado de administrar o liderar las reuniones en el proceso del proyecto, ayuda al equipo a minimizar los obstáculos y cumplir con el objetivo del sprint.

- Lidera y planifica todas las actividades del proyecto.
- Responsable de cultivar los valores y normas del Scrum.
- Resuelve impedimentos.
- Se asegura de que el equipo Scrum sea funcional y productivo.

PRODUCT OWNER: Será el responsable de asegurar una comunicación clara sobre el producto y los requisitos de funcionalidad del servicio con el Equipo Scrum, definir los criterios de aceptación y asegurar que se cumplan dichos criterios. En otras palabras, el Product Owner es responsable de asegurar que el Equipo Scrum entregue valor.

EQUIPO: Se le conoce como equipo de desarrollo, ya que este es responsable del desarrollo del producto, servicio o de cualquier otro resultado. Consiste en un grupo de personas que trabajan en las historias de usuario en el Sprint Backlog para crear los entregables del proyecto.

- Encargados del compromiso con el desarrollo de cada sprint y culminarlo en el tiempo estimado.
- Definir el desarrollo de los requerimientos del aplicativo web.

#### 4. Análisis del requerimiento del sistema

##### 4.1. Requerimiento del sistema web

Tabla 16: Requerimiento del sistema web

NRO	REQUERIMIENTOS WEB	PRIORIDAD
RF - 1	Estructurar la base de datos	1
RF - 2	Crear login del sistema web	1
RF - 3	Crear el menú principal	2
RF - 4	Mantenimiento de control de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)	1
RF - 5	Mantenimiento tarjeta RFID (Listar, crear, modificar, eliminar, asignar estudiante)	2
RF - 6	Asignar estudiante por tarjeta RFID	2
RF - 7	Mantenimiento de Antenas RFID (Listar, crear, modificar, eliminar, asignar tarjetas RFID)	2
RF - 8	Asignar tarjetas RFID por antena rfid	2
RF - 9	Mantenimiento de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)	1
RF - 10	Registrar justificaciones por asistencia	2
RF - 11	Imprimir asistencia del estudiante	3

RF - 12	Mostrar historial de asistencia por estudiante	2
RF - 13	Crear tareas programadas para la inserción de nuevas asistencias y envío de mensajes	1
RF - 14	Enviar de mensajes a los padres de familia	1

Fuente: elaboración propia.

## 4.2. Requerimientos del sistema RFID

Tabla 17: Requerimientos del sistema RFID

NRO	REQUERIMIENTOS RFID	PRIORIDAD
RF - 1	Conectar el módulo RFID al servicio de WIFI	2
RF - 2	Conectar a la base de datos desde el módulo RFID	2
RF - 3	Leer código de la tarjeta RFID	1
RF - 4	Enviar a la base de datos por el módulo RFID	1
RF - 5	Insertar código del estudiante en el servidor web	1

Fuente: elaboración propia.

## 4.3. Historias de usuario

Las historias de usuario fueron elaboradas en conjunto con los usuarios involucrados, estos se agruparán en módulos, se tomó como criterio lo siguiente:

**Prioridades de negocio:** Las prioridades se medirán en función al rango de: Alto, Medio y Bajo los cuales fueron establecidos por el product owner

1= Alto; 2= Medio; 3=Bajo

Asimismo, las historias de usuario se fraccionaron en módulos con el fin de que el desarrollo de los requerimientos de cada uno de ellos, a continuación, se detallaran los módulos:

- Módulo de base de datos: Este módulo contiene la estructura de las tablas necesarias donde se basará el sistema web y servicio de la tecnología RFID.

- Módulo servicio RFID: Este módulo realizara el código necesario para la recolección de datos de los equipos tecnológicos RFID para el mejor uso de la asistencia del estudiante.
- Módulo Login: En este módulo se realizará la parte esencial del sistema web el cual validará el usuario y contraseña para el acceso al sistema.
- Módulo cliente: Este módulo contiene las funcionalidades necesarias, los cuales interactúan con el usuario del sistema.
- Módulo administrador o director: Este módulo contiene las funcionalidades que usara el área administrativa.
- Módulo mensajería: Este módulo contendrá la funcionalidad de envío de mensajes de asistencia del estudiante a cada padre.

### Modulo Base de datos

- **Historia de usuario:** Estructurar la base de datos

*Tabla 18:*Historia de usuario: Estructurar la base de datos

<b>Historia de usuario</b>	
<b>ID</b>	RF - 1
<b>Nombre</b>	Estructurar la base de datos
<b>Usuario</b>	Equipo de desarrollo
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Tiempo estimado</b>	8 días
<b>Descripción</b>	Se creará el esquema de base de datos para la carga de información teniendo en cuenta las relaciones existentes entre las tablas, atributos completos y el tipo de valor que tendrá cada uno de estos, además de validar la carga entre la misma y el sistema web.
<b>Observaciones</b>	Las tablas deben contener toda la data y nomenclatura que manejan en la institución educativa privada.

Fuente: Elaboración propia.

## Módulo Login

- **Historia de usuario:** Crear login del sistema WEB

*Tabla 19:* Historia de usuario: Crear login del sistema web

Historia de usuario	
<b>ID</b>	RF – 2
<b>Nombre</b>	Crear login del sistema WEB
<b>Usuario</b>	Director, Auxiliar
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Tiempo estimado</b>	4 días
<b>Descripción</b>	Se creará un usuario y una contraseña para cada administrador, el cliente será quien ingresa al sistema lo primero que visualizara son dos campos vacíos donde deberá introducir nombre de usuario y contraseña para luego validar y confirmar.
<b>Observaciones</b>	Además, debe mostrar el mensaje de error o registrar nuevo usuario, la interfaz del login será de forma intuitiva.

Fuente: Elaboración propia

## Modulo cliente

- **Historia de usuario:** Crear el menú principal

*Tabla 20:* Historia de usuario: Crear el menú principal

Historia de usuario	
<b>ID</b>	RF – 3
<b>Nombre</b>	Crear el menú principal
<b>Usuario</b>	Auxiliar
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Tiempo estimado</b>	3 días
<b>Descripción</b>	Se creará el menú principal donde se organizará el contenido y ayudará el flujo y secuencia que dirigirá al usuario en el

	aplicativo web para un mejor orden e interacción con el usuario.
<b>Observaciones</b>	

Fuente: Elaboración propia

- **Historia de usuario:** Mantenimiento de control de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)

*Tabla 21:* Historia de usuario: Mantenimiento de control de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)

<b>Historia de usuario</b>	
<b>ID</b>	RF – 4
<b>Nombre</b>	Mantenimiento de control de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)
<b>Usuario</b>	Auxiliar
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Tiempo estimado</b>	6 días
<b>Descripción</b>	El usuario podrá registrar la configuración del control de asistencia también se modificará y eliminará. Según se requiera, esta historia de usuario es importante porque con este se trabajarán los estados de las asistencias de los estudiantes.
<b>Observaciones</b>	

Fuente: Elaboración propia



- **Historia de usuario:** Mantenimiento tarjeta RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)

Tabla 22: Historia de usuario: Mantenimiento tarjeta RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)

Historia de usuario	
<b>ID</b>	RF – 5
<b>Nombre</b>	Mantenimiento tarjeta RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)
<b>Usuario</b>	Auxiliar
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Tiempo estimado</b>	4 días
<b>Descripción</b>	El usuario podrá registrar las tarjetas RFID, también se podrá modificar y eliminar de acuerdo a la necesidad que se presente. Además, cada tarjeta será asignado a un estudiante.
<b>Observaciones</b>	

Fuente: Elaboración propia.

- **Historia de usuario:** Asignar estudiante por tarjeta RFID

Tabla 23: Historia de usuario: Asignar estudiante por tarjeta RFID

Historia de usuario	
<b>ID</b>	RF – 6
<b>Nombre</b>	Asignar estudiante por tarjeta RFID
<b>Usuario</b>	Auxiliar
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Tiempo estimado</b>	3 días
<b>Descripción</b>	El usuario podrá asignar la tarjeta a cada estudiante, una vez asignado la tarjeta, el estudiante podrá ingresar a la institución educativa privada usando los dispositivos RFID.
<b>Observaciones</b>	

Fuente: Elaboración propia.

- **Historia de usuario:** Mantenimiento de antenas RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)

Tabla 24: Historia de usuario: Mantenimiento de antenas RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)

Historia de usuario	
<b>ID</b>	RF – 7
<b>Nombre</b>	Mantenimiento de antenas RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)
<b>Usuario</b>	Auxiliar
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Tiempo estimado</b>	4 días
<b>Descripción</b>	El usuario podrá registrar las antenas RFID, registrando los datos principales de la antena, también se podrá actualizar y eliminar según lo necesite el usuario.
<b>Observaciones</b>	

Fuente: Elaboración propia

- **Historia de usuario:** Asignar tarjetas RFID por antena RFID

Tabla 25: Historia de usuario: Asignar tarjetas RFID por antena RFID

Historia de usuario	
<b>ID</b>	RF – 8
<b>Nombre</b>	Asignar tarjetas RFID por antena RFID
<b>Usuario</b>	Auxiliar
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Tiempo estimado</b>	3 días
<b>Descripción</b>	El usuario podrá asignar tarjetas RFID a cada antena RFID con el cual se trabajará, esto es necesario para un mejor control de las tarjetas RFID ya que estos están asignados a un estudiante.
<b>Observaciones</b>	

Fuente: Elaboración propia.

- **Historia de usuario:** Mantenimiento de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)

Tabla 26: Historia de usuario: Mantenimiento de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)

<b>Historia de usuario</b>	
<b>ID</b>	RF – 9
<b>Nombre</b>	Mantenimiento de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)
<b>Usuario</b>	Auxiliar
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Tiempo estimado</b>	8 días
<b>Descripción</b>	El usuario realizará el registro de la asistencia ingresando los datos necesarios como nombre, estado de la asistencia, fecha y hora. También se podrá actualizar la información y se podrá eliminar la asistencia según el usuario lo requiera.
<b>Observaciones</b>	

Fuente: elaboración propia.

- **Historia de usuario:** Registrar Justificaciones por asistencia

Tabla 27: Historia de usuario: Registrar justificaciones por asistencia

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID</b>	RF – 10
<b>Nombre</b>	Registrar Justificaciones por asistencia
<b>Usuario</b>	Auxiliar
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Tiempo estimado</b>	4 días
<b>Descripción</b>	Se realizará el registro las justificaciones de cada estudiante teniendo en cuenta que solo se puede registrar cuando este en un estado de tardanza o ausencia, el cual tendrá que guardar el motivo de la justificación, el tipo de la justificación y como una alternativa subir una imagen como evidencia.

<b>Observaciones</b>	Las justificaciones y sus evidencias deben ser validadas y guardadas correctamente.
----------------------	---

Fuente: Elaboración propia.

### Modulo Administrador ó director

- **Historia de usuario:** Imprimir asistencia del estudiante

*Tabla 28:* Historia de usuario: Imprimir asistencia del estudiante

<b>Historia de usuario</b>	
<b>ID</b>	RF – 11
<b>Nombre</b>	Imprimir asistencia del estudiante
<b>Usuario</b>	Administrador ó director
<b>Prioridad</b>	Baja
<b>Tiempo estimado</b>	3 días
<b>Descripción</b>	Se realizará la impresión del reporte de las asistencias por estudiante, asimismo se podrá realizar por año, grado, sección, y fechas. Estos reportes servirán para una mejor visualización de las asistencias con el fin de ayudar a las personas interesadas.
<b>Observaciones</b>	

Fuente: Elaboración propia.

- **Historia de usuario:** Mostrar historial de asistencia por estudiante

*Tabla 29:* Historia de usuario: Mostrar historial de asistencia por estudiante

<b>Historia de usuario</b>	
<b>ID</b>	RF – 12
<b>Nombre</b>	Mostrar historial de asistencia por estudiante
<b>Usuario</b>	Administrador ó director
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Tiempo estimado</b>	5 días
<b>Descripción</b>	Se realizará una vista para la visualización más clara acerca de las asistencias de cada estudiante, esta vista tiene un gráfico estadístico el cual posee el registro de las asistencias por día de cada mes, para ayudar al auxiliar o director en el momento que lo requiera.
<b>Observaciones</b>	La data del historial de asistencia debe ser verídica para tener un mejor panorama de las asistencias de cada estudiante.

Fuente: Elaboración propia.

### **Modulo Mensajería**

- **Historia de usuario:** Crear tareas programadas para la inserción de nuevas asistencias y mensajería

*Tabla 30:* Historia de usuario: Crear tareas programadas para la inserción de nuevas asistencias y mensajería

<b>Historia de usuario</b>	
<b>ID</b>	RF – 13
<b>Nombre</b>	Crear tareas programadas para la inserción de nuevas asistencias y envío de mensajes.
<b>Usuario</b>	Equipo de desarrollo
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Tiempo estimado</b>	3 días

<b>Descripción</b>	Se realizará la creación de tareas programadas para un mejor manejo de la capacidad de respuesta al momento de registrar las asistencias cuando se hace uso de la tecnología RFID, también servirán para el envío de mensajes a los padres de familia de cada estudiante.
<b>Observaciones</b>	Las tareas programadas deben ser realizadas con mucho cuidado porque si existe algún error, se puede perder información de las asistencias.

Fuente: Elaboración propia.

- **Historia de usuario:** Enviar mensajes a los padres de familia

*Tabla 31:* Historia de usuario: Enviar mensajes a los padres de familia

<b>Historia de usuario</b>	
<b>ID</b>	RF – 14
<b>Nombre</b>	Enviar mensajes a los padres de familia
<b>Usuario</b>	Padre de familia
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Tiempo estimado</b>	4 días
<b>Descripción</b>	Se desarrollará el módulo de envío de mensajes a los padres de familia de cada estudiante, este envío es realizado cada vez que el estudiante ingrese al colegio con la tarjeta RFID. Mayormente estos mensajes son enviados con una breve descripción para estimular la asistencia acompañado de la fecha y hora de la asistencia los días que hay clases en la institución educativa privada “Cultura Nasca – El Arquitecto”
<b>Observaciones</b>	Los mensajes de texto llegan de manera automática a cada padre de familia.

Fuente: Elaboración propia

## Requerimiento RFID

### Módulo servicio RFID

- **Historia de usuario:** Conectar el módulo RFID al servicio wifi

Tabla 32: Historia de usuario: Conectar el módulo RFID al servicio wifi

Historia de usuario	
<b>ID</b>	RF – 1
<b>Nombre</b>	Conectar el módulo RFID al servicio wifi
<b>Usuario</b>	Equipo de desarrollo
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Tiempo estimado</b>	3 días
<b>Descripción</b>	Esta conexión permitirá la comunicación inalámbrica con los equipos de la tecnología RFID y el Servidor web, para su funcionamiento se necesitará un (enrutador o router) conectado a internet y una Antena RFID que transmitirá la señal de las tarjetas que se encuentren dentro del rango
<b>Observaciones</b>	El dispositivo tiene un alcance de 30 metros de radio, para un mejor uso.

Fuente: Elaboración propia.

- **Historia de usuario:** Conectar a la base de datos desde el módulo RFID

Tabla 33: Historia de usuario: Conectar a la base de datos desde el módulo RFID

Historia de usuario	
<b>ID</b>	RF – 2
<b>Nombre</b>	Conectar a la base de datos desde el módulo RFID
<b>Usuario</b>	Equipo de desarrollo
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Tiempo estimado</b>	2 días
<b>Descripción</b>	La conexión a la base de datos relacional se realiza mediante un servicio el cual va desde la antena RFID hacia el servidor

	web, esto servirá para el envío del código de la tarjeta RFID de cada estudiante.
<b>Observaciones</b>	Se almacenará las asistencias de cada estudiante.

Fuente: Elaboración propia.

- **Historia de usuario:** Leer código de tarjeta RFID

*Tabla 34:* Historia de usuario: Leer código de tarjeta RFID

<b>Historia de usuario</b>	
<b>ID</b>	RF – 3
<b>Nombre</b>	Leer código de la Tarjeta RFID
<b>Usuario</b>	Equipo de desarrollo
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Tiempo estimado</b>	7 días
<b>Descripción</b>	Se realizará mediante la antena, la tarjeta RFID, esta tarjeta contiene un único código que pertenecerá a un estudiante esta información será procesado a la base de datos para consultar si pertenece al estudiante y realizar el registro de Asistencia
<b>Observaciones</b>	Distancia de lectura aproximadamente 6 metros precisión 3 metros Se registra de acuerdo a la hora de ingreso.

Fuente: Elaboración propia.

- **Historia de usuario:** Enviar a la base de datos por el módulo RFID

*Tabla 35:* Historia de usuario: Enviar a la base de datos por el módulo RFID

<b>Historia de usuario</b>	
<b>ID</b>	RF – 4
<b>Nombre</b>	Enviar a la base de datos por el módulo RFID
<b>Usuario</b>	Equipo de desarrollo
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Tiempo estimado</b>	2 días



<b>Descripción</b>	Se realizará el envío del código de la tarjeta RFID mediante un servicio desde la antena RFID conectándose al servidor web, este servicio se activará cada vez que cada estudiante pase por delante de la antena.
<b>Observaciones</b>	Las tarjetas deben ser visibles y no tener imperfecciones.

Fuente: Elaboración propia

- **Historia de usuario:** Insertar código del estudiante en el servidor web

*Tabla 36:* Historia de usuario: Insertar código del estudiante en el servidor web

<b>Historia de usuario</b>	
<b>ID</b>	RF – 5
<b>Nombre</b>	Insertar código del estudiante en el servidor web
<b>Usuario</b>	Equipo de desarrollo
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Tiempo estimado</b>	3 días
<b>Descripción</b>	Se desarrollará la inserción del código de la tarjeta RFID haciendo uso del servicio RFID el cual envía la información que servirá para identificar al estudiante y este será guardado en la base de datos, registrando la fecha y el estado de la asistencia.
<b>Observaciones</b>	

Fuente: Elaboración propia.

## 5. Lista de historias de usuario por orden de importancia (Backlog)

Tabla 37: Lista de historias de usuario por orden de importancia (Backlog)

Código	Modulo	Historia de Usuario	Prioridad	Tiempo Estimado
HU-01	MBD	Estructurar la base de datos	Alta	8 días
HU-02	ML	Crear login del sistema web	Alta	4 días
HU-03	MC	Crear menú principal	Media	3 días
HU-04	MC	Mantenimiento de control de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)	Alta	6 días
HU-05	MC	Mantenimiento tarjeta RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)	Media	4 días
HU-06	MC	Asignar estudiante por tarjeta RFID	Media	3 días
HU-07	MC	Mantenimiento de antenas RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)	Media	4 días
HU-08	MC	Asignar tarjetas RFID por antena RFID	Media	3 días
HU-09	MC	Mantenimiento de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)	Alta	8 días
HU-10	MC	Registrar Justificación por asistencia	Media	4 días
HU-11	MA	Imprimir asistencia del estudiante	Baja	3 días
HU-12	MA	Mostrar historial de asistencia por estudiante	Media	5 días
HU-13	MM	Crear tareas programadas para la inserción de nuevas	Alta	3 días

		asistencias y envío de mensajes		
HU-14	MM	Enviar mensajes a los padres de familia	Alta	4 días
HU-15	MSRFID	Conectar el módulo RFID al servicio wifi	Media	3 días
HU-16	MSRFID	Conectar a la base de datos desde el módulo RFID	Media	2 días
HU-17	MSRFID	Leer código de la tarjeta RFID	Alta	7 días
HU-18	MSRFID	Enviar a la base de datos por el módulo RFID	Alta	2 días
HU-19	MSRFID	Insertar código del estudiante en el servidor web	Alta	3 días

Fuente: Elaboración propia.

## 6. Definición de Sprint

Este plan se crea con la colaboración de todo el equipo Scrum. Cuando el Sprint ha comenzado, cada uno de los miembros del equipo ejerce su rol asegurándose de que se cumplan correctamente los requerimientos.

El desarrollo de cada sprint es según la prioridad de las historias de Usuario, el tiempo del trabajo se da dentro de las jornadas de los desarrolladores que son las 8 horas hombre, de lunes a viernes durante un aprox. de 5 meses de los cuales se obtiene la cantidad de días de trabajo dedicado al desarrollo del aplicativo por cada sprint.

Tabla 38: Tabla de días de trabajo dedicado para el sprint

Equipo Scrum	Jornada a Laborar	Horas de trabajo por día	Horas de Trabajo por semana	Semana de trabajo por mes	Total de horas	Total de días laborables para el proyecto
Aron Zarate	8 horas	6 horas	30 horas	4 semanas	120 horas	15 días
Zacarías Lima	8 horas	5 horas	25 horas	4 semanas	100 horas	12 días y medio
Total, de días disponibles para el proyecto				27 días y medio		

Fuente: Elaboración propia.

La reunión de planificación es un evento del tiempo en esta reunión se define la funcionalidad en el incremento planeado este incremento lo creará el equipo de desarrollo y la salida de este trabajo es definir el objetivo del Sprint.

Se ha planificado para este desarrollo revisiones y entregables para validar los avances del programado.

Tabla 39: Estimación por sprint nro. 1

Sprint N° 1			
Modulo	Historia de Usuario	Prioridad	Tiempo Estimado
MSRFID	Conectar el módulo RFID al servicio wifi	Media	3 días
MBD	Estructurar la base de datos	Alta	8 días
MSRFID	Conectar a la base de datos desde el módulo RFID	Media	2 días
MSRFID	Leer código de la tarjeta RFID	Alta	7 días
MSRFID	Enviar a la base de datos por el módulo RFID	Alta	2 días
MSRFID	Insertar código del estudiante en el servidor web	Alta	3 días

<b>Total de Sprint</b>	25 días
------------------------	---------

Fuente: Elaboración propia.

*Tabla 40: Estimación por sprint nro. 2*

<b>Sprint N° 2</b>			
<b>Modulo</b>	<b>Historia de Usuario</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Tiempo Estimado</b>
ML	Crear login del sistema web	Alta	4 días
MC	Crear menú principal	Media	3 días
MC	Mantenimiento de control de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)	Alta	6 días
MC	Mantenimiento tarjeta RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)	Media	4 días
MC	Asignar estudiante por tarjeta RFID	Media	3 días
<b>Total de Sprint</b>			20 días

Fuente: Elaboración propia.

*Tabla 41: Estimación por sprint nro. 3*

<b>Sprint N° 3</b>			
<b>Modulo</b>	<b>Historia de Usuario</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Tiempo Estimado</b>
MC	Mantenimiento de antenas RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)	Media	4 días
MC	Asignar tarjetas RFID por antenas RFID	Media	3 días
MC	Mantenimiento de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)	Alta	8 días
MC	Registrar justificaciones por asistencia	Media	4 días
<b>Total de Sprint</b>			19 días

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42: Estimación por sprint nro. 4

Sprint N° 4			
Modulo	Historia de Usuario	Prioridad	Tiempo Estimado
MA	Imprimir asistencia del estudiante	Baja	3 días
MA	Mostrar historial de asistencia por estudiante	Media	5 días
MM	Crear tareas programadas para la inserción de nuevas asistencias y envío de mensajes	Alta	3 días
MM	Enviar mensajes a los padres de familia	Alta	4 días
<b>Total, de Sprint</b>			15 días

Fuente: Elaboración propia.

## 7. Planificación de Sprint

La planificación y el desarrollo de tareas de cada Sprint se realizó en revisiones y entregables, por cada sprint se mostrará el taskboard, donde se aprecian los requerimientos en desarrollo, pendientes y ya realizadas, también se mostrará el BurndownChart, el cual mostrara el avance del proyecto y determinar que requerimientos demandan mucho tiempo. Para validar la conformidad de la elaboración de cada historia de usuario, se realizarán pruebas de funcionalidad y ver los aciertos y desaciertos, el cual se registrará en un informe de cierre de sprint.

Tabla 43: Planificación por sprint nro. 1

Sprint N° 1	
<b>Fecha Inicio</b>	<b>20/06/2019</b>
<b>Fecha Fin</b>	<b>25/07/2019</b>
<b>Revisión de los Avances</b>	Se realizan según las siguientes fechas <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24/06/2019</li> <li>• 04/07/2019</li> <li>• 08/07/2019</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 18/07/2019</li> <li>• 22/07/2019</li> <li>• 25/07/2019</li> </ul>
<b>Tareas a Desarrollar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conectar el módulo RFID al servicio wifi</li> <li>• Estructurar la Base de Datos</li> <li>• Conectar a la Base de Datos desde el Módulo RFID</li> <li>• Leer Código de la Tarjeta RFID</li> <li>• Enviar a la Base de Datos por el Módulo RFID</li> <li>• Insertar Código del Estudiante en el Servidor Web</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44: Planificación por sprint nro. 2

<b>Sprint N° 2</b>	
<b>Fecha Inicio</b>	<b>26/07/2019</b>
<b>Fecha Fin</b>	<b>26/08/2019</b>
<b>Revisión de los Avances</b>	<p>Se realizan según las siguientes fechas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 02/08/2019</li> <li>• 07/08/2019</li> <li>• 15/08/2019</li> <li>• 21/08/2019</li> <li>• 26/08/2019</li> </ul>
<b>Tareas a Desarrollar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear login del sistema web</li> <li>• Crear menú principal</li> <li>• Mantenimiento de control de asistencia (Listar, crear modificar, eliminar)</li> <li>• Mantenimiento de tarjeta RFID (Listar, crear modificar, eliminar)</li> <li>• Asignar estudiante por tarjeta RFID</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45: Planificación por sprint nro. 3

<b>Sprint N° 3</b>	
<b>Fecha Inicio</b>	<b>27/08/2019</b>
<b>Fecha Fin</b>	<b>20/09/2019</b>
<b>Revisión de los Avances</b>	<p>Se realizan según las siguientes fechas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30/08/2019</li> <li>• 04/09/2019</li> <li>• 16/09/2019</li> <li>• 20/09/2019</li> </ul>
<b>Tareas a Desarrollar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento de antenas RFID (Listar, crear modificar, eliminar)</li> <li>• Asignar tarjetas RFID por antena RFID</li> <li>• Mantenimiento de asistencia (Listar, crear modificar, eliminar)</li> <li>• Registrar justificaciones por asistencia</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 46: Planificación por sprint nro. 4

<b>Sprint N° 4</b>	
<b>Fecha Inicio</b>	<b>23/09/2019</b>
<b>Fecha Fin</b>	<b>11/10/2019</b>
<b>Revisión de los Avances</b>	<p>Se realizan según las siguientes fechas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 25/09/2019</li> <li>• 02/10/2019</li> <li>• 07/10/2019</li> <li>• 11/10/2019</li> </ul>
<b>Tareas a Desarrollar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imprimir asistencia del estudiante</li> <li>• Mostrar Historial de Asistencia por Estudiante</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear Tareas Programadas para la Inserción de nuevas Asistencias y envío de mensajes.</li> <li>• Enviar Mensaje a los Padres de Familia</li> </ul>
--	---

Fuente: Elaboración propia.

## 8. Taskboard general

Este cuadro representa el TaskBoard de desarrollo del proyecto de cada uno de las historias de usuario.

Tabla 47: TaskBoard general

	Fecha Inicio	20/06/2019	Nombre		
	Fecha Fin	11/10/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario	Pendiente	En curso	Hecho	
Sprint N° 1	Conectar el módulo RFID al servicio wifi	√			
	Estructurar la Base de Datos	√			
	Conectar a la Base de Datos desde el módulo RFID	√			
	Lectura de código de tarjeta RFID	√			
	Enviar a la Base de Datos por el módulo RFID	√			
	Insertar código del estudiante en el Servidor Web	√			
Sprint N° 2	Crear login del Sistema Web	√			
	Crear menú principal	√			
	Mantenimiento de control de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)	√			

	Mantenimiento de tarjeta RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)	√		
	Asignar estudiante por tarjeta RFID	√		
Sprint N° 3	Mantenimiento de antenas RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)	√		
	Asignar tarjetas RFID por antenas RFID	√		
	Mantenimiento de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)	√		
	Registrar justificaciones por estudiante	√		
Sprint N° 4	Imprimir control de asistencia del estudiante	√		
	Mostrar historial de asistencia por estudiante	√		
	Crear tareas programadas para la inserción de nuevas asistencias y mensajerías.	√		
	Enviar mensaje a los padres de familia	√		

Fuente: Elaboración propia.

## 9. Desarrollo del sistema

Se desarrolló por cada Sprint comprendiendo sus historias de usuarios agrupadas y estas a su vez con sus tareas respectivas teniendo en cuenta (Pendiente, En curso y Hecho) y una estimación de fechas (Inicio y fin de cada Sprint), seguidamente se muestran los Sprint

## Sprint N°1

### HU-15. Conectar el módulo RFID al servicio wifi

Se puede apreciar el taskboard del Sprint N° 1 y la historia de Usuario “Conectar el módulo RFID al servicio wifi”, que se encuentra en Curso

Tabla 48: TaskBoard del sprint nro. 1, ejecución HU-15

	Fecha Inicio	20/06/2019	Nombre		
	Fecha Fin	25/07/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario	Pendiente	En curso	Hecho	
Sprint N° 1	Conectar el módulo RFID al servicio wifi		√		
	Estructurar la Base de Datos	√			
	Conectar a la base de datos desde el módulo RFID	√			
	Leer código de tarjeta RFID	√			
	Enviar a la Base de Datos por el Módulo RFID	√			
	Insertar código del estudiante al Servidor Web	√			

Fuente: Elaboración propia

Durante la ejecución de Historia de Usuario se procedió a desarrollar el código que permite la conexión del módulo Arduino ESP8266WiFi con el internet mediante el wifi para el cual fue necesario el puerto, usuario y password del internet

se usó los siguientes materiales.

- Placa Arduino Uno R3
- Lolin ESP8266WiFi

- Cable USB
- Un ordenador con conexión a internet
- Enrutador o router
- IDE Arduino

Después del proceso en curso durante los días asignados a la Historia de usuario mostramos la finalización de la historia de usuario. “Conectar el módulo RFID al servicio wifi” y ponemos en Curso la siguiente historia de usuario. “Estructurar la Base de Datos”.

*Tabla 49:* TaskBoard del sprint nro. 1, ejecución HU-01

	Fecha Inicio	20/06/2019	Nombre		
	Fecha Fin	25/07/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario	Pendiente	En curso	Hecho	
Sprint N° 1	Conectar el módulo RFID al servicio wifi			√	
	Estructurar la Base de Datos		√		
	Conectar a la Base de Datos desde el módulo RFID	√			
	Leer código de tarjeta RFID	√			
	Enviar a la Base de Datos por el módulo RFID	√			
	Insertar código del estudiante al Servidor Web	√			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 50: Informe prueba funcional Nro. 1

<b>PRUEBA FUNCIONAL N° 1</b>			
<b>Historia Usuario:</b>	Conectar el módulo RFID al servicio wifi	<b>Fecha de Ejecución</b>	25/06/2019
<b>Responsable:</b>			
<b>Descripción de la prueba:</b>	Se procederá a realizar la prueba según la validación de los datos del módulo RFID (Conexión del ESP8266 a internet) comunicación inalámbrica del enrutador o router		
<b>1.- CASOS DE PRUEBA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validar los datos de entrada (escaneo de redes)</li> <li>• Verificar la conexión inalámbrica al servidor</li> <li>• Verificar respuesta y alcance de rango</li> <li>• Validar respuesta en tiempo real</li> </ul>			
<b>Respuesta Esperada de la Aplicación</b>			
<b>Datos de Entrada</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Redes escaneadas	√		Acceso a internet
Conexión y Acceso al servidor	√		Mediante HTTP
Envío de mensaje al servidor	√		Mensaje exitoso
IP y puerto de entrada	√		IP 192.168.1.1 - puerto 80
<b>2.- RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>			
<b>Defectos y desviaciones</b>		<b>Veredicto</b>	
No aplica		<input type="checkbox"/> Paso <input type="checkbox"/> Fallo	
<b>Observaciones</b>			

Fuente: Elaboración propia.

### **HU-01. Estructurar la Base de Datos**

Para la Ejecución dicha estructura de la base de datos cuenta con la creación de las tablas de almacenamiento de datos que almacenarán datos en su interior que serán manipulados por el programa o sistema, las tablas contienen campos siendo las columnas donde se estable

el tipo de clave de función que tendrá la tabla y posteriormente la relaciones que son muy utilizadas dentro del proceso de la estructura de una base de datos

Se muestra la base de datos con las tablas completas con sus respectivos campos y parámetros necesarios para el desarrollo del sistema web.

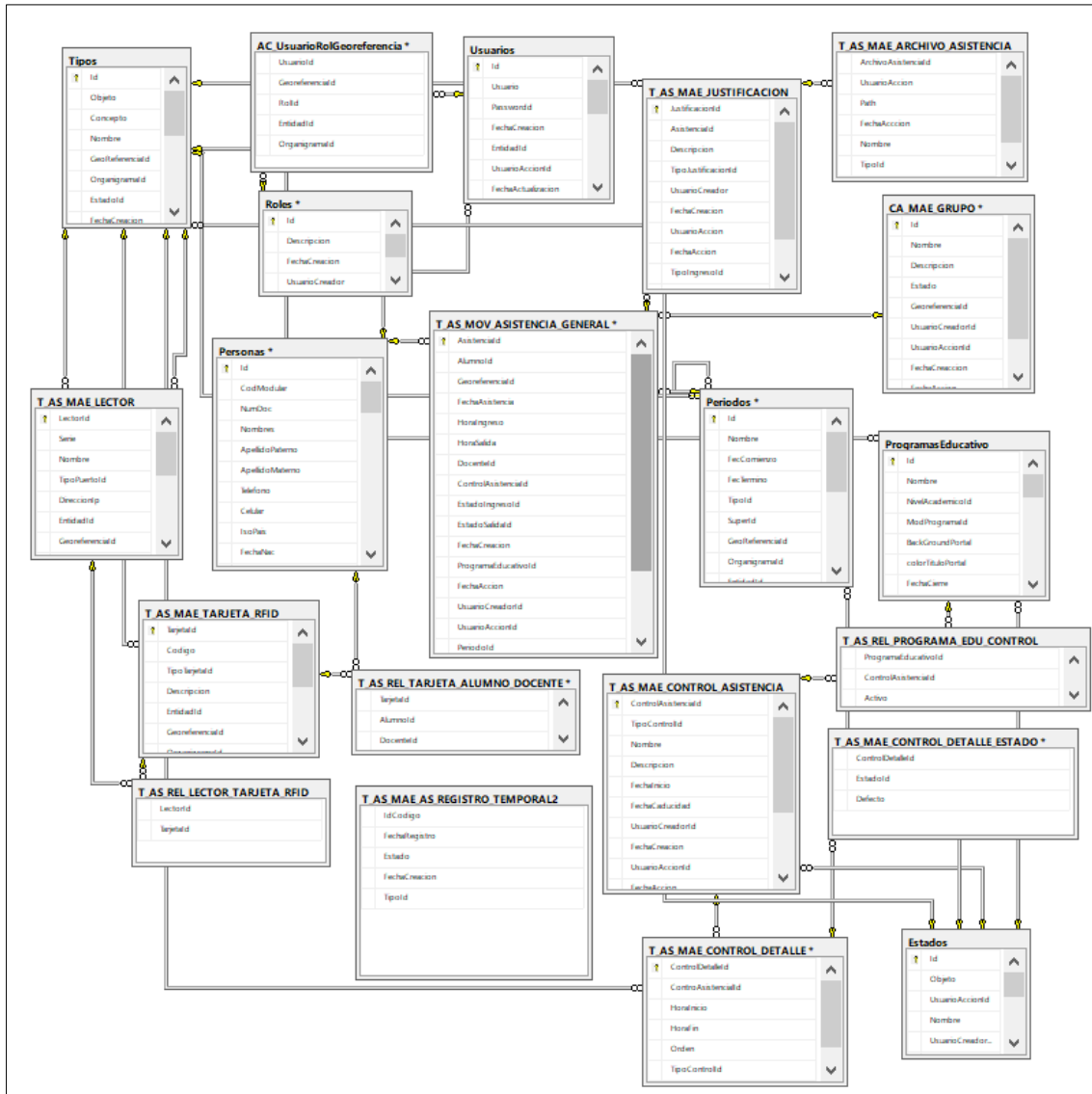


Figura 13: Estructura de la base de datos

Fuente: Elaboración propia.

En esta parte mostramos la finalización de la historia de usuario. “Estructurar la Base de Datos” y ponemos En Curso la siguiente historia de usuario. “Conectar a la base de datos desde el Módulo RFID”.

Tabla 51: TaskBoard del sprint nro. 1, ejecución HU-16

	Fecha Inicio	20/06/2019	Nombre		
	Fecha Fin	25/07/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario	Pendiente	En curso	Hecho	
Sprint N° 1	Conectar el módulo RFID al servicio wifi			√	
	Estructurar la Base de Datos			√	
	Conectar a la Base de Datos desde el módulo RFID		√		
	Leer de código de tarjeta RFID	√			
	Enviar a la Base de Datos por el módulo RFID	√			
	Insertar código del estudiante al Servidor Web	√			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 52: Informe prueba funcional Nro. 2

PRUEBA FUNCIONAL N° 2			
<b>Historia Usuario:</b>	Estructurar la Base de Datos	<b>Fecha de Ejecución</b>	28/06/2019
<b>Responsable:</b>			

<b>Descripción de la prueba:</b>	Se realizará las pruebas de la carga de tablas y la validación de datos, almacenamiento y relaciones de las tablas y campos existentes		
<b>1.- CASOS DE PRUEBA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a la base de datos</li> <li>• Registro de datos por tablas</li> <li>• Ejecución del SELECT simple</li> <li>• Verificar la duplicidad y relaciones de las tablas</li> <li>• Verificar longitud de los campos</li> </ul>			
<b>Respuesta Esperada de la Aplicación</b>			
<b>Datos de Entrada</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Carga de Datos	✓		Carga Exitosa
Mostrar la consulta solicitada	✓		Vista previa de la consulta
Cargar y mostrar relaciones existentes	✓		Vista de las relaciones existentes
Seguridad y protección de datos	✓		Copia de seguridad backup y sincronización
<b>2.- RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>			
<b>Defectos y desviaciones</b>		<b>Veredicto</b>	
No aplica		<input type="checkbox"/> Paso <input type="checkbox"/> Fallo	
<b>Observaciones</b>		<b>Firma del Probador</b>	

Fuente: Elaboración propia

### **HU-16. Conectar a la Base de Datos desde el Módulo RFID**

En esta historia de usuario el módulo RFID junto a la aplicación podrá utilizar la información de conexión a la base de datos para luego establecer conexión con el servidor de base de datos durante la ejecución.



En esta parte mostramos la finalización de historia de usuario. “Conectar a la base de datos desde el Módulo RFID” y ponemos En Curso la siguiente historia de usuario. “Leer Código de Tarjeta RFID”.

Tabla 53: TaskBoard del sprint nro. 1, ejecución HU-17

	Fecha Inicio	20/06/2019	Nombre		
	Fecha Fin	25/07/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario	Pendiente	En curso	Hecho	
Sprint N° 1	Conectar el módulo RFID al servicio wifi			√	
	Estructurar la Base de Datos			√	
	Conectar a la Base de Datos desde el módulo RFID			√	
	Leer de código de tarjeta RFID		√		
	Enviar a la Base de Datos por el módulo RFID	√			
	Insertar código del estudiante al Servidor Web	√			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 54: Informe prueba funcional Nro. 3

PRUEBA FUNCIONAL N° 3			
<b>Historia Usuario:</b>	Conectar a la base de datos desde el Módulo RFID	<b>Fecha de Ejecución</b>	05/08/2019
<b>Responsable:</b>			

<b>Descripción de la prueba:</b>	Se procederá a realizar la conexión de la base de datos mediante un servicio desde la antena RFID hacia el servidor web		
<b>1.- CASOS DE PRUEBA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iteración y Envío de mensajes</li> <li>• Rango y tipo de código</li> <li>• Intercambio de mensajes</li> <li>• Transmisión de XML sobre HTTP</li> </ul>			
<b>Respuesta Esperada de la Aplicación</b>			
<b>Datos de Entrada</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Envío de Datos	✓		Envío exitoso
Lectura de código RFID	✓		Procesamiento de lectura
Almacenamiento del mensaje	✓		Código activo y registro del usuario
<b>2.- RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>			
<b>Defectos y desviaciones</b>		<b>Veredicto</b>	
No aplica		<input type="checkbox"/> Paso <input type="checkbox"/> Fallo	
<b>Observaciones</b>		<b>Firma del Probador</b>	

Fuente: Elaboración propia.

### HU-17. Leer el código de tarjeta RFID

Para realizar la lectura del código se usó la librería desarrollada que proporciona ejemplos de código donde se detecta una tarjeta RFID, se desarrolló se la siguiente manera

- Mostrar el ID de la tarjeta. – detecta la tarjeta RFID y muestra su identificador por el puerto serie
- Validación del ID de la tarjeta. – comprueba el ID para determinar si la tarjeta es aceptada o no.

- Escritura de datos. - Función de lectura y escritura para grabar una cadena de texto en la memoria de la tarjeta

En esta parte mostramos la finalización de historia de usuario. “Lectura de Código de Tarjeta RFID” y ponemos En Curso la siguiente historia de usuario. “Enviar a la Base de Datos por el Módulo RFID”.

Tabla 55: TaskBoard del sprint nro. 1, ejecución HU-18

	Fecha Inicio	20/06/2019	Nombre		
	Fecha Fin	25/07/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario	Pendiente	En curso	Hecho	
Sprint N° 1	Conectar el módulo RFID al servicio wifi			√	
	Estructurar la Base de Datos			√	
	Conectar a la Base de Datos desde el módulo RFID			√	
	Leer de código de tarjeta RFID			√	
	Enviar a la Base de Datos por el módulo RFID		√		
	Insertar código del estudiante al Servidor Web	√			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 56: Informe prueba funcional Nro. 4

<b>PRUEBA FUNCIONAL N° 4</b>			
<b>Historia Usuario:</b>	Leer código de tarjeta RFID	<b>Fecha de Ejecución</b>	17/07/2019
<b>Responsable:</b>			
<b>Descripción de la prueba:</b>	Se realiza la prueba con la tarjeta (código único) la antena RFID es el encargado de la lectura, esta información es procesada en la Base de datos para obtener la información del estudiante y registrar la Asistencia		
<b>1.- CASOS DE PRUEBA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Código asignado a la tarjeta RFID</li> <li>• Rango de Lectura</li> <li>• Capacidad y respuesta de la Antena RFID</li> </ul>			
<b>Respuesta Esperada de la Aplicación</b>			
<b>Datos de Entrada</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Código de la Tarjeta			AA-AA-31
Lectura y visibilidad de la tarjeta			Emisión de un pitido
Diseño y modelo de uso de la tarjeta			No aplica
<b>2.- RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>			
<b>Defectos y desviaciones</b>		<b>Veredicto</b>	
No aplica		<input type="checkbox"/> Paso <input type="checkbox"/> Fallo	
<b>Observaciones</b>		<b>Firma del Probador</b>	

Fuente: Elaboración propia.

## HU-18. Enviar a la base de datos por el módulo RFID

Después de la lectura de la tarjeta y una vez obtenido el Código identificador se procede a enviar este código mediante un servicio web a la base de Datos y almacenar en una tabla la información ingresada que serán básicamente como identificación y registro para un estudiante.

En esta parte mostramos la finalización de historia de usuario. “Enviar a la base de datos por el Módulo RFID” y ponemos En Curso la siguiente historia de usuario. “Insertar Código del estudiante al Servidor Web”

Tabla 57: TaskBoard del sprint nro. 1, ejecución HU-19

	Fecha Inicio	20/06/2019	Nombre		
	Fecha Fin	25/07/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario	Pendiente	En curso	Hecho	
Sprint N° 1	Conectar el módulo RFID al servicio wifi			√	
	Estructurar la Base de Datos			√	
	Conectar a la Base de Datos desde el módulo RFID			√	
	Leer de código de tarjeta RFID			√	
	Enviar a la Base de Datos por el módulo RFID			√	
	Insertar código del estudiante al Servidor Web			√	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 58: Informe prueba funcional Nro. 5

<b>PRUEBA FUNCIONAL N° 5</b>			
<b>Historia Usuario:</b>	Enviar a la base de datos por el módulo RFID	<b>Fecha de Ejecución</b>	19/07/2019
<b>Responsable:</b>			
<b>Descripción de la prueba:</b>	Se enviará el código de la tarjeta RFID mediante un servicio desde la antena RFID que se conectara al Servidor web, el servicio se Activará cada vez que el estudiante pase por delante de la Antena		
<b>1.- CASOS DE PRUEBA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar Código único por Estudiante</li> <li>• Verificar servicio programado</li> </ul>			
<b>Respuesta Esperada de la Aplicación</b>			
<b>Datos de Entrada</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Imperfecciones de la tarjeta RFID			Lectura con éxito
Respuesta de la Base de datos al Servicio			Procesamiento de la lectura en la base de Datos
<b>2.- RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>			
<b>Defectos y desviaciones</b>		<b>Veredicto</b>	
No aplica		<input type="checkbox"/> Paso <input type="checkbox"/> Fallo	
<b>Observaciones</b>		<b>Firma del Probador</b>	

Fuente: Elaboración propia.

### **HU-19. Insertar Código del estudiante al Servidor Web**

En esta parte del Sprint N ° 1 se pasa a insertar el código de las tarjetas por Estudiante para esto fue necesario adquirir la data de la institución con la información de los estudiantes

Finalmente se da por terminado la historia de usuario “Insertar Código del estudiante al Servidor Web” y el Sprint N° 1 con sus respectivos Historias de Usuarios

Tabla 59: TaskBoard del sprint Nro. 1, finalizado

	Fecha Inicio	20/06/2019	Nombre		
	Fecha Fin	25/07/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario	Pendiente	En curso	Hecho	
Sprint N° 1	Conectar el módulo RFID al servicio wifi			√	
	Estructurar la Base de Datos			√	
	Conectar a la Base de Datos desde el módulo RFID			√	
	Leer código de tarjeta RFID			√	
	Enviar a la Base de Datos por el módulo RFID			√	
	Insertar código del estudiante al Servidor Web			√	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 60: Informe prueba funcional Nro. 6

PRUEBA FUNCIONAL N° 6			
<b>Historia Usuario:</b>	Insertar código del estudiante al Servidor Web	<b>Fecha de Ejecución</b>	22/07/2019
<b>Responsable:</b>			
<b>Descripción de la prueba:</b>	Se realiza la inserción de Datos de cada estudiante a un código único de la tarjeta RFID, esta información servirá para identificar al estudiante.		
1.- CASOS DE PRUEBA			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Datos del estudiante</li> <li>Verificar duplicidad de datos asignado a la tarjeta RFID</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>Validar información y código del estudiante</li> </ul>			
<b>Respuesta Esperada de la Aplicación</b>			
<b>Datos de Entrada</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Información del Estudiante			Vista de información básica
Cantidad de Estudiante por niveles			No aplica
<b>2.- RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>			
<b>Defectos y desviaciones</b>		<b>Veredicto</b>	
No aplica		<input type="checkbox"/> Paso <input type="checkbox"/> Fallo	
<b>Observaciones</b>		<b>Firma del Probador</b>	

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 19 se muestra el avance del Sprint 1, donde se aprecia que el Burn Down del desarrollo esperado va de acuerdo a lo planeado, lo cual, genera tiempo ganado en la velocidad del desarrollo.

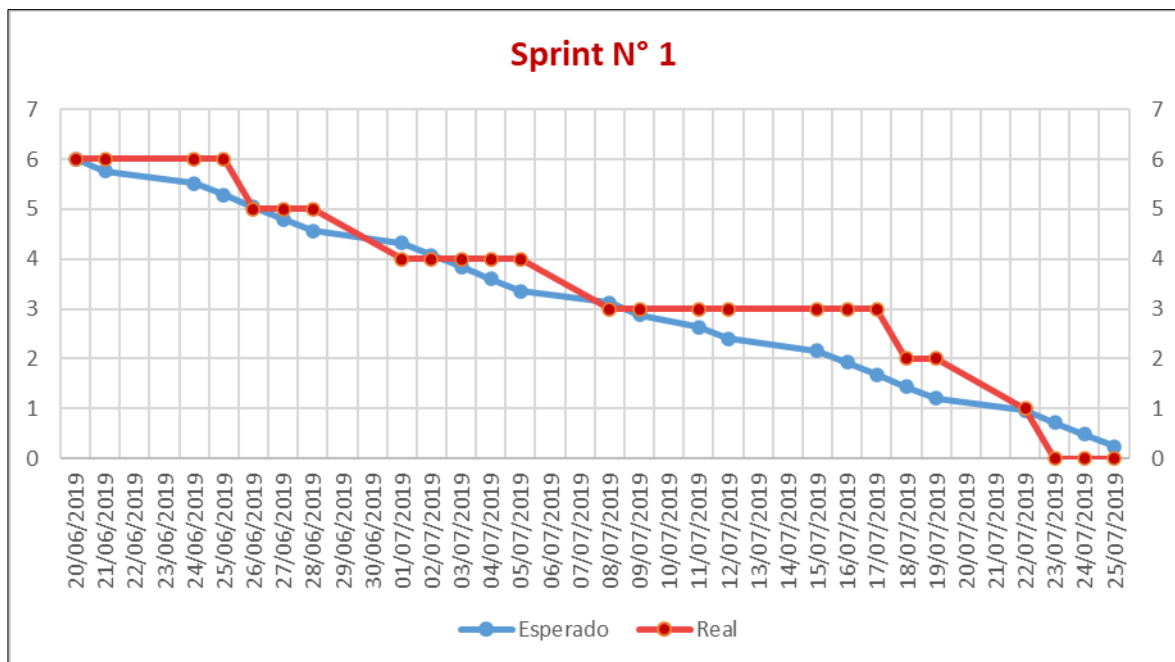


Figura 14: BurnDown Chart Sprint Nro 1.

Fuente: Elaboración propia.



## Revisión del Sprint N° 1

Es el ultimo evento en Scrum, después del desarrollo del primer sprint, este evento tiene un tiempo máximo de 3 horas por sprint de 1 mes, además es una oportunidad para el equipo un plan de mejora para poner en marcha el siguiente Sprint.

Tabla 61: Revisión del sprint Nro. 1

Nombre del proyecto		
Sistema de gestión con tecnología RFID para la eficiencia del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada		
N° de iteración	Sprint N° 1	
Lugar:	Lugar de desarrollo	
Fecha	25/07/2019	
Personas Involucradas		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aron zarate</li> <li>• Zacarías Lima</li> <li>• Lic. Bertha Roxana Laurente Nuñez</li> </ul>		
¿Qué salió bien del sprint? (Aciertos)	¿Qué no salió bien del sprint? (errores)	Lecciones Aprendidas (recomendación)
<p>El desarrollo en el ID de arduino para la lectura, la transmisión de datos RFID y base de datos.</p> <p>Las dependencias de la lectura de la tarjeta RFID para ser procesado en la tabla de datos.</p> <p>El desempeño del equipo de trabajo y llegar al tiempo estimado.</p>	<p>El entender el código de la lectura de que se obtenía a través de la antena RFID.</p> <p>Se generó cierta incertidumbre debido a que no se tenía conocimiento necesario de la tecnología RFID.</p>	<p>Se debe tomar decisiones en un segundo plan para lograr el objetivo.</p> <p>Tener otras opciones de solución inmediata.</p>

Fuente: Elaboración propia.

## Sprint N° 2

### HU-02. Crear login del Sistema Web

Después de haber culminado el sprint N°1, se continuará con el sprint N°2 con la historia de usuario “Crear login del Sistema Web” el cual se encuentra En curso.

Tabla 62: TaskBoard del sprint nro. 2, ejecución HU-02

	Fecha Inicio	26/07/2019	Nombre		
	Fecha Fin	26/08/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario	Pendiente	En curso	Hecho	
Sprint N° 2	Crear login del Sistema Web		√		
	Crear menú principal	√			
	Mantenimiento de control de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)	√			
	Mantenimiento de tarjeta RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)	√			
	Asignar estudiante por tarjeta RFID	√			

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente se crea un sistema de acceso o login usando las tecnologías web ya mencionadas en el marco teórico, el cual es usado del lado del servidor donde definimos el diseño de la página y el formulario, agregando los campos de texto necesarios como el usuario como la de la contraseña y de esta forma hace la petición a la base de datos en la cual se mostrará un mensaje de bienvenida si el usuario es correcto.

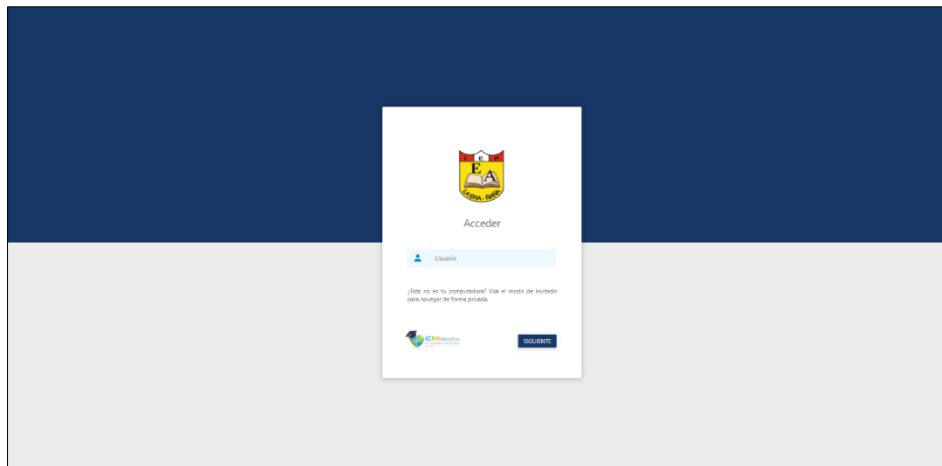


Figura 15: Formulario Login

Fuente: Elaboración propia.

Luego del desarrollo se muestra en el Taskboard donde la historia de usuario “Crear Login del Sistema Web” se encuentra finalizado y se procede a iniciar la historia de usuario “Lista de Control de Asistencia” y esto se muestra En Curso.

Tabla 63: TaskBoard del sprint nro. 2, ejecución HU-03

	Fecha Inicio	26/07/2019	Nombre		
	Fecha Fin	26/08/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario	Pendiente	En curso	Hecho	
Sprint N° 2	Crear login del Sistema Web			√	
	Crear menú principal		√		
	Mantenimiento de control de asistencia (Listar,	√			

	crear, modificar, eliminar)			
	Mantenimiento de tarjeta RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)	√		
	Asignar estudiante por tarjeta RFID	√		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 64: Informe prueba funcional Nro. 7

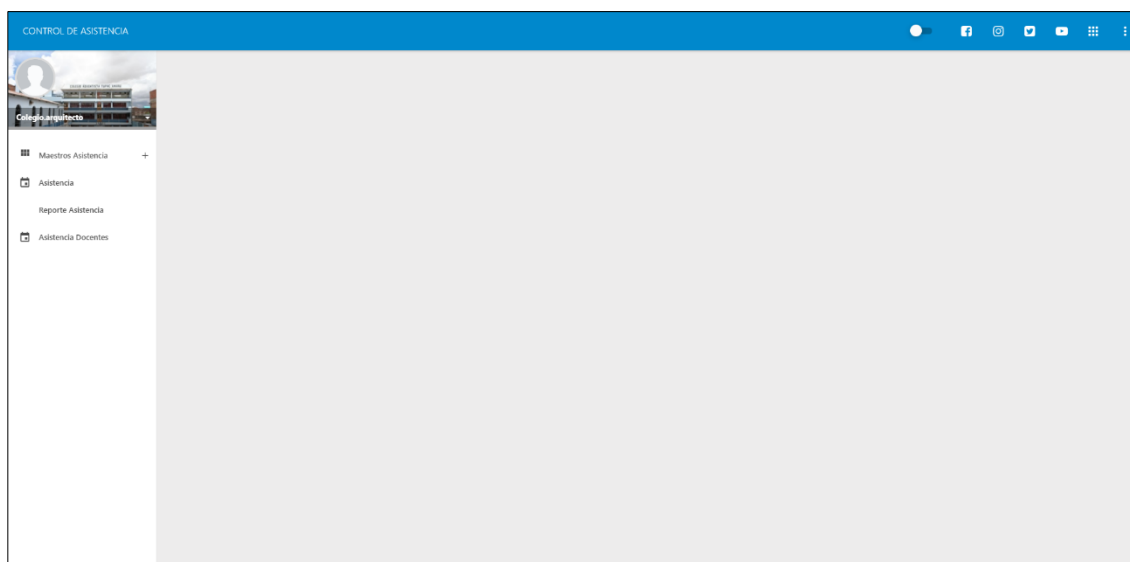
PRUEBA FUNCIONAL N° 7			
<b>Historia</b>	Crear login del Sistema Web	<b>Fecha de</b>	01/08/2019
<b>Usuario:</b>		<b>Ejecución</b>	
<b>Responsable:</b>			
<b>Descripción de la prueba:</b>	Se realiza la prueba de validación con respecto a los campos Usuario y contraseña, el sistema valida los datos ingresados y lleva a la página de inicio del usuario		
1.- CASOS DE PRUEBA			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campo usuario y contraseña</li> <li>• Validar datos ingresados</li> </ul>			
Respuesta Esperada de la Aplicación			
Datos de Entrada	SI	NO	Respuesta del Sistema
Sigue el flujo y se realiza correctamente	√		Muestra un mensaje de bienvenida al usuario
Se ingresa el mail no valido	√		Muestra mensaje de Error "Email no valido"
Se ingresa una contraseña no valida	√		Muestra el mensaje "la Contraseña no es correcta"
2.- RESULTADOS DE LA PRUEBA			
<b>Defectos y desviaciones</b>			<b>Veredicto</b>
No aplica			<input type="checkbox"/> Paso <input type="checkbox"/>

	Fallo
<b>Observaciones</b>	<b>Firma del Probador</b>

Fuente: Elaboración propia.

### **HU-03. Crear menú principal**

El menú Principal nos proporcionara la funcionalidad de la navegación una buena manera para ayudar a los usuarios a no perder la vista del contenido de nuestra página web. Se desarrolló de acuerdo al diseño, colores, opciones menú y submenú. Este menú principal contiene títulos cortos ya que el propósito es dar acceso al usuario al resto de la página web, así como su información requerida.



*Figura 16:* Formulario crear menú principal Nro. 1

Fuente: Elaboración propia.

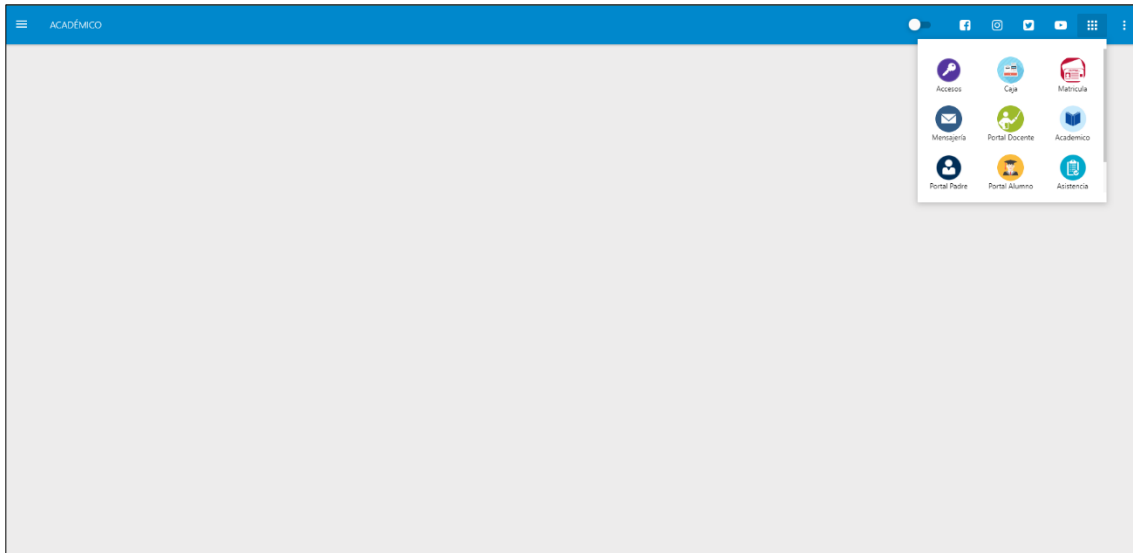


Figura 17: Formulario crear menú principal Nro. 2.

Fuente: Elaboración propia.

En esta atapa del Sprint vemos la historia de usuario “Crear menú principal” que se encuentra finalizado y se procede a iniciar la historia de usuario “Mantenimiento de control de asistencia” ya puesta En Curso.

Tabla 65: TaskBoard del sprint nro. 2, ejecución HU-04

	Fecha Inicio	26/07/2019	Nombre		
	Fecha Fin	26/08/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario	Pendiente	En curso	Hecho	
Sprint N° 2	Crear login del Sistema Web			√	
	Crear menú principal			√	
	Mantenimiento de control de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)		√		
	Mantenimiento de tarjeta RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)	√			

	Asignar estudiante por tarjeta RFID	√		
--	-------------------------------------	---	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 66 Informe prueba funcional Nro. 8

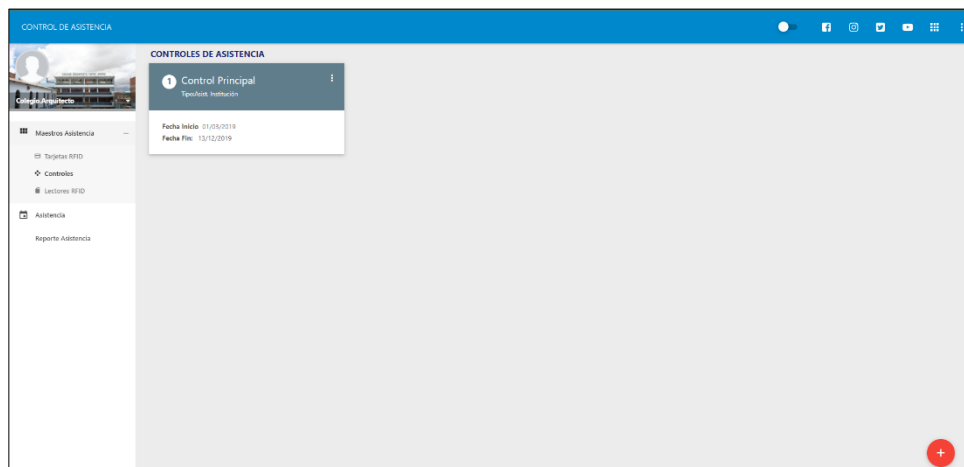
PRUEBA FUNCIONAL N° 8			
<b>Historia</b>	Crear menú Principal	<b>Fecha de</b>	02/08/2019
<b>Usuario:</b>		<b>Ejecución</b>	
<b>Responsable:</b>			
<b>Descripción de la prueba:</b>	Se procede a realizar la prueba del menú Principal con los respectivos Formatos Diseño y colores Títulos y submenús, opciones de la información, re direccionamiento y contenido de la pagina		
<b>1.- CASOS DE PRUEBA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validación de formatos y estructura</li> <li>• Validar Vista intuitiva menú y submenú</li> <li>• Verificar opciones de contenido</li> </ul>			
<b>Respuesta Esperada de la Aplicación</b>			
<b>Datos de Entrada</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Sigue el flujo y se realiza el ingreso correctamente	√		Muestra el menú principal con los contenidos
Se realiza la funcionalidad de re direccionamiento	√		Muestra la siguiente pagina
Opciones de menú y submenú	√		Muestra el menú y submenú con títulos cortos
<b>2.- RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>			
<b>Defectos y desviaciones</b>		<b>Veredicto</b>	
No aplica		<input type="checkbox"/> Paso <input type="checkbox"/> Fallo	
<b>Observaciones</b>		<b>Firma del Probador</b>	

Fuente: Elaboración propia.

#### **HU-04. Mantenimiento de control de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)**

El mantenimiento de control de asistencia es fundamental para la configuración de las asistencias que se usara a diario con las asistencias del estudiante, este contiene las siguientes opciones:

**Listar:** En la lista de asistencia se aprecia los datos necesarios para la creación de la página los cuales mantiene la lista del presente día, así como la hora y el estado (puntual, tarde, fulto) que se realizará en el proceso de control de asistencia, se visualizará de acuerdo al usuario o docente que ingrese al sistema.



*Figura 18:* Formulario lista de control de asistencia

Fuente: Elaboracion propia.



**Crear:** Se realiza el desarrollo con un formulario donde contiene campos relevantes de la información del estudiante con una interfaz diseñada para el sistema y una confirmación del botón Aceptar en el “Registro de control de asistencia”.

**Registro de Control de Asistencia** [X]

Tipo Control\* SELECCIONE Nombre\* Fecha Inicio

Descripción Fecha Caducidad

**Detalle**

Tipo Control Detalle\* Tipo Intervalo\*

SELECCIONE SELECCIONE

#	Tipo	Estado	Hora Inicio	Hora Fin	Opciones
---	------	--------	-------------	----------	----------

ACEPTAR CANCELAR

*Figura 19:* Formulario registro de control de asistencia

Fuente: Elaboración propia.

**Modificar:** El formulario de Modificar control de asistencia tiene los mismos campos del registro de asistencia para proceder la actualización solo nos dirigimos a la Lista de Asistencia vista que muestra en las opciones “Editar”

#	Tipo	Estado	Hora Inicio	Hora Fin	Opciones
1	Ingreso	Puntual	07:00:00	07:45:00	
2	Ingreso	Tarde	07:45:00	08:00:00	
3	Ingreso	Ausencia	08:00:00	09:00:00	

*Figura 20:* Formulario modificar control de asistencia

Fuente: Elaboración propia.

**Eliminar:** En este formulario se muestra la asistencia del estudiante, primeramente, se busca al estudiante una vez encontrado se procede a **eliminar** la asistencia, cada registro de asistencia que se elimine tiene que ser consultado al estudiante y director de la institución por necesidad de permisos.

Vemos la historia de usuario “Mantenimiento de control de asistencia” que se encuentra finalizado y se procede a iniciar la historia de usuario “Mantenimiento de tarjeta RFID” que se encuentra En Curso.

Tabla 67: TaskBoard del sprint nro. 2, ejecución HU-05

	Fecha Inicio	26/07/2019	Nombre		
	Fecha Fin	26/08/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario	Pendiente	En curso	Hecho	
Sprint N° 2	Crear login del Sistema Web			√	
	Crear menú principal			√	
	Mantenimiento de control de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)			√	
	Mantenimiento de tarjeta RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)		√		
	Asignar estudiante por tarjeta RFID	√			

Fuente: Elaboración propia.

### Informe de Prueba Funcional N° 9

PRUEBA FUNCIONAL N° 9			
<b>Historia Usuario:</b>	Mantenimiento Control de Asistencia	<b>Fecha de Ejecución</b>	09/08/2019
<b>Responsable:</b>			
<b>Descripción de la prueba:</b>	Se realizar la prueba para validar e ingresar datos que corresponden al formulario con sus respectivos campos		
1.- CASOS DE PRUEBA			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Validación de campos</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro del formulario</li> <li>• Opciones de Actualización y eliminar</li> <li>• Validar información ingresada</li> </ul>			
<b>Respuesta Esperada de la Aplicación</b>			
<b>Datos de Entrada</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Se sigue el flujo para la Lista de Asistencia	√		Muestra el contenido de la lista de estudiante
Sigue el flujo y se realiza e ingresa correctamente	√		Muestra un mensaje de “se registró correctamente”
Se ingresa datos incompletos o campos vacíos	√		Muestra mensaje de Error “Datos Incompletos”
Menú de Opciones Editar	√		Abre un formulario obteniendo los campos a actualizar
Menú de Opciones Eliminar	√		Muestra el mensaje “está seguro de eliminar” con botones de aceptar o cancelar
Formato de Fecha y hora	√		Muestra el Calendario
<b>2.- RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>			
<b>Defectos y desviaciones</b>		<b>Veredicto</b>	
No aplica		<input type="checkbox"/> Paso <input type="checkbox"/> Fallo	
<b>Observaciones</b>			

Fuente: Elaboración propia.

#### **HU-05. Mantenimiento de tarjeta RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)**

El mantenimiento de las tarjetas RFID es fundamental para la configuración de las tarjetas y después este servirá para controlar la asistencia de cada estudiante, este contiene las siguientes opciones:

**Listar:** Para el desarrollo de la lista de tarjetas RFID se diseñó una tabla los datos de las tarjetas y además se mostrarán las opciones de asignar estudiante, Crear nuevas tarjetas, modificar y eliminar tarjetas RFID.

CONTROL DE ASISTENCIA

Tarjetas RFID

Colegio: COLEGIO NASCA - EL ARQUITECTO

Mostrar 10 registros

#	Código	Tipo Tarjeta	Descripción	Persona	Estado Tarjeta	Asignar Persona	Opciones
1	AAAA17	Alta Frecuencia	TARJETA RFID	AYALA CUSTO GABRIEL ALEXANDER	Habilitado	Asignar	Editar / Eliminar
2	AAAA16	Alta Frecuencia	TARJETA RFID	BECERA MEDINA, ESTEBAN DAVID	Perdida	Asignar	Editar / Eliminar
3	AAAA15	Alta Frecuencia	TARJETA RFID	CHUMACERO MARTINEZ, ALANIS LUANA	Perdida	Asignar	Editar / Eliminar
4	AAAA14	Alta Frecuencia	Tarjeta	PAULINO REQUEÑA, BIANCA CORI RUTH	Habilitado	Asignar	Editar / Eliminar
5	AAAAA6	Alta Frecuencia	TARJETA	SAURÉ GÓMEZ, ELIANA GUADALUPE	Habilitado	Asignar	Editar / Eliminar
6	AAAAA5	Alta Frecuencia	Tarjeta	CORONEL QUESPARANA,	Habilitado	Asignar	Editar / Eliminar
7	AAAAA4	Alta Frecuencia	Tarjeta	BARDALES GIREL, ALEJANDRO	Habilitado	Asignar	Editar / Eliminar
8	AAAAA3	Alta Frecuencia	Tarjeta	GARBALDI TORRES, ARIEL BENJAMIN	Habilitado	Asignar	Editar / Eliminar
9	AAAAA2	Alta Frecuencia	Tarjetas	RODRIGUEZ BERNABEL, KIMARA	Habilitado	Asignar	Editar / Eliminar
10	AAAAA1	Alta Frecuencia	Tarjeta	TINGOS DOMINGUEZ, ALEJANDRA CELESTE	Habilitado	Asignar	Editar / Eliminar

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 50 registros

Figura 21: Lista tarjeta RFID

Fuente: Elaboración propia.

**Crear:** Se puede apreciar en la figura nro. 22, el formulario para registrar nuevas tarjetas RFID en donde se aprecian los datos necesarios para la creación del mismo, donde se elige el tipo de tarjeta, el código de la tarjeta, una breve descripción y el estado (Habilitado, Deshabilitado).

Registro de Tarjeta RFID

Tipo Tarjeta\*  
ALTA FRECUENCIA

Código\*

Descripción

Estado\*  
HABILITADO

ACEPTAR CANCELAR

Figura 22: Formulario de crear tarjeta RFID

Fuente: Elaboración propia.

**Modificar:** En la siguiente ilustración se aprecia el formulario con los datos de la tarjeta RFID seleccionada, este formulario es útil para corregir datos erróneos o actualizar información de la tarjeta RFID

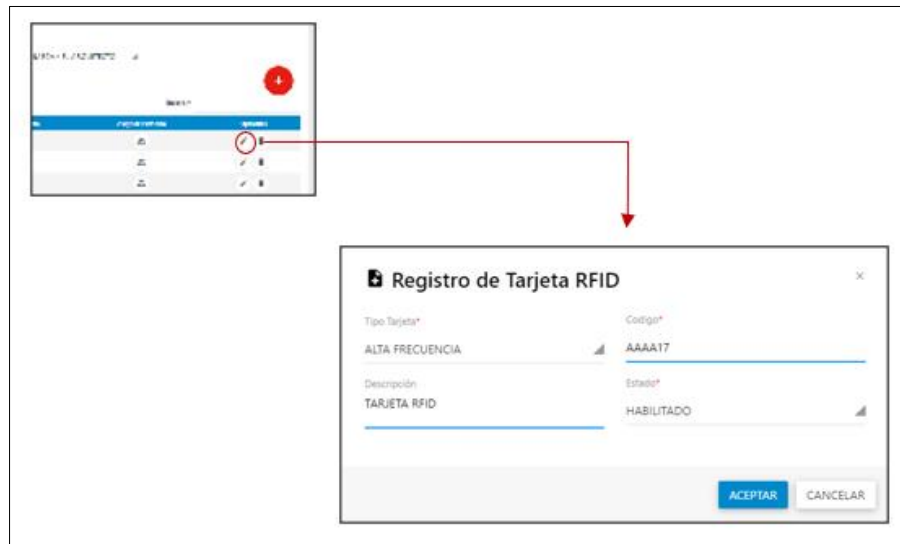


Figura 23: Formulario modificar tarjeta RFID

Fuente: Elaboración propia.

**Eliminar:** En esta opción de la lista de tarjetas al hacer clic en este botón (Eliminar) se mostrará un mensaje “Esta seguro de eliminar”.

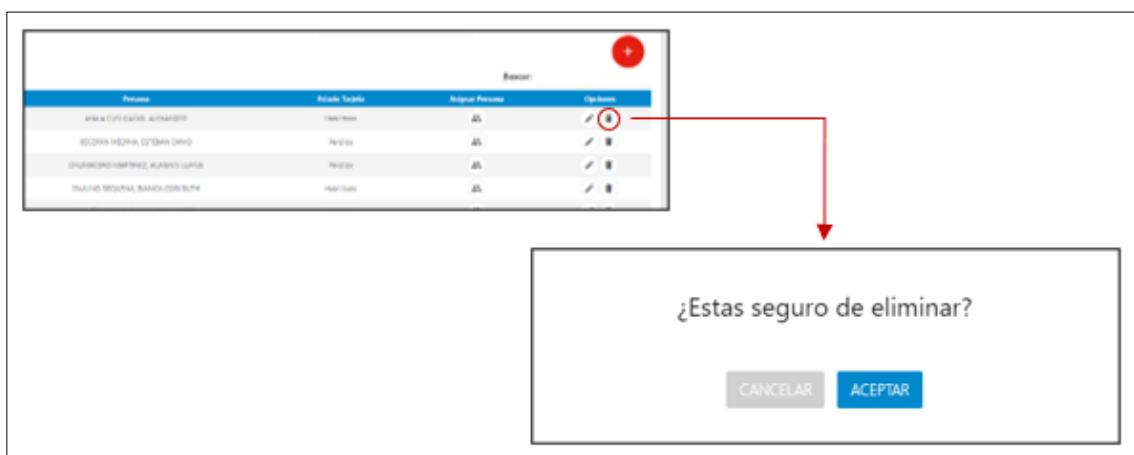


Figura 24: Formulario eliminar tarjeta RFID

Fuente: Elaboración propia.

Vemos la historia de usuario “Mantenimiento de tarjeta RFID” que se encuentra finalizado y se procede a la historia de usuario “Asignar estudiante por tarjeta”

Tabla 68: TaskBoard del sprint nro. 2, ejecución HU-06

	Fecha Inicio	26/07/2019	Nombre		
	Fecha Fin	26/08/2019	Desarrollo del sistema		
Historia de usuario	Pendiente	En curso	Hecho		
Sprint N° 2	Crear login del Sistema Web			√	
	Crear menú principal			√	
	Mantenimiento de control de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)			√	
	Mantenimiento de tarjeta RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)			√	
	Asignar estudiante por tarjeta RFID		√		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 69: Informe prueba funcional Nro. 10

PRUEBA FUNCIONAL N° 10			
<b>Historia Usuario:</b>	Mantenimiento de tarjeta RFID	<b>Fecha de Ejecución</b>	15/08/2019
<b>Responsable:</b>			
<b>Descripción de la prueba:</b>	Se realizar la prueba para el mantenimiento de la tarjeta RFID se validarán los campos que contendrá en el formulario		
1.- CASOS DE PRUEBA			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de tarjetas RFID</li> <li>• Registro de tarjetas RFID</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>Validación y actualización de campos</li> <li>Actualización y registro del formulario</li> <li>Actualización de información ingresada en el formulario</li> </ul>			
<b>Respuesta Esperada de la Aplicación</b>			
<b>Datos de Entrada</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Se sigue el flujo de listar las tarjetas RFID	√		Muestra la lista las tarjetas en una tabla
Se realiza el flujo de registrar nuevas tarjetas RFID	√		Muestra el mensaje de “Se registró correctamente”
Sigue el flujo de actualización correctamente	√		Muestra un mensaje de “se actualizo correctamente”
Se ingresa datos incompletos o campos vacíos	√		Muestra mensaje de Error “datos incompletos”
Se sigue el flujo de eliminar tarjeta RFID	√		Muestra mensaje de Error “Se eliminará la tarjeta” botón de si o no
<b>2.- RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>			
<b>Defectos y desviaciones</b>		<b>Veredicto</b>	
No aplica		<input type="checkbox"/> Paso <input type="checkbox"/> Fallo	
<b>Observaciones</b>			

Fuente: Elaboración propia.

#### **HU-06. Asignar estudiante por tarjeta RFID**

La asignación de estudiante por tarjeta RFID se realiza con la data de la información obtenida de la institución se ejecuta la impresión de imagen nombres del estudiante luego se pasa a asignar una tarjeta por estudiante con un único código el que servirá para el registro de la asistencia



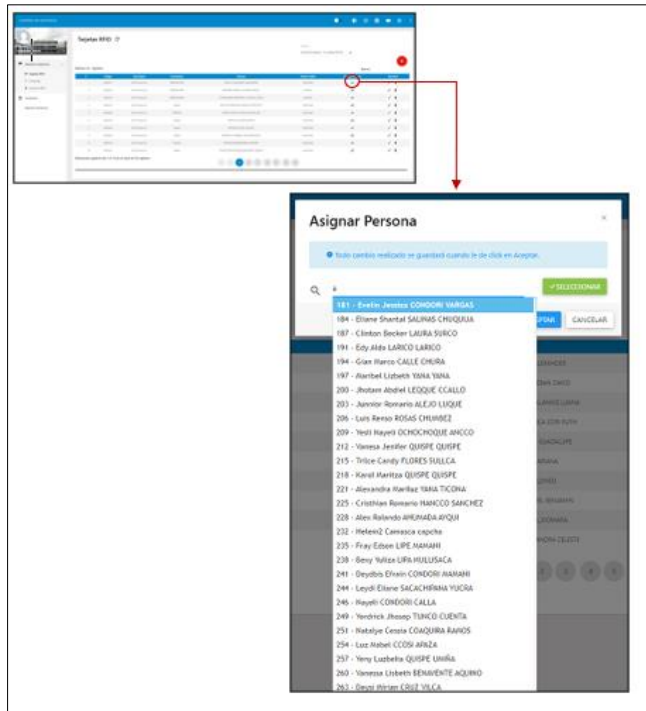


Figura 25: Formulario asignar estudiante tarjeta  
RFID

Fuente: Elaboración propia.

Vemos la historia de usuario “Asignar estudiante por tarjeta RFID” que se encuentra finalizado y se procede el Sprint N° 2 con su historia de usuario

Tabla 70: TaskBoard del sprint nro. 2, finalizado

	Fecha Inicio	26/07/2019	Nombre		
	Fecha Fin	26/08/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario		Pendiente	En curso	Hecho
Sprint N° 2	Crear login del Sistema Web				√
	Crear menú principal				√
	Mantenimiento de control de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)				√

	Mantenimiento de tarjeta RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)			√
	Asignar estudiante por tarjeta RFID			√

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 71: Informe de prueba funcional Nro. 11

PRUEBA FUNCIONAL N° 11			
<b>Historia</b>	Asignar estudiante por tarjeta RFID	<b>Fecha de Ejecución</b>	16/08/2019
<b>Usuario:</b>			
<b>Responsable:</b>			
<b>Descripción de la prueba:</b>	Se realizar la prueba para Asignar estudiante por tarjeta RFID se validarán los campos que contendrá en el formulario		
1.- CASOS DE PRUEBA			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de estudiante y tarjetas RFID</li> <li>• Registro de estudiantes por tarjetas RFID</li> <li>• Validación y actualización de campos</li> <li>• Actualización de información ingresada en el formulario</li> </ul>			
Respuesta Esperada de la Aplicación			
Datos de Entrada	SI	NO	Respuesta del Sistema
Se sigue el flujo de asignar tarjetas a estudiantes	√		Muestra la lista las tarjetas con el estudiante asignado
Se ingresa una tarjeta RFID ya asignada	√		Muestra el mensaje de “ya se está usando la tarjeta”
2.- RESULTADOS DE LA PRUEBA			
Defectos y desviaciones		Veredicto	
No aplica		<input type="checkbox"/> Paso <input type="checkbox"/> Fallo	
Observaciones			



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 26 se muestra el avance del Sprint 2, donde se aprecia que el Burn Down del desarrollo esperado va de acuerdo a lo planeado, lo cual, genera tiempo ganado en la velocidad del desarrollo.

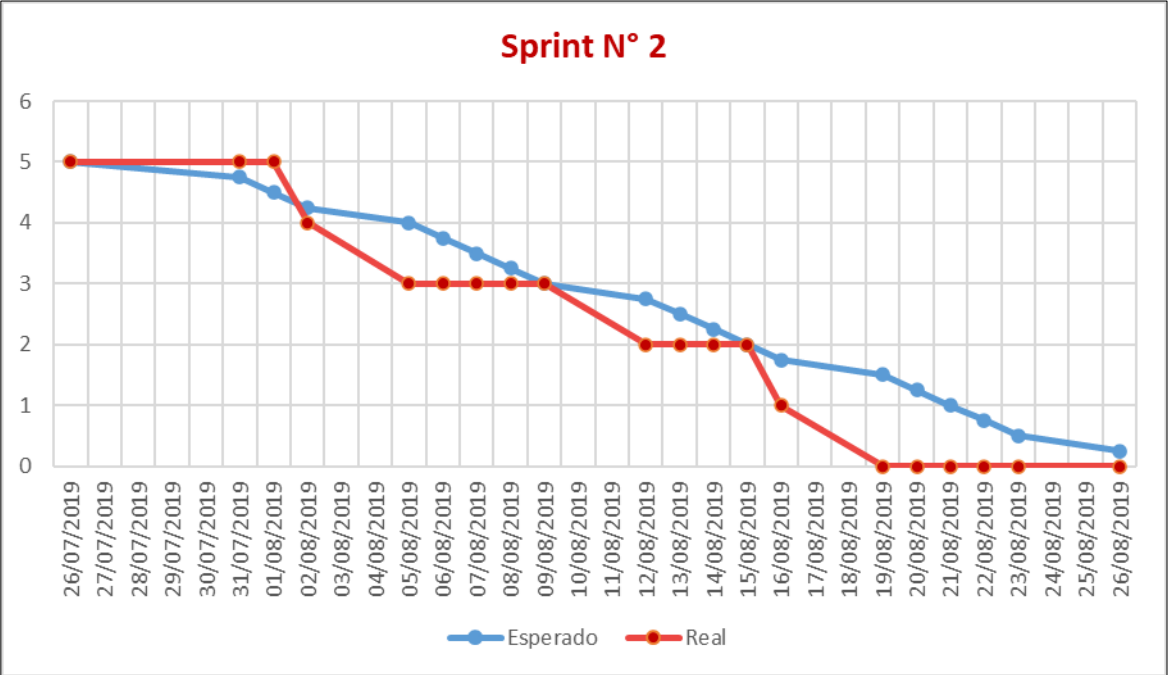


Figura 26: Avance del sprint Nro. 2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 72: Revisión del sprint Nro. 2

Nombre del proyecto	
Sistema de gestión con tecnología RFID para la eficiencia del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada	
N° de iteración	Sprint N° 2
Lugar:	Lugar de desarrollo
Fecha	26/08/2019
Personas Involucradas	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aron zarate</li> <li>Zacarías Lima</li> </ul>	

- Lic. Bertha Roxana Laurente Nuñez

¿Qué salió bien del sprint? (Aciertos)	¿Qué no salió bien del sprint? (errores)	Lecciones Aprendidas (recomendación)
<p>La encriptación de datos del login con la Base de Datos.</p> <p>El menú de navegación y el buen flujo del usuario en el sitio web.</p> <p>La realización del módulo de manera independiente para cada mantenimiento con sus respectivas tareas.</p>	<p>Los cambios en los horarios del control de asistencia.</p>	<p>Se debe entender la lógica del desarrollo para lograr el objetivo planeado.</p> <p>Se debe validar los datos correctos de los estudiantes al momento de asignarle una tarjeta RFID.</p>

Fuente: Elaboración propia.

### Sprint N° 3

Después de haber culminado el sprint N°2, se continuará con el sprint N°3 con la historia de usuario “Mantenimiento de antenas RFID (Listar, crear, modificar y eliminar)” el cual se encuentra En curso.

Tabla 73: TaskBoard del sprint nro. 3, ejecución HU-07

	Fecha Inicio	27/08/2019	Nombre		
	Fecha Fin	20/09/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario		Pendiente	En curso	Hecho
Sprint N° 3	Mantenimiento de antenas RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)			√	
	Asignar tarjetas RFID por antena RFID		√		

	Mantenimiento de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)	√		
	Registrar justificaciones por asistencia	√		

Fuente: Elaboración propia.

### HU-07. Mantenimiento de antenas RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)

El mantenimiento de las antenas RFID es fundamental para la configuración de las antenas y después este servirá para controlar que tarjetas ingresaron por cada antena y de cierta manera obtener la entrada de los estudiantes mediante las tarjetas RFID, este contiene las siguientes opciones:

**Listar:** Para el desarrollo de la lista de antenas RFID se diseñó una tabla los datos de las antenas y además se mostrarán las opciones de asignar tarjeta RFID, Crear nuevas antenas, modificar y eliminar antenas RFID.

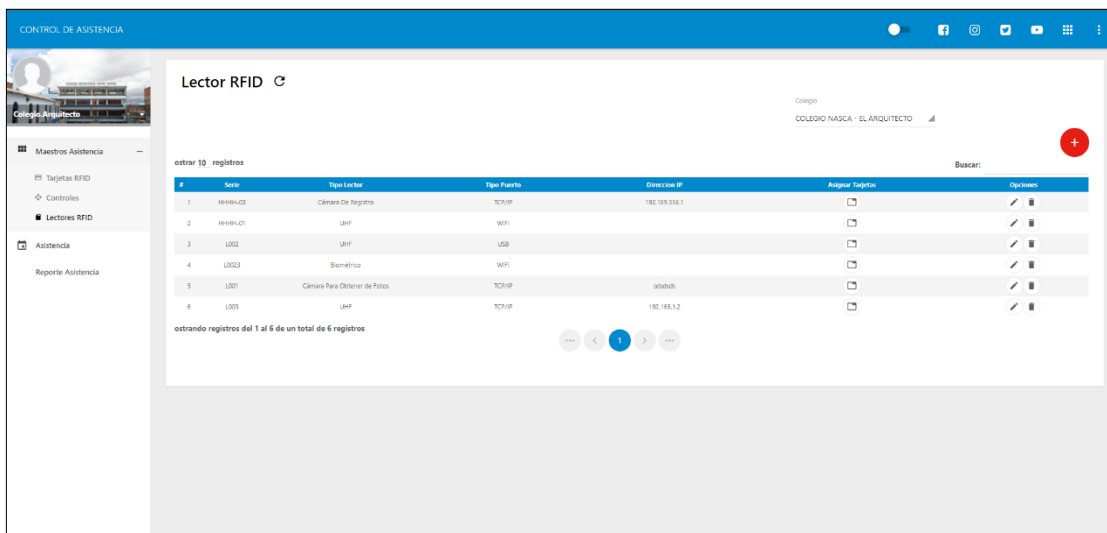
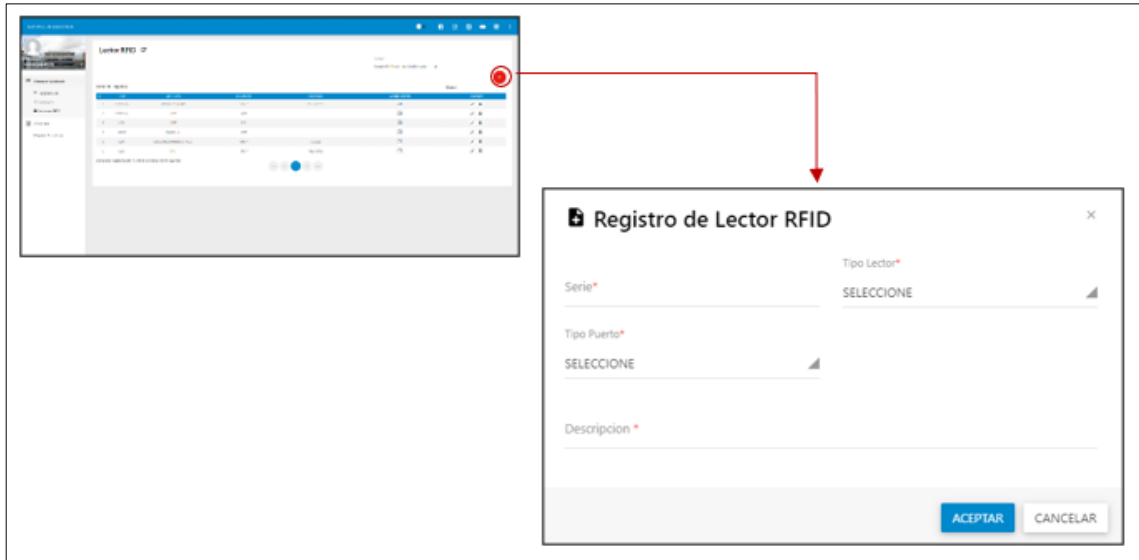


Figura 27: Formulario listar antenas RFID

Fuente: Elaboración propia.

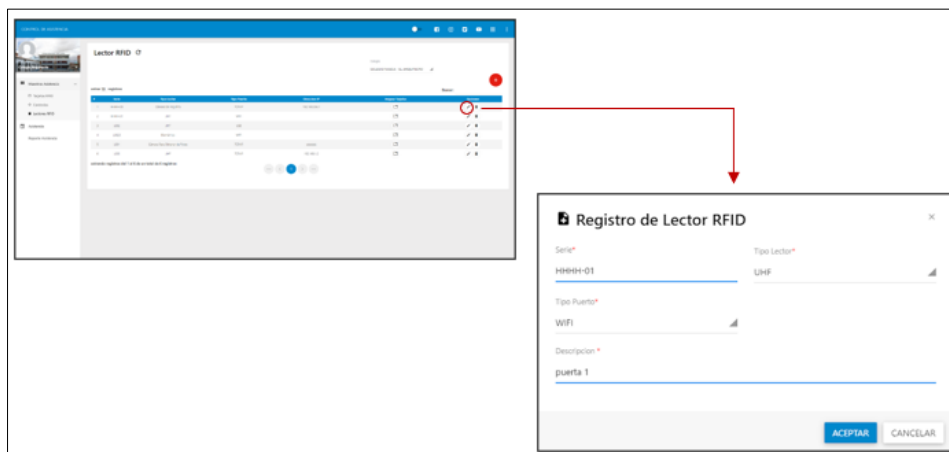
**Crear:** Se puede apreciar en la figura nro. 28, el formulario para registrar nuevas antenas RFID en donde se puede apreciar los datos necesarios para la creación del mismo, donde se elige la serie de la antena RFID, el tipo de antena, el tipo de puerto que usará una breve descripción.



*Figura 28:* Formulario crear antenas RFID

Fuente: Elaboración propia.

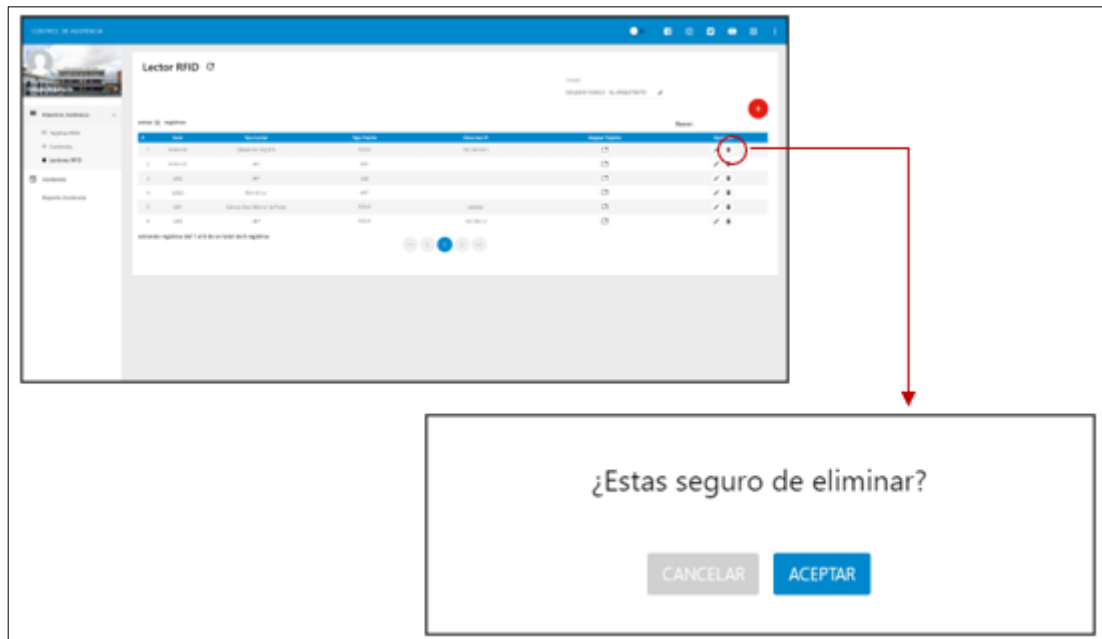
**Modificar:** En la siguiente ilustración se aprecia el formulario con los datos de la antena RFID seleccionada, este formulario es útil para actualizar información de la antena RFID.



*Figura 29:* Formulario modificar antena RFID

Fuente: Elaboración propia.

**Eliminar:** En esta opción de la lista de Tarjetas al hacer clic en este botón (Eliminar) se mostrará un mensaje “Esta seguro de eliminar”.



*Figura 30:* Formulario eliminar antena RFID

Fuente: Elaboración propia.

vemos la historia de usuario “Mantenimiento de antenas RFID” que se encuentra finalizado y se procede a la historia de usuario “Asignar tarjetas RFID por antena RFID”

Tabla 74: TaskBoard del sprint nro. 3, ejecución HU-08

	Fecha Inicio	27/08/2019	Nombre		
	Fecha Fin	20/09/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario		Pendiente	En curso	Hecho
Sprint N° 3	Mantenimiento de antenas RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)				√
	Asignar tarjetas RFID por antena RFID			√	
	Mantenimiento de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)	√			
	Registrar justificaciones por asistencia	√			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 75: Informe de prueba funcional Nro. 12

PRUEBA FUNCIONAL N° 12			
<b>Historia Usuario:</b>	Mantenimiento de antenas RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)	<b>Fecha de Ejecución</b>	29/08/2019
<b>Responsable:</b>			
<b>Descripción de la prueba:</b>	Se realizará la prueba con respecto a la validación de los campos cuando hay errores en la creación, actualizaciones y al eliminar de los registros de antenas RFID.		
1.- CASOS DE PRUEBA			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validar lista de antenas RFID.</li> <li>• Validar el registro de antenas RFID.</li> <li>• Validar la actualización de datos de las antenas RFID.</li> <li>• Verificar que se pueda eliminar correctamente las antenas RFID.</li> </ul>			
Respuesta Esperada de la Aplicación			



<b>Datos de Entrada</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Los valores (parámetros) ingresados para el listado correcto de las antenas RFID	√		Muestra el listado de acuerdo a los parámetros ingresados.
Los datos principales de la antena RFID	√		El registro de la antena RFID correcta.
Elegir la antena RFID y actualizar los datos de la antena RFID.	√		La actualización de forma correcta de la antena RFID.
Elegir la antena RFID	√		Eliminación correcta de la antena RFID.
<b>2.- RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>			
<b>Defectos y desviaciones</b>		<b>Veredicto</b>	
No aplica		<input type="checkbox"/> Paso <input type="checkbox"/> Fallo	
<b>Observaciones</b>			

Fuente: Elaboración propia.

#### **HU-08. Asignar tarjetas RFID por antena RFID**

La asignación de tarjetas RFID por cada antena RFID se realiza con la finalidad de obtener información de manera verídica que tarjetas ingresaron por cada antena y tener un mejor control de cada asistencia (ingreso) a la institución educativa privada. En la siguiente figura 31 se puede observar en el lado izquierdo una lista de tarjetas RFID sin asignar y se puede apreciar en el lado derecho otra lista de tarjetas RFID asignadas.

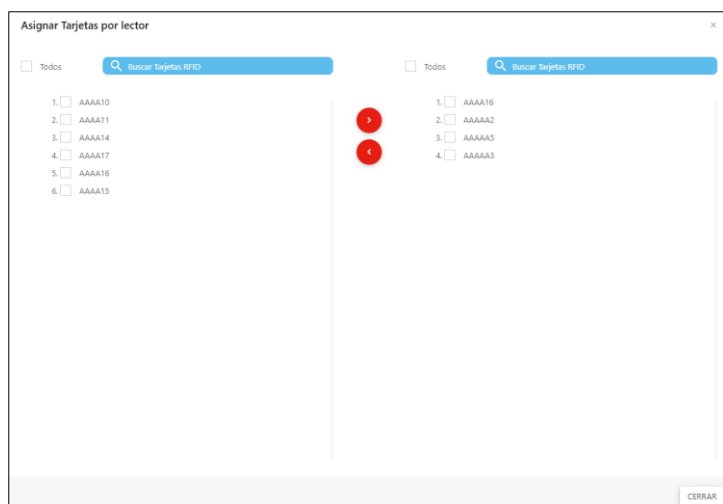


Figura 31: Asignar tarjetas RFID por antena RFID

Fuente: Elaboración propia.

vemos la historia de usuario “Asignar tarjetas RFID por antenas RFID” que se encuentra finalizado y se procede a la historia de usuario “Mantenimiento de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)”

Tabla 76: TaskBoard del sprint nro. 3, ejecución HU-09

	Fecha Inicio	27/08/2019	Nombre		
	Fecha Fin	20/09/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario	Pendiente	En curso	Hecho	
Sprint N° 3	Mantenimiento de antenas RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)			√	
	Asignar tarjetas RFID por antena RFID			√	
	Mantenimiento de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)		√		
	Registrar justificaciones por asistencia	√			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 77: Informe de prueba funcional Nro. 13

<b>PRUEBA FUNCIONAL N° 13</b>			
<b>Historia</b>	Asignar tarjetas RFID por	<b>Fecha de</b>	02/09/2019
<b>Usuario:</b>	antena RFID	<b>Ejecución</b>	
<b>Responsable:</b>			
<b>Descripción de la prueba:</b>	Se realizará la prueba de asignar correctamente las tarjetas RFID a cada antena.		
<b>1.- CASOS DE PRUEBA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validar lista de Tarjetas RFID sin asignar y asignadas</li> <li>• Validar la asignación correcta de las tarjetas RFID</li> </ul>			
<b>Respuesta Esperada de la Aplicación</b>			
<b>Datos de Entrada</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Carga los datos de las tarjetas de acuerdo a cada antena del colegio	√		Muestra las tarjetas RFID correctas para asignar las necesarias.
Elegir las tarjetas RFID correctamente	√		La asignación de tarjetas RFID de manera exitosa.
<b>2.- RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>			
<b>Defectos y desviaciones</b>		<b>Veredicto</b>	
No aplica		<input type="checkbox"/> Paso <input type="checkbox"/> Fallo	
<b>Observaciones</b>			

Fuente: Elaboración propia.

#### **HU-09. Mantenimiento de asistencia (Listar, crear, modificar y eliminar)**

El mantenimiento de las asistencias por estudiante es importante porque es una alternativa debido a que el alumno pierde su tarjeta RFID, este puede registrar su asistencia mediante estos formularios, y así ya no se pierde información de la asistencia

**Listar:** En la siguiente figura se aprecia el listado de las asistencias de estudiantes el cual también presenta opciones para crear, modificar, eliminar y observar la asistencia.

Información del Maestro		Información del Alumno		Ingreso		Salida		Opciones				
#	Nivel	Grado	Sección	Apellido y Nombre	Apellido y Nombre	Cédula	Comite	Hora	Estado	Nota	Estado	Opciones
1	Educación Secundaria	Tercer Año	Única	ALZOLA PRIZON, JONIFER ADOFINA ALZARORA	PRIZON SIERRA LADY	9103270462		07:10:00	Puntaje	00.00:00		[+][✎][🗑️][🔍]
2	Educación Secundaria	Tercer Año	Única	BLAS HUAMAN, BRISUS	HUAMAN ECHENARRIAS JACQUELIN	944549759		07:13:00	Puntaje	00.00:00		[+][✎][🗑️][🔍]
3	Educación Secundaria	Tercer Año	Única	DISG APOITE, XIMENA RAQUEL	DE LOS SANTOS RAMIREZ LUIS ALBERTO	978147729		07:13:00	Puntaje	00.00:00		[+][✎][🗑️][🔍]
4	Educación Secundaria	Tercer Año	Única	ODICOY OLIVERA, BENJAMIN	OLIVERA HUARDOCC ANA MARIA	978149779		07:13:00	Puntaje	00.00:00		[+][✎][🗑️][🔍]
5	Educación Secundaria	Tercer Año	Única	VELASQUEZ VALENZUELA, YERSON	VELASQUEZ GALAZA ANDRES	978148741		07:25:00	Puntaje	00.00:00		[+][✎][🗑️][🔍]
6	Educación Secundaria	Tercer Año	Única	NCLASCO MARTINEZ, JACOB SAVIK	MARTINEZ VALERO KOTH NARALY	990303960		07:25:00	Puntaje	00.00:00		[+][✎][🗑️][🔍]
7	Educación Secundaria	Tercer Año	Única	PUNTE DE LA VEGA ANGOLES, DEEY	PUNTE DE LA VEGA DAVID	990303987		07:25:00	Puntaje	00.00:00		[+][✎][🗑️][🔍]
8	Educación Secundaria	Tercer Año	Única	SICUS CUYRAMBA, ALESSI KRIBIN	CUYRAMBA BAZAN NORA	990303778		07:26:00	Puntaje	00.00:00		[+][✎][🗑️][🔍]
9	Educación Secundaria	Tercer Año	Única	ALANA DE LA CRUZ, GRAN FRANKO KRIL	DE LA CRUZ MAMANI EVA MARTHA	990303117		07:30:00	Se de Justificada	00.00:00		[+][✎][🗑️][🔍]
10	Educación Secundaria	Tercer Año	Única	SARRETO CANCHANVA, WELMER	SARRETO ROSALES EUSEBIO	997746360		08:10:00	Asistencia Justificada	00.00:00		[+][✎][🗑️][🔍]

Figura 32: Formulario listar asistencia

Fuente: Elaboración propia

**Crear:** En la siguiente figura 33 se puede apreciar el registro de la asistencia por estudiante donde se busca el nombre del estudiante y después se elige el estado en que ingreso y se especifica la fecha y hora de la asistencia.

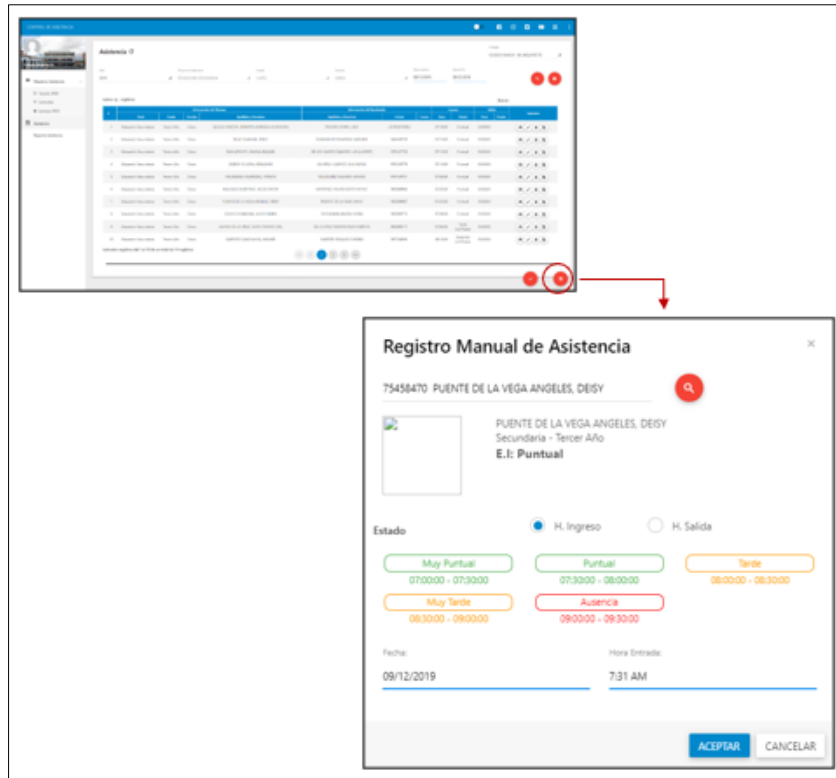


Figura 33: Formulario crear asistencia

Fuente: Elaboración propia.

**Modificar:** En la siguiente figura 34 se puede apreciar la asistencia del estudiante, este formulario es ideal para la actualización de la asistencia, también es ideal para el registro de justificaciones si el estudiante ha llegado tarde o ausente.

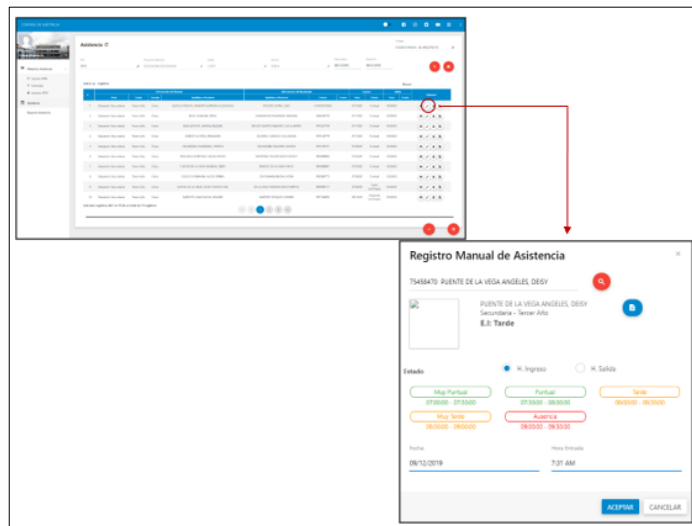


Figura 34: Formulario modificar asistencia

Fuente: Elaboración propia.

## Eliminar:

En este formulario se muestra la asistencia del estudiante, primeramente, se busca al estudiante una vez encontrado se procede a **eliminar** la asistencia, cada registro de asistencia que se elimine tiene que ser consultado al estudiante y director de la institución por necesidad de permisos.

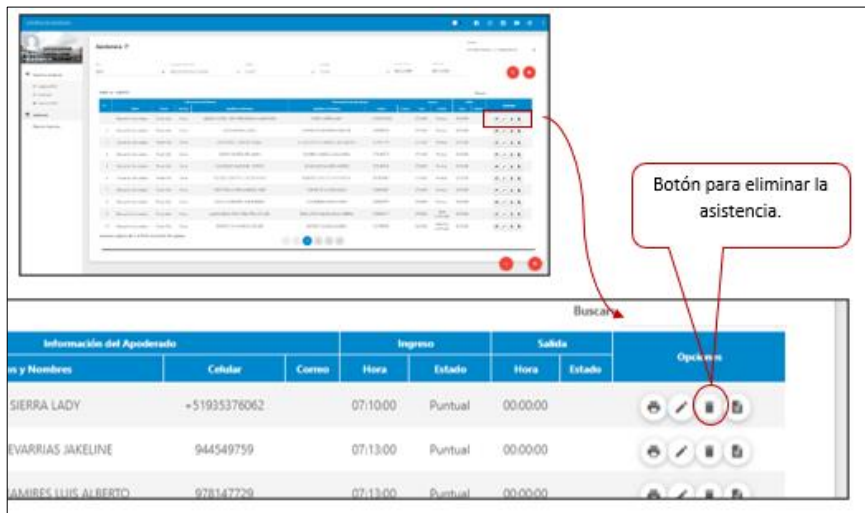


Figura 35: Formulario eliminar asistencia

Fuente: Elaboración propia.

**Observar:** La opción para observaciones de la asistencia, es en algunos casos especiales, como si olvidó su tarjeta RFID y se especifica el motivo.

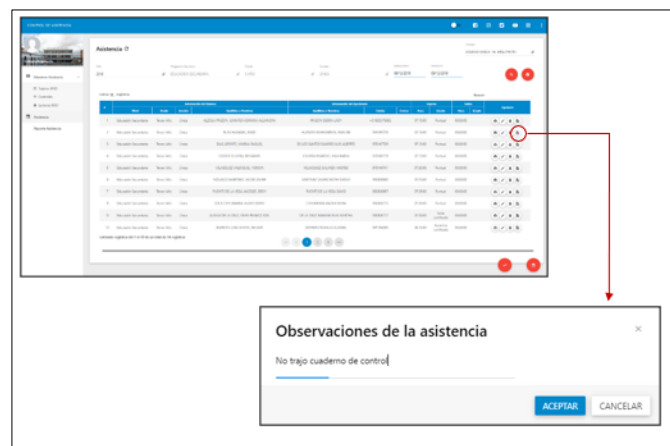


Figura 36: Formulario observaciones asistencia

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 78: TaskBoard del sprint nro. 3, ejecución HU-10

	Fecha Inicio	27/08/2019	Nombre		
	Fecha Fin	20/09/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario		Pendiente	En curso	Hecho
Sprint N° 3	Mantenimiento de antenas RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)				√
	Asignar tarjetas RFID por antena RFID				√
	Mantenimiento de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)				√
	Registrar justificaciones por asistencia			√	

Fuente: Elaboración propia

### Informe de Prueba Funcional N° 14

Tabla 79: Informe de prueba funcional Nro. 14

PRUEBA FUNCIONAL N° 14			
<b>Historia Usuario:</b>	Mantenimiento de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)	<b>Fecha de Ejecución</b>	11/09/2019
<b>Responsable:</b>			
<b>Descripción de la prueba:</b>	Se realizará la prueba con respecto a la validación de los campos cuando hay errores en la creación, actualizaciones y al eliminar de los registros de la asistencia del estudiante.		
1.- CASOS DE PRUEBA			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validar lista de las asistencias del estudiante.</li> <li>• Validar el registro de cada asistencia del estudiante.</li> <li>• Validar la actualización de datos de la asistencia del estudiante.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que se pueda eliminar correctamente la asistencia del estudiante.</li> </ul>			
<b>Respuesta Esperada de la Aplicación</b>			
<b>Datos de Entrada</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Los valores (parámetros) ingresados para el listado correcto de las asistencias.	√		Muestra el listado de acuerdo a los parámetros ingresados.
El registro de las asistencias con los datos que necesita el formulario.	√		El registro de la asistencia del estudiante.
Elegir la asistencia del estudiante para actualizar su información.	√		La actualización de forma correcta la asistencia
Elegir la asistencia del estudiante para eliminar	√		Eliminar correctamente la asistencia del estudiante.
<b>2.- RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>			
<b>Defectos y desviaciones</b>		<b>Veredicto</b>	
No aplica		<input type="checkbox"/> Paso <input type="checkbox"/> Fallo	
<b>Observaciones</b>			

Fuente: Elaboración propia.

#### **HU-10. Registrar justificaciones por asistencia**

En este formulario se muestra la asistencia del estudiante, primeramente, se selecciona al estudiante una vez encontrado se mostrará los datos personales, los estados de la asistencia con sus respectivas horas, además se mostrará la fecha y hora de la asistencia. En este formulario de “justificación tardanza” se registrará el tipo de justificación, después se registrará la descripción y si es necesario se adjuntará la evidencia de la justificación.



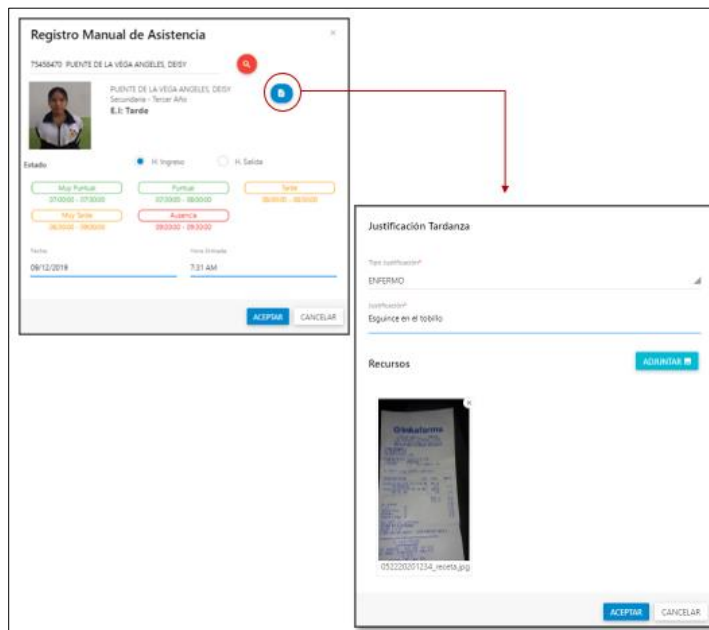


Figura 37: Formulario de registro de justificaciones

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 80: TaskBoard del sprint nro. 3, finalizado

	Fecha Inicio	27/08/2019	Nombre		
	Fecha Fin	20/09/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario		Pendiente	En curso	Hecho
Sprint N° 3	Mantenimiento de antenas RFID (Listar, crear, modificar, eliminar)				√
	Asignar tarjetas RFID por antena RFID				√
	Mantenimiento de asistencia (Listar, crear, modificar, eliminar)				√
	Registrar justificaciones por asistencia				√

Fuente: Elaboración propia.

## Informe de prueba funcional N° 15

Tabla 81: Informe de prueba funcional Nro. 15

PRUEBA FUNCIONAL N° 15			
<b>Historia Usuario:</b>	Registrar justificaciones por asistencia	<b>Fecha de Ejecución</b>	17/09/2019
<b>Responsable:</b>			
<b>Descripción de la prueba:</b>	En el formulario de modificar asistencia se puede apreciar un botón para registrar la justificación de la asistencia, cada vez que la asistencia es de estado tarde o ausencia. El registro de justificación de asistencia se debe registrar el tipo de justificación, la descripción o motivo y si es necesario se puede agregar una imagen.		
1.- CASOS DE PRUEBA			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que todos los campos del formulario estén digitados.</li> <li>• Verificar que la información sea registrada correctamente.</li> </ul>			
Respuesta Esperada de la Aplicación			
Datos de Entrada	SI	NO	Respuesta del Sistema
Carga de datos – la lista de tipos.	√		Carga satisfactoria.
Carga de imagen para la evidencia de la justificación.	√		Carga satisfactoria de imagen de la evidencia de la justificación.
Guardar la justificación de las tardanzas y ausencias.	√		Mensaje de confirmación de inserción en la base de datos.
2.- RESULTADOS DE LA PRUEBA			
Defectos y desviaciones		Veredicto	
No aplica		<input type="checkbox"/> Paso <input type="checkbox"/> Fallo	
Observaciones		Firma del Probador	

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 43 se muestra el avance del Sprint 3, donde se aprecia que el Burn Down del desarrollo esperado va de acuerdo a lo planeado, lo cual, genera tiempo ganado en la velocidad del desarrollo.

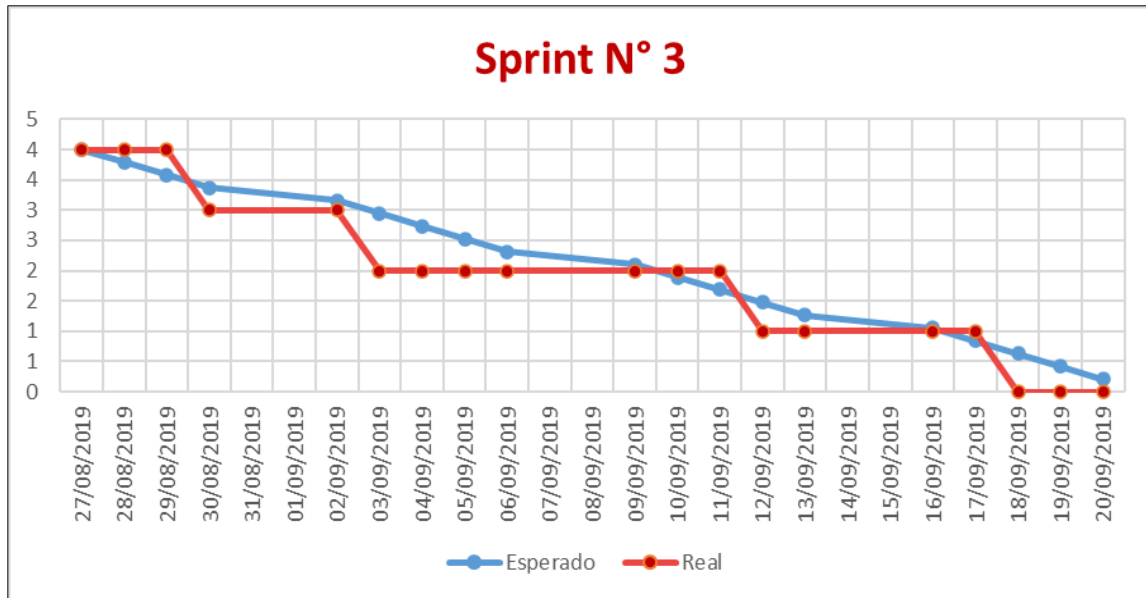


Figura 38: Avance sprint Nro. 3

Fuente: Elaboración propia.

### Revisión del Sprint N° 3

Tabla 82: Revisión del sprint Nro. 3

<b>Nombre del proyecto</b>	
Sistema de gestión con tecnología RFID para la eficiencia del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada	
<b>N° de iteración</b>	Sprint N° 3
<b>Lugar:</b>	Lugar de desarrollo
<b>Fecha</b>	20/09/2019
<b>Personas Involucradas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aron zarate</li> <li>• Zacarías Lima</li> <li>• Lic. Bertha Roxana Laurente Nuñez</li> </ul>	

¿Qué salió bien del sprint? (Aciertos)	¿Qué no salió bien del sprint? (errores)	Lecciones Aprendidas (recomendación)
La coordinación del equipo para realizar los requerimientos de la mejor manera. El taskboard y el burndown chart ayudan mucho para que el equipo mantenga al tanto de las actividades y avance del proyecto.	La primera historia de usuario tomo un poco de tiempo debido a que el integrante del equipo tuvo problemas de salud, pero a medida que pasan los días ya se tuvo mejor control con el desarrollo del proyecto.	Tener claro las dependencias al momento de desarrollar

Fuente: Elaboración propia.

#### Sprint N<sup>a</sup> 4

##### HU-11. Imprimir asistencia del estudiante

Se mostrará el TaskBoard del fin de esta historia de usuario, del sprint N<sup>o</sup>3 “Eliminar registro de control de asistencia del estudiante” se encuentra finalizada y la historia “Imprimir control de asistencia del estudiante” puesta en curso.

Tabla 83: TaskBoard del sprint nro. 4, ejecución HU-11

	Fecha Inicio	23/09/2019	Nombre		
	Fecha Fin	11/10/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario		Pendiente	En curso	Hecho
Sprint N <sup>o</sup> 4	Imprimir asistencia del estudiante			√	
	Mostrar historial de asistencia por estudiante		√		
	Crear tareas programadas para la inserción de		√		

	nuevas asistencias y envió de mensajes			
	Enviar mensaje a los padres de familia	✓		

Fuente: Elaboración propia.

En este formulario se muestra la asistencia del estudiante y en la opción de imprimir hacemos click y se podrá imprimir la asistencia del estudiante, donde se podrá ver la información de sus asistencias.

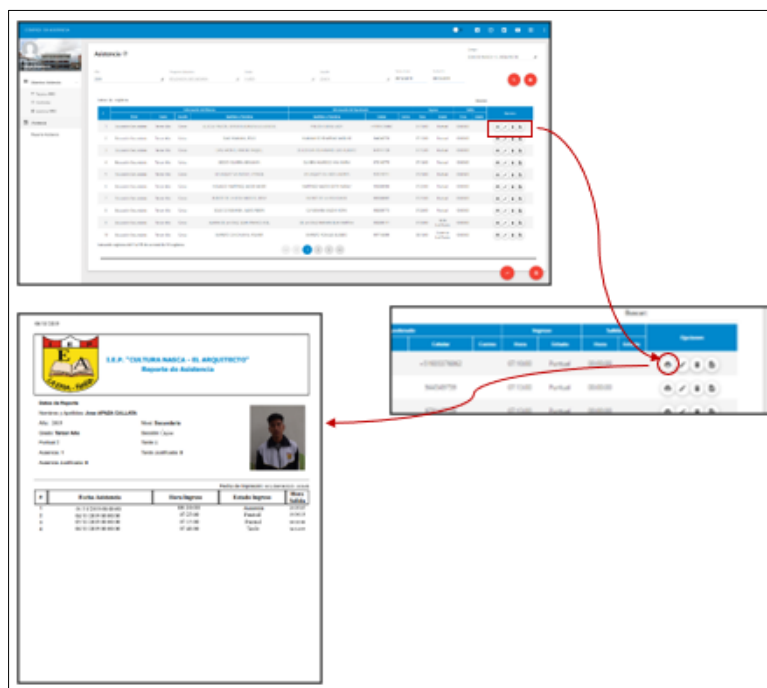


Figura 39: Formulario imprimir asistencia del estudiante

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 84: TaskBoard del sprint nro. 4, ejecución HU-12

	Fecha Inicio	23/09/2019	Nombre		
	Fecha Fin	11/10/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario		Pendiente	En curso	Hecho
Sprint N° 4	Imprimir asistencia del estudiante				√
	Mostrar historial de asistencia por estudiante			√	
	Crear tareas programadas para la inserción de nuevas asistencias y envió de mensajes		√		
	Enviar mensaje a los padres de familia		√		

Fuente: Elaboración propia.

### Informe de prueba funcional N° 16

Tabla 85: Informe de prueba funcional Nro. 16

PRUEBA FUNCIONAL N° 16			
<b>Historia Usuario:</b>	Imprimir asistencia del estudiante	<b>Fecha de Ejecución</b>	24/09/2019
<b>Responsable:</b>			
<b>Descripción de la prueba:</b>	En esta prueba se realizará la validación de la impresión de la asistencia por cada estudiante		
1.- CASOS DE PRUEBA			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información correcta de la asistencia del estudiante.</li> <li>• Verificar la impresión de la asistencia.</li> </ul>			
Respuesta Esperada de la Aplicación			
<b>Datos de Entrada</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>

Vista previa de la asistencia del estudiante.	√	Impresión correcta de la información de la asistencia del estudiante.
<b>2.- RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>		
<b>Defectos y desviaciones</b>	<b>Veredicto</b>	
No aplica	<input type="checkbox"/> Paso <input type="checkbox"/> Fallo	
<b>Observaciones</b>	<b>Firma del Probador</b>	

Fuente: Elaboración propia.

## HU-12. Mostrar historial de asistencia del estudiante

En este formulario se muestra el historial de la asistencia del estudiante, representados un listado de gráficos con una línea que muestra el recorrido de las asistencias diarias que va desde el estado temprano, tarde e inasistencia.

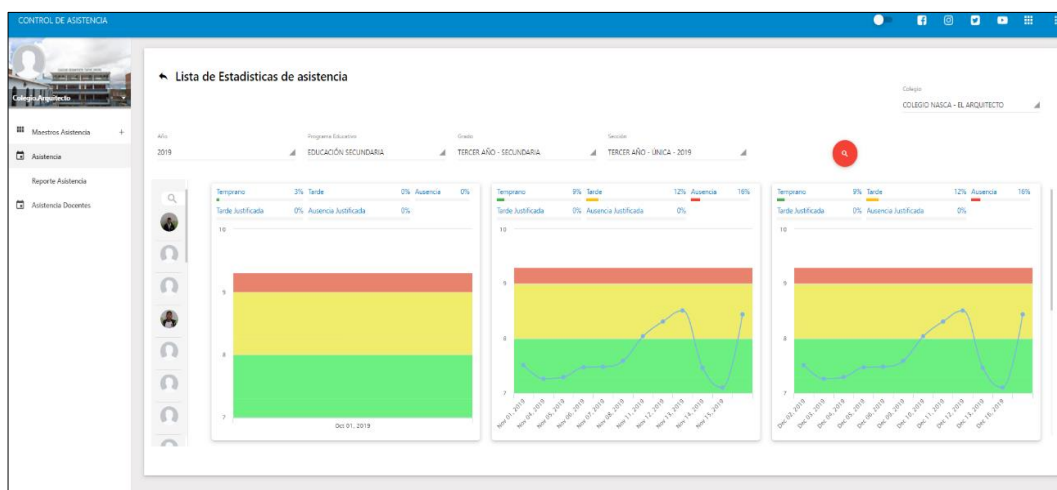


Figura 40: Formulario mostrar historial de asistencia del estudiante

Fuente: Elaboración propia.

Se mostrará el TaskBoard del final de esta historia de usuario, del sprint N°4 “Mostrar historial de asistencia del estudiante” se encuentra finalizada y la historia “Crear tareas programadas para la inserción de nuevas asistencias y mensajería” entrará en curso.

Tabla 86: TaskBoard del sprint nro. 4, ejecución HU-13

	Fecha Inicio	23/09/2019	Nombre		
	Fecha Fin	11/10/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario		Pendiente	En curso	Hecho
Sprint N° 4	Imprimir asistencia del estudiante				√
	Mostrar historial de asistencia por estudiante				√
	Crear tareas programadas para la inserción de nuevas asistencias y envió de mensajes			√	
	Enviar mensaje a los padres de familia		√		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 87: Prueba funcional Nro. 17

PRUEBA FUNCIONAL N° 17			
<b>Historia Usuario:</b>	Mostrar historial de asistencia por estudiante	<b>Fecha de Ejecución</b>	27/09/2019
<b>Responsable:</b>			
<b>Descripción de la prueba:</b>	Se validará la información del historial de las asistencias por cada estudiante.		
<b>1.- CASOS DE PRUEBA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que la información de la asistencia mostrada sea verídica</li> <li>• Los gráficos del historial de asistencia sean clara y fácil de entender.</li> </ul>			
<b>Respuesta Esperada de la Aplicación</b>			



Datos de Entrada	SI	NO	Respuesta del Sistema
Insertar los parámetros que se usaran para el listado del historial de las asistencias.	√		Listado verídico de las asistencias del estudiante.
Los gráficos sean fáciles de entender de acuerdo a la cantidad de asistencias del estudiante.	√		Gráfico simple y fácil de entender el progreso de la asistencia del estudiante.
<b>2.- RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>			
<b>Defectos y desviaciones</b>		<b>Veredicto</b>	
No aplica		<input type="checkbox"/> Paso <input type="checkbox"/> Fallo	
<b>Observaciones</b>		<b>Firma del Probador</b>	

Fuente: Elaboración propia.

### **HU-13. Crear tareas programadas para la inserción de nuevas asistencias y mensajería**

Se desarrolló la tarea programada para la ejecución del servicio, donde se realiza el registro de la asistencia de cada estudiante y además se ejecuta el envío de mensajes de texto por cada estudiante.

La tarea programada es muy importante para que no exista pérdida de datos en el registro de asistencia del estudiante.

Tabla 88: TaskBoard del sprint nro. 4, ejecución HU-14

	<b>Fecha Inicio</b>	23/09/2019	<b>Nombre</b>		
	<b>Fecha Fin</b>	11/10/2019	Desarrollo del sistema		
	<b>Historia de usuario</b>		<b>Pendiente</b>	<b>En curso</b>	<b>Hecho</b>
<b>Sprint N° 4</b>	Imprimir asistencia del estudiante				√

	Mostrar historial de asistencia por estudiante		√
	Crear tareas programadas para la inserción de nuevas asistencias y envió de mensajes		√
	Enviar mensaje a los padres de familia	√	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 89: Informe de prueba funcional Nro. 18

PRUEBA FUNCIONAL N° 18			
<b>Historia Usuario:</b>	Crear tareas programadas para la inserción de nuevas asistencias y envió de mensajes	<b>Fecha de Ejecución</b>	02/10/2019
<b>Responsable:</b>			
<b>Descripción de la prueba:</b>	Se valuará el registro correcto de las asistencias y envió de mensajes correctos mediante la tarea programada.		
1.- CASOS DE PRUEBA			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar registro de las asistencias</li> <li>• Verificar el servicio de mensajería.</li> </ul>			
Respuesta Esperada de la Aplicación			
Datos de Entrada	SI	NO	Respuesta del Sistema
Envío de datos para el registro de asistencia.	√		Registro correcto de las asistencias del estudiante.
Validación del servicio de mensajería.	√		Envío correcto de los mensajes.
2.- RESULTADOS DE LA PRUEBA			
Defectos y desviaciones		Veredicto	
No aplica		<input type="checkbox"/> Paso <input type="checkbox"/> Fallo	

Observaciones	Firma del Probador

Fuente: Elaboración propia.

#### HU-14. Enviar mensaje a los padres de familia

En las siguientes ilustraciones se puede observar los mensajes que se enviaron a cada padre de familia donde se le brindaba una información detallada de la asistencia de su mejor hijo.

El envío de mensajes a los padres de familia hizo que algunos de ellos interactúen de manera automática, expresando su seguridad y confianza de que su hijo haya llegado a la institución educativa.

2019-11-26 13:21:59	970149779	sms claro	00:04	0	0.100 pen	Buenos días, FELIXSOLDO SU HJO MAURICIO DEL APAZA MAMANI llega al colegio a las 07:20:50 y es considerado Puntual, que tenga un buen día.
2019-11-26 11:45:37	956234736	sms respuesta	00:04	0	0.000 pen	Buen día gracias
2019-11-26 11:45:21	956234736	sms respuesta	00:04	0	0.000 pen	Es el esfuerzo de mamá y hijo
2019-11-26 11:45:11	956234736	sms respuesta	00:04	0	0.000 pen	Eso
2019-11-26 11:45:06	956234736	sms respuesta	00:04	0	0.000 pen	Me alegro mucho
2019-11-26 08:25:14	999999311	sms respuesta	00:04	0	0.000 pen	Buenos días, soy el papá de Victoria por favor agregue al 912758159 de mamá de Victoria gracias
2019-11-26 08:07:00	94449604	sms bwa	00:04	0	0.090 pen	Buenos días su hijo LEONEL GONZALEZ GUTIERREZ llega al colegio a las 08:06:57 y es considerado Ausencia, procure llegar temprano.
2019-11-26 07:57:00	909852959	sms claro	00:04	0	0.090 pen	Buenos días su hijo Karen Vinagre Arias llega al colegio a las 07:56:15 y es considerado Tarde, procure llegar temprano
2019-11-26 07:54:00	999298128	sms movistar	00:04	0	0.090 pen	Buenos días su hijo JUAN ALBERTO LLESCA SEGURA llega al colegio a las 07:53:20 y es considerado Tarde, procure llegar temprano.


Figura 41: Envío de mensajes a los padres de familia

Fuente: Elaboración prueba.

Tabla 90: TaskBoard del sprint nro. 4, finalizado

	Fecha Inicio	23/09/2019	Nombre		
	Fecha Fin	11/10/2019	Desarrollo del sistema		
	Historia de usuario		Pendiente	En curso	Hecho
Sprint N° 4	Imprimir asistencia del estudiante				√
	Mostrar historial de asistencia por estudiante				√
	Crear tareas programadas para la inserción de nuevas asistencias y envió de mensajes				√
	Enviar mensaje a los padres de familia				√

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 91: Informe de prueba funcional Nro. 19

PRUEBA FUNCIONAL N° 19			
<b>Historia Usuario:</b>	Enviar mensaje a los padres de familia	<b>Fecha de Ejecución</b>	10/10/2019
<b>Responsable:</b>			
<b>Descripción de la prueba:</b>	Se evaluará el envió de mensajes de texto por cada estudiante y que llegue al padre correctamente y de manera automática.		
1.- CASOS DE PRUEBA			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enviar el mensaje de texto al padre de familia.</li> </ul>			
Respuesta Esperada de la Aplicación			
<b>Datos de Entrada</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Envío de mensajes de texto al padre de familia	√		Envió de manera exitosa al padre de familia.
2.- RESULTADOS DE LA PRUEBA			

<b>Defectos y desviaciones</b>	<b>Veredicto</b>
No aplica	<input type="checkbox"/> Paso <input type="checkbox"/> Fallo
<b>Observaciones</b>	<b>Firma del Probador</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4 se muestra el avance del Sprint 4, donde se aprecia que el Burn Down del desarrollo esperado va de acuerdo a lo planeado, lo cual, genera tiempo ganado en la velocidad del desarrollo.

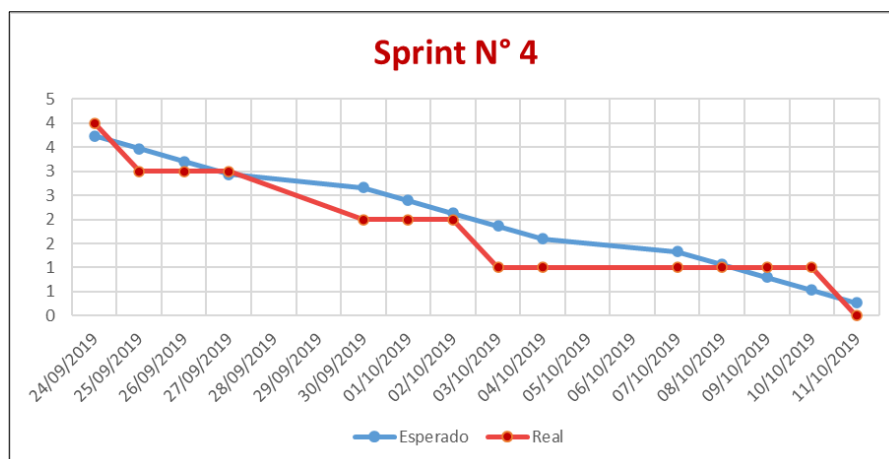


Figura 42: Avance del sprint Nro. 4

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 92: Revisión del sprint Nro. 4

<b>Nombre del proyecto</b>	
Sistema de gestión con tecnología RFID para la eficiencia del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada	
<b>N° de iteración</b>	Sprint N° 4
<b>Lugar:</b>	Lugar de desarrollo
<b>Fecha</b>	11/10/2019
<b>Personas Involucradas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aron zarate</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zacarías Lima</li> <li>• Lic. Bertha Roxana Laurente Nuñez</li> </ul>		
¿Qué salió bien del sprint? (Aciertos)	¿Qué no salió bien del sprint? (errores)	Lecciones Aprendidas (recomendación)
<p>Se logró los tiempos de estimación para cada historia de usuario</p> <p>Se tuvo buen conocimiento de la base de datos por parte del equipo de desarrollo para el despliegue del proyecto</p> <p>Al realizar la carga de Datos del estudiante de manera independiente no hubo problemas.</p>	<p>Los problemas encontrados fueron al crear tareas programadas porque en el servidor local no existían errores, pero en el servidor de publicado si había.</p>	<p>Considerar los obstáculos de la tecnología y conocerlas mejor, se tomó como experiencia cada error que se podía encontrar.</p>

Fuente: Elaboración propia.

## Capítulo VI: Resultados y discusión

### 1. Valides de evaluación del instrumento

El desarrollo, validación y evaluación de los instrumentos tiene el objetivo principal de ser confiables, eficaces y funcionales para que se puedan usar en las investigaciones. [61]

Para determinar la validez del instrumento de la presente investigación se realizó la evaluación por un panel de expertos antes de su aplicación (juicio de expertos).

### 2. Análisis de resultados descriptivo

En las siguientes tablas se muestra los resultados descriptivos de las pruebas realizadas antes de la ejecución del sistema de gestión con tecnología RFID para el control de asistencia del estudiante. A continuación, se realiza un análisis detallado a los datos de las tablas.

## 2.1. Indicador 1: Comportamiento del tiempo

### Tiempo de respuesta

- Estadística descriptiva del pre prueba y el post prueba para el tiempo de respuesta

Tabla 93: Tabla estadística descriptiva tiempo de respuesta

Descriptivos				
		Estadístico	Desv. Error	
Tiempo de respuesta antes	Media		00:11:33.474	51378,754
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	967657,17	
		Límite superior	1179290,22	
	Media recortada al 5%		1060505,41	
	Mediana		1023948,00	
	Varianza		68634185546,622	
	Desv. Desviación		261981,269	
	Mínimo		00:07:15.047	
	Máximo		00:18:06.576	
	Rango		1091529	
	Rango intercuartil		400766	
	Asimetría		0,804	0,456
	Curtosis		0,498	0,887
	Coeficiente de variación		24,41%	
Tiempo de respuesta despues	Media		00:01:00.164	2263,428
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	55502,42	
		Límite superior	64825,66	
	Media recortada al 5%		60673,74	
	Mediana		63545,00	
	Varianza		133200761,558	
	Desv. Desviación		11541,263	
	Mínimo		00:00:30.678	
	Máximo		00:01:19.233	
	Rango		48555	
	Rango intercuartil		15327	
	Asimetría		-0,804	0,456
	Curtosis		0,713	0,887
	Coeficiente de variación		19,18%	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 43: Promedio del tiempo de respuesta antes y después de la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID para el control de asistencia del estudiante.

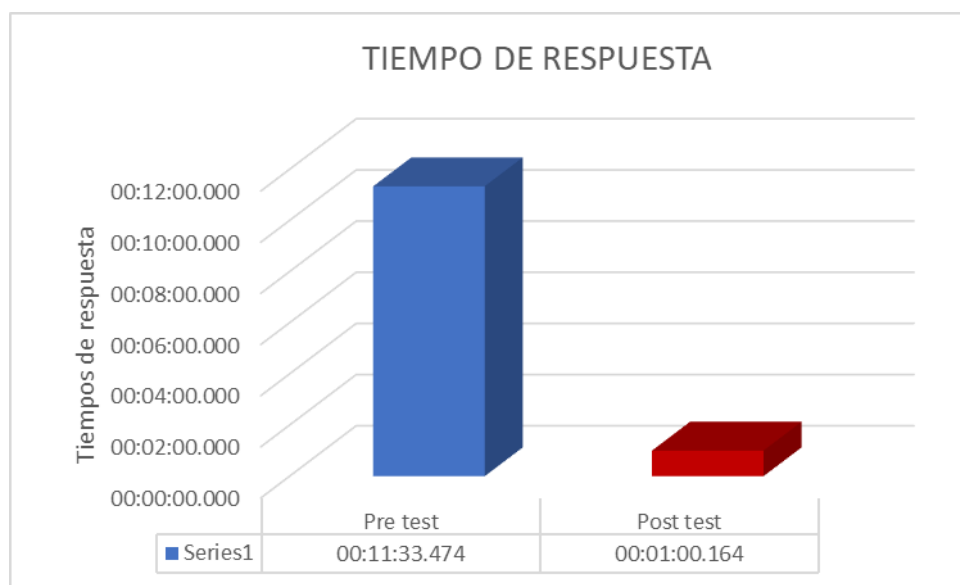


Figura 43: Tiempo de respuesta

Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación

Según los resultados de la tabla estadística descriptiva se obtuvo como media el tiempo de respuesta, en el pre test de 11,33 min, mientras que el resultado del post test tiene un valor de 01,00 min esto refleja una diferencia significativa en antes y después de la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID para el control de asistencia del estudiante, asimismo, los valores mínimos del tiempo de respuesta, fueron 07,15 min antes y 30 s después.



- **Tiempo de procesamiento**

**Estadística descriptiva de pre prueba y post prueba para tiempo de respuesta**

*Tabla 94:* Tabla estadística tiempo de procesamiento - informe de asistencia general

<b>Descriptivos</b>				
		<b>Estadístico</b>	<b>Desv. Error</b>	
Tiempo de espera informe de asistencia general antes	Media		03:18:07,692	688027,796
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	26390672,54	
		Límite superior	29224712,08	
	Media recortada al 5%		27785897,44	
	Mediana		25850000,00	
	Varianza		12307938461538,500	
	Desv. Desviación		3508267,159	
	Mínimo		02:26:00,000	
	Máximo		03:35:00,000	
	Rango		10900000	
	Rango intercuartil		6000000	
	Asimetría		0,111	0,456
	Curtosis		-1,651	0,887
	Coeficiente de variacion		12,61%	
Tiempo de espera informe de asistencia general despues	Media		01:05:05,385	68599,688
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	10324100,91	
		Límite superior	10606668,32	
	Media recortada al 5%		10457264,96	
	Mediana		10400000,00	
	Varianza		122353846153,846	
	Desv. Desviación		349791,146	
	Mínimo		01:00:00,000	
	Máximo		01:11:00,000	
	Rango		1100000	
	Rango intercuartil		575000	
	Asimetría		0,447	0,456
	Curtosis		-1,128	0,887
	Coeficiente de variacion		3,34%	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 44: Promedio del tiempo de procesamiento informe de asistencia general antes y después de la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID para el control de asistencia del estudiante.

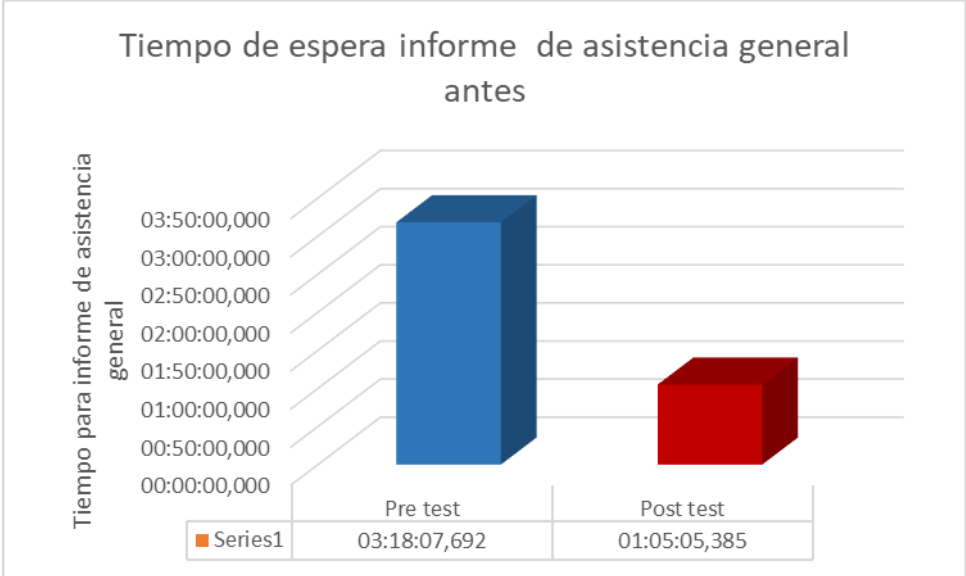


Figura 44: Tiempo de espera informe de asistencia general pres test y post test

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación**

Según los resultados de la tabla estadística descriptiva se obtuvo como media el tiempo de procesamiento para el informe de asistencia general en el pre test de 03,18 hrs. mientras que el resultado del post test tiene un valor de 01,05 hrs. esto refleja una diferencia significativa en antes y después de la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID para el control de asistencia del estudiante, asimismo, los valores mínimos del tiempo de respuesta, fueron 02,26 hrs. antes y 01 hrs. después.

## Informes de asistencia para el padre de familia

Tabla 95: Estadística descriptiva de procesamiento - informe de asistencia para el padre de familia

Descriptivos				
		Estadístico	Desv. Error	
Tiempo de espera - informe de asistencia padre de familia antes	Media		00:24:42,857	144514,199
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	2089243,64	
		Límite superior	2796470,65	
	Media recortada al 5%		2436507,94	
	Mediana		2400000,00	
	Varianza		146190476190,476	
	Desv. Desviación		382348,632	
	Mínimo		00:20:00,000	
	Máximo		00:30:00,000	
	Rango		1000000	
	Rango intercuartil		800000	
	Asimetría		0,191	0,794
	Curtosis		-1,239	1,587
	Coeficiente de variacion		15,65%	
Tiempo de espera - informe de asistencia padre de familia antes	Media		00:07:25,714	45922,146
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	573346,84	
		Límite superior	798081,73	
	Media recortada al 5%		678571,43	
	Mediana		600000,00	
	Varianza		14761904761,905	
	Desv. Desviación		121498,579	
	Mínimo		00:06:00,000	
	Máximo		00:09:00,000	
	Rango		300000	
	Rango intercuartil		200000	
	Asimetría		1,147	0,794
	Curtosis		-0,057	1,587
	Coeficiente de variacion		17,71%	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 45: Promedio del tiempo de procesamiento informe de asistencia para el padre de familia antes y después de la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID para el control de asistencia del estudiante.

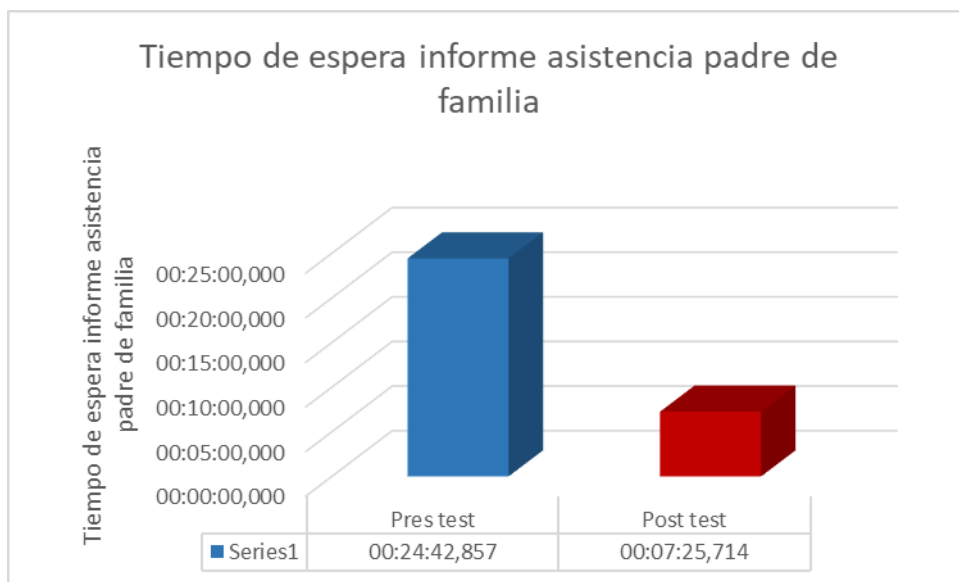


Figura 45: Tiempo de espera - informe de asistencia padre de familia

Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación

Según los resultados de la tabla estadística descriptiva se obtuvo como media el tiempo de procesamiento para el informe de asistencia para el padre de familia en el pre test de 24,42 min, mientras que el resultado del post test tiene un valor de 07,25 min esto refleja una diferencia significativa en antes y después de la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID para el control de asistencia del estudiante, asimismo, los valores mínimos del tiempo de respuesta, fueron 20 min antes y 06 min después.

## 2.2. Indicador 2: Utilización de recursos

- Cantidades y tipos de recursos

Tabla 96: Tabla estadística descriptiva de cantidad y tipos de recursos

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
Tipo recurso antes	Media		1,75	0,164
	95% de intervalo de confianza	Límite inferior	1,36	
		Límite superior	2,14	
	Media recortada al 5%		1,78	
	Mediana		2,00	
	Varianza		0,214	
	Desv. Desviación		0,463	
	Mínimo		1	
	Máximo		2	
	Rango		1	
	Rango intercuartil		1	
	Asimetría		-1,440	0,752
	Curtosis		0,000	1,481
Tipo recurso despues	Media		1,63	0,263
	95% de intervalo de confianza	Límite inferior	1,00	
		Límite superior	2,25	
	Media recortada al 5%		1,69	
	Mediana		2,00	
	Varianza		0,554	
	Desv. Desviación		0,744	
	Mínimo		1	
	Máximo		2	
	Rango		2	
	Rango intercuartil		1	
	Asimetría		-1,951	0,752
	Curtosis		3,205	1,481
Cantidad recurso antes	Media		1,88	0,441
	95% de intervalo de confianza	Límite inferior	0,83	
		Límite superior	2,92	
	Media recortada al 5%		1,81	
	Mediana		1,00	
	Varianza		1,554	
	Desv. Desviación		1,246	
	Mínimo		1	
	Máximo		4	
	Rango		3	
	Rango intercuartil		2	
	Asimetría		0,895	0,752
	Curtosis		-1,132	1,481
Cantidad recurso despues	Media		0,88	0,125
	95% de intervalo de confianza	Límite inferior	0,58	
		Límite superior	1,17	
	Media recortada al 5%		0,92	
	Mediana		1,00	
	Varianza		0,125	
	Desv. Desviación		0,354	
	Mínimo		1	
	Máximo		1	
	Rango		1	
	Rango intercuartil		0	
	Asimetría		-2,828	0,752
	Curtosis		8,000	1,481

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 46: Promedio del tipo y cantidad de recursos antes y después de la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID para el control de asistencia del estudiante.

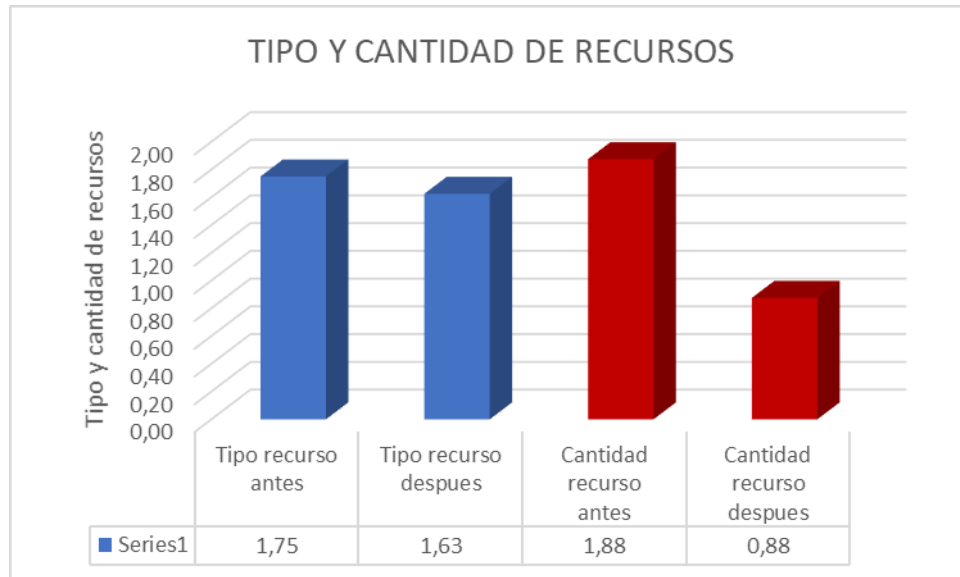


Figura 46: Tipo y cantidad de recursos

Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación

Según los resultados de la tabla estadística descriptiva se obtuvo como media de tipos de recursos en el pre test 1,75, cantidades de recursos en el pre test de 1,88, mientras que el resultado del post test en tipos de recursos tiene un valor de 1,63, y en cantidad de recursos 0,88, esto refleja una diferencia significativa en antes y después de la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID para el control de asistencia del estudiante, asimismo, los valores mínimos de utilización de tipos de recursos fue 1 antes y 1 después, de igual forma los valores mínimos de utilización de cantidad de recursos fue 1 antes y 1 después.

### 2.3. Indicador 3: Capacidad

#### Número de elementos de almacenaje

- Número de elementos de almacenaje

Tabla 97: Tabla estadístico descriptivo de número de elementos de almacenaje

Descriptivos				
		Estadístico	Desv. Error	
Nro. elementos de almacenaje Antes	Media		51,0769	0,46051
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	50,1285	
		Límite superior	52,0254	
	Media recortada al 5%		51,1282	
	Mediana		52	
	Varianza		5,514	
	Desv. Desviación		2,34816	
	Mínimo		46	
	Máximo		55	
	Rango		9	
	Rango intercuartil		4,25	
	Asimetría		-0,421	0,456
	Curtosis		-0,66	0,887
	Nro. elementos de almacenaje Después	Media		98,9615
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	97,0517	
		Límite superior	100,8714	
Media recortada al 5%		99,3205		
Mediana		101,5		
Varianza		22,358		
Desv. Desviación		4,72847		
Mínimo		88		
Máximo		103		
Rango		15		
Rango intercuartil		6		
Asimetría		-1,189	0,456	
Curtosis		-0,006	0,887	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 47: Promedio de número de elementos almacenados registrados diariamente antes y después de la implementación del sistema de gestión con la tecnología RFID para el control de asistencia para estudiantes.

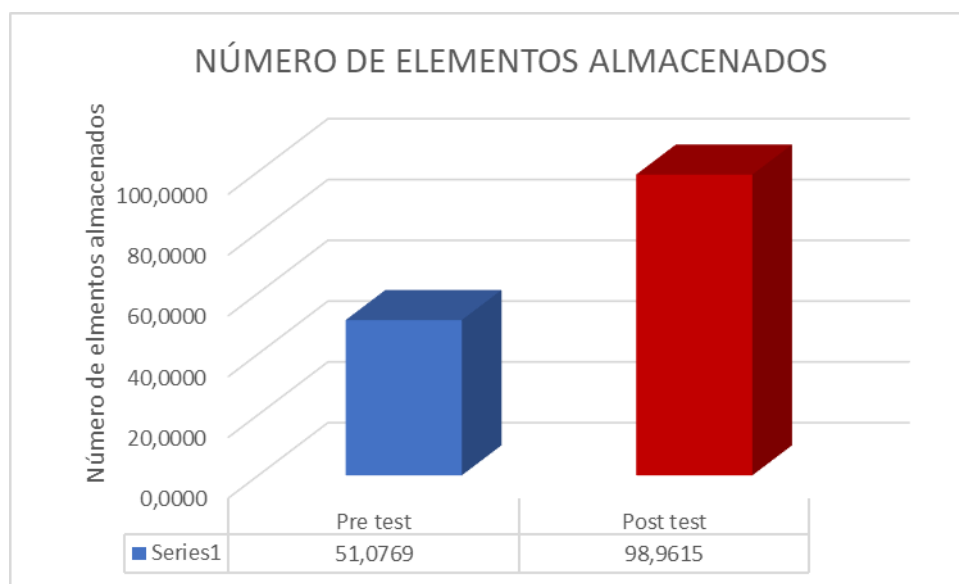


Figura 47: Número de elementos almacenados

Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación

Para este Indicador se obtuvo como media de la capacidad en número de elementos almacenados en el pre-test de la muestra 51,0769 mientras que para el post-test 98,9615 esto indica una gran diferencia antes y después de la implementación del aplicativo web utilizando la tecnología RFID, asimismo los valores mínimos del número de elementos almacenados fue 46 de antes y 88 de después



- **Número de usuarios concurrentes**

Tabla 98: Tabla estadístico descriptivo de usuarios

<b>Descriptivos</b>				
			Estadístico	Desv. Error
Nro. de Usuarios Concurrentes Antes	Media		48,1923	0,44728
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	47,2711	
		Límite superior	49,1135	
	Media recortada al 5%		48,2137	
	Mediana		48	
	Varianza		5,202	
	Desv. Desviación		2,28069	
	Mínimo		44	
	Máximo		52	
	Rango		8	
	Rango intercuartil		3,5	
	Asimetría		-0,059	0,456
	Curtosis		-1,083	0,887
	Nro. de Usuarios Concurrentes Después	Media		49,4615
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	48,8877	
		Límite superior	50,0354	
Media recortada al 5%		49,5256		
Mediana		50		
Varianza		2,018		
Desv. Desviación		1,42073		
Mínimo		46		
Máximo		52		
Rango		6		
Rango intercuartil		1		
Asimetría		-1,185	0,456	
Curtosis		1,437	0,887	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 48: Promedio de usuarios concurrentes registrados diariamente antes y después de la implementación del sistema de gestión con la tecnología RFID para el control de asistencia para estudiantes.

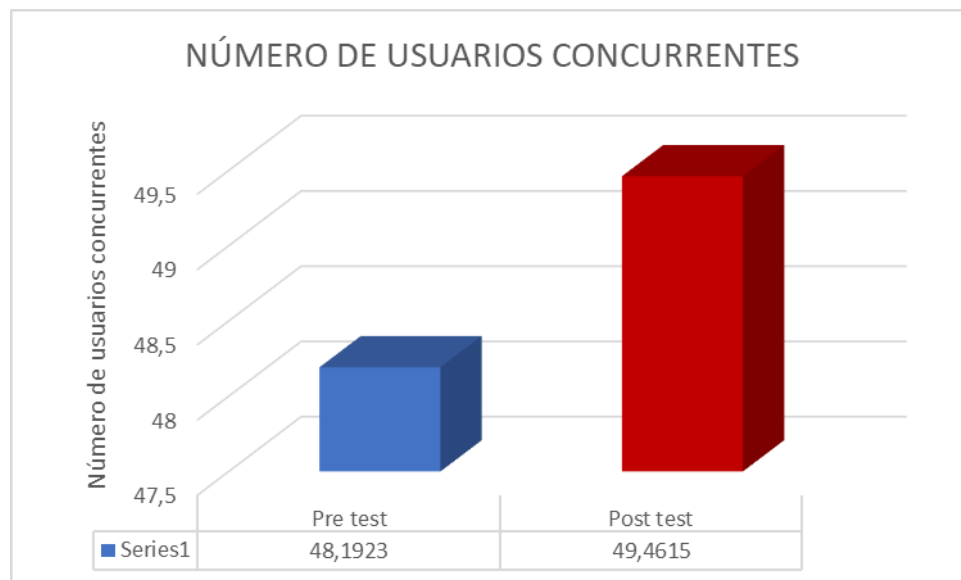


Figura 48: Promedio de usuarios concurrentes

Fuente: Elaboración propia.

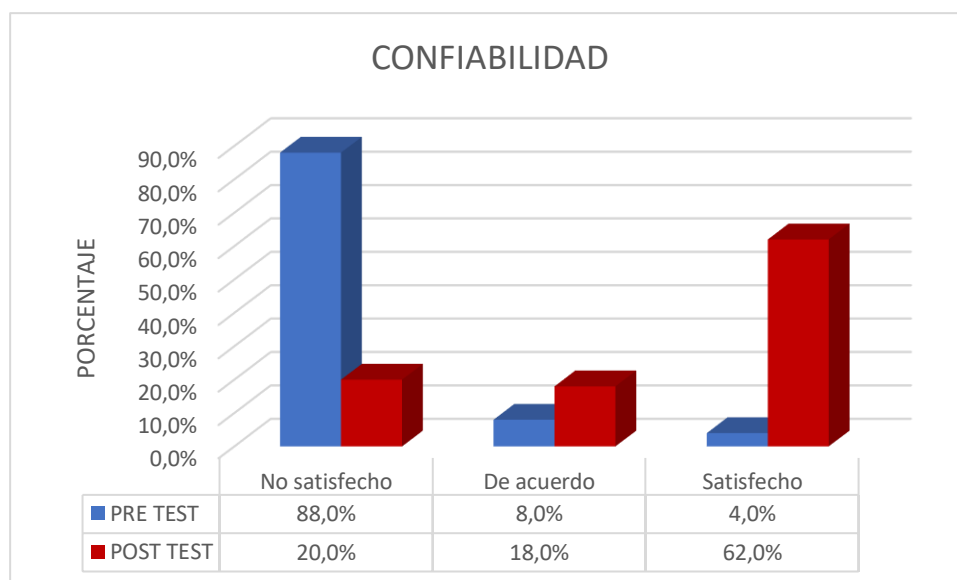
### Interpretación

Se obtuvo la media en la capacidad de número de usuarios concurrentes registrados por día en el pre-test con la muestra de valor 48,19 mientras que para el post-test el valor fue de 49,46 esto indica una mínima diferencia antes y después de la implementación de aplicativo web y el uso con la tecnología RFID. La cantidad de usuarios concurrentes sin el aplicativo web en el antes fue 48,19 y 49,4 después.

Nivel de calidad de satisfacción de servicios por parte del usuario Estudiante

## Dimensiones SERVQUAL

### Confiabilidad



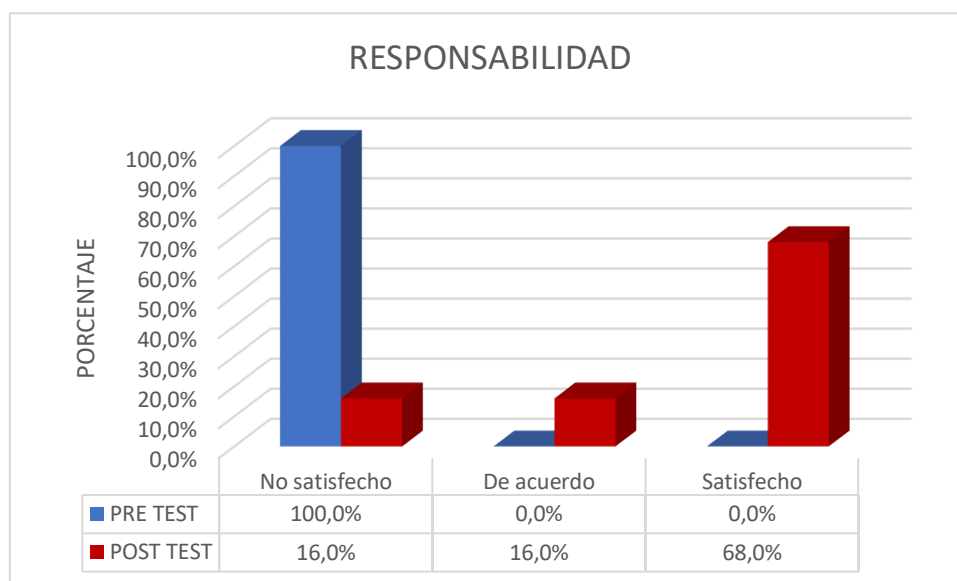
*Figura 49: Dimensión confiabilidad*

Fuente: Elaboración propia

### Interpretación

En la figura nro. 49, se observa que el nivel de calidad de servicio por parte de los 50 estudiantes encuestados según la dimensión confiabilidad del servqual, en el pre test fue en el **88.0% no satisfechos, 8.0% de Acuerdo y 4 % Satisfecho**, así mismo en el post test la confiabilidad fue **el 20.0% No satisfecho, 18.0% De acuerdo y 62.0% Satisfecho** esto indica una gran diferencia antes y después del 58% de eficiencia de la implementación del sistema de control de asistencia con la tecnología RFID.

## Responsabilidad



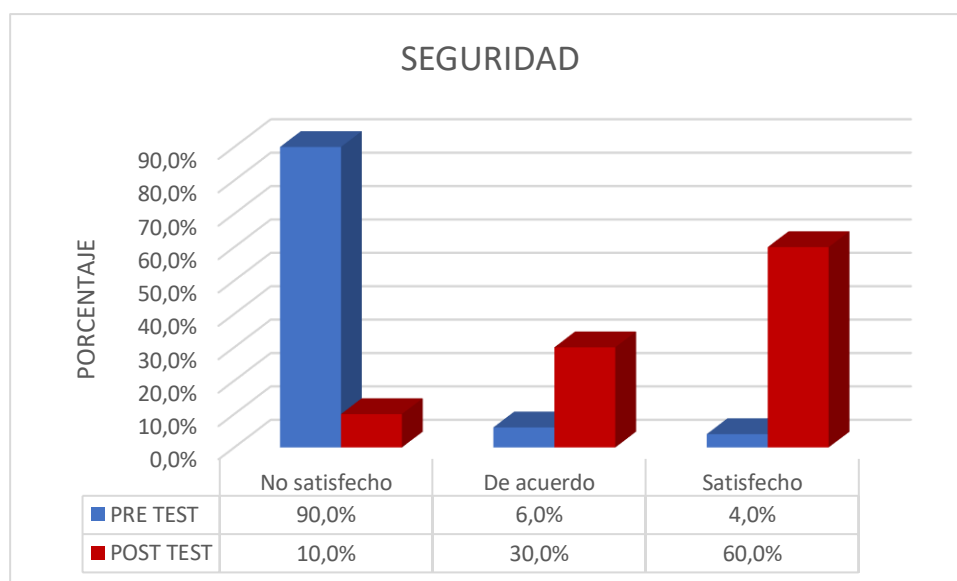
*Figura 50: Dimensión responsabilidad*

Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación

En la figura nro. 50, se observa que el nivel de calidad de servicio por parte de los 50 estudiantes encuestados según la dimensión responsabilidad del servqual, en el pre test fue en el **100.0% No satisfecho, 0.0% De acuerdo y 0.0% satisfecho**, y en el post test de responsabilidad fue **16.0% No satisfecho, 16.0% De acuerdo y 68.0% Satisfecho** se observa que hay una gran diferencia antes y después del 68% de eficiencia de la implementación del sistema de control de asistencia con la tecnología RFID.

## Seguridad



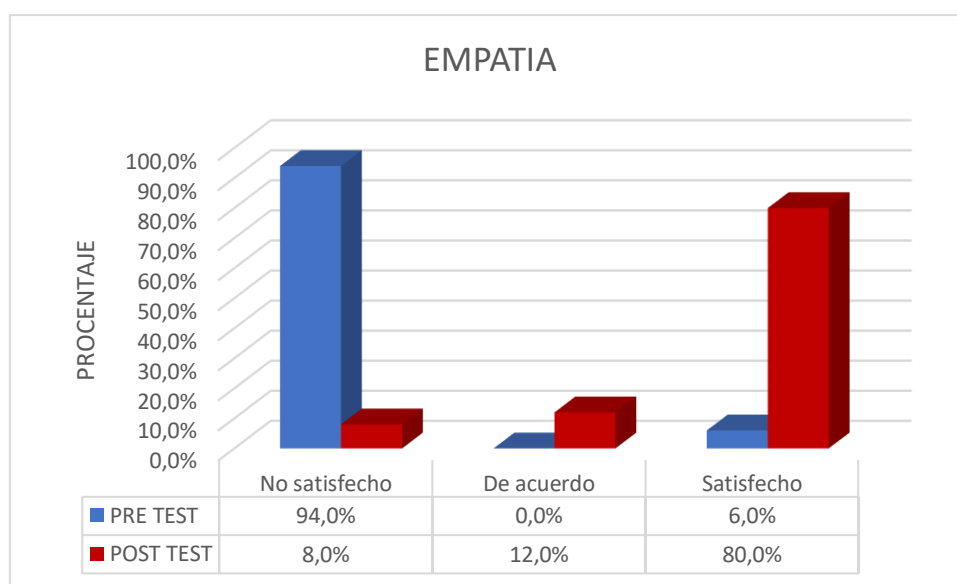
*Figura 51: Dimensión seguridad*

Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación

En la figura nro. 51, se observa que el nivel de calidad de servicio por parte de los 50 estudiantes encuestados según la dimensión seguridad del servqual, en la figura se observa en el pre test fue en el **90.0% No satisfecho, 6.0% De acuerdo y 4.0% Satisfecho** y para el post test de seguridad fue **10.0% No satisfecho, 30.0% De acuerdo y el 60.0% Satisfecho** esto indica una gran diferencia antes y después del 56% eficiencia de la implementación del sistema de control de asistencia con la tecnología RFID.

## Empatía



*Figura 52: Dimensión empatía*

Fuente: Elaboración propia

### Interpretación

En la figura nro. 52. Se observa que el nivel de calidad de servicio por parte de los 50 estudiantes encuestados según la dimensión empatía del servqual, en la figura se observa en el pre test fue en el **94.0% No satisfecho, 0.0% De acuerdo y 6.0% Satisfecho** y para el post test de empatía fue **8.0% No satisfecho, 12.0% De acuerdo y el 80.0% Satisfecho** esto indica una gran diferencia antes y después del 74% de eficiencia de la implementación del sistema de control de asistencia con la tecnología RFID.

## Tangibilidad

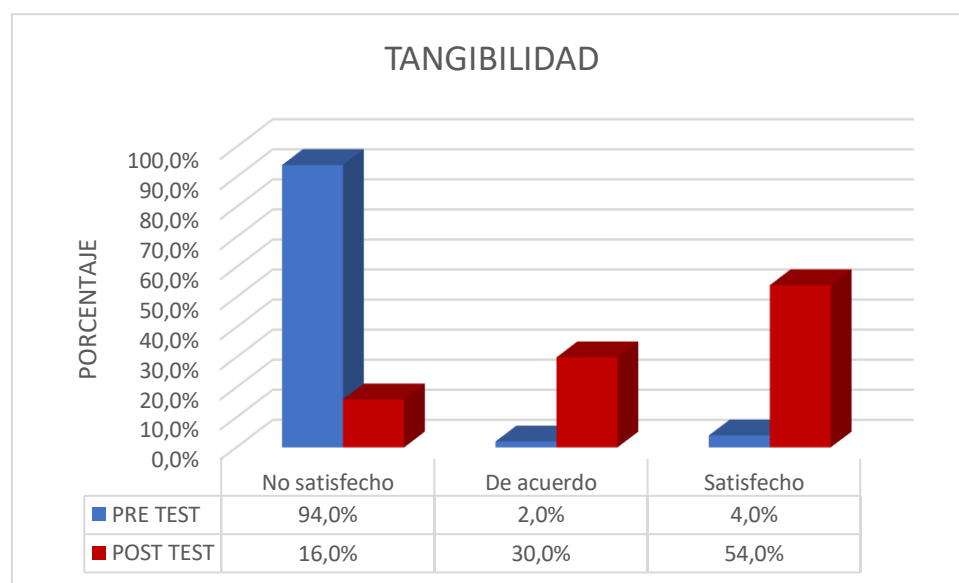


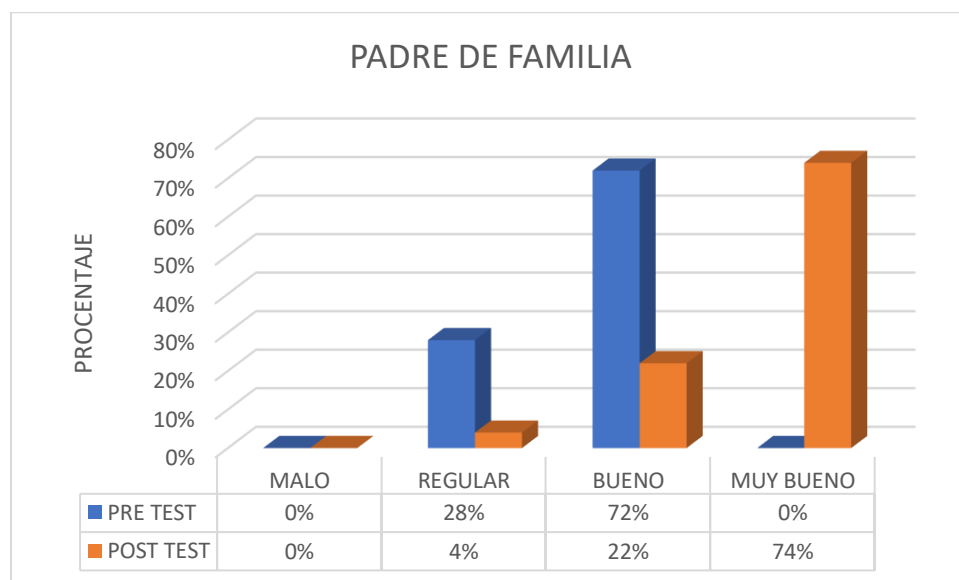
Figura 53: Dimensión tangibilidad

Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación

En la figura nro. 53. Se observa que el nivel de calidad de servicio por parte de los 50 estudiantes encuestados según la dimensión tangibilidad del servqual, se observa en la figura en el pre test fue en el **94.0% No satisfecho, 2.0% De acuerdo y 4.0%**, así mismo en el post test de tangibilidad fue **16.0% No satisfecho, 30%.0 De acuerdo y 54.0% Satisfecho**, esto indica que existe una diferencia antes y después del 78% de eficiencia de la implementación del sistema de control de asistencia con la tecnología RFID.

## Nivel de satisfacción por parte del usuario padre de familia



*Figura 54:* Nivel de satisfacción del padre de familia

Fuente: Elaboración propia.

### **Interpretación**

Se obtuvo como frecuencia del nivel de satisfacción por parte de los padres, en el pre test, para la satisfacción del control de asistencia fue en el **Malo 0%, Regular 28%, Bueno 72% Muy Bueno 0%**, y en el post test fue **Regular 4%, Bueno 22%, Muy Bueno 74%**; esto indica una gran diferencia antes y después de 74% de eficiencia de la implementación del sistema de control de asistencia con la tecnología RFID.



## Nivel de satisfacción por parte del usuario TI

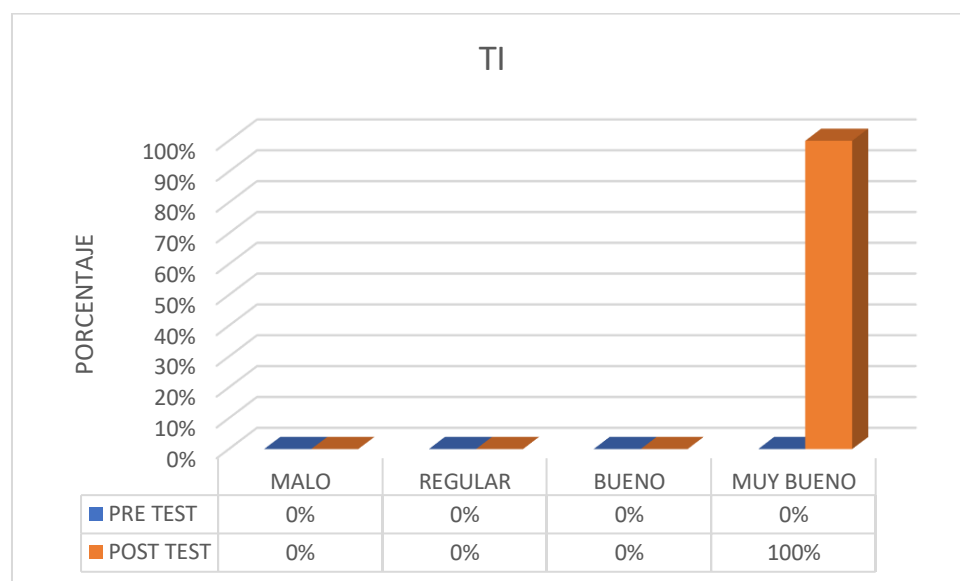
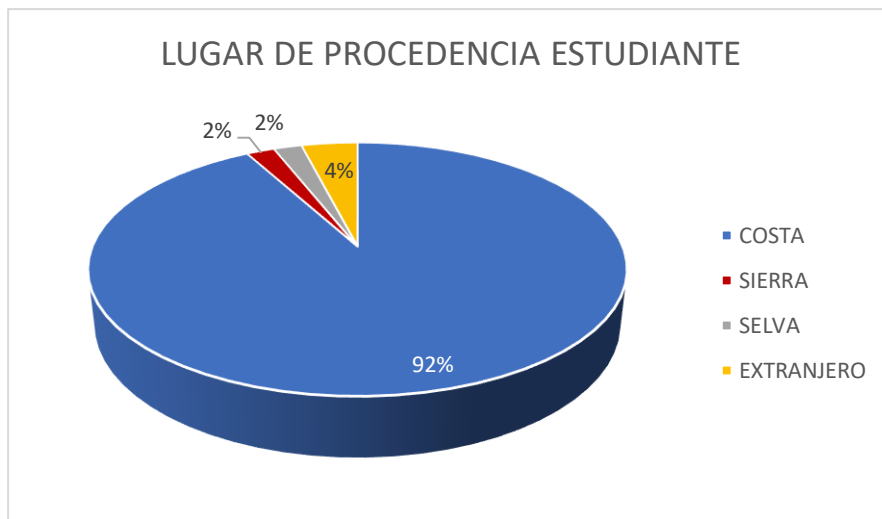


Figura 55: Nivel de satisfacción TI

Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación

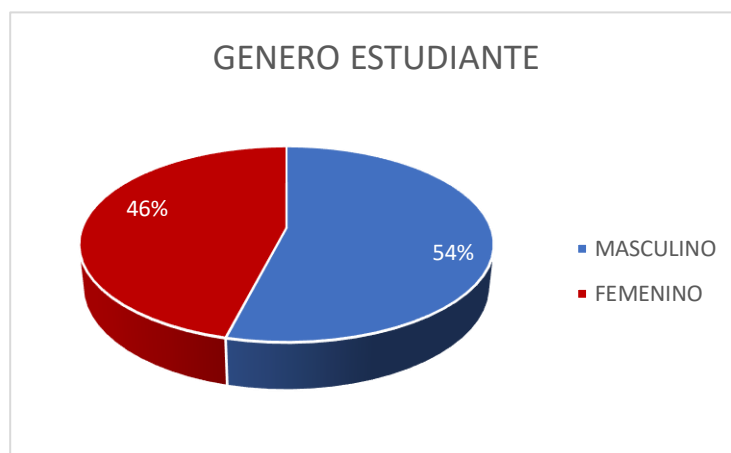
Se obtuvo como frecuencia del nivel de satisfacción por parte de los TI, en el pre test, para la satisfacción del control de asistencia fue en el **Malo 0%, Regular 0%, bueno 0% Muy Bueno 0%**, y en el post test fue **Malo 0%, Regular 0%, bueno 0%, Muy Bueno 100%**; esto indica una gran diferencia antes y después de 100% de eficiencia de la implementación del sistema de control de asistencia con la tecnología RFID.



*Figura 56:* Lugar de procedencia estudiante

Fuente: Elaboración propia

En la figura nro. 56 se puede apreciar que el lugar de procedencia de los estudiantes fue 92% de la costa, 4% del extranjero, 2% de la selva y 2% de la sierra.



*Figura 57:* Genero estudiante

Fuente: Elaboración propia

En la figura Nro. 57 se puede apreciar que el género del estudiante es 46% femenino y 54% masculino.

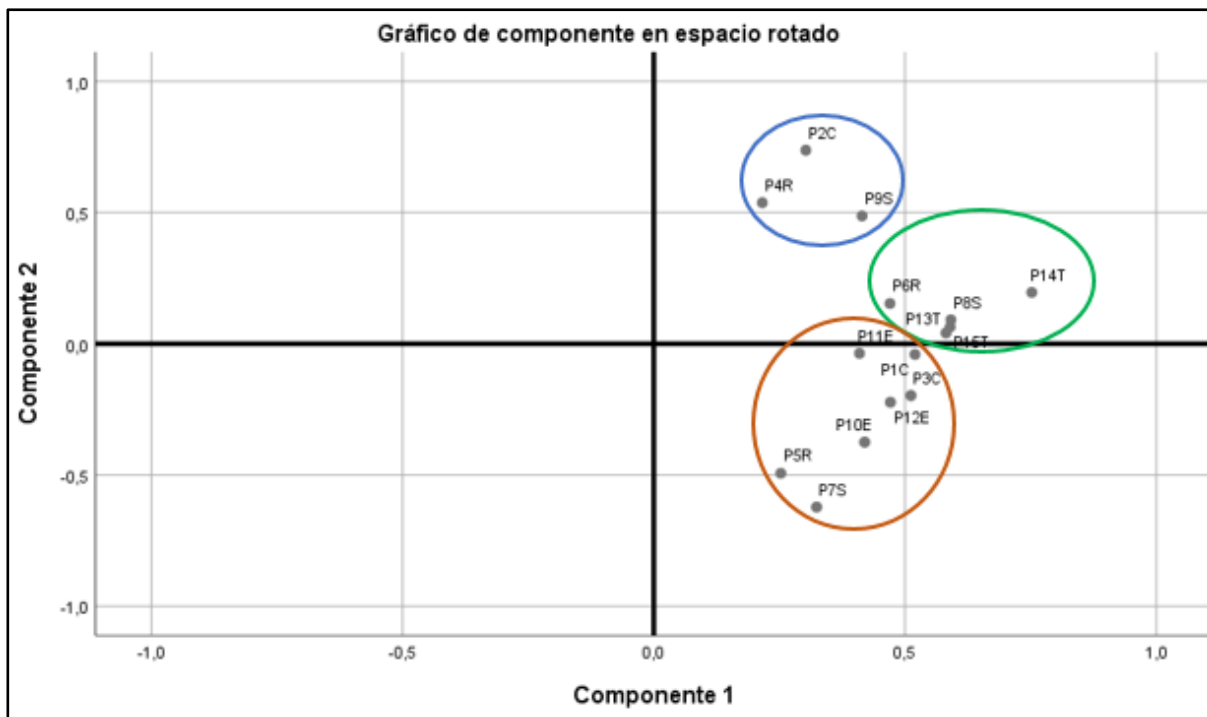


Figura 58: Grafico de componente en espacio rotado

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:**

Grupo	Preguntas relacionadas	Total preguntas
1	P2C, P4R, P9S	3
2	P14T, P6R, P8S, P13T, P15T,	5
3	P11E, P1C, PC3, P12E, P10E, P5R, P7S	7

en la figura se observa 3 grupos de las preguntas realizadas, el grupo azul nos indica Confiabilidad (*Tarjeta RFID*) Responsabilidad (*Registro Automático de la Asistencia*) y Seguridad (*Reporte de Asistencia*) que son muy relevantes para una buena gestión en el control de asistencia, el grupo verde nos dice que es el nivel intermedio indica en su totalidad de Tangibilidad (*Utilización de recursos tecnológicos*) Responsabilidad (*control en la aglomeración de estudiantes*) y Seguridad (*información y mensajería*), que también apoya al cambio de la tecnología RFID el grupo naranja nos indica que hay un descenso con respecto al cambio de la gestión de asistencia en Empatía (*inconveniencia en la puntualidad, orden de llegada, libre acceso*), Confiabilidad(Cantidad de estudiante) y Responsabilidad y Seguridad (facilidad de uso de la tarjeta RFID).

### **3. Contrastación de Hipótesis**

#### **3.1. Contrastación de indicador 1: Comportamiento del tiempo**

##### **Planteamiento de hipótesis indicador 1: Comportamiento del tiempo**

##### **Hipótesis Nula**

Si se implementa el sistema de gestión con tecnología RFID entonces no influye positivamente en el comportamiento del tiempo eficiente del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada.

##### **Hipótesis Alternativa:**

Si se implementa el sistema de gestión con tecnología RFID influye positivamente en el comportamiento del tiempo eficiente del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada.

##### **3.1.1. Tiempo de respuesta**

- Pruebas de normalidad

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis; los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, es decir si los datos de Tiempo respuesta contaba con distribución normal; para ello se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk porque las muestras son igual o menor a 50.

Ho: Los datos tienen un comportamiento normal.

$P \geq 0.05$

Ha: Los datos no tienen un comportamiento normal.

$P < 0.05$

*Tabla 99:* Prueba de normalidad del tiempo de respuesta registrados por día antes y después de la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID para el control de asistencia del estudiante.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE TEST TIEMPO RESPUESTA	0,948	26	0,208
POST TEST TIEMPO RESPUESTA	0,939	26	0,126

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la prueba indican que el Sig. de la muestra de tiempo de respuesta registrado por día antes fue de 0,208 (Pre Test) y de 0,126 (Post Test) después cuyo valor en el Post Test es mayor que 0.05 (nivel de significancia alfa), entonces se acepta la hipótesis nula, por lo que indica que el tiempo de respuesta registrados por día tienen datos con distribución normal.

Lo que confirma la distribución normal de los datos de la muestra, por lo que se usará el estadístico: t – student ya que se tienen 26 mediciones.

- Nivel de significancia: 5%
- Estadístico de prueba: T – Student

*Tabla 100:* Estadística prueba t-student para el tiempo de respuesta registrados por día.

		Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio			
Par 1	TIEMPO RESPUESTA PRE TEST TIEMPO RESPUESTA VALOR POST TEST	1013309,654	257353,992	50471,270	20,077	25	0,000

Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.2. Tiempo de procesamiento

#### Informe asistencia general

- Pruebas de normalidad

Para elegir la prueba de hipótesis, los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, es decir si el informe de asistencia general cuenta con una distribución normal; al cual se le aplicó la prueba de Shapiro-Wilk porque las muestras son igual o menor a 50.

Ho: Los datos tienen un comportamiento normal

$P \geq 0,05$

Ha: Los datos no tienen un comportamiento normal

$P < 0,05$

*Tabla 101:* Prueba de normalidad de informe asistencia general antes y después de la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID para el control de asistencia para estudiantes.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Informe asistencia general antes	0,882	26	0,006
Informe asistencia general después	0,915	26	0,033

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados indican que el sig. Del informe de asistencia general antes fue 0,006 y 0,033 después, cuyo valor del post test es menor a 0,05 (Nivel significancia alfa), por lo cual rechaza la hipótesis nula, es decir los datos no tienen un comportamiento normal.

Esto confirma que se usará la prueba de w-Wilcoxon.

- Nivel de significancia: 5%
- Estadístico de prueba: w-Wilcoxon

*Tabla 102:* Tabla estadística de la prueba w-Wilcoxon del informe de asistencia general.

Medicion	Media	N	Desviacion Tipica	Z	Sig.
Antes	27807692,31	26	3508267,159	-4,458 <sup>b</sup>	0,000
Despues	10465384,62	26	349791,146		

Fuente: Elaboración propia.

### Informe de asistencia para el padre de familia

- Pruebas de normalidad

Para elegir la prueba de hipótesis, los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, es decir si el informe de asistencia para el padre de familia cuenta con una distribución normal; al cual se le aplico la prueba de Shapiro-Wilk porque las muestras son igual o menor a 50.

Ho: Los datos tienen un comportamiento normal

$P \geq 0,05$

Ha: Los datos no tienen un comportamiento normal

$P < 0,05$

*Tabla 103:* Prueba de normalidad de informe de asistencia para el padre de familia antes y después de la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID para el control de asistencia para estudiantes.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Informe de asistencia para el padre de familia antes	0,940	7	0,636
Informe de asistencia para el padre de familia despues	0,773	7	0,022

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados indican que el sig. Del informe de asistencia general antes fue 0,636 y 0,022 después, cuyo valor del post test es menor a 0,05(Nivel significancia alfa), por lo cual rechaza la hipótesis nula, es decir los datos no tienen un comportamiento normal.

Esto confirma que se usara la prueba de w-Wilcoxon.

- Nivel de significancia: 5%
- Estadístico de prueba: w-Wilcoxon

*Tabla 104:* Tabla estadística de la prueba w-Wilcoxon del informe de asistencia para el padre de familia.

Medicion	Media	N	Desviacion estandar	Z	Sig.
Antes	2442857,14	7	382348,632	-2,371 <sup>b</sup>	0,018
Despues	685714,29	7	121498,579		

Fuente: Elaboración propia.

### **Decisión del indicador 1: Comportamiento del tiempo**

Como  $p < 0,05$  se rechaza la  $H_0$  (Hipótesis nula)

### **3.2. Contrastación de indicador 2: Utilización de recursos**

#### **Planteamiento de hipótesis indicador 2: Utilización de recursos**

##### **Hipótesis Nula:**

Si se implementa el sistema de gestión con tecnología RFID entonces no influye positivamente en la utilización de recursos eficientes del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada.

##### **Hipótesis Alterna:**

Si se implementa el sistema de gestión con tecnología RFID entonces si influye positivamente en la utilización de recursos eficientes del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada.



### 3.2.1. Cantidad y tipos de recursos

- Pruebas de normalidad

Para elegir la prueba de hipótesis, los datos fueron sometidos a una prueba de normalidad, es decir si las cantidades y tipos de recursos cuenta con una distribución normal; al cual se le aplico la prueba de Shapiro-Wilk porque estas muestras son igual o menor a 50.

Ho: Los datos tienen un comportamiento normal

$P \geq 0,05$

Ha: Los datos no tienen un comportamiento normal

$P < 0,05$

*Tabla 105:* Prueba de normalidad de cantidad y tipos de recursos antes y después de la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Tipo recursos antes	0,566	8	0,000
Tipo recursos despues	0,601	8	0,000
Cantidad recursos antes	0,720	8	0,004
Cantidad recursos respues	0,418	8	0,000

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados indican que el **Sig.** del tipo recursos antes fue 0,000 y cantidad recursos antes 0,004; 0,000 tipo recursos después y cantidad recursos después 0,000, cuyo valor del post test es menor a 0,05(Nivel significancia alfa), por lo cual rechaza la hipótesis nula, es decir los datos no tienen un comportamiento normal.

Esto confirma que se usara la prueba de w-Wilcoxon

- **Nivel de significancia: 5%**
- **Estadístico de prueba: w-Wilcoxon**

*Tabla 106:* Tabla estadística de la prueba w-Wilcoxon de tipos y cantidades de recursos.

Medicion	Media	N	Desviacion estandar	Z	Sig,
Tipos recursos antes	1,88	8	0,354	-2,111 <sup>b</sup>	0,035
Tipo recursos despues	1	8	0,535		
Cantidad recursos antes	2,88	8	1,246	-2,032 <sup>b</sup>	0,042
Cantidad recursos despues	1,25	8	0,886		

Fuente: Elaboración propia.

### **Decisión del indicador 2: Utilización de recursos**

Como  $p \leq 0,05$  se rechaza la H0 (Hipótesis Nula)

### **3.3. Contrastación de indicador 3: Capacidad**

#### **Planteamiento de hipótesis indicador 3: Capacidad**

##### **Hipótesis Nula.**

Si se implementa el sistema de gestión con tecnología RFID no influye positivamente en la capacidad de cumplimiento de requisitos eficientes del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada.

##### **Hipótesis Alterna.**

Si se implementa el sistema de gestión con tecnología RFID si influye positivamente en la capacidad de cumplimiento de requisitos eficientes del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada.

### 3.3.1. Número de elementos almacenados

- **Pruebas de normalidad**

Los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución para comprobar si el número de elementos almacenados contaban con distribución normal. Para ello se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk a ambos indicadores por que las pruebas son igual o menor a 50.

Ho = Los datos tienen un comportamiento normal.

$\geq P=0.05$

Ha = los datos no tienen un comportamiento normal

$< P=0.05$

*Tabla 107:* Prueba de normalidad de número de elementos almacenados antes y después de la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID para el control de asistencia para estudiantes

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Antes	0,937	26	0,117
Despues	0,774	26	0,000

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la prueba indican que el sig. De la muestra en número de elementos almacenados en el antes fue ,117 y después ,000 cuyos valores en el post Test es menor que 0.05 (nivel de significancia alfa) entonces se rechaza la hipótesis nula por lo que indica que el tiempo de espera en **número de elementos almacenados no se distribuyen normalmente.**

Lo que confirma la distribución normal de los datos de la muestra por lo que se usara w-Wilcoxon.

- **Nivel de significancia: 5%**
- **Estadístico de prueba: w-Wilcoxon**

*Tabla 108:* Tabla estadística de la prueba w-Wilcoxon de números de

Medición	Media	N	Desviación Típica	Z	Sig.
Antes	51,0769	26	2,34816	-4,460 <sup>b</sup>	0,000
Después	98,9615	26	4,72847		

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.2. Número de usuarios concurrentes

- **Pruebas de normalidad**

Mediante el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis, Los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución para comprobar si el número de usuarios concurrentes contaban con distribución normal. Para ello se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk a ambos indicadores, ya que las pruebas son igual o menor a 50.

Ho = Los datos tienen un comportamiento normal.

$\geq P=0.05$

Ha = los datos no tienen un comportamiento normal

$< P=0.05$

*Tabla 109:* Prueba de normalidad de número de usuarios concurrentes antes y después de la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID para el control de asistencia para estudiantes

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl.	Sig.
Antes	0,938	26	0,121
Después	0,798	26	0,000

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la prueba indican que el sig. De la muestra en número de usuarios concurrentes en el antes fue ,117 y después ,000 cuyos valores en el post Test es menor que 0.05 (nivel de significancia alfa) entonces se rechaza la hipótesis nula por lo que indica que el tiempo de espera en **número de usuarios concurrentes no se distribuyen normalmente.**

Lo que confirma la distribución normal de los datos de la muestra por lo que se usara w-Wilcoxon.

- **Nivel de significancia:** 5%
- **Estadístico de prueba:** w-Wilcoxon

*Tabla 110:* Tabla estadística de la prueba w-Wilcoxon de números de usuarios.

Medición	Media	N	Desviación Típica	Z	Sig.
Antes	48,5	26	2,38747	-2,172 <sup>b</sup>	0,03
Después	49,1538	26	1,4613		

Fuente: Elaboración propia.

### **Decisión del indicadora 3: Capacidad**

Como  $P < 0,05$  se rechaza la  $H_0$  (Hipótesis nula)

## Capítulo VII: Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones:

De acuerdo al objetivo de la investigación se obtiene las siguientes conclusiones:

En relación con el objetivo general, se concluye que la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID influye positivamente en la eficiencia del control de asistencia en una institución educativa privada, esta conclusión tiene como fundamento en la diferencia significativa en las medias de los resultados de las evaluaciones antes y después de utilizar el sistema de gestión con tecnología RFID se aplicó t-student y w-wilcoxon en comportamiento del tiempo donde el nivel de significancia de  $0,000 < 0,05$  también se utilizó la prueba w-wilcoxon en utilización de recursos donde el nivel de significancia de  $0,000 < 0,05$  y se utilizó la prueba w-wilcoxon en capacidad donde el nivel de significancia de  $0,000 < 0,05$ .

Los resultados de la prueba T-student aplicados a los datos de tiempo de respuesta y w-Wilcoxon aplicada a los datos de tiempo de procesamiento, demuestran que el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad asumida de 0,05 rechazando la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna, es decir si se implementa el sistema de gestión de tecnología RFID si influye positivamente en el comportamiento del tiempo eficiente del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada, asimismo se obtuvo eficiencia de 58% de confiabilidad, 68% de responsabilidad, 56% de seguridad, 74% de empatía y 50% de tangibilidad en las dimensiones del servqual.

Los resultados de la prueba W de Wilcoxon aplicada a los datos de utilización de recursos, demuestran que el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad asumida de 0,05 rechazando la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna es decir que la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID influye positivamente en la utilización de recursos eficientes del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada, asimismo se obtuvo eficiencia de 58% de confiabilidad, 68% de responsabilidad, 56% de seguridad, 74% de empatía y 50% de tangibilidad en las dimensiones del servqual.

Los resultados de la prueba W de Wilcoxon aplicada al número de elementos almacenados y al número de usuarios concurrentes demuestran que el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad asumida de 0,05 se rechaza la hipótesis nula, aceptando la

hipótesis alterna es decir que la implementación del sistema de gestión con tecnología RFID influye positivamente en la capacidad de cumplimiento de requisitos eficientes del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada, asimismo se obtuvo eficiencia de 58% de confiabilidad, 68% de responsabilidad, 56% de seguridad, 74% de empatía y 50% de tangibilidad en las dimensiones del servqual.

### **Recomendaciones:**

- Se recomienda continuar con el desarrollo de aplicativo web y móvil para todos los procesos de la institución educativa privada ya que se pueden realizar muchas mejoras en todas las áreas del colegio.
- Se sugiere implementar un aplicativo móvil el cual estamos seguros que podría reemplazar a la agenda escolar, manteniendo siempre en cuenta las necesidades propias de la institución educativa privada.
- Se recomienda innovar su entorno utilizando esta investigación mediante las posibilidades de las instituciones educativas públicas y privadas, gestionar el proceso de control de asistencia con la tecnología RFID

## Referencias

- [1] Comisión Permanente del Congreso de la República, “Ley General de Educación del Perú,” p. 36, 2003.
- [2] M. de Educacion, “Reglamento de las instituciones privadas de educacion basica y educacion tecnico productiva.pdf.” 2019.
- [3] B. Rengith, Kuriakose, “Automatic student attendance registration using radio frequency identification(rfid),” *感染症誌*, vol. 91, pp. 399–404, 2010.
- [4] N. Saparkhojayev and S. Guvercin, “Attendance Control System based on RFID-technology,” *Int. J. Comput. Sci. Issues*, vol. 9, no. 3, pp. 227–230, 2012.
- [5] C. B. CORDOVA PINCAY and J. L. SÁNCHEZ BAQUE, “Desarrollo De Un Sistema De Registro Y Control Fr Asistencia De Estudiantes Que Realizan Las Pasantias En El Consultorio Jurídico De La Facultad De Jurisprudencia De La Universidad De Guayquil Mediante El Uso De Rfid,” p. 163, 2019.
- [6] B. A. Baldeon hermidia and S. A. Salazar Cazco, “SISTEMA INFORMÁTICO PARA AUTOMATIZAR EL CONTROL DE ASISTENCIA A CLASES DE DOCENTES Y ESTUDIANTES DE LA ESPOCH CON DISPOSITIVOS RFID, APLICANDO LA METODOLOGÍA SCRUMBAN,” 2015.
- [7] R. S. Martinez Verand, “Diseño del sistema de control de asistencia en la agencia Mercado de la caja Huancayo aplicando tarjetas de proximidad de tecnologia RFID,” 2017.
- [8] Juan Quijano, “Visual Studio 2013, artículo de referencia para iniciarse en el IDE de Microsoft.” [Online]. Available: <https://www.genbeta.com/desarrollo/visual-studio-2013>. [Accessed: 04-Aug-2019].
- [9] A. Arias, *Aprende a programar ASP.NET y C#*. .
- [10] Microsoft, “¿Qué es ASP.NET? El | .NET.” [Online]. Available: <https://dotnet.microsoft.com/learn/web/what-is-aspnet>. [Accessed: 04-Aug-2019].
- [11] Universidad de Alicante, “Modelo vista controlador (MVC).”
- [12] Microsoft, “SQL Server Management Studio (SSMS) - SQL Server | Microsoft Docs.” [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/ssms/sql-server-management->




- studio-ssms?view=sql-server-2017. [Accessed: 04-Aug-2019].
- [13] Microsoft, “Team Foundation Server 2017 | Documentos de Microsoft.” [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/visualstudio/releasenotes/tfs2017-relnotes>. [Accessed: 27-Feb-2018].
- [14] Microsoft, “Documentación del servidor de Windows | Documentos de Microsoft.” [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/>. [Accessed: 01-Sep-2019].
- [15] R. León, T. Eberth, and Y. Marco, “Criterios de selección de metodologías de desarrollo de software,” *Ind. Data*, vol. 6, no. 2, pp. 82–87, 2010.
- [16] M. Trigás Gallego, “Metodología Scrum,” *Gest. Proy. informáticos*, p. 56, 2012.
- [17] Oiver Andrés Pérez A., “Enfoques metodológicos para el desarrollo de Software RUP – MSF – XP - SCRUM,” no. 10, pp. 64–78, 2011.
- [18] L. Guía and D. De Scrum, “La Guía de Scrum,” 2016.
- [19] “METODOLOGIA XP.” [Online]. Available: <http://ingsoftware072301.obolog.es/metodologia-xp-2012877>. [Accessed: 08-Jul-2012].
- [20] U. de G. UdG, “Rational Unified Process RUP,” p. 12, 2007.
- [21] L. edith Medina gonzales, “Open Up: Metodología OpenUP.” [Online]. Available: <http://openup3.blogspot.com/2014/02/metodologia-open-up.html>. [Accessed: 23-Feb-2014].
- [22] R. Diachok, R. Dunets, and H. Klym, “System of detection and scanning bar codes from Raspberry Pi web camera,” *Proc. 2018 IEEE 9th Int. Conf. Dependable Syst. Serv. Technol. DESSERT 2018*, pp. 184–187, 2018.
- [23] R. Ramirez veliz, *Delitos realtivos a las tarjetas de credito, alternativa tecnologiva de pago. Propuesta de la comunicacion NFC*. 2013.
- [24] M. Bueno Delgado, P. Pavon Mariño, and A. De gea Garcia, “La tecnologia NFC y sus aplicaciones en un entorno universitario.” 2011.
- [25] V. Idrovo Quezada, “Propuesta de un método de análisis y toma de decisión para la implementación de código de barras o RFID en la cadena de suministro de las

- PYMES,” p. 103, 2015.
- [26] R. M. Nishizawa, “Revista Perspectivas publicidad Ayuda Experto Development of Servqual Model for the measurement of the service quality in the publicity company Ayuda,” pp. 1–18, 2017.
- [27] G. Castillo, “Diagnóstico de la dimensión del modelo SERVQUAL más importante para la satisfacción del usuario externo de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Nuestra Señora del Rosario, año 2015,” pp. 1–210, 2016.
- [28] B. I. 25010:2011, “Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models,” *BS ISO/IEC 25010:2011 BSI Stand. Publ. Syst.*, 2011.
- [29] V. A. Rizzi A., Montanari R., Bertolini M., Bottani E., “La tecnología RFID. In: Logística e tecnología RFID.,” pp. 38–41, 2011.
- [30] A. Pesavento, 012 C Diorio - US Patent 9, 373, and U. 2016, “Powering RFID tags using multiple synthesized-beam RFID readers,” *Google Patents*, vol. 2, no. 12, 2016.
- [31] M. JIMENEZ GOMEZ and J. SANCHEZ MENDIZABAL, “Análisis de rfid inteligente para generar de manera automática infracciones de tránsito en las diferentes vías de la ciudad de Guayaquil,” p. 98 pg, 2016.
- [32] RF-ID, “RFID & Reader,” *RF-ID website*, 2009.
- [33] E. Parra Serpa and M. Del castillo Gomez, “Diseño, implementación e implantación de un sistema orientado a la web para gestión y optimización del recurso humano con el uso de tarjetas rfid en la empresa de sistema integrado de transporte público metrosinú,” 2015.
- [34] L. Vidal-arag and R. Tutor, “Estudio de la tecnología de comunicación por radiofrecuencia RFID y su implementación Autor:,” 2016.
- [35] “¿Que es Arduino? | Arduino.cl - Compra tu Arduino en Línea.” [Online]. Available: <https://arduino.cl/que-es-arduino/>. [Accessed: 21-May-2020].
- [36] “Software de Arduino | Arduino.cl - Compra tu Arduino en Línea.” [Online]. Available: <https://arduino.cl/programacion/>. [Accessed: 21-May-2020].
- [37] C. E. Repiso, “Estudio de las aplicaciones de la tecnología RFID y su grado de

- implantación,” p. 99, 2018.
- [38] M. B. Rodriguez, “[ Migración de un proceso ETL a un ecosistema Hadoop ],” 2015.
- [39] A. Melchor, “Las tarjetas inteligentes como herramienta innovadora en las ciudades,” 2012.
- [40] V. Gayoso Martínez, “Implementación en tarjetas inteligentes Java Card de protocolos de cifrado y descifrado basados en curvas elípticas,” p. 339, 2010.
- [41] A. Correa Espinal, C. Álvarez López, and R. Gómez Montoya, “Sistemas de identificación por radiofrecuencia, código de barras y su relación con la gestión de la cadena de suministro,” *Estudios Gerenciales*, vol. 26. pp. 115–141, 2010.
- [42] Á. Campillo Soler, “Sistema de reparto de recursos en un sistema RFID con lectores interferentes y tags móviles,” 2013.
- [43] J. Arteaga Zambrano, “Impelemtacion de un control de acceso autilizando sistema biometrico para el laboratorio de electronica y robotica de la universidad estatal del sur de Manabí,” no. 261, 2017.
- [44] A. Torrano, “La biometría en las tecnologías de poder de Michel Foucault,” vol. 1, no. 1, pp. 156–167, 2016.
- [45] F. Tp, N. Lumiere, and O. I. De, “1. Circuitos RFID,” pp. 2014–2015, 2015.
- [46] B. Francisco Palacio, “Desarrollo de una tarjeta RFID flexible con capacidades sensoras para aplicaciones en logística de alimentación Departamento de Ingenierías : Sección de electrónica Programa de doctorado en ingeniería y ciencias aplicadas ( RD 99 / 2011 ) Autor : Director,” 2011.
- [47] J. Michel, G. Díaz, L. Victoria, E. Del, O. Á. Cárdenas, and G. Margarita, “Protocolos Anticolisión en RFiD,” vol. 12, no. 1, pp. 1–9, 2013.
- [48] ISO/IEC, “ISO/IEC 14443-3 - Initialization and anticollision,” vol. 2001, p. 48, 1999.
- [49] I. STANDARD, “International Standard ISO / IEC FDIS 9126-1,” vol. 2011, 2011.
- [50] C. Gomez and N. D’Sa, “Reportes de Educación,” 2014.
- [51] C. Herrojo Prieto, “Nuevas estrategias para el diseño de sistemas Chipless-RFID y aplicaciones,” *TDX (Tesis Dr. en Xarxa)*, 2018.

- [52] “eficacia - Definición - Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE.” [Online]. Available: <https://dle.rae.es/?w=eficacia>. [Accessed: 12-Nov-2019].
- [53] N. Internacional, “ISO 9000-2015.pdf.” p. 60, 2015.
- [54] Real academia española, “asistencia | Definición de asistencia - «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario.” [Online]. Available: <https://dle.rae.es/?id=415CxIs>. [Accessed: 26-May-2019].
- [55] C. Fernandez Collado and P. Baptista Lucio, *Metodología de la investigación*, vol. 53, no. 9. 2014.
- [56] V. M. Niño Rojas, *Investigación Diseño y ejecución*. 2011.
- [57] E. Guelmes and L. Nieto, “Algunas reflexiones sobre el enfoque mixto de la investigación pedagógica en el contexto cubano,” *Universidas Y Soc.*, vol. 7, no. 2, pp. 23–29, 2015.
- [58] Hernández, Fernández, & Baptista, *Metodología de la Investigación*. 2010.
- [59] MINEDU, “MINEDU Número tope de alumnos por aula en colegios públicos,” no. 511, p. 30121, 2020.
- [60] J. Nava Rodriguez, “Diseño de un sistema de control y monitoreo de alumnos de un preescolar por medio de RFID,” 2013.
- [61] Y. González Ortega, “Diseño, validez y confiabilidad del instrumento de observación ‘indicadores de pericia de la enfermera’ .,” *Enfermería Univ.*, vol. 8, no. 1, pp. 41–48, 2018.

## Anexos



### Diagnóstico del Control de asistencia de la I.E.P “CULTURA NASCA – EL ARQUITECTO”

**Consentimiento Informado a Padres de familia**

A continuación, se aplicará un cuestionario que busca recolectar información sobre aspectos de la asistencia en la Institución Educativa privada. Estimado Padre de familia, al completar este cuestionario da su consentimiento voluntario para participar en la implementación y mejora del control de asistencia. Recuerda que la encuesta es totalmente anónima.

**Rellene o Marque con una “x” según corresponda:**

**Datos Sociodemográficos**

**Actualmente tiene un trabajo:** Si () No ( )

**Lugar de trabajo:** \_\_\_\_\_

**Nivel de estudios:** Primaria () Secundaria ( ) Superior ( )

**Sexo:** Masculino  Femenino

**Edad:** \_\_\_\_\_

**Estado civil:** Soltero  Casado  Separado  Convivient

**Vive con sus hijos(as):** Si () No ( )

*Se miden diferentes aspectos a los que usted Padre de familia debe de responder marcando con una “X” teniendo en consideración lo siguiente:*

**M: Malo R: Regular B: Bueno MB: Muy Bueno**

#	Descripción	M	R	B	MB
1	La información de la asistencia de su hijo, en su celular es:				
2	La visualización del mensaje de asistencia de su hijo(a), en el celular es:				
3	El control de asistencia de su hijo(a) con el sistema de gestión de asistencia es:				
4	El uso de una tarjeta escolar para el control de asistencia de su hijo(a) es:				
5	El costo de la tarjeta de S/4.00 control de asistencia de su hijo(a) es:				
6	El control de asistencia con el sistema de gestión de asistencia comparado con la asistencia manual es:				

**7. ¿Qué sugerencias nos daría para mejorar el control de asistencia?**

\_\_\_\_\_

Figura 59: Instrumento para el padre de familia

Fuente: Elaboración propia





**Diagnóstico del control de asistencia la I.E.P “CULTURA NASCA – EL ARQUITECTO”**

**Consentimiento Informado a Estudiantes de Primaria – Secundaria**

A continuación, se aplicará un cuestionario que busca recolectar información sobre aspectos de la asistencia en tu Institución Educativa privada. Estimado Estudiante, al completar este cuestionario das tu consentimiento voluntario para participar en la implementación y mejora del control de asistencia. Recuerda que la encuesta es totalmente anónima.

**Datos Sociodemográficos:**

**Nivel Educativo que cursa:** Primaria (    ) Secundaria (    )

**Grado:**  1  2  3  4  5  6

**Sexo:** Masculino  Femenino

**Edad:** \_\_\_\_\_

**Lugar de Procedencia:** a) Costa b) Sierra c) Selva d) Extranjero

*Se miden diferentes aspectos a los que usted Alumno debe de responder marcando con una “X” un número entre el 1 y el 5 siendo el 1 la mínima satisfacción y el 5 la máxima.*

ITEMS	Percepción					Expectativa				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>CONFIABILIDAD</b>										
1. El control de asistencia se realiza de manera rápida en el horario de ingreso de los estudiantes.										
2. Cuando se pierde u olvida la agenda escolar existe una solución inmediata para continuar con el registro de control de asistencia.										
3. El registro de control de asistencia es bueno para la cantidad de estudiantes que ingresan a la institución en el horario de ingreso.										
<b>RESPONSABILIDAD</b>										
4. El auxiliar realiza sus funciones de manera rápida en el registro de control de asistencia de los estudiantes.										
5. El uso de la tarjeta escolar te resulta fácil de al momento del registro de la asistencia.										
6. Cuando hay varios estudiantes en el control de asistencia, existen más auxiliares o docentes para el registro de control de asistencia.										
<b>SEGURIDAD</b>										
7. Es seguro usar la tarjeta de control de asistencia.										
8. Es segura la información de su asistencia que brinda el sistema de gestión de la asistencia, al padre o apoderado en el celular.										
9. La información del reporte de asistencia en su informe de notas es confiable.										
<b>EMPATÍA</b>										
10. Es comprensible la tardanza al presentarse un inconveniente en el transcurso de llegada a la institución para su control de asistencia.										
11. El acceso al colegio para registrar la asistencia es libre en todo momento.										
12. Existe orden cuando llegan varios estudiantes al control de asistencia.										
<b>TANGIBILIDAD</b>										
13. La ubicación de las instalaciones del control de asistencia permite el paso rápido de los estudiantes al colegio.										
14. Los recursos utilizados para el control de asistencia como: la antena, tarjetas de control y auxiliar son suficientes para el registro de control de asistencia.										
15. Las condiciones de las instalaciones de control de asistencia permiten que sea fácil el ingreso para la cantidad de estudiantes.										

Figura 61: Instrumento para el estudiante

Fuente: Elaboración propia



### **Entrevista al encargado del control de asistencia de la Institución Educativa Privada “Cultura Nasca – El Arquitecto”**

Necesidades e inconvenientes que se presentan en el registro de asistencia del estudiante

#### **Entrevista al encargado del control de asistencia del colegio privado**

##### **1.- ¿Cuál es la ineficiencia recurrente en el proceso de asistencia?**

Existe una inadecuada gestión en el acceso de control como el seguimiento de asistencias.

##### **2.- ¿Qué dificultades se presenta al realizar el registro?**

- La información ingresada es incompleta.
- No existe un orden en el cumplimiento del proceso de control de asistencia por parte del estudiante.
- Baja productividad de los recursos del personal asignado durante el proceso de control y asistencia.
- Alta población estudiantil hace que se generen las colas para un correcto seguimiento.
- El padre de familia obtiene información no segura de la asistencia de su hijo(a).
- Incomodidad del estudiante en el ingreso a la institución educativa privada.
- El padre de familia no tiene conocimiento de las asistencias de su hijo.

Paso 1: Ingreso a la institución 7:15 am.(puntual), 7:25 - 7:35 am (tardanza), los estudiantes de la institución realizan o forman una cola de acuerdo con la llegada, el encargado de abrir la puerta de ingreso (Auxiliar).

Paso 2: Los docentes o auxiliares son los encargados de solicitar los cuadernos de control a los estudiantes, para sellar la asistencia puntual o tardanza.

paso 3: Si el estudiante no tiene el cuaderno de control pasa a formar una cola, para registrarse en el formulario de asistencia poniendo el motivo o justificación

Nota: existe días que el estudiante hace caso omiso a las órdenes del auxiliar y no hace sellar su cuaderno de control, o se va a su “casa”, el cual la pérdida de datos es un problema para el colegio y al momento de informar al padre de familia.

Paso 4: El auxiliar es el encargado de recolectar los cuadernos de control para luego realizar el registro de asistencia en documento Excel, para mejorar actas sus de registro, con seguimiento de horarios, la supervisión de la asistencia para comprobar la puntualidad y asistencia del estudiante, informando al apoderado sobre la asistencia del estudiante y logrando el desarrollo administrativo en el proceso de control y asistencia en los niños y adolescentes el sentido de la puntualidad y la responsabilidad.



Tabla 111: Tabla de utilización de recursos antes

#	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U (S/.)	Mes	Sub Total(S/.)
<b>RECURSOS HUMANOS</b>						
1	Auxiliar	Persona	1	S/ 930,00	1	S/ 930,00
2	Docente	Persona	3	S/ 1.280,00	1	S/ 3.840,00
3	Padre de familia	Persona	1	S/ -	1	S/ -
<b>RECURSO PROCESO ASISTENCIA</b>						
Arículo oficina						
1	Tampon	Unidades	3	S/ 8,00	1	S/ 24,00
2	Sellos	Unidades	4	S/ 8,00	1	S/ 32,00
3	Mesa	Equipo	3	S/ 40,00	1	S/ 120,00
4	Lapiceros	Unidades	4	S/ 3,00	1	S/ 12,00
5	Cuadernos	Unidades	4	S/ 4,00	1	S/ 16,00
Total						S/ 4.974,00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 112: Tabla de utilización de recursos después

#	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U (S/.)	Mes	Sub Total(S/.)
<b>RECURSOS HUMANOS</b>						
1	Auxiliar	Persona	1	S/ 930,00	1	S/ 930,00
<b>RECURSO PROCESO ASISTENCIA</b>						
Hardware						
1	Tarjeta RFID	Unidad	1	S/ 4,00	1	S/ 4,00
2	Antena RFID	Equipo	1	S/ 66,70	1	S/ 66,70
3	Router Wifi	Equipo	1	S/ 5,00	1	S/ 5,00
4	Energia electrica	Ampere	1	S/ 7,00	1	S/ 7,00
5	Internet	Glo.	1	S/ 29,00	1	S/ 29,00
Software						
1	Sistema de asistencia del estudiante	Unidad	1	S/ 700,00	1	S/ 700,00
Total						S/ 1.741,70

Fuente: Elaboración propia.

## Validación de jueces

	P	J1	J2	J3	V de aiken
Instrumento alumno	1	1	0,8	0,9	2,7
	2	1	0,8	1	2,8
	3	1	0,9	0,9	2,8
	4	1	0,7	1	2,7
	5	1	0,9	0,9	2,8
					0,92

	P	J1	J2	J3	V de aiken
Instrumento padre de familia	1	1	0,8	0,9	2,7
	2	1	0,8	0,9	2,7
	3	1	0,9	0,9	2,8
	4	1	0,7	0,9	2,6
	5	1	0,9	0,9	2,8
					0,91

	P	J1	J2	J3	V de aiken
Instrumento TI	1	1	0,8	0,9	2,7
	2	1	0,8	0,9	2,7
	3	1	0,8	1	2,8
	4	1	0,7	0,9	2,6
	5	1	0,9	0,9	2,8
					0,91

### Prueba de Alfa de crombach alumno

Variable	Alfa de crombach	N. items
Actitudes	0,861	15

### Prueba de Alfa de crombach padre de familia

Variable	Alfa de crombach	N. items
Actitudes	0,013	6

### Prueba de Alfa de crombach TI

Variable	Alfa de crombach	N. items
Actitudes	0,508	8



INSTITUCION EDUCATIVA PRIVADA

**"CULTURA NASCA- EI ARQUITECTO"**

R.D.004704 - DRELM.

INICIAL- PRIMARIA-SECUNDARIA

### AUTORIZACION

**EL DIRECTOR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIVADA**

**"CULTURA NASCA -EL ARQUITECTO" AUTORIZA A:**

ZARATE GONZALES, Aron Felipe y LIMA TAYPE, Zacarías Iván, bachilleres de la Universidad Peruana Unión de la facultad de Ingeniería y Arquitectura, a realizar el trabajo de investigación "Sistema de gestión con tecnología RFID para la eficiencia del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada" en los estudiantes del primer grado de primaria al quinto año de secundaria.

Se expide la presente a solicitud del interesado, para fines que estime conveniente.

La Era, 02 de mayo del 2019

Atentamente

  
La Dirección 

*Figura 62: Autorización de la institución educativa privada*

Fuente: Elaboración propia.

Las siguientes imágenes representan un breve resumen del proyecto ejecutado en la institución educativa privada “Cultura Nasca – El Arquitecto”

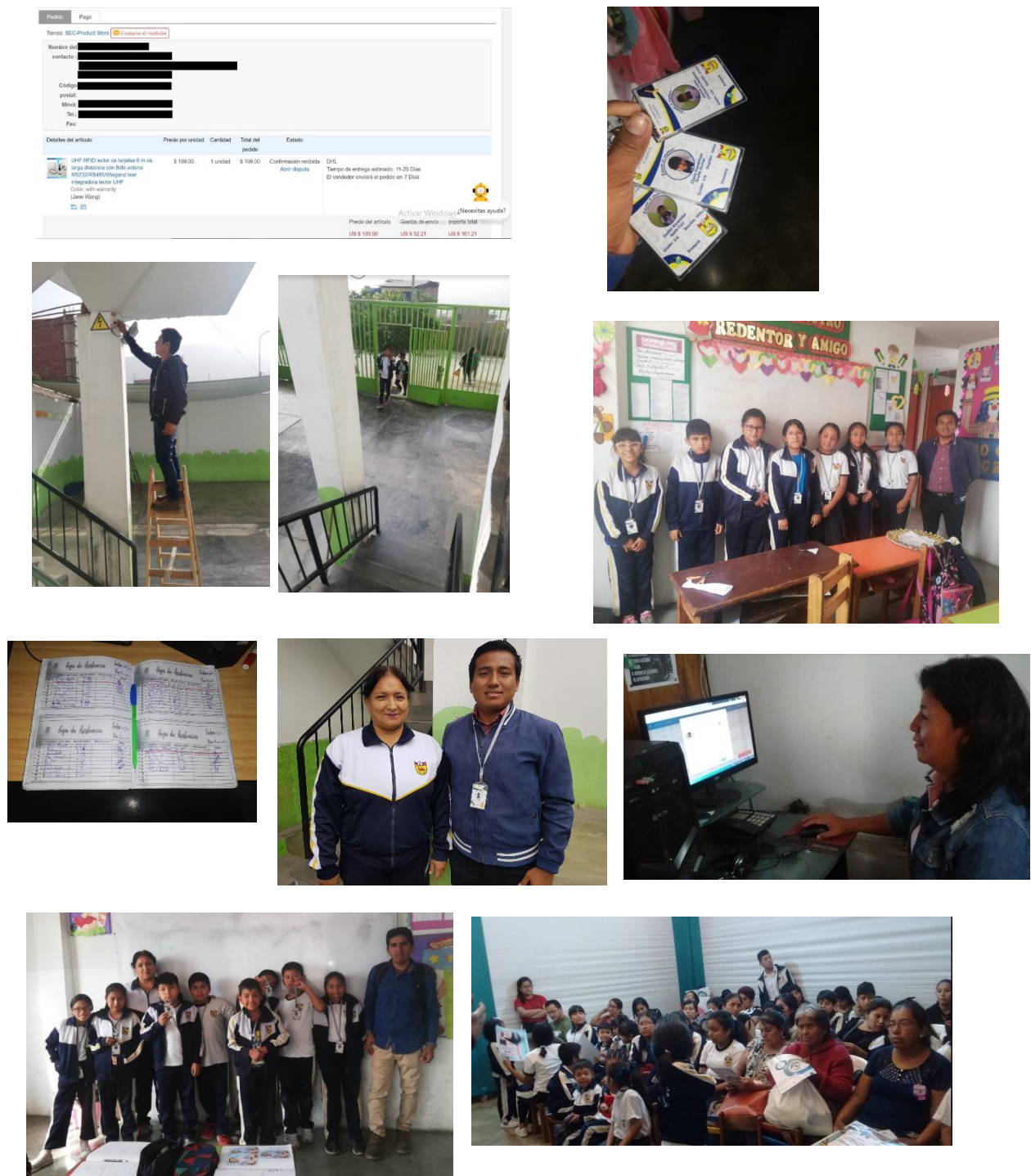


Figura 63: Fotos del proyecto

Fuente: Elaboración propia.



## INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA



“CULTURA NASCA – EL ARQUITECTO”

R.D.004704 – DRELM.

INICIAL – PRIMARIA – SECUNDARIA

### CONSTANCIA

EL DIRECTOR(A) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA “CULTURA – NASCA EL ARQUITECTO”, QUIEN SUSCRIBE:

Hace constar que: ZARATE GONZALES Aron Felipe; LIMA TAYPE Zacarías Iván bachilleres de la universidad peruana Unión de la facultad de Ingeniería y Arquitectura, han desarrollado satisfactoriamente su trabajo de investigación “Sistema de gestión con tecnología RFID para le eficiencia del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada” en los estudiantes del primer grado del nivel primaria al quinto año del nivel de secundaria, del 02 de mayo al 18 de diciembre del 2019.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado, para fines que estime conveniente.

La era, 18 de diciembre del 2019


Atentamente

  
La dirección




Figura 64: Constancia de finalización del proyecto


Fuente: Elaboración propia.


  
**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE JUICIO DE EXPERTOS**

Instrucciones: Sírvase encerrar dentro de un círculo, el porcentaje que crea conveniente para cada pregunta.


- ¿Considera Ud. que el instrumento cumple con los objetivos propuestos?  
 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 **100**
- ¿Considera Ud. que este instrumento contiene los conceptos propios del tema que se investiga?  
 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 **100**
- ¿Estima usted que la cantidad de ítems que se utiliza son suficientes para tener una visión comprensiva del asunto que se investiga?  
 0 30 70 30 40 50 60 70 80 90 **100**
- ¿Considera usted que si se aplicara este instrumento a muestras similares de obtendrían datos también similares?  
 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 **100**
- ¿Estima usted que los ítems propuestos permiten una respuesta objetiva de parte de los informantes?  
 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 **100**
- ¿Qué preguntas cree Ud. que se podría agregar?  
 \_\_\_\_\_
- ¿Qué preguntas se podrían eliminar?  
 \_\_\_\_\_
- Recomendaciones  
 \_\_\_\_\_


Fecha: 07.12.19  
 Valido por: Setsio Valladares   
 Nombres y apellidos Firma


  
**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE JUICIO DE EXPERTOS**

Instrucciones: Sírvase encerrar dentro de un círculo, el porcentaje que crea conveniente para cada pregunta.

- ¿Considera Ud. que el instrumento cumple con los objetivos propuestos?  
 0 10 20 30 40 50 60 70 80 **90** 100
- ¿Considera Ud. que este instrumento contiene los conceptos propios del tema que se investiga?  
 0 10 20 30 40 50 60 70 80 **90** 100
- ¿Estima usted que la cantidad de ítems que se utiliza son suficientes para tener una visión comprensiva del asunto que se investiga?  
 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 **100**
- ¿Considera usted que si se aplicara este instrumento a muestras similares de obtendrían datos también similares?  
 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 **100**
- ¿Estima usted que los ítems propuestos permiten una respuesta objetiva de parte de los informantes?  
 0 10 20 30 40 50 60 70 80 **90** 100
- ¿Qué preguntas cree Ud. que se podría agregar?  
 \_\_\_\_\_
- ¿Qué preguntas se podrían eliminar?  
 \_\_\_\_\_
- Recomendaciones  
El instrumento, además que se aplique a los retiros de Aula.

Fecha: 07.12.2019  
 Valido por: Juan J. Sosa Guajate   
 Nombres y apellidos Firma


  
**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE JUICIO DE EXPERTOS**

Instrucciones: Sírvase encerrar dentro de un círculo, el porcentaje que crea conveniente para cada pregunta.

- ¿Considera Ud. que el instrumento cumple con los objetivos propuestos?  
 0 10 20 30 40 50 60 70 **80** 90 100
- ¿Considera Ud. que este instrumento contiene los conceptos propios del tema que se investiga?  
 0 10 20 30 40 50 60 70 **80** 90 100
- ¿Estima usted que la cantidad de ítems que se utiliza son suficientes para tener una visión comprensiva del asunto que se investiga?  
 0 10 20 30 40 50 60 70 **80** 90 100
- ¿Considera usted que si se aplicara este instrumento a muestras similares de obtendrían datos también similares?  
 0 10 20 30 40 50 60 **70** 80 90 100
- ¿Estima usted que los ítems propuestos permiten una respuesta objetiva de parte de los informantes?  
 0 10 20 30 40 50 60 70 80 **90** 100
- ¿Qué preguntas cree Ud. que se podría agregar?  
 \_\_\_\_\_
- ¿Qué preguntas se podrían eliminar?  
 \_\_\_\_\_
- Recomendaciones  
 \_\_\_\_\_


Fecha: 04.12.19  
 Valido por: Lizeth Huancu López   
 Nombres y apellidos Firma

Figura 65: Validación de instrumentos

Fuente: Elaboración propia.