



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Sistema de monitoreo para el control de asistencia con RFID y
Arduino en la I.E. Tercer Cielo, Trujillo, 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

Felix Perez, Kevin Piazzoli (orcid.org/0000-0002-8562-6701)

Alcantara Avalos, Herman Daniel (orcid.org/0000-0003-0080-7675)

ASESOR:

Dr. Santos Fernández, Juan Pedro (orcid.org/0000-0002-8882-9256)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSTIARIA:

Ayuda a la reducción de brechas y carencias en la educación en todos sus niveles

TRUJILLO - PERÚ

2023

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo a mis padres

Gerardo Pedro Felix Ulloa,

Jeny Carol Pérez Saldaña,

Herman Daniel Alcántara Ávalos y

Diana Valentina Avalos Delgado

el cual nos apoyaron

desde el inicio de la carrera

y ahora les demostraré que

su esfuerzo ha valido la pena.

Kevin Piazzoli y Herman Daniel

Agradecimiento

*Doy muchas gracias a todos
los docentes que nos formaron
para lograr nuestro éxito profesional*

Los autores

Índice de contenidos

Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II.MARCO TEÓRICO.....	4
III.METODOLOGÍA.....	9
3.1. Tipo y diseño de Investigación.....	9
3.2. Variables y operacionalización.....	10
3.3. Población, muestra y muestreo.....	10
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	11
3.5. Procedimientos	12
3.6. Método de análisis de datos	13
3.7. Aspectos éticos.....	13
IV.RESULTADOS.....	15
V.DISCUSIÓN.....	29
VI.CONCLUSIONES.....	31
VII.RECOMENDACIONES.....	32
REFERENCIAS.....	33
ANEXOS	36

Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos.....	12
Tabla 2. Estadística descriptiva para tiempo promedio en generar un reporte de asistencias	15
Tabla 3. Estadística descriptiva para tiempo promedio en la toma de asistencia	15
Tabla 4. Resultados del pretest en nivel de satisfacción del área administrativa .	16
Tabla 5. Tabulación de las preguntas pretest en nivel de satisfacción del área administrativa	16
Tabla 6. Resultados del postest nivel de satisfacción del área administrativa	17
Tabla 7. Tabulación de las preguntas postest en nivel de satisfacción del área administrativa	18
Tabla 8. Comparación de resultados en nivel de satisfacción del área administrativa	19
Tabla 9. Prueba de normalidad para el tiempo promedio en generar un reporte de asistencias	20
Tabla 10. Hipótesis del indicador tiempo promedio en generar un reporte de asistencias	20
Tabla 11. Prueba de Wilcoxon para el tiempo promedio en generar un reporte de asistencias	21
Tabla 12. Prueba de normalidad para el tiempo promedio en la toma de asistencia	22
Tabla 13. Hipótesis del indicador tiempo promedio en la toma de asistencia	22
Tabla 14. Prueba de Wilcoxon para el tiempo promedio en la toma de asistencia	23

Tabla 15. Prueba de normalidad para el nivel de satisfacción en el área administrativa	24
Tabla 16. Hipótesis del indicador tiempo promedio en la toma de asistencia	24
Tabla 17. Prueba de Wilcoxon para el nivel de satisfacción en el área administrativa	25
Tabla 18. Análisis de impacto para tiempo promedio en generar un reporte de asistencia	26
Tabla 19. Análisis de impacto para tiempo promedio en la toma de asistencia ...	27
Tabla 20. Análisis de impacto para nivel de satisfacción en el área administrativa	28

Índice de figuras

Figura 1. Nivel de impacto para el indicador tiempo promedio en generar un reporte de asistencias	26
Figura 2. Nivel de impacto para el indicador tiempo promedio en generar un reporte de asistencias	27
Figura 3. Nivel de impacto para el indicador nivel de satisfacción en el área administrativa	28

Resumen

La tesis "Sistema de monitoreo para el control de asistencia con RFID y Arduino en la I.E. Tercer Cielo, Trujillo, 2022" abordó el problema de la demora en la toma de asistencia y la falta de tecnologías para gestionarlo. El objetivo fue mejorar el control de asistencia mediante RFID y Arduino en dicha institución. La investigación aplicada y pre-experimental involucró una muestra de 188 alumnos y 6 miembros del área administrativa. Se emplearon observación, encuesta, cronómetro y cuestionario como técnicas e instrumentos de recolección de datos.

El análisis de datos aplicó pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, determinando que los datos eran no normales en los tres indicadores evaluados. La prueba de Wilcoxon se utilizó para contrastar la hipótesis, y los resultados se analizaron con SPSS Statistics 21. Se observaron reducciones significativas en el tiempo promedio para generar reportes de asistencia (99.97%) y en la toma de asistencia (93.66%). Además, el nivel de satisfacción del área administrativa mejoró un 57.13% en la escala de Likert.

Se concluyó que el sistema de monitoreo mejora significativamente el proceso de control de asistencia en la institución educativa.

Palabras clave: arduino, rfid, control de asistencia, sistema de monitoreo

Abstract

The thesis "Monitoring system for attendance control with RFID and Arduino at I.E. Tercer Cielo, Trujillo, 2022" addressed the problem of the delay in taking attendance and the lack of technologies to manage it. The objective was to improve attendance control through RFID and Arduino in said institution. The applied and pre-experimental research involved a sample of 188 students and 6 members of the administrative area. Observation, survey, timer and questionnaire were used as data collection techniques and instruments.

The data analysis applied Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk normality tests, determining that the data were not normal in the three evaluated indicators. The Wilcoxon test was used to test the hypothesis, and the results were analyzed with SPSS Statistics 21. Significant reductions were observed in the average time to generate attendance reports (99.97%) and in attendance taking (93.66%). In addition, the level of satisfaction in the administrative area improved by 57.13% on the Likert scale.

It was concluded that the monitoring system significantly improves the attendance control process in the educational institution.

Keywords: arduino, rfid, attendance control, monitoring system

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, múltiples tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han desarrollado el potencial de mejorar a la sociedad y estos ya se aplican a los rubros más importantes, como la salud, la industria, la vida social y la educación. En ese sentido, Mrabet y Moussa (2020) definen a la actual generación como “nativos digitales”, generación que se ha alejado de los libros de texto y herramientas tradicionales similares, y esto se debe a que ahora en los campo de educación existe una serie de herramientas digitales, plataformas en línea y dispositivos físicos tales como una computadora o celular, y muchas veces se piensa que estas herramientas solo pueden ser utilizadas para la enseñanza del alumno, pero los autores afirman que la tecnología debe estar completamente integrada no solo en el aprendizaje sino también en la gestión de la clase.

Por esa razón, Izang et al. (2022) analizaron uno de los problemas más grandes en el sector educativo, el control de asistencia, dice que la forma tradicional de tomar la asistencia provoca que sea muy fácil ausentarse de las clases, ya que sus propios compañeros pueden escribir en la hoja de asistencia. Del mismo modo Al Hajri y Ameer (2019) hablan sobre lo valioso que es el tiempo para los docentes, el cual se pierde al tomar la asistencia manualmente, estos autores buscan optimizar todo este proceso de asistencia utilizando varias tecnologías, en cual una de ellas es el RFID y así poder lograr una óptima gestión de tiempo para el docente. Para Mohammed et al. (2018) la asistencia manual es propensa a la suplantación de identidad y a la pérdida de tiempo tanto como de profesores y alumnos, especialmente si en el aula o centro educativo existe una gran cantidad de es por eso que estos autores implementan un sistema el cual tiene como objetivo monitorear el control de la asistencia y poder ver si realmente esta solución reduce el tiempo a comparación de los sistemas tradicionales y los resultados son muy satisfactorios.

Según Eridani et al. (2021) los registros de asistencia representan una de las actividades con mayor importancia en escuelas, oficinas y planteles, estos registros no solo sirven para identificar la presencia de un individuo en un espacio, sino que

también permiten analizar el comportamiento de los estudiantes ante ciertos parámetros, en contra posición la inseguridad es otro de los problemas el cual se busca solucionar día a día, y esto también aplica para el sector educativo. Así mismo, Kah Wen et al. (2020) buscan solucionar el problema de incertidumbre existente en los padres de familia, el cual propone enviar una notificación a todos los padres de los alumnos cada vez que asisten y salen del centro educativo, por esa razón Bica (2020) propone instalar sensores RFID en lugares estratégicos, para monitorear si alguien no autorizado ingreso a algún lugar prohibido.

Esta investigación se justificó teóricamente ya que un sistema de monitoreo mejora y optimiza el control de la asistencia utilizando las tecnologías como el RFID y Arduino y recalca la importancia de que los centros educativos estén actualizados tecnológicamente para así ofrecer un mejor servicio de calidad, así mismo se justificó metodológicamente ya que se utiliza un instrumento de observación el cual se incluye en el mismo sistema para poder determinar un resultado de forma exacta al problema dado, también se justifica de forma práctica ya que esto se puede implementar en cualquier centro educativo que necesite monitorear el control de asistencia y así evitar el ausentismo.

Por lo expuesto, se evidencia la importancia del control de la asistencia en los centros educativos, por esa razón se plantea el siguiente problema de investigación: ¿De qué manera el sistema de monitoreo con RFID y Arduino incide en el control de asistencia en la I.E. Tercer Cielo?

En base a la información mencionada, se definió como objetivo general: mejorar el control de asistencia implementando un sistema de monitoreo con RFID y Arduino en la I.E. Tercer Cielo y para llegar a cumplir este objetivo general se planteó como primer objetivo específico reducir el tiempo en generar un reporte de asistencia para el área administrativa de la I.E. Tercer Cielo, como segundo objetivo específico reducir el tiempo en la toma de asistencia a los alumnos y como tercer objetivo específico aumentar el nivel de satisfacción del área administrativa en el proceso de control de asistencia, así también se ha planteado como hipótesis que el control

de asistencia mejora al implementar el sistema de monitoreo en la I.E. Tercer Cielo, Trujillo, 2022.

La situación que la institución presentaba era la toma de asistencia con una agenda, donde los auxiliares se paraban en la puerta esperando a la hora de entrada, en promedio son 2 o 3 auxiliares dependiendo de que tan ocupados estén, luego de que se abrían las puertas los alumnos tenían la agenda en su mano, y al momento de ingresar entregaban la agenda al auxiliar. Los auxiliares esperaban hasta la hora de cierre de la puerta, la cual es 20 minutos luego de la hora de entrada, luego de que hayan recogido las agendas de todos los alumnos, lo dejaban sobre la mesa para posteriormente marcar asistencia a cada uno de los alumnos en la agenda, luego 1 o 2 auxiliares se sentaban en la mesa a marcar la asistencia de cada alumno, con esto se concluye la forma en tomar la asistencia a los alumnos.

La forma en que se generaba un reporte de asistencia para el personal administrativa era de la siguiente forma: luego de marcar la asistencia en la agenda, se tiene una ficha de registro del día en donde se llena los alumnos que han asistido en el día, todo este proceso es manual y se guarda en papel.

Tras analizar la problemática global en varias partes del mundo y conversando sobre el tema con el director de la I.E. surgió la necesidad de implementar un sistema que pueda monitorear el control de la asistencia en la I.E. Tercer Cielo el cual pueda mejorar y optimizar este proceso utilizando las tecnologías como RFID y Arduino, este sistema también puede ser implementado en cualquier centro educativo que no cuente con una monitorización optima del control de asistencia.

II. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de la propuesta de investigación, se realizó la búsqueda en fuentes nacionales e internacionales, utilizando repositorios con base de datos indexadas, en los cuales se mostrará a continuación los más relevantes para la investigación.

Iniciando en el ámbito nacional tenemos a los siguientes autores, Zarate y Lima (2020) los que presentan la siguiente tesis, que planteó como objetivo general determinar al implementar de un sistema de gestión con tecnología RFID influye eficientemente en el proceso del control de asistencia hacia los alumnos en la institución privada donde se aplicó el estudio. Esta investigación ha sido de tipo cuantitativa y de nivel descriptivo, los tesisistas utilizaron el instrumento de cuestionario, la cual se aplicó a los usuarios involucrados en el proceso de asistencia y a los encargados de monitorearla. En los resultados presentan que como media de tiempo de respuesta a la hora de tomar asistencia, se evaluó el tiempo sin el sistema implementado y se obtuvo 11 min y 33 segundos para poder tomar la asistencia, luego de la implementación se obtuvo 1 min y 0 segundos, eso significa que mejoro un 91,34% como media de tiempo a la hora de tomar asistencia, el cual ahora se puede aprovechar para realizar otras actividades en clases.

Continuando con los antecedentes tenemos a los siguientes investigadores Torres y Zapata (2020) quienes presentaron una tesis que tuvo como objetivo general desarrollar una plataforma web para poder dar a conocer digitalmente al padre de familia el estado de la asistencia de su hijo en el colegio. El tipo de estudio que se utilizó en la investigación fue aplicada y el diseño fue experimental utilizando pretest y posttest, se utilizó el instrumento de cuestionario, aplicando la técnica de encuesta, el cual se aplicó a 80 familias del colegio. Como conclusiones presentaron que el tiempo para que el padre de familia pueda conocer sobre la asistencia de su hijo ha mejorado considerablemente, la información de asistencias ahora es accesible para todos los padres de familia mediante una página web y la capacidad de visualizarla

es un aspecto que debe mejorarse debido poco al conocimiento y dominio informático que existe en la generación de los padres de familia.

El siguiente investigador Sanchez (2020) presentó una tesis con el objetivo general de desarrollar una plataforma web para el control de la asistencia en la institución privada Triolet – Huara en el año 2019, el estudio fue de nivel correlacional y el diseño que se utilizó fue no experimental, la muestra de estudio fue de 50 profesionales, los cuales fueron administrativos. En esta investigación se obtuvo como resultados que del 100% de profesionales, el 82% indicó que es un nivel regular a la hora de tener el control de asistencia de los profesionales, el 14% indica un nivel de eficiencia a la hora de gestionar el horario en el control de asistencia, el 34% indica un nivel regular en la optimización de los recursos de nivel de asistencia y el 78% indica un nivel regular de la administración del personal del control de asistencia, esta investigación concluye en que el sistema web pudo al terminar su desarrollo optimizó el tiempo de toma de asistencia. Concluyendo en que la creación o puesta en marcha del sistema en línea posibilitará una gestión más eficiente de la asistencia del personal en la institución educativa, mejorando tanto la gestión del tiempo (horarios) como la optimización de los recursos humanos y materiales.

El investigador Jiménez (2018) presenta su tesis cuyo objetivo general fue analizar, diseñar e implementar una solución para el control de la asistencia utilizando software y hardware, en el caso de software se enfocó en el tema de los web services y en el tema de hardware se enfocó en la biometría, específicamente utilizando huella dactilar, el siguiente sistema se implementó en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en el ciclo 2018-I ya que solo se aplicó en el área de ingeniería de sistemas, en donde la población fue de 25 alumnos y 3 docentes, los resultados fueron satisfactorios, donde la asistencia promedio fue de 82,71% sobre el total de clases. Concluyendo que, ante una existente necesidad de poder optimizar el proceso de toma de asistencia estudiantil, una aplicación puede desarrollarse e implementarse de una manera fácil y eficiente, siendo así capaz de solucionar uno de los problemas más grandes que existe a la hora de tomar asistencia el cual es la pérdida de tiempo.

Como antecedentes internacionales, tenemos la siguiente investigación del autor Bastidas (2019) que planteó como objetivo general implementar un sistema el cual permita llevar un registro de la asistencia de forma automática utilizando visión artificial, esta investigación fue de nivel exploratorio, correlacionado y descriptivo, tomando en cuenta las características y condiciones que reúne la tesis, se definió como una investigación aplicada, para los resultados, los datos fueron tomados de la Universidad de las Fuerzas Armadas, además utilizó como instrumento una encuesta y se aplicó a los docentes de la universidad, en donde uno de los resultados más importantes mostraron que el 58% al menos una vez el profesor tomo asistencia de forma oral y el alumno por diversos motivos no logro escuchar el llamado causando que tenga falta y 40% al menos una vez el profesor después de tomar asistencia extraviaba la hoja de asistencia, se concluye que el uso de reconocimiento facial utilizando visión artificial si es factible para realizar el registro de asistencia.

El siguiente investigador Salvatierra (2018) presentó la investigación que tuvo como objetivo general modelar e implementar una aplicación web que permita gestionar el control de la asistencia estudiantil utilizando reconocimiento facial, con las herramientas de Cloud Computing Amazon Web Service en la I.E. Julia Navarrete Mendoza, luego del desarrollo e implementación del sistema, se aplicó el instrumento de encuesta a 15 personas que laboraban en la institución, como resultados obtuvo que el software responde muy bien a la entrada por parte de los usuarios lo que genera una satisfacción y como conclusión de la investigación se muestra que los algoritmos de reconocimiento facial de Amazon Web Service son muy eficaces, pues solo se utilizó una foto para el entrenamiento del servidor de reconocimiento facial.

En la siguiente investigación, Cali (2020) planteó el objetivo general de diseñar un sistema que controle la asistencia de los estudiantes mediante el uso de los dispositivos RFID, la metodología de investigación fue deductivo-experimental, con técnicas de campo y bibliográfica, el instrumento que se utilizó son las encuestas el cual se aplicó a 657 docentes y estudiantes de la facultad de Ingeniería, la muestra es de 242 estudiantes el cual se utilizó para aplicar el instrumento. Como

resultados obtuvo que el 75% está de acuerdo que un control de asistencia brindará muchos beneficios a estudiantes y docentes, y el 92% está de acuerdo que la carrera si debe contar con un sistema de asistencia ya que mejoraría la falta de puntualidad, como conclusión tenemos que se implementó el sistema de asistencia en el área de secretaria de la carrera de Tecnologías de información, este sistema tendrá compatibilidad con el dispositivo biométrico, permitiendo así un mayor control y eficacia de manejo en su utilización.

Continuando con el marco conceptual, tenemos al RFID, en este contexto Dobkin y Dobkin (2007) indica que sus siglas significan “identificación por radiofrecuencia”, y enfatizan en que se utiliza para identificar un objeto físico mediante el uso de comunicaciones por radio, se utiliza para poder identificar a los alumnos mediante una tarjeta especial, el cual cada una de ellas influye un chip rfid, esta tecnología ya se usa en varias áreas sociales, y es muy accesible debido a su bajo costo y eficiente por su gran velocidad de respuesta.

Según Goilav (2013) el Arduino se define como un microcontrolador, el cual es un ordenador simplificado que reúne todas esas partes distintas en un único circuito, este dispositivo nace al inicio de los años 2000, mediante un proyecto de ingeniería y robótica realmente caras, esto lo hacía inaccesible para las personas de pocos recursos, es por eso que se inició la idea de crear una plataforma más abordable y sencilla de utilizar por estudiantes del MIT. Así mismo, Salazar y Espinoza (2018) define que se entiende por control de asistencia a todo proceso sistematizado y permanente que cumple con ciertos parámetros previamente establecido por el centro educativo, los controles han sido establecidos para determinar si un alumno falta, se ausenta o llega tarde a la institución educativa.

Nawaz et al. (2009) plantean que el objetivo de un sistema de monitoreo es recolectar información para poder llevar cabo un registro preciso de la asistencia, la forma tradicional de tomar la asistencia es utilizando hojas de papel, con un sistema de monitoreo se optimiza este proceso y se puede obtener muchos resultados favorables a la hora de tomar la asistencia, existen muchos sistemas de monitoreo de asistencia, ya sea por QR, reconocimiento de voz, reconocimiento

facial, reconocimiento de iris y muchos más, pero se optó por utilizar el RFID ya que es de bajo costo y mucho más preciso y rápidos que otros sistemas de monitoreo.

Finalmente, Cardoza (2017) define la asistencia escolar como el número de personas que asisten a las instituciones educativas de los niveles inicial, primaria, secundaria y educación superior. Gutiérrez (2019) define como reporte de asistencia escolar a la forma de transmitir información con el objetivo de visualizar los datos de manera rápida y optima.

Una de nuestras dimensiones de investigación es la eficiencia escolar, el cual el autor Cali (2020) lo define como la eficiencia interna de la institución educativa el cual busca mejorar el proceso educacional. Este indicador está orientado hacia el proceso de tomar la asistencia, abarcando el área del tiempo, el cual lo que busca esta investigación es que se pueda acortar el tiempo de tomar asistencia y así los alumnos puedan aprovechar el tiempo en otras actividades.

Hay muchas formas de comunicación para poder dar a conocer al padre de familia si su hijo asistió o faltó al colegio, tales como el uso de una agenda, o citar una reunión para que el padre de familia asista a la I.E. y dar el reporte de asistencia. Costa y López (2019) mencionan que la comunicación móvil ha venido para quedarse en el escenario de la ubicuidad comunicativo, da a entender que los dispositivos móviles pueden comunicarnos estemos en cualquier parte del mundo, y esto es muy importante ya que lo que se busca es poder comunicar el estado de la asistencia de su hijo al padre de familia sin pasar por varios procesos tales como citar una reunión, simplemente si el alumno faltó ese día, al mismo instante comunicarle al padre sobre la ausencia de su hijo.

Uno de nuestros indicadores mide la satisfacción del control de asistencia, el autor Dos Santos (2016) la define como satisfacción a una respuesta emocional del sujeto ante la relación con el proveedor del servicio y la experiencia, en este caso se buscó que mejore en el nivel de satisfacción en el área administrativa luego de implementar el sistema.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de Investigación

El tipo de investigación fue aplicada, como indica Lozada (2014) este tipo de investigación busca generar conocimiento en base a un problema existente en la sociedad. en esta investigación, se busca resolver un problema específico el cual es el control de asistencia aplicando una solución el cual será un sistema de monitoreo.

El diseño de esta investigación fue experimental del tipo pre-experimental, se seleccionó este tipo de diseño ya que se observó y analizó como la variable independiente incide en la mejora de la variable dependiente.

Para el diseño de investigación se analizó la variable dependiente la cual es “Control de asistencia” para lo cual se llevó a cabo el pretest y posttest, el pretest fue previo al sistema de monitoreo, una vez implementado el sistema de monitoreo se aplicó el posttest.



Figura 1. Diseño de investigación

Dónde:

O1: pretest: Control de asistencia antes de la implementación del sistema de monitoreo

X: sistema de Monitoreo

O2: posttest: Control de asistencia con el sistema de monitoreo ya implementado

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: sistema de monitoreo, Nawaz et al. (2009) define que el objetivo de un sistema de monitoreo es recolectar información para poder llevar cabo un registro preciso de la asistencia. en esta investigación el sistema de monitoreo es un prototipo el cual se usó para poder tener un registro preciso de la asistencia utilizando las tecnologías de Arduino y Rfid, acompañado de una aplicación móvil el cual sirvió para notificar al padre de familia cada vez que el alumno asista.

Variable dependiente: Control de asistencia, Salazar y Espinoza (2018) definen que es todo proceso sistematizado y permanente que cumple con ciertos parámetros previamente establecido por el centro educativo, aplicando hacia esta investigación el control de asistencia viene a ser los parámetros establecidos por el centro educativo para llevar a cabo el proceso de asistencia, tales como la hora de entrada, tardanza, salida y ausencia.

Cuadro de operacionalización de variables (Ver anexo 01)

3.3. Población, muestra y muestreo

La siguiente investigación se realizó en la institución educativa Tercer Cielo ubicada en el distrito de El Porvenir, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad.

Muestra para los indicadores tiempo promedio en generar un reporte de asistencias y tiempo promedio en la toma de asistencia:

La I.E. cuenta con 367 alumnos en total entre el área de inicial, primaria y secundaria, la cual viene a ser la población de la investigación, para la muestra se aplica la fórmula de tamaño de muestra finita.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} \quad (1)$$

Dónde:

n=Tamaño de muestreo buscado	p=Probabilidad de que ocurra el evento estudiado
N=Tamaño de la población o universo	
Z=Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza	q=Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado
e=Error de estimación	

Remplazando valores en la ecuación 1 con población 367 tenemos que:

$$n = \frac{367 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (367 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 188$$

La muestra para los 2 indicadores es de 188 alumnos, los que serán elegidos de manera aleatoria y serán los mismos para el pretest y postest.

Muestra para el indicador nivel de satisfacción del área administrativa:

La I.E. cuenta con 6 personas en el área administrativa, el cual cuenta con el promotor, secretaria y 4 auxiliares, los 6 se encargan en el proceso del control de asistencia del turno mañana y tarde, la población para este indicador es de 6, cuando la población es menor a 80 la muestra es igual a la población, así que la muestra para el tercer indicador es de 6 personas del área administrativa, se aplicó un cuestionario en el pretest y postest.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para esta investigación se utilizaron diferentes técnicas e instrumentos para medir los distintos indicadores. Se empleó la técnica de observación para los dos primeros indicadores, mientras que para el tercer indicador se utilizó la técnica de encuesta. Para registrar los resultados de los dos primeros indicadores se empleó la ficha de

registro, mientras que para el tercer indicador se utilizó un cuestionario. Podemos ver más a detalle en la siguiente tabla.

Tabla 1. Técnicas e instrumentos

Nro	Técnica	Instrumento	Fuente	Informantes
1	Observación	Cronómetro	Entrada del colegio	Alumnos, Auxiliares
2	Encuesta	Cuestionario	Oficina Administrativa	Personal Administrativo

Nota. Elaboración propia

3.5. Procedimientos

El sistema de monitoreo se aplicó en la I.E. Tercer cielo y para ello se desarrolló un aplicativo móvil, una página web y un dispositivo electrónico el cual fue construido con un Arduino Nano.

Todo el sistema realizado tiene como nombre “Codeasi” el cual es un juego de palabras entre código y asistencia, se eligió un nombre general ya que se piensa expandir este mismo sistema hacia otros colegios con la marca de Codeasi.

La aplicación móvil es para los padres de familia, el cual se desarrolló para poder tener un control de la asistencia del alumno, en donde podrá ver a qué hora entra y sale, la asistencia del día, un resumen de la asistencia del mes y una lista de avisos lo cual es un registro de la asistencia del alumno. también se tiene un calendario para poder ver si ese día asistió, llegó tarde o faltó. para que los padres ingresen a la aplicación se necesita un código de acceso y contraseña, el cual está ubicado en la tarjeta RFID que tiene cada alumno y por último la pantalla de perfil el cual se diseñó para poner información del colegio y cosas extras en futuras actualizaciones.

Para marcar asistencia el alumno debe ingresar al colegio con su tarjeta RFID y pasarlo por el lector que estará ubicado en la entrada vigilada por un auxiliar, luego de pasar la tarjeta se le marca asistencia automáticamente en donde luego lo podrá visualizar el director, auxiliar y padre de familia.

Antes de implementar el sistema, se aplicó el pretest el cual se tomó los datos el día 27 de octubre del 2022, y posteriormente se implementó el posttest el cual se tomó los datos el día 03 de noviembre del 2022, la data obtenida del pretest se puede visualizar Anexo 13,14 y 15, cada uno se asocia a cada indicador.

Para el desarrollo de esta investigación se detalló de forma general la problemática hablando sobre el internet de las cosas y el impacto causa en la sociedad, para luego enfocarnos en el tema educativo, específicamente en el tema de asistencias y citando a varios autores que hablan sobre ello, luego se formuló el problema, justificaciones, objetivo general, objetivos específicos e hipótesis.

Luego se determinó las variables de investigación, dimensiones e indicadores, las cuales se pueden apreciar en la matriz de consistencia, finalizando este proceso se detalla la metodología de investigación, población, muestra, muestreo y que técnica e instrumento se usara para la obtención de datos.

Para la obtención de datos la I.E. emitió una carta de aceptación con la que se obtuvo el permiso para realizar el proyecto de investigación en donde se especifica que los datos que se recolectan son netamente educativos y así evitar problemas legales. (Ver anexo 12)

3.6. Método de análisis de datos

Para el análisis de datos utilizamos el software SPSS statistics 21, programa estadístico informático que contribuyó en el procesamiento de los datos y constatación de la hipótesis con resultados estadísticos exactos, también se usó Excel para crear los gráficos de impacto.

3.7. Aspectos éticos

La siguiente investigación se realizó con la recolección de datos reales y precisos, que permitió la sustentación de investigación totalmente veraz sin manipulación de datos por parte del autor.

Durante la investigación se seleccionó varios antecedentes donde contribuyen a esta investigación y para ello se citó correctamente en la creación del marco teórico, así apoyando al derecho de la propiedad intelectual.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo a los indicadores

A continuación, se presenta el análisis descriptivo de los indicadores

Indicador 01 - Tiempo promedio en generar un reporte de asistencias

A continuación, se presenta la estadística descriptiva para el indicador tiempo promedio en generar un reporte de asistencias

Tabla 2. Estadística descriptiva para tiempo promedio en generar un reporte de asistencias

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
pretest	188	10407	37395	20756.34	5423.478
posttest	188	2	9	4.85	1.360

Como podemos ver el promedio de tiempo en generar un reporte para el pretest es de 20.75634 segundos y en el posttest es de 0.00485 segundos.

Indicador 02 - Tiempo promedio en la toma de asistencia

A continuación, se presenta la estadística descriptiva para el indicador tiempo promedio en la toma de asistencia

Tabla 3. Estadística descriptiva para tiempo promedio en la toma de asistencia

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
pretest	188	11639	48190	19211,69	6146822.000
posttest	188	703	1989	1227,44	372742.000

Como podemos ver el promedio de tiempo en la toma de asistencia para el pretest es de 19.21169 segundos y en el posttest es de 1.22744 segundos.

Indicador 03 – Nivel de Satisfacción en el área administrativa

A continuación, se presenta la estadística descriptiva para el indicador nivel de satisfacción en el área administrativa

Se aplicó el cuestionario a los 6 encargados del área administrativa antes de la implementación del sistema, cuyos resultados se muestran en la tabla 4:

Tabla 4. Resultados del pretest en nivel de satisfacción del área administrativa

Persona	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
1	2	3	3	2	2	3	3	2
2	1	2	2	2	2	1	2	2
3	2	1	2	2	1	2	2	2
4	3	2	2	2	2	2	2	2
5	2	3	2	2	2	2	2	3
6	2	2	3	2	2	2	2	3

Tabla 5. Tabulación de las preguntas pretest en nivel de satisfacción del área administrativa

N°	Preguntas	Peso					Puntaje Total	Puntaje Promedio
		TI	I	AS	S	TS		
		1	2	3	4	5		
1	¿Qué tan satisfecho está con el método actual de registro de asistencia?	1	4	1			12	2
2	¿Qué tan satisfecho está con los tiempos a la hora de tomar la asistencia?	1	3	2			13	2.17

3	¿Qué tan satisfecho esta con el proceso de notificar a los padres de familia sobre la asistencia del alumno?		4	2			14	2.3
4	¿Qué tan satisfecho esta con el proceso de generar un reporte de asistencia?		6				12	2
5	¿Qué tan satisfecho esta con los tiempos al generar un reporte de asistencia?	1	5				11	1.83
6	¿Qué tan satisfecho esta con el aprovechamiento de las tecnologías de información para la toma de asistencia?	1	4	1			12	2
7	¿Qué tan satisfecho esta con el aprovechamiento de las tecnologías de información para generar un reporte de asistencia?		5	1			13	2.17
8	¿Qué tan satisfecho esta con el aprovechamiento de las tecnologías de información para notificar a los padres de familia sobre la asistencia del alumno?		4	2			14	2.33
SUMATORIA							101	16.83
PROMEDIO							12.625	2.10375

En la tabla 5 llamada tabulación se indica las preguntas realizadas en el pretest donde se calculó el puntaje total y el promedio a cada pregunta.

Luego de la implementación del sistema se aplicó el cuestionario a los 6 encargados del área administrativa y estos fueron los resultados:

Tabla 6. Resultados del postest nivel de satisfacción del área administrativa

Persona	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
1	5	5	5	5	5	5	5	5
2	5	5	5	5	5	5	5	5
3	5	5	5	5	5	5	5	5

4	5	5	5	5	5	5	4	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	5	5	5	5	5	5	5	4

Tabla 7. Tabulación de las preguntas posttest en nivel de satisfacción del área administrativa

N°	Preguntas	Peso					Puntaje Total	Puntaje Promedio
		TI	I	A	S	TS		
		1	2	3	4	5		
1	¿Qué tan satisfecho está con el método actual de registro de asistencia?					6	30	5
2	¿Qué tan satisfecho está con los tiempos a la hora de tomar la asistencia?					6	30	5
3	¿Qué tan satisfecho está con el proceso de notificar a los padres de familia sobre la asistencia del alumno?					6	30	5
4	¿Qué tan satisfecho está con el proceso de generar un reporte de asistencia?					6	30	5
5	¿Qué tan satisfecho está con los tiempos al generar un reporte de asistencia?					6	30	5
6	¿Qué tan satisfecho está con el aprovechamiento de las tecnologías de información para la toma de asistencia?					6	30	5
7	¿Qué tan satisfecho está con el aprovechamiento de las tecnologías de información para generar un reporte de asistencia?				1	5	29	4.83
8	¿Qué tan satisfecho está con el aprovechamiento de las tecnologías de información para notificar a los padres				1	5	29	4.83

	de familia sobre la asistencia del alumno?							
SUMATORIA							238	39.67
PROMEDIO							29.75	4.95875

En la tabla 7 llamada tabulación se indica las preguntas realizadas en el postest donde se calculó el puntaje total y el promedio a cada pregunta.

Luego de tabular el pretest y postest, podemos hacer una comparación de los promedios obtenidos de la tabla 5 y 7.

Tabla 8. Comparación de resultados en nivel de satisfacción del área administrativa

	Promedio de la sumatoria	Porcentaje de satisfacción
Pretest	2.10375	42.075%
Postest	4.96	99.2%

Para el porcentaje de satisfacción se tomó como 5 el 100% de satisfacción, analizando la comparación antes de la implementación del sistema hubo un 42.075% de satisfacción y luego de la implementación del sistema hubo un 99.2% de satisfacción.

4.2. Análisis inferencial a los indicadores

A continuación, se presenta en análisis inferencial de los indicadores

Indicador 01 - Tiempo promedio en generar un reporte de asistencias

En la tabla 9 se presenta la prueba de normalidad para el tiempo promedio en generar un reporte de asistencias, mediante la prueba estadística no paramétrica de Kolmogórov-Smirnov.

Tabla 9. Prueba de normalidad para el tiempo promedio en generar un reporte de asistencias

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
pretest	0.0971667	188	0.000180540212642747
posttest	0.16260803	188	3.58198450897209E-13

Como el $n > 30$ se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, donde el valor de significancia es menor que 0.05 en el pretest y posttest, por lo que se establece que los datos no siguen una distribución normal, por lo tanto, se aplicó estadística no paramétrica y se usó la prueba de Wilcoxon ya que los grupos son relacionados, es decir los mismos en el pretest y posttest.

Tabla 10. Hipótesis del indicador tiempo promedio en generar un reporte de asistencias

H1	La implementación del sistema de monitoreo disminuye el tiempo en generar un reporte de asistencias
Indicador	Tiempo promedio en generar un reporte de asistencias
TPGRAa	Tiempo promedio en generar un reporte de asistencias anterior a la implementación
TPGRAp	Tiempo promedio en generar un reporte de asistencias posterior a la implementación

Hipótesis nula: H0	El sistema de monitoreo no disminuye el tiempo en generar un reporte de asistencia
	$TPGRAa - TPGRAp \leq 0$
	El indicador es mejor sin el sistema de monitoreo
Hipótesis alterna: H1	El sistema de monitoreo disminuye el tiempo en generar un reporte de asistencia
	$TPGRAa - TPGRAp > 0$
	El indicador es mejor con el sistema de monitoreo
Nivel de significancia	0.05 (5%)

Al aplicar la prueba de Wilcoxon se obtuvo los siguientes datos:

Tabla 11. Prueba de Wilcoxon para el tiempo promedio en generar un reporte de asistencias

	postest - pretest
Z	-11,890083
Sig. asintót. (bilateral)	0,000000

Luego de aplicar la prueba de Wilcoxon en el software SPSS statistics 21, presenta que la significancia asintótica (p) es de 0.00, y el nivel de significancia es de 0.05 (5%), para la toma de decisión si $p < 0.05$ entonces rechazamos la hipótesis nula H0, la condición se cumple en este caso, así que aceptamos la hipótesis alterna H1 la cual es el sistema de monitoreo disminuye el tiempo en generar un reporte de asistencia.

Indicador 02 - Tiempo promedio en la toma de asistencia

En la tabla 12 se presenta la prueba de normalidad para el tiempo promedio en la toma de asistencia, mediante la prueba estadística no paramétrica de Kolmogórov-Smirnov.

Tabla 12. Prueba de normalidad para el tiempo promedio en la toma de asistencia

	Kolmogórov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
pretest	0,146906	188	1.24757384899334E-10
postest	0,123511	188	2.24816097192815E-07

Como el $n > 30$ se utilizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov donde el valor de significancia es menor que 0.05 en el pretest y postest, por lo que se establece que los datos no siguen una distribución normal, por lo tanto, se aplicó estadística no paramétrica y se usó la prueba de Wilcoxon ya que los grupos son relacionados, es decir los mismos en el pretest y postest.

Tabla 13. Hipótesis del indicador tiempo promedio en la toma de asistencia

H1	La implementación del sistema de monitoreo disminuye el tiempo en la toma de asistencia
Indicador	Tiempo promedio en la toma de asistencia
TPTAa	Tiempo promedio en la toma de asistencia anterior a la implementación
TPTAp	Tiempo promedio en la toma de asistencia posterior a la implementación
Hipótesis nula:	El sistema de monitoreo no disminuye el tiempo en la toma de asistencia

H0	TPTAa - TPTAp ≤ 0
	El indicador es mejor sin el sistema de monitoreo
Hipótesis alterna: H1	El sistema de monitoreo disminuye el tiempo en la toma de asistencia
	TPTAa – TPTAp > 0
	El indicador es mejor con el sistema de monitoreo
Nivel de significancia	0.05 (5%)

Al aplicar la prueba de Wilcoxon se obtuvo los siguientes datos:

Tabla 14. Prueba de Wilcoxon para el tiempo promedio en la toma de asistencia

	postest - pretest
Z	-11,890080
Sig. asintót. (bilateral)	0,000000

Luego de aplicar la prueba de Wilcoxon en el software SPSS statistics 21, presenta que la significancia asintótica (p) es de 0.00, y el nivel de significancia es de 0.05 (5%), para la toma de decisión si $p < 0.05$ entonces rechazamos la hipótesis nula H0, la condición se cumple en este caso, así que aceptamos la hipótesis alterna H1 la cual es el sistema de monitoreo disminuye el tiempo en la toma de asistencia.

Indicador 03 - nivel de satisfacción del área administrativa

En la tabla 15 se presenta la prueba de normalidad para el nivel de satisfacción en el área administrativa, mediante la prueba estadística no paramétrica de Kolmogórov-Smirnov.

Tabla 15. Prueba de normalidad para el nivel de satisfacción en el área administrativa

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
pretest	.891	6	.324
posttest	.640	6	.001

Como el $n < 30$ se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk donde el valor de significancia es menor que 0.05 en el posttest, por lo que se establece que los datos siguen una distribución no normal, por lo tanto, se aplicó estadística no paramétrica y se usó la prueba de Wilcoxon ya que los grupos son relacionados, es decir los mismos en el pretest y posttest.

Tabla 16. Hipótesis del indicador tiempo promedio en la toma de asistencia

H1	La implementación del sistema de monitoreo mejora el nivel de satisfacción en el área administrativa
Indicador	Nivel de satisfacción en el área administrativa
NSAAa	Nivel de satisfacción en el área administrativa anterior a la implementación
NSAAp	Nivel de satisfacción en el área administrativa posterior a la implementación
Hipótesis nula:	El sistema de monitoreo mejora el nivel de satisfacción en el área administrativa

H0	NSAAa - NSAAp \leq 0
	El indicador es mejor sin el sistema de monitoreo
Hipótesis alterna: H1	El sistema de monitoreo mejora el nivel de satisfacción en el área administrativa
	NSAAa – NSAAp $>$ 0
	El indicador es mejor con el sistema de monitoreo
Nivel de significancia	0.05 (5%)

Al aplicar la prueba de Wilcoxon se obtuvo los siguientes datos:

Tabla 17. Prueba de Wilcoxon para el nivel de satisfacción en el área administrativa

	postest - pretest
Z	-2,213594
Sig. asintót. (bilateral)	0,026857

Luego de aplicar la prueba de Wilcoxon en el software SPSS statistics 21, presenta que la significancia asintótica (p) es de 0.02, y el nivel de significancia es de 0.05 (5%), para la toma de decisión si $p < 0.05$ entonces rechazamos la hipótesis nula H0, la condición se cumple en este caso, así que aceptamos la hipótesis alterna H1 la cual es el sistema de monitoreo mejora el nivel de satisfacción en el área administrativa.

Nivel de impacto

A continuación, se presentará el nivel de impacto de cada indicador

Tabla 18. Análisis de impacto para tiempo promedio en generar un reporte de asistencia

Tiempo promedio en generar un reporte de asistencia			
	Pretest	Posttest	Nivel de impacto
Promedio	20.756	0.004	20.752
Porcentaje	100.00%	0.03%	99.97%

Figura 1. Nivel de impacto para el indicador tiempo promedio en generar un reporte de asistencias



Analizando la figura 1, comparando los tiempos promedios en generar un reporte de asistencias antes y después de la implementación, se pudo observar que pasa de 20.75634 segundos a 0.00485 segundos. En la tabla N° 2 se observa que el pretest tuvo un mínimo de 10.407 segundos y un máximo de 37.395 segundos de tiempo en generar un reporte, mientras que en el posttest se observa que tuvo un mínimo de 0.002 segundos y un máximo de 0.009 segundos, analizando esto podemos confirmar que si hubo una reducción en el tiempo promedio en generar un reporte de asistencias.

Tabla 19. Análisis de impacto para tiempo promedio en la toma de asistencia

Tiempo promedio en la toma de asistencia			
	Pretest	Posttest	Nivel de impacto
Promedio	19.21	1.21	20.752
Porcentaje	100.00%	6.34%	93.66%

Figura 2. Nivel de impacto para el indicador tiempo promedio en generar un reporte de asistencias



Analizando la figura 2, comparando los tiempos promedios en la toma de asistencia antes y después de la implementación, se puede observar que pasa de 19.21169 segundos a 1.22744 segundos. En la tabla N° 5 se observa que el pretest tuvo un mínimo de 11.639 segundos y un máximo de 48.190 segundos de tiempo en la toma de asistencia, mientras que en el posttest se observa que tuvo un mínimo de 0.703 segundos y un máximo de 1.989 segundos, analizando esto podemos confirmar que si hubo una reducción en el tiempo promedio en la toma de asistencia.

Tabla 20. Análisis de impacto para nivel de satisfacción en el área administrativa

Nivel de satisfacción en el área administrativa			
	Pretest	Posttest	Nivel de impacto
Promedio	2.10	4.96	2.86
Porcentaje	42.08%	99.20%	57.13%

Figura 3. Nivel de impacto para el indicador nivel de satisfacción en el área administrativa



Analizando la figura 3, podemos observar que el impacto de mejora en el nivel de satisfacción fue de un 57.13%, analizando esto podemos confirmar que si hubo un aumento significativo en el nivel de satisfacción.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El objetivo general de la investigación fue implementar un sistema de monitoreo con RFID y Arduino para mejorar el control de asistencia en la I.E. Tercer Cielo. En ese sentido los resultados de la presente investigación muestran una notable mejora en el tiempo de generación de reportes y toma de asistencia después de la implementación del sistema, con un tiempo promedio de 0.00485 segundos y 1.22744 segundos en el postest respectivamente, en comparación con los 20.75634 segundos y 19.21169 segundos en el pretest. Asimismo, se observó un gran aumento en el nivel de satisfacción del área administrativa, pasando de un 42.075% antes de la implementación del sistema a un 99.2% después de la misma. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Ludeña (2019), quien encontró una mejora del 91.34% en el tiempo de respuesta en la toma de asistencia después de la implementación del sistema. En comparación con los resultados obtenidos por Sánchez (2020), la implementación del sistema de control de asistencia en el estudio actual demostró una mejora significativa en el tiempo promedio para generar un reporte de asistencias, disminuyendo de 20.75634 segundos en el pretest a 0.00485 segundos en el postest, así como en la toma de asistencia, reduciendo el tiempo promedio de 19.21169 segundos en el pretest a 1.22744 segundos en el postest. Además, se observó un aumento significativo en el nivel de satisfacción en el área administrativa, pasando de un 42.075% antes de la implementación a un 99.2% después de la implementación del sistema. En contraste, Jiménez (2018) reportó una asistencia promedio del 82,71% en el total de clases, sin embargo, no se especifica si se utilizó un sistema automatizado para la toma de asistencias. Contrastando con los hallazgos de Bastidas (2019) quien encontró que el 58% de los profesores al menos una vez tomó asistencia de forma oral y el alumno por diversos motivos no logró escuchar el llamado causando que tenga falta, y que el 40% de los profesores al menos una vez extravió la hoja de asistencia después de tomarla. También al comparar con los resultados de Salvatierra (2018) se evidenció que la eficacia de los algoritmos de reconocimiento facial de Amazon Web Service son muy eficaces con solo una foto para el entrenamiento del servidor. En comparación a los resultados obtenidos por Cali (2020) se encontró que un 75% de los encuestados estaban de acuerdo en que un

control de asistencia brindaría beneficios a estudiantes y docentes, coincidiendo en que la implementación de un sistema de asistencia mejora la eficiencia y la puntualidad en el ámbito académico. Por lo expuesto podemos afirmar que la implementación de un sistema de control de asistencia mejora significativamente el tiempo de generación de informes y la toma de asistencia, con una notable disminución del tiempo promedio en el posttest en comparación con el pretest y los resultados son consistentes con estudios previos que encontraron mejoras en el tiempo de respuesta en la toma de asistencia después de la implementación del sistema.

Un objetivo específico fue reducir el tiempo en generar un reporte de asistencia para el área administrativa de la IE. Tercer cielo. En la presente investigación se encontró que el tiempo promedio en generar un reporte de asistencias para el pretest es de 20.75634 segundos y en el posttest es de 0.00485 segundos. Comparando los resultados obtenidos en la investigación con los de Torres y Zapata (2020) se resaltan una mejora considerable en la accesibilidad de la información de asistencias para los padres de familia, mediante una página web. Finalmente se destaca que todavía se necesita mejorar la capacidad de visualización debido a la falta de conocimientos informáticos de los padres de familia.

VI. CONCLUSIONES

La presente investigación cumplió con el objetivo general el cual es mejorar el control de asistencia implementando un sistema de monitoreo con RFID y Arduino en la I.E. Tercer Cielo. Esto se evidencio al obtener resultados óptimos y sistematizar el proceso de control de asistencia de manera eficiente.

La presente investigación cumplió con el primer objetivo específico el cual es reducir el tiempo en generar un reporte de asistencia para el área administrativa de la I.E. Tercer Cielo, esto se evidencia al analizar el indicador tiempo promedio en generar un reporte de asistencias, en donde paso de 20.756 (100%) segundos a 0.004 (0.03%) segundos en generar un reporte de asistencia, habiendo una reducción significativa de 20.752 (99.97%) segundos.

La presente investigación cumplió con el segundo objetivo específico el cual es específico reducir el tiempo en la toma de asistencia a los alumnos, esto se evidencia al analizar el indicador tiempo promedio en la toma de asistencia, en donde paso de 19.21 (100%) segundos a 1.21 (6.34%) segundos en tomar la asistencia, habiendo una reducción significativa de 17.99 (93.66%) segundos.

La presente investigación cumplió con el tercer objetivo específico el cual es aumentar el nivel de satisfacción del área administrativa en el proceso de control de asistencia, esto se evidencia al analizar el indicador nivel de satisfacción en el área administrativa, donde paso de 2.10 (42.08%) a 4.96 (99.20%) en la escala de Likert de nivel de satisfacción, habiendo una mejora significativa de 2.86 (57.13%).

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda que para futuras investigaciones optimizar el proceso de asistencia de los docentes, así mismo ver algún método para evitar la suplantación de identidad a la hora de tomar asistencia de los alumnos.

Se recomienda analizar una expansión del sistema para que también se registre la hora de salida del alumno y así tener un control más completo de la asistencia.

Se recomienda aplicar nuevos indicadores en futuras investigaciones que mejoren el proceso del control de asistencia.

Se recomienda implementar este sistema en otros centros educativos y comparar los indicadores de esta investigación y ver si puede existir una mejora.

Se recomienda analizar nuevas tecnologías como el reconocimiento facial o reconocimiento de voz.

REFERENCIAS

- AL HAJRI, E., HAFEEZ, F. y AMEER AZHAR, N.V., 2019. Fully automated classroom attendance system. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, vol. 13, no. 8, pp. 95-106. DOI 10.3991/ijim.v13i08.10100. Scopus
- ALONSO DOS SANTOS, M., 2016. Calidad y satisfacción: el caso de la Universidad de Jaén. *Revista de la Educación Superior*, vol. 45, no. 178, pp. 79-95. ISSN 01852760. DOI 10.1016/j.resu.2016.02.005.
- BASTIDAS GAVILANES, J.R., 2019. Registro de asistencia de alumnos por medio de reconocimiento facial utilizando visión artificial. En: Accepted: 2019-01-22T21:37:44Z [en línea], [Consulta: 8 julio 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/29179>.
- BICA, O., 2020. A conceptual model for a smart attendance system aimed at strengthening safety and security measures in schools. *Romanian Journal of Information Technology and Automatic Control-Revista Romana De Informatica Si Automatica*, vol. 30, no. 2, pp. 7-14. ISSN 1220-1758. DOI 10.33436/v30i2y202001.
- CALI RIVERA, F.E., 2020. CONTROL DE ASISTENCIA DE ESTUDIANTES MEDIANTE DISPOSITIVOS BIOMETRICOS RFID EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ. En: Accepted: 2020-07-23T02:03:17Z [en línea], [Consulta: 8 julio 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2302>.
- CARDOZA JUAREZ, S.P., 2017. Costo de los programas de desayunos escolares y su efectividad en la asistencia escolar en el Perú período 2015. En: Accepted: 2019-04-12T18:23:00Z, *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 8 julio 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31311>.
- COSTA-SÁNCHEZ, C. y LÓPEZ-GARCÍA, X., 2019. *Comunicación móvil*. Barcelona: Editorial UOC. Comunicación. ISBN 978-84-9180-569-4.
- CVETKOVIC-VEGA, A., MAGUIÑA, J.L., SOTO, A., LAMA-VALDIVIA, J., LÓPEZ, L.E.C., CVETKOVIC-VEGA, A., MAGUIÑA, J.L., SOTO, A., LAMA-VALDIVIA, J. y LÓPEZ, L.E.C., 2021. Estudios transversales. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, vol. 21, no. 1, pp. 179-185. ISSN 2308-0531. DOI 10.25176/rfmh.v21i1.3069.
- DOBKIN, D. y DOBKIN, D.M., 2007. *The RF in RFID: Passive UHF RFID in Practice*. Burlington: Elsevier Science & Technology. Communications engineering series. ISBN 978-0-7506-8209-1.
- ERIDANI, D., WIDIANTO, E.D., WINDASARI, I.P., BAWONO, W.B. y GUNARTO, N.F., 2021. Internet of things based attendance system design and development in a smart classroom. *Indonesian Journal of Electrical*

Engineering and Computer Science, vol. 23, no. 3, pp. 1432-1439. ISSN 2502-4752. DOI 10.11591/ijeecs.v23.i3.pp1432-1439. Scopus

FRISANCHO ATENCIO, J., 2021. Comunicación familiar prevalente en una institución educativa. Chimbote 2018. En: Accepted: 2021-02-23T01:58:01Z, *Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote* [en línea], [Consulta: 8 julio 2022]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/20545>.

GOILAV, N., 2013. *Arduino*. Barcelona: Ediciones ENI. ISBN 978-2-409-00045-4.

GUTIÉRREZ DELGADO, W.R., 2019. Sistema de información para mejorar la gestión académica en el colegio Túpac Amaru de la provincia de Chincheros-Apurímac. En: Accepted: 2020-02-18T15:30:59Z, *Repositorio Institucional - UNAJMA* [en línea], [Consulta: 26 octubre 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unajma.edu.pe/handle/20.500.14168/552>.

IZANG, A.A., AJAEGBU, C., AJAYI, W., OMOTUNDE, A.A., ENIKE, V.O. y IFIDON, B.O., 2022. Radio Frequency Identification Based Student Attendance System. *Ingenierie des Systemes d'Information*, vol. 27, no. 1, pp. 111-117. DOI 10.18280/isi.270113. Scopus

JIMÉNEZ BAZÁN, G.G., 2018. Sistema web de control de asistencia basado en web services y la biometría de huella dactilar para las instituciones educativas. En: Accepted: 2019-03-20T20:47:14Z, *Repositorio de Tesis - UNMSM* [en línea], [Consulta: 8 julio 2022]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10179>.

KAH WEN, M.K., AHMAD, N.B. y BINTI RUSLAN, S.H., 2020. Arduino based outing and attendance system for boarding school students. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 20, no. 2, pp. 1053-1061. DOI 10.11591/ijeecs.v20.i2.pp1053-1061. Scopus

LOZADA, J., 2014. Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, vol. 3, no. 1, pp. 47-50. ISSN 1390-9592.

MOHAMMED, K., TOLBA, A.S. y ELMOGY, M., 2018. Multimodal student attendance management system (MSAMS). *Ain Shams Engineering Journal*, vol. 9, no. 4, pp. 2917-2929. ISSN 2090-4479. DOI 10.1016/j.asej.2018.08.002.

MRABET, H.E. y MOUSSA, A.A., 2020. IoT-School Attendance System Using RFID Technology. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, vol. 14, no. 14, pp. 95-108. ISSN 1865-7923. DOI 10.3991/ijim.v14i14.14625.

NAWAZ, T., PERVAIZ, S. y KORRANI, A., 2009. Development of Academic Attendance Monitoring System Using Fingerprint Identification. , pp. 6.

- SALAZAR MEDRANO, N. y ESPINOZA MENDIETA, J.C., 2018. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA CON CÓDIGOS QR PARA OPTIMIZAR EL CONTROL DE ASISTENCIA DE ALUMNOS, EN LA UAP SEDE HUÁNUCO. En: Accepted: 2018-04-26T13:47:53Z, *Universidad de Huánuco* [en línea], [Consulta: 8 julio 2022]. Disponible en: <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/945>.
- SALVATIERRA-TUMBACO, G.G., 2018. Desarrollo de un sistema de control de asistencia estudiantil mediante reconocimiento facial. En: Accepted: 2018-11-26T12:25:37Z [en línea], [Consulta: 8 julio 2022]. Disponible en: <https://reunir.unir.net/handle/123456789/7425>.
- SANCHEZ ESTUPIÑAN, K.B., 2020. Desarrollo de un sistema web y el control de asistencia del personal de la institución educativa privada Triolet – Huaura, 2019. En: Accepted: 2021-06-12T15:26:24Z, *Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión* [en línea], [Consulta: 8 julio 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/4700>.
- TAFFAREL, O.G., 2009. *La creación del conocimiento: plan de elaboración de una tesis de postgrado*. S.l.: s.n. ISBN 978-612-00-0017-5.
- TORRES ROJAS, S.G. y ZAPATA PAIVA, H.J., 2020. DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA WEB SOFTWARE COMO UN SERVICIO PARA MEJORAR LA COMUNICACIÓN AL PADRE DE FAMILIA SOBRE LA ASISTENCIA DE SUS HIJOS EN EL COLEGIO PARTICULAR MARÍA JOSÉ SIME BARBADILLO DE LA CIUDAD DE JAYANCA - LAMBAYEQUE. En: Accepted: 2020-11-17T21:37:16Z, *Universidad de Lambayeque* [en línea], [Consulta: 8 julio 2022]. Disponible en: <https://repositorio.udl.edu.pe/jspui/handle/UDL/375>.
- ZARATE GONZALES, A.F. y LIMA TAYPE, Z.I., 2020. Sistema de gestión con tecnología RFID para la eficiencia del control de asistencia de estudiantes en una institución educativa privada. En: Accepted: 2020-12-14T20:58:07Z [en línea], [Consulta: 8 julio 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/3537>.

ANEXOS

ANEXO N.º 01: Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA							
Título	Pregunta General	Objetivo General	Objetivos específicos	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Método
Sistema de monitoreo para el control de asistencia con RFID y Arduino en la I.E. Tercer Cielo, Trujillo, 2022	¿De qué manera el sistema de monitoreo con RFID y Arduino mejora el control de asistencia en la I.E. Tercer Cielo, Trujillo, 2022?	Implementar un sistema de monitoreo con RFID y Arduino para mejorar el control de asistencia en la I.E. Tercer Cielo, Trujillo, 2022	<p>Reducir el tiempo en la toma de asistencia a los alumnos</p> <p>Reducir el tiempo en notificar a los padres familia sobre la inasistencia de los alumnos</p> <p>Reducir tiempo en generar un reporte de asistencia para el área administrativa de la I.E. Tercer Cielo</p>	Sistema de monitoreo	El objetivo de un sistema de monitoreo es recolectar información para poder llevar cabo un registro preciso de la asistencia (Nawaz, Pervaz y Korrani 2009)	El sistema de monitoreo mejora el control de asistencia de la I.E. Tercer Cielo ya que a través de este se optimizará los tiempos y recursos de los estudiantes	<p>Tipo de Investigación: Aplicada</p> <p>Diseño de investigación: Experimental del tipo pre-experimental</p> <p>Población: 367</p> <p>Muestra: 188</p>
				Reporte Escolar de Asistencia	Reporte Escolar de Asistencia	Tiempo promedio en generar un reporte de asistencia	
				Eficiencia Escolar	Eficiencia Escolar	Tiempo promedio en la toma de asistencia	
				Control de asistencia	Todo proceso sistematizado y permanente que cumple con ciertos parámetros previamente establecido por el centro educativo (Salazar Medrano y Espinoza Mendieta 2018)	Proceso que conforma un conjunto de pasos en los cuales se realiza el control y monitoreo de la asistencia de los alumnos de la I.E. Tercer Cielo	<p>Nivel de satisfacción del área administrativa</p>

ANEXO N.º 02: Indicadores

Dimensión	Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Unidad de medida	Formula
Reporte Escolar de Asistencia	Tiempo promedio en generar un reporte de asistencia	Es una forma de transmitir información con el objetivo de obtener una mejor visualización de los datos (Gutiérrez Delgado 2019).	Fichaje	Ficha de registro	Tiempo	$TPG = \frac{\sum T_{iG}}{ND}$ <p>TPG: Tiempo promedio en generar un reporte TG: Tiempo en generar un reporte ND: Número de días</p>
Eficiencia Escolar	Tiempo promedio en la toma de asistencia	Corresponde a la eficiencia interna de la unidad educativa para llevar a cabo el proceso educacional (Cali Rivera 2020).	Fichaje	Ficha de registro	Tiempo	$TPA = \frac{\sum T_{iA}}{ND}$ <p>TPA: Tiempo promedio en la toma de asistencia TR: Tiempo en la toma de asistencia ND: Número de días</p>
Satisfacción	Nivel de satisfacción del área administrativa	Alonso Dos Santos (2016) define como satisfacción a una respuesta emocional del individuo ante la experiencia y la relación con el proveedor del servicio.	Encuesta	Cuestionario	Razón	$NSAD = \frac{\sum_{i=1}^n (F_i + P_i)}{n}$ <p>NSAD: Nivel de Satisfacción del área administrativa Fi: Frecuencia de preguntas. Pi: Peso estimado. n: número de preguntas.</p>

ANEXO N.º 03: Certificado de validez del instrumento de los 3 expertos para el indicador tiempo promedio en generar un reporte de asistencias

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSION 1: Reporte Administrativo							
	INDICADOR 1: Tiempo promedio en generar un reporte de asistencias							
a	Es formulado con lenguaje apropiado.	X		X		X		
b	Es adecuado al avance, la ciencia y tecnología.	X		X		X		
c	Existe una organización lógica.	X		X		X		
d	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.	X		X		X		
e	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.	X		X		X		
f	Está basado en aspectos teóricos y científicos.	X		X		X		
g	En los datos respecto al indicador.	X		X		X		
h	Responde al propósito de investigación.	X		X		X		
i	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. **Ing. Jhon Renso Vasquez Quiroz.** DNI: 70289083

Especialidad del validador: Ingeniero de sistemas, Experto en Desarrollo Web

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planeados son suficientes para medir la dimensión

22 de septiembre del 2022



JHON RENSO
VASQUEZ QUIROZ
 Ingeniero de Sistemas.
 CIP N° 260479

 Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSION 1: Reporte Administrativo							
1	INDICADOR 1: Tiempo promedio en generar un reporte de asistencias	Si		Si		Si		
a	Es formulado con lenguaje apropiado.	Si		Si		Si		
b	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.	Si		Si		Si		
c	Existe una organización lógica.	Si		Si		Si		
d	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.	Si		Si		Si		
e	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.	Si		Si		Si		
f	Está basado en aspectos teóricos y científicos.	Si		Si		Si		
g	En los datos respecto al indicador.	Si		Si		Si		
h	Responde al propósito de investigación.	Si		Si		Si		
i	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.	Si		Si		Si		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. **Ing. Francisco Daniel, Luna Castillo.** **DNI: 75318953**

Especialidad del validador: Ingeniero de sistemas, QA performance

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

22 de septiembre del 2022

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSION 1: Reporte Administrativo							
1	INDICADOR 1: Tiempo promedio en generar un reporte de asistencias	X		X		X		
a	Es formulado con lenguaje apropiado.	X		X		X		
b	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.	X		X		X		
c	Existe una organización lógica.	X		X		X		
d	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.	X		X		X		
e	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.	X		X		X		
f	Está basado en aspectos teóricos y científicos.	X		X		X		
g	En los datos respecto al indicador.	X		X		X		
h	Responde al propósito de investigación.	X		X		X		
i	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. **Ing. Junior Alexander, Neyra Gonzales.** **DNI: 70570496**

Especialidad del validador: Ingeniero de sistemas, Desarrollador de aplicaciones móvil

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

22 de septiembre del 2022

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

ANEXO N.º 04: Certificado de validez del instrumento de los 3 expertos para el indicador tiempo promedio en la toma de asistencia

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	INDICADOR 2: Tiempo promedio en la toma de asistencia							
a	Es formulado con lenguaje apropiado.	X						
b	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.	X						
c	Existe una organización lógica.	X						
d	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.	X						
e	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.	X						
f	Está basado en aspectos teóricos y científicos.	X						
g	En los datos respecto al indicador.	X						
h	Responde al propósito de investigación.	X						
i	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.	X						

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del Juez validador. **Ing. Jhon Renso Vasquez Quiroz.** DNI: 70289083

Especialidad del validador: Ingeniero de sistemas, Experto en Desarrollo Web

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del construido

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

22 de septiembre del 2022



JHON RENSO
VASQUEZ QUIROZ
 Ingeniero de Sistemas
 CIP N° 260479

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 2: Eficiencia Escolar							
1	INDICADOR 2: Tiempo promedio en la toma de asistencia	Si		Si		Si		
a	Es formulado con lenguaje apropiado.	Si		Si		Si		
b	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.	Si		Si		Si		
c	Existe una organización lógica.	Si		Si		Si		
d	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.	Si		Si		Si		
e	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.	Si		Si		Si		
f	Está basado en aspectos teóricos y científicos.	Si		Si		Si		
g	En los datos respecto al indicador.	Si		Si		Si		
h	Responde al propósito de investigación.	Si		Si		Si		
i	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.	Si		Si		Si		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. **Ing. Francisco Daniel, Luna Castillo.** DNI: 75318953

Especialidad del validador: **Ingeniero de sistemas, QA performance**

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

22 de septiembre del 2022

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 2: Eficiencia Escolar							
1	INDICADOR 2: Tiempo promedio en la toma de asistencia	X		X		X		
a	Es formulado con lenguaje apropiado.	X		X		X		
b	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.	X		X		X		
c	Existe una organización lógica.	X		X		X		
d	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.	X		X		X		
e	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.	X		X		X		
f	Está basado en aspectos teóricos y científicos.	X		X		X		
g	En los datos respecto al indicador.	X		X		X		
h	Responde al propósito de investigación.	X		X		X		
i	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. **Ing. Junior Alexander, Neyra Gonzales.** DNI: 70570496

Especialidad del validador: **Ingeniero de sistemas, Desarrollador de aplicaciones móvil**

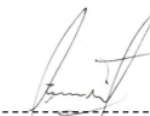
¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

22 de septiembre del 2022

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

ANEXO N.º 05: Datos de la prueba piloto para el indicador nivel de satisfacción del área administrativa

Administrativo	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8
1	4	4	3	3	4	3	4	3
2	1	2	2	3	2	2	1	1
3	2	3	2	3	2	1	3	2
4	3	2	2	3	2	2	2	3
5	4	3	3	3	2	2	3	3
6	5	3	4	4	3	3	4	3
7	3	2	2	2	2	2	3	2
8	2	3	2	2	3	2	3	3
9	1	3	3	2	3	2	3	2
10	3	2	2	3	2	3	2	3
11	4	2	3	2	3	2	2	2
12	5	4	4	4	5	4	4	4
13	1	3	2	3	3	2	2	2
14	2	2	2	2	2	3	2	2
15	3	2	3	3	3	3	3	3

ANEXO N.º 06: Resultado de alfa de Cronbach para el indicador nivel de satisfacción del área administrativa



La prueba piloto se realizó a 15 personas

El resultado pasándolo por el SPSS statistics 21 fue el siguiente:

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,897	8

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
P1	18,47	17,981	,707	,895
P2	18,67	23,095	,623	,889
P3	18,73	21,781	,818	,873
P4	18,53	23,695	,577	,893
P5	18,60	21,257	,726	,879
P6	18,93	22,924	,636	,888
P7	18,60	20,971	,766	,875
P8	18,80	22,029	,770	,877

El resultado fue 0.897, superando el 0.8 deseado, con esto se valida el cuestionario para el indicador nivel de satisfacción del área administrativa

ANEXO N.º 07: Tabla de validación de instrumento de los 3 expertos para el indicador tiempo promedio en generar un reporte de asistencias

TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Tiempo promedio en generar un reporte de asistencias

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto:	Jhon Renso Vasquez Quiroz
Título y/o Grado Académico:	Ingeniero de sistemas - Experto en Desarrollo Web
Doctor () Magister () Ingeniero (X) Licenciado () Otro ().....	
Universidad que labora:	Universidad César Vallejo
Fecha :	22/09/2022
Proyecto de Investigación: Sistema de monitoreo para el control de asistencia con RFID y Arduino en la I.E. Tercer Cielo, Trujillo, 2022	

Autores: Felix Pérez, Kevin Plazzoli y Alcántara Avalos Herman Daniel

Deficiente (0-20%) Regular (21-50%) Bueno (51-70%) Muy Bueno (71-80%) Excelente (81-100%)

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación del instrumento involucrado mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de los indicadores para su valoración.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.					100%
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conducta observable.					100%
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.				80%	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					100%
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				80%	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.					100%
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.					90%
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.					100%
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.					100%
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					100%
TOTAL					80%	98.75%

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

89.38%

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado



**JHON RENSO
 VASQUEZ QUIROZ**
 Ingeniero de Sistemas
FIRMA DEL EXPERTO

TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Tiempo promedio en generar un reporte de asistencias

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: Francisco Daniel Luna Castillo
 Título y/o Grado Académico: Ingeniero de sistemas - QA performance

Doctor () Magister () Ingeniero (X) Licenciado () Otro ().....

Universidad que labora: Universidad César Vallejo
 Fecha : 22/09/2022

Proyecto de Investigación: Sistema de monitoreo para el control de asistencia con RFID y Arduino en la I.E. Tercer Cielo, Trujillo, 2022

Autores: Felix Pérez, Kevin Piazzoli y Alcántara Avalos Herman Daniel

Deficiente (0-20%) Regular (21-50%) Bueno (51-70%) Muy Bueno (71-80%) Excelente (81-100%)

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación del instrumento involucrado mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de los indicadores para su valoración.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	VALORACION				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.				80%	
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conducta observable.				80%	
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.					90%
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					100%
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					90%
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.					100%
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.				80%	
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.					100%
METODOLOGIA	Responde al propósito de investigación.					100%
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					100%
TOTAL					80%	96%

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

88%

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado



FIRMA DEL EXPERTO

TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Tiempo promedio en generar un reporte de asistencias

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: Junior Alexander Neyra Gonzales
 Título y/o Grado Académico: Ingeniero de sistemas - Desarrollador de aplicaciones móvil

Doctor () Magister (X) Ingeniero () Licenciado () Otro ().....

Universidad que labora: Universidad César Vallejo
 Fecha : 22/09/2022

Proyecto de Investigación: Sistema de monitoreo para el control de asistencia con RFID y Arduino en la I.E. Tercer Cielo, Trujillo, 2022

Autores: Felix Pérez, Kevin Piazzoli y Alcántara Avalos Herman Daniel

Deficiente (0-20%) Regular (21-50%) Bueno (51-70%) Muy Bueno (71-80%) Excelente (81-100%)

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación del instrumento involucrado mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de los indicadores para su valoración.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	VALORACION				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.					100%
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conducta observable.					100%
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.					100%
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					100%
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					100%
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.					100%
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.					100%
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.					100%
METODOLOGIA	Responde al propósito de investigación.					100%
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					100%
TOTAL						100%

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

100 %

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado


FIRMA DEL EXPERTO

ANEXO N.º 08: Tabla de validación del instrumento de los 3 expertos para el indicador tiempo promedio en la toma de asistencia

TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Tiempo en la toma de asistencia

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: Jhon Renso Vasquez Quiroz
 Título y/o Grado Académico: Ingeniero de sistemas - Experto en Desarrollo Web

Doctor () Magister () Ingeniero (X) Licenciado () Otro ().....

Universidad que labora: Universidad César Vallejo
 Fecha: 22/09/2022

Proyecto de Investigación: Sistema de monitoreo para el control de asistencia con RFID y Arduino en la I.E. Tercer Cielo, Trujillo, 2022

Autores: Felix Pérez, Kevin Piazzoli y Alcántara Avalos Herman Daniel

Deficiente (0-20%) Regular (21-50%) Bueno (51-70%) Muy Bueno (71-80%) Excelente (81-100%)
 Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación del instrumento involucrado mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de los indicadores para su valoración.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN


INDICADOR	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.					100%
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conducta observable.					100%
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.				80%	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					100%
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				80%	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.					100%
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.					90%
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.					100%
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.					100%
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					100%
TOTAL					80%	98.75%

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

89.38%

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado


JHON RENSO
VASQUEZ QUIROZ
 Ingeniero de Sistemas
 CIP N° 280478

FIRMA DEL EXPERTO

TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Tiempo promedio de retraso

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: Francisco Daniel Luna Castillo
 Título y/o Grado Académico: Ingeniero de sistemas - QA performance

Doctor () Magister () Ingeniero (X) Licenciado () Otro ().....

Universidad que labora: Universidad César Vallejo
 Fecha: 22/09/2022

Proyecto de Investigación: Sistema de monitoreo para el control de asistencia con RFID y Arduino en la I.E. Tercer Cielo, Trujillo, 2022

Autores: Felix Pérez, Kevin Plazzoli y Alcántara Avalos Herman Daniel

Deficiente (0-20%) Regular (21-50%) Bueno (51-70%) Muy Bueno (71-80%) Excelente (81-100%)

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación del instrumento involucrado mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de los indicadores para su valoración.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.				80%	
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conducta observable.					90%
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.				80%	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					90%
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				80%	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.					90%
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.				80%	
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.					100%
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.					100%
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					100%
TOTAL					80%	95%

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

88%

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado



FIRMA DEL EXPERTO

TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Tiempo en la toma de asistencia

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: Junior Alexander Neyra Gonzales
 Título y/o Grado Académico: Ingeniero de sistemas - Desarrollador de aplicaciones móvil

Doctor () Magister (X) Ingeniero () Licenciado () Otro ().....

Universidad que labora: Universidad César Vallejo
 Fecha: 22/09/2022

Proyecto de Investigación: Sistema de monitoreo para el control de asistencia con RFID y Arduino en la I.E. Tercer Cielo, Trujillo, 2022

Autores: Felix Pérez, Kevin Piazzoli y Alcántara Avalos Herman Daniel

Deficiente (0-20%) Regular (21-50%) Bueno (51-70%) Muy Bueno (71-80%) Excelente (81-100%)

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación del instrumento involucrado mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de los indicadores para su valoración.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.					100%
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conducta observable.					100%
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.					100%
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					100%
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					100%
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.					100%
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.					100%
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.					100%
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.					100%
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					100%
TOTAL						100%

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

100%

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado


FIRMA DEL EXPERTO

ANEXO N.º 09: Ficha de registro para el indicador tiempo promedio en generar un reporte de asistencias

Ficha de registro de casos para Tiempo promedio en generar un reporte de asistencias			
Investigadores	Felix Pérez, Kevin Piazzoli Alcántara Avalos Herman Daniel	Tipo de prueba	Descriptivo
Institución	Universidad Privada César Vallejo		
Dimensión de estudio para control de asistencia	Reporte Administrativo		
Fecha de Inicio	27/10/2022	Fecha final	27/10/2022
Variable	Indicador	Medida	Fórmula
Control de asistencia	Tiempo promedio en generar un reporte de asistencia	Tiempo	$TPG = \frac{(\sum TM)}{ND}$ TPG: Tiempo promedio en generar un reporte TM: Tiempo en marcar la asistencia en el reporte ND: Número de alumnos
Código del alumno	Tiempo en marcar la asistencia en el reporte		
1			
2			
3			
4			
5			

ANEXO N.º 10: Ficha de registro para el indicador tiempo promedio en la toma de asistencia

Ficha de registro de casos para Tiempo promedio en la toma de asistencia			
Investigadores	Felix Pérez, Kevin Piazzoli Alcántara Avalos Herman Daniel	Tipo de prueba	Descriptivo
Institución	Universidad Privada César Vallejo		
Dimensión de estudio para control de asistencia	Eficiencia Escolar		
Fecha de Inicio	27/10/2022	Fecha final	27/10/2022
Variable	Indicador	Medida	Fórmula
Control de asistencia	Tiempo promedio en la toma de asistencia	Tiempo	$TPA = \frac{(\sum TM)}{ND}$ <p>TPA: Tiempo promedio en la toma de asistencia TM: Tiempo en marcar la asistencia en la agenda ND: Número de alumnos</p>
Código del alumno	Tiempo en marcar la asistencia en la agenda		
1			
2			
3			
4			
5			

ANEXO N.º 11: Encuesta para el área administrativa

ENCUESTA AL AREA ADMINISTRATIVA

La presente encuesta tiene como objetivo recoger información para determinar el nivel de satisfacción con el actual proceso de control de asistencia.

ENCUESTA
NOMBRE DE LA EMPRESA Y /O INSTITUCIÓN: Institución Educativa Tercer Cielo

1. ¿Qué tan satisfecho está con el método actual de registro de asistencia?

Totalmente Insatisfecho

Insatisfecho

Algo Satisfecho

Satisfecho

Totalmente satisfecho

2. ¿Qué tan satisfecho está con los tiempos a la hora de tomar la asistencia?

Totalmente Insatisfecho

Insatisfecho

Algo Satisfecho

Satisfecho

Totalmente satisfecho

3. ¿Qué tan satisfecho está con el proceso de notificar a los padres de familia sobre la asistencia del alumno?

Totalmente Insatisfecho

Insatisfecho

Algo Satisfecho

Satisfecho

Totalmente satisfecho

4. ¿Qué tan satisfecho está con el proceso de generar un reporte de asistencia?

Totalmente Insatisfecho

Insatisfecho

Algo Satisfecho

Satisfecho

Totalmente satisfecho

5. ¿Qué tan satisfecho esta con los tiempos al generar un reporte de asistencia?

Totalmente Insatisfecho

Insatisfecho

Algo Satisfecho

Satisfecho

Totalmente satisfecho

6. ¿Qué tan satisfecho esta con el aprovechamiento de las tecnologías de información para la toma de asistencia?

Totalmente Insatisfecho

Insatisfecho

Algo Satisfecho

Satisfecho

Totalmente satisfecho

7. ¿Qué tan satisfecho esta con el aprovechamiento de las tecnologías de información para generar un reporte de asistencia?

Totalmente Insatisfecho

Insatisfecho

Algo Satisfecho

Satisfecho

Totalmente satisfecho

8. ¿Qué tan satisfecho esta con el aprovechamiento de las tecnologías de información para notificar a los padres de familia sobre la asistencia del alumno?

Totalmente Insatisfecho

Insatisfecho

Algo Satisfecho

Satisfecho

Totalmente satisfecho

ANEXO N.º 12: Carta de aceptación de la I.E. para la recolección de datos

Carta de aceptación de la Institución Educativa:

Ciudad de Trujillo, el Porvenir

Sr. León Rosales

Presente. -

REF: Oficio 02-2022 de fecha 26 de septiembre del 2022

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, con la finalidad de hacer su conocimiento que el Sr. **Felix Pérez Kevin Piazzoli**, Alumno de la **Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas**, de la Institución Universitaria que usted representa, ha sido admitida para realizar el Proyecto de Investigación, todos los datos que se recolecten de la I.E. serán de uso netamente educativo y para el uso de la investigación.

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente



León Rosales Teofilio
GERENTE GENERAL
I. E. V. "ARQER CIELO"

ANEXO N.º 13: Resultados del pretest para el indicador Tiempo promedio en generar un reporte de asistencias

Ficha de registro de casos para Tiempo promedio en generar un reporte de asistencias			
Investigadores	Felix Pérez, Kevin Piazzoli Alcántara Avalos Herman Daniel	Tipo de prueba	Descriptivo
Institución	Universidad Privada César Vallejo		
Dimensión de estudio para control de asistencia	Reporte de asistencia escolar		
Fecha de Inicio	27/10/2022	Fecha final	27/10/2022
Variable	Indicador	Medida	Fórmula
Control de asistencia	Tiempo promedio en generar un reporte de asistencia	Tiempo	$TPG = \frac{(\sum TM)}{ND}$ <p>TPG: Tiempo promedio en generar un reporte</p> <p>TM: Tiempo en marcar la asistencia en el reporte</p> <p>ND: Número de alumnos</p>

Código del alumno	Tiempo en marcar la asistencia en el reporte (en segundos)
1	37.025
2	22.333
3	22.15
4	20.418
5	18.419
6	15.604
7	17.406
8	18.405
9	17.433
10	34.071
11	20.136
12	11.85
13	20.934
14	14.691
15	19.236

16	15.506
17	19.902
18	24.731
19	24.915
20	23.945
21	19.859
22	16.388
23	17.556
24	22.819
25	18.037
26	17.337
27	20.818
28	16.104
29	35.458
30	30.489
31	33.924
32	21.616

33	29.129
34	25.113
35	16.637
36	17.35
37	18.415
38	20.481
39	22.899
40	18.22
41	23.549
42	12.834
43	14.919
44	18.87
45	17.621
46	19.448
47	21.75
48	18.52
49	14.791

50	31.001
51	15.835
52	16.792
53	18.767
54	24.75
55	20.764
56	19.236
57	22.043
58	17.317
59	16.886
60	34.932
61	19.832
62	25.875
63	20.116
64	25.765
65	31.095
66	12.313

67	17.135
68	15.552
69	17.939
70	23.282
71	17.121
72	19.505
73	17.953
74	18.555
75	24.105
76	30.633
77	15.303
78	21.682
79	17.067
80	16.085
81	17.667
82	18.553
83	21.38

84	23.3
85	20.581
86	19.373
87	17.383
88	22.86
89	20.932
90	24.694
91	21.201
92	17.287
93	22.598
94	18.216
95	26.841
96	25.514
97	29.628
98	24.211
99	28.297
100	28.993

101	23.306
102	24.177
103	26.457
104	18.388
105	23.33
106	29.04
107	30.432
108	22.296
109	13.655
110	17.069
111	17.768
112	19.602
113	18.314
114	21.547
115	21.648
116	23.925
117	13.754

118	25.759
119	17.418
120	17.185
121	31.221
122	28.293
123	23.245
124	30.186
125	22.676
126	37.395
127	15.271
128	26.736
129	23.281
130	29.115
131	21.729
132	19.066
133	17.616
134	12.906

135	18.979
136	20.23
137	11.256
138	27.992
139	20.728
140	10.407
141	15.896
142	18.233
143	14.736
144	15.935
145	16.434
146	16.699
147	15.917
148	10.792
149	22.661
150	14.806
151	22.216

152	17.154
153	26.449
154	20.147
155	28.904
156	15.706
157	18.288
158	19.405
159	27.414
160	13.623
161	13.092
162	18.089
163	27.715
164	22.268
165	18.619
166	16.335
167	12.258
168	34.535

169	22.366
170	26.094
171	12.272
172	15.707
173	16.188
174	20.184
175	18.947
176	19.701
177	23.75
178	15.856
179	20.185
180	20.935
181	14.953
182	15.469
183	19.351
184	28.043
185	17.649

186	18.415
187	16.648
188	16.949

ANEXO N.º 14: Resultados del pretest para el indicador Tiempo promedio en la toma de asistencia

Ficha de registro de casos para Tiempo promedio en la toma de asistencia			
Investigadores	Felix Pérez, Kevin Piazzoli Alcántara Avalos Herman Daniel	Tipo de prueba	Descriptivo
Institución	Universidad Privada César Vallejo		
Dimensión de estudio	Eficiencia Escolar		
Fecha de Inicio	27/10/2022	Fecha final	27/1/2022
Variable	Indicador	Medida	Fórmula
Control de asistencia	Tiempo promedio en la toma de asistencia	Tiempo	$TPA = \frac{(\sum TM)}{ND}$ <p>TPA: Tiempo promedio en la toma de asistencia</p> <p>TM: Tiempo en marcar la asistencia en la agenda</p> <p>ND: Número de alumnos</p>
Código del alumno	Tiempo en marcar la asistencia en la agenda		

	(en segundos)
1	27.784
2	48.19
3	26.501
4	36.714
5	32.686
6	32.184
7	29.32
8	27.158
9	25.875
10	28.507
11	20.598
12	30.296
13	28.165
14	26.583
15	22.35
16	25.326

17	30.108
18	29.68
19	34.461
20	26.502
21	27.214
22	20.75
23	15.187
24	18.036
25	17.255
26	15.54
27	14.157
28	17.036
29	17.103
30	19.384
31	12.692
32	17.889
33	16.521

34	17.771
35	19.571
36	14.439
37	14.824
38	15.938
39	17.887
40	16.956
41	12.51
42	13.538
43	13.524
44	17.728
45	20.72
46	17.638
47	18.538
48	19.567
49	15.537
50	16.632

51	15.08
52	16.522
53	17.122
54	14.635
55	16.454
56	13.057
57	15.222
58	16.523
59	16.573
60	20.909
61	13.907
62	21.944
63	23.801
64	14.539
65	17.77
66	15.174
67	16.073

68	19.336
69	19.16
70	13.809
71	13.852
72	15.818
73	18.188
74	19.37
75	22.029
76	32.655
77	18.583
78	17.317
79	14.303
80	18.55
81	19.313
82	21.38
83	22.751
84	16.489

85	17.736
86	12.073
87	18.971
88	12.257
89	13.404
90	12.255
91	15.269
92	13.935
93	16.319
94	12.504
95	12.271
96	42.754
97	14.168
98	24.786
99	20.585
100	28.396
101	33.14

102	21.348
103	25.331
104	19.517
105	22.881
106	19.133
107	13.72
108	11.639
109	17.421
110	24.165
111	16.315
112	15.735
113	17.914
114	13.387
115	14.086
116	13.621
117	28.97
118	18.297

119	18.151
120	14.57
121	13.64
122	19.919
123	21.603
124	18.155
125	20.219
126	17.15
127	18.234
128	29.677
129	17.362
130	24.61
131	26.01
132	18.35
133	19.329
134	28.372
135	24.794

136	26.433
137	20.002
138	19.766
139	17.454
140	23.264
141	27.841
142	20.529
143	28.83
144	18.767
145	15.934
146	17.133
147	12.392
148	14.154
149	18.099
150	17.284
151	13.953
152	14.902

153	33.739
154	12.525
155	12.306
156	28.345
157	19.197
158	14.22
159	14.903
160	13.805
161	14.939
162	12.839
163	12.404
164	14.471
165	15.757
166	14.14
167	17.457
168	14.868
169	11.941

170	15.17
171	16.184
172	12.929
173	13.317
174	12.412
175	14.549
176	12.699
177	17.654
178	18.236
179	15.174
180	15.822
181	15.488
182	20.259
183	21.426
184	21.631
185	21.229
186	21.96

187	12.793
188	14.546

**ANEXO N.º 15: Resultados del pretest para el indicador nivel de satisfacción
del área administrativa**

Administra tivo	Pregunt a 1	Pregunt a 2	Pregunt a 3	Pregunt a 4	Pregunt a 5	Pregunt a 6	Pregunt a 7	Pregunt a 8
1	2	3	3	2	2	3	3	2
2	1	2	2	2	2	1	2	2
3	2	1	2	2	1	2	2	2
4	3	2	2	2	2	2	2	2
5	2	3	2	2	2	2	2	3
6	2	2	3	2	2	2	2	3

ANEXO N.º 16: Resultados del postest para el indicador tiempo promedio en generar un reporte de asistencias

Ficha de registro de casos para Tiempo promedio en generar un reporte de asistencias			
Investigadores	Felix Pérez, Kevin Piazzoli Alcántara Avalos Herman Daniel	Tipo de prueba	Descriptivo
Institución	Universidad Privada César Vallejo		
Dimensión de estudio para control de asistencia	Reporte de asistencia escolar		
Fecha de Inicio	03/11/2022	Fecha final	03/11/2022
Variable	Indicador	Medida	Fórmula
Control de asistencia	Tiempo promedio en generar un reporte de asistencia	Tiempo	$TPG = \frac{(\sum TM)}{ND}$ <p>TPG: Tiempo promedio en generar un reporte</p> <p>TM: Tiempo en marcar la asistencia en el reporte</p> <p>ND: Número de alumnos</p>

Código del alumno	Tiempo en marcar la asistencia en el reporte (en ms)
1	4
2	3
3	5
4	6
5	6
6	3
7	6
8	6
9	6
10	6
11	5
12	4
13	7
14	7
15	4
16	6

17	6
18	5
19	5
20	7
21	7
22	8
23	6
24	4
25	4
26	4
27	6
28	5
29	6
30	6
31	6
32	3
33	3

34	7
35	5
36	6
37	4
38	3
39	4
40	3
41	4
42	7
43	9
44	6
45	4
46	4
47	7
48	4
49	7
50	6

51	7
52	7
53	5
54	6
55	6
56	3
57	5
58	6
59	5
60	5
61	4
62	3
63	6
64	6
65	8
66	5
67	5

68	6
69	5
70	6
71	5
72	5
73	6
74	6
75	5
76	3
77	7
78	3
79	6
80	4
81	6
82	4
83	3
84	5

85	7
86	5
87	7
88	7
89	5
90	6
91	6
92	5
93	5
94	4
95	6
96	5
97	6
98	5
99	4
100	5
101	7

102	6
103	5
104	5
105	6
106	4
107	6
108	5
109	5
110	3
111	3
112	5
113	5
114	6
115	4
116	3
117	3
118	3

119	3
120	4
121	4
122	6
123	4
124	5
125	6
126	6
127	5
128	5
129	6
130	3
131	3
132	6
133	3
134	2
135	3

136	6
137	3
138	3
139	4
140	3
141	3
142	4
143	4
144	4
145	4
146	4
147	4
148	5
149	3
150	3
151	3
152	4

153	5
154	5
155	6
156	5
157	4
158	4
159	3
160	4
161	3
162	4
163	6
164	6
165	6
166	2
167	5
168	5
169	5

170	5
171	3
172	4
173	5
174	3
175	3
176	6
177	3
178	6
179	3
180	3
181	6
182	3
183	5
184	5
185	6
186	6

187	3
188	4

ANEXO N.º 17: Resultados del postest para el indicador Tiempo promedio en la toma de asistencia

Ficha de registro de casos para Tiempo promedio en la toma de asistencia			
Investigadores	Felix Pérez, Kevin Piazzoli Alcántara Avalos Herman Daniel	Tipo de prueba	Descriptivo
Institución	Universidad Privada César Vallejo		
Dimensión de estudio	Eficiencia Escolar		
Fecha de Inicio	27/10/2022	Fecha final	27/10/2022
Variable	Indicador	Medida	Fórmula
Control de asistencia	Tiempo promedio en la toma de asistencia	Tiempo	$TPA = \frac{(\sum TM)}{ND}$ <p>TPA: Tiempo promedio en la toma de asistencia</p> <p>TM: Tiempo en marcar la asistencia en la agenda</p> <p>ND: Número de alumnos</p>
Código del alumno	Tiempo en marcar la asistencia en la agenda (en ms)		

1	918
2	836
3	814
4	820
5	1207
6	1305
7	703
8	1232
9	1279
10	1909
11	1599
12	1555
13	811
14	1455
15	1143
16	936
17	1766

18	1631
19	1962
20	917
21	1148
22	887
23	1033
24	1130
25	1108
26	1849
27	1760
28	1020
29	1422
30	719
31	1700
32	1438
33	1088
34	1974

35	1820
36	1254
37	1372
38	1127
39	1762
40	1220
41	1057
42	1177
43	1604
44	1844
45	1875
46	1167
47	1385
48	1770
49	1667
50	709
51	808

52	875
53	1730
54	1248
55	917
56	803
57	1984
58	864
59	1125
60	727
61	1431
62	1846
63	1397
64	1626
65	1039
66	1279
67	1051
68	1370

69	868
70	1101
71	1396
72	1022
73	927
74	1291
75	1162
76	950
77	843
78	889
79	1576
80	851
81	858
82	1497
83	835
84	1989
85	1933

86	962
87	1758
88	873
89	1264
90	1019
91	854
92	1445
93	1394
94	865
95	1607
96	809
97	879
98	1722
99	747
100	1061
101	1729
102	1563

103	1614
104	1739
105	1580
106	873
107	1586
108	1446
109	1361
110	1512
111	823
112	1641
113	786
114	1791
115	718
116	852
117	825
118	910
119	1614

120	1594
121	1371
122	924
123	1299
124	1459
125	1051
126	1152
127	1131
128	1932
129	1466
130	989
131	919
132	1289
133	1314
134	1114
135	825
136	820

137	1282
138	1365
139	1238
140	718
141	884
142	1370
143	1020
144	1988
145	1622
146	1340
147	960
148	955
149	1083
150	1009
151	1345
152	1643
153	981

154	943
155	1091
156	872
157	906
158	1935
159	1759
160	1016
161	1601
162	1739
163	1270
164	1296
165	1648
166	1947
167	756
168	1506
169	1673
170	775

171	723
172	796
173	1665
174	1482
175	844
176	839
177	931
178	851
179	833
180	822
181	815
182	824
183	824
184	808
185	845
186	822
187	818

188	818
-----	-----

**ANEXO N.º 18: Resultados del postest para el indicador Nivel de satisfacción
para el área administrativa**

Administrati vo	Pregunt a 1	Pregunt a 2	Pregunt a 3	Pregunt a 4	Pregunt a 5	Pregunt a 6	Pregunt a 7	Pregunt a 8
1	5	5	5	5	5	5	5	5
2	5	5	5	5	5	5	5	5
3	5	5	5	5	5	5	5	5
4	5	5	5	5	5	5	4	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	5	5	5	5	5	5	5	4

ANEXO N.º 19: Evidencia del postest para el indicador tiempo promedio en generar un reporte de asistencias y tiempo promedio en la toma de asistencia



Tercer Cielo

Jr. Junin # 1992, Trujillo, Peru
+51 920 835 916
leoncito5.3@hotmail.com

Reporte de asistencias #1

Aula: -

Fecha: 2022-10-28

#	Fecha	Codigo del alumno	Estado	Tipo	TM	TG
1	2022-10-28	0	Falta	SISTEMA	918	4
2	2022-10-28	1	Falta	SISTEMA	836	3
3	2022-10-28	2	Falta	SISTEMA	814	5
4	2022-10-28	3	Falta	SISTEMA	820	6
5	2022-10-28	4	Asistio	TARJETA	1207	6
6	2022-10-28	5	Asistio	TARJETA	1305	3
7	2022-10-28	6	Asistio	TARJETA	703	6
8	2022-10-28	7	Asistio	TARJETA	1232	6
9	2022-10-28	8	Asistio	TARJETA	1279	6
10	2022-10-28	9	Asistio	TARJETA	1909	6
11	2022-10-28	10	Asistio	TARJETA	1599	5
12	2022-10-28	11	Asistio	TARJETA	1555	4
13	2022-10-28	12	Asistio	TARJETA	811	7
14	2022-10-28	13	Asistio	TARJETA	1455	7
15	2022-10-28	14	Asistio	TARJETA	1143	4
16	2022-10-28	15	Asistio	TARJETA	936	6
17	2022-10-28	16	Asistio	TARJETA	1766	6
18	2022-10-28	17	Asistio	TARJETA	1631	5
19	2022-10-28	18	Asistio	TARJETA	1962	5
20	2022-10-28	19	Asistio	TARJETA	917	7
21	2022-10-28	20	Asistio	TARJETA	1148	7
22	2022-10-28	21	Asistio	TARJETA	887	8
23	2022-10-28	22	Asistio	TARJETA	1033	6
24	2022-10-28	23	Asistio	TARJETA	1130	4
25	2022-10-28	24	Asistio	TARJETA	1108	4
26	2022-10-28	25	Asistio	TARJETA	1849	4
27	2022-10-28	26	Asistio	TARJETA	1760	6
28	2022-10-28	27	Asistio	TARJETA	1020	5
29	2022-10-28	28	Asistio	TARJETA	1422	6
30	2022-10-28	29	Asistio	TARJETA	719	6
31	2022-10-28	30	Asistio	TARJETA	1700	6
32	2022-10-28	31	Asistio	TARJETA	1438	3
33	2022-10-28	32	Asistio	TARJETA	1088	3
34	2022-10-28	33	Asistio	TARJETA	1974	7
35	2022-10-28	34	Asistio	TARJETA	1820	5
36	2022-10-28	35	Asistio	TARJETA	1254	6
37	2022-10-28	36	Asistio	TARJETA	1372	4
38	2022-10-28	37	Asistio	TARJETA	1127	3
39	2022-10-28	38	Asistio	TARJETA	1762	4
40	2022-10-28	39	Asistio	TARJETA	1220	3
41	2022-10-28	40	Asistio	TARJETA	1057	4
42	2022-10-28	41	Asistio	TARJETA	1177	7
43	2022-10-28	42	Asistio	TARJETA	1604	9
44	2022-10-28	43	Asistio	TARJETA	1844	6

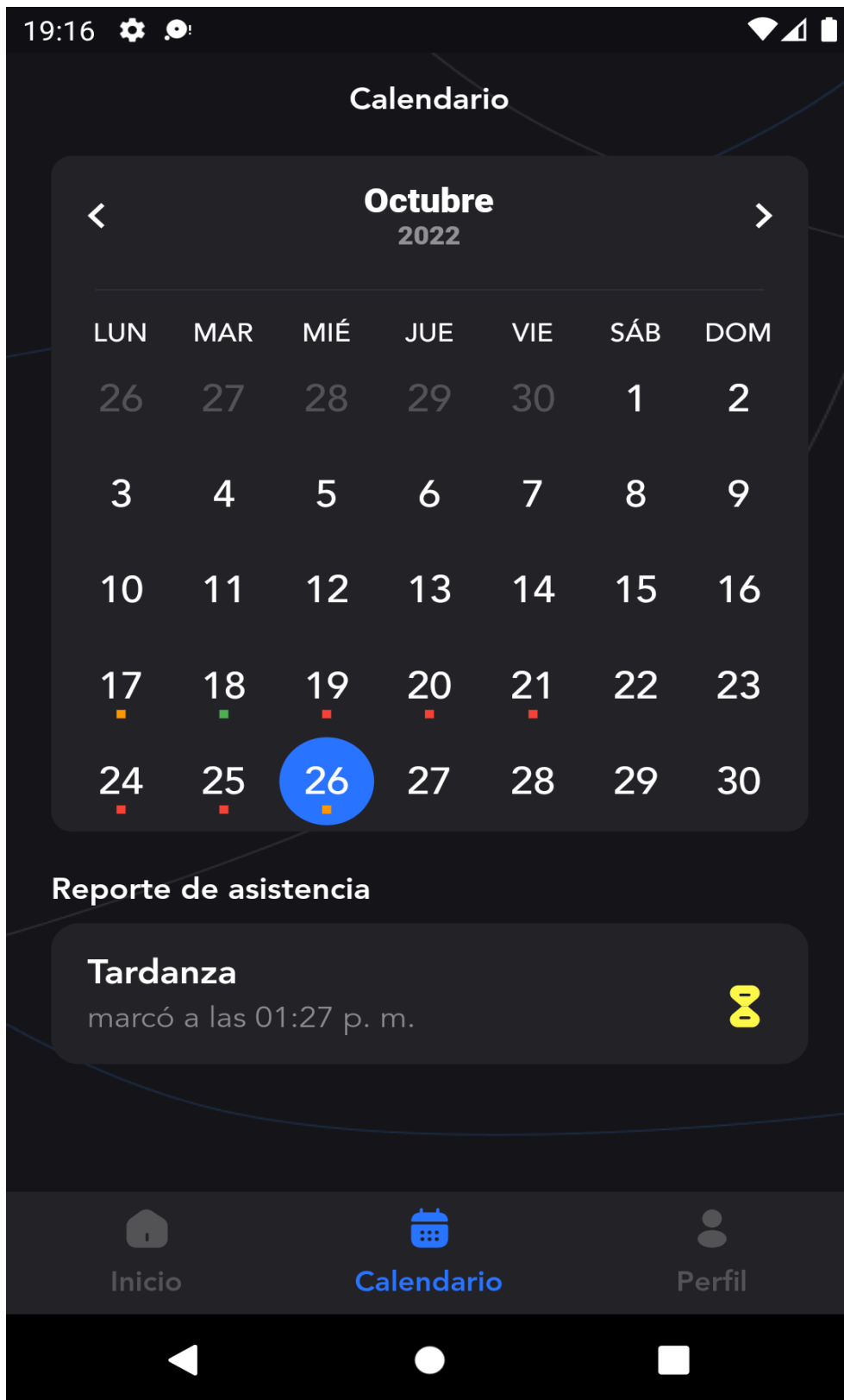
ANEXO N.º 20: Pantalla principal de la aplicación móvil



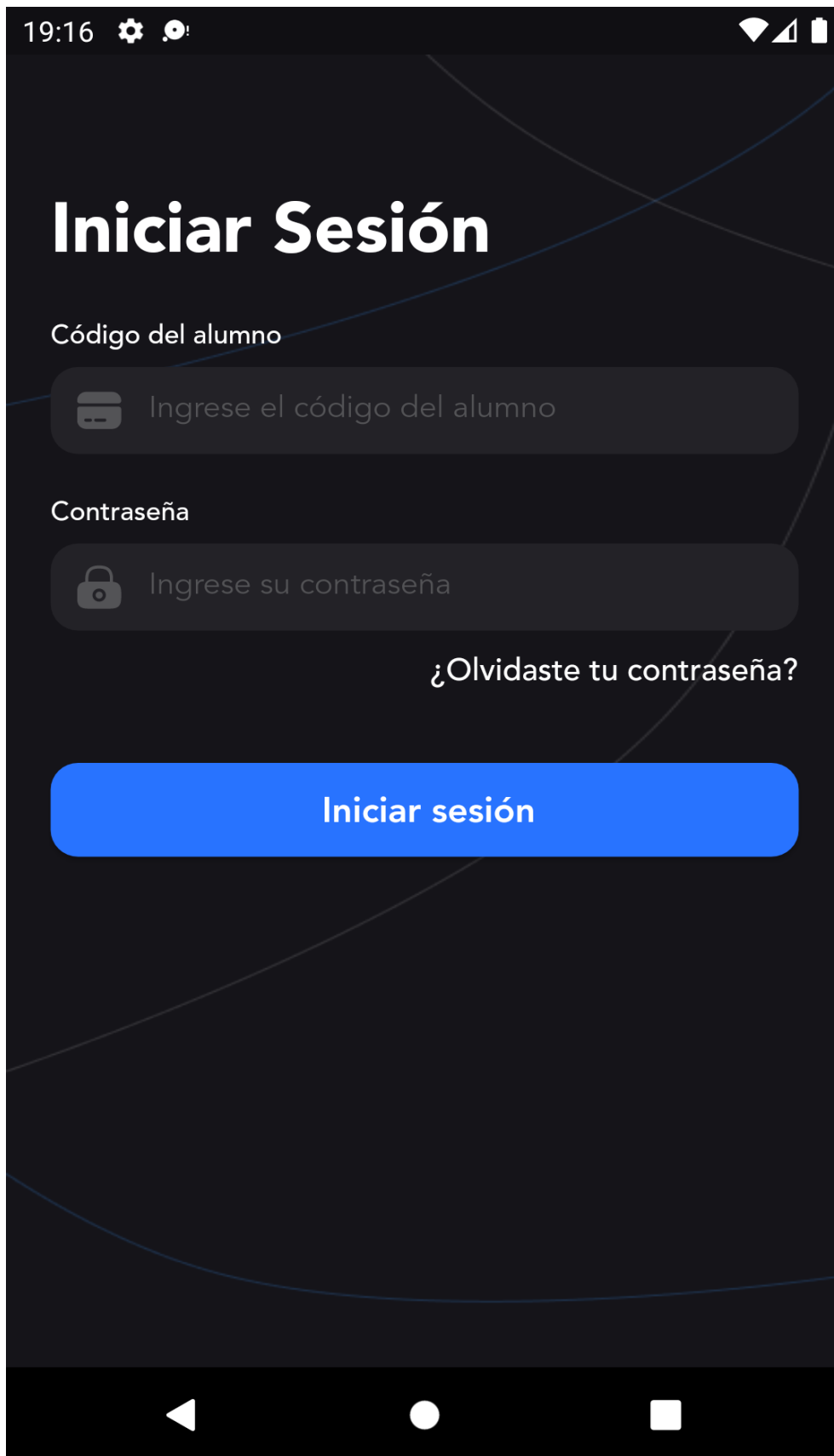
ANEXO N.º 21: Pantalla principal de la aplicación móvil (Sección avisos)



ANEXO N.º 22: Pantalla Calendario de la aplicación móvil



ANEXO N.º 23: Pantalla inicio de sesión de la aplicación móvil



ANEXO N.º 24: Diseño de tarjetas RFID



ANEXO N.º 25: Pantalla inicio de sesión de la aplicación móvil



Perfil



Bienvenido

Kevin Piazzoli Felix Perez

Secundaria 1A

12:50 p. m.

Entrada

06:20 p. m.

Salida

Sobre la institución educativa

Tercer Cielo

Nombre de la I.E.

 **Cerrar sesión**



Inicio



Calendario

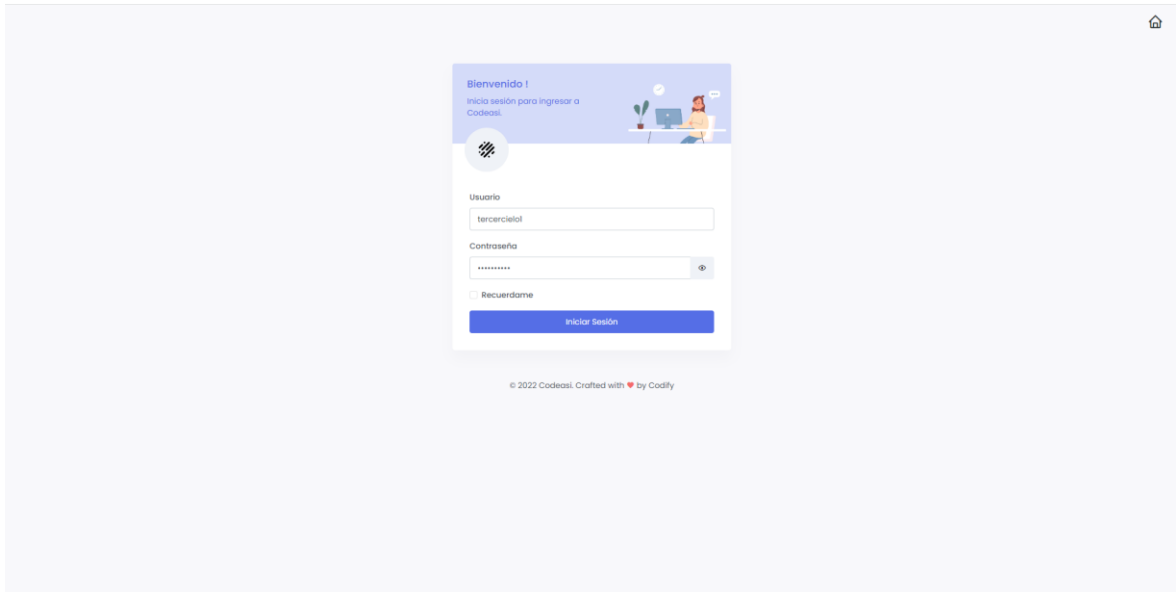


Perfil



ANEXO N.º 26: Capturas del panel de administración

Login



Reporte de alumnos

LISTAR

Lista de Alumnos

Buscar...

Código	Nombre	Genero	Telefono	Acciones
1003	Cruz Campos Niver Lenin	Masculino	96262657	Editar Eliminar
1020	Flores Ramirez Rodrigo Geanfraco	Masculino	978796582	Editar Eliminar
1004	Mallqui Cruz Josefot Josue	Masculino	960433244	Editar Eliminar
1005	Maza Ibañes Belen	Femenino	949965204	Editar Eliminar
1006	Olivia Lujan Patrik	Masculino	92777720	Editar Eliminar
1007	Paredes Floreano Avril Elizabeth	Femenino	923039833	Editar Eliminar
1008	Quispe Villareal Alessandro	Femenino	999382963	Editar Eliminar
1009	Ramirez Vergara Brighth Jemima	Femenino		Editar Eliminar
1019	Chavez Vigo Kazumy Melany	Femenino	990935404	Editar Eliminar
1021	Guerrero Blas Dayra Manuel	Masculino	902043260	Editar Eliminar

Mostrando pagina 1 de 10 de 387 Alumnos

Anterior 1 2 3 4 5 - 39 Siguiente

Reporte de matriculas

CODEASI
Administrador

MENU

- Principal
- Alumnos
- Matriculas**
- Listar
- Registrar
- Asistencia
- Tarjetas
- Temporadas
- Gestionar Aulas

Matriculas / Listar

LISTAR

Lista de Matriculas

Buscar...

Codigo del alumno	Nombre	Aula	Acciones
1000	Maria Lucero Alcantara Velasquez	Secundaria 1 B	Editar Eliminar
1001	Kely Patricia Alvarado Niquin	Secundaria 1 B	Editar Eliminar
9999	Kevin Plazzoli Felix Perez	Secundaria 1 A	Editar Eliminar
1006	Patrik Olivia Lujan	Secundaria 1 B	Editar Eliminar
1003	Niver Lenin Cruz Campos	Secundaria 1 B	Editar Eliminar
1004	Josafat Josue Malliqui Cruz	Secundaria 1 B	Editar Eliminar
1005	Belen Maza Ibañez	Secundaria 1 B	Editar Eliminar
1007	Avril Elizabeth Paredes Floreano	Secundaria 1 B	Editar Eliminar
1008	Alessandro Quispe Villareal	Secundaria 1 B	Editar Eliminar
1022	Jael Belen Rodriguez Peña	Secundaria 1 B	Editar Eliminar

Mostrando pagina 1 de 10 de 380 Matriculas

Anterior 1 2 3 4 5 ... 38 Siguiente

Reporte de asistencia

CODEASI
Administrador

MENU

- Principal
- Alumnos
- Matriculas
- Asistencia**
- Listar
- Registrar
- Tarjetas
- Temporadas
- Gestionar Aulas

Asistencia / Listar

LISTAR

Lista de Asistencia

Fecha: 07/12/2022 Aula: Seleccionar...

Reporte en PDF

Buscar...

Fecha	Nombre Completo	Aula	Fecha	Estado	Tipo	Tiempo	Acciones
1208	Dayiro Efraim Vega Grous	Primaria 5A	07/12/2022	Asistio	TARJETA	0 ms	Editar
1207	Bricelda Nathaniel Vasquez Bringas	Primaria 5B	07/12/2022	Asistio	TARJETA	0 ms	Editar
1222	Melani Daylin Morales Dionicio	Primaria 5B	07/12/2022	Asistio	TARJETA	0 ms	Editar
1332	Mayara Castañeda Diaz	Secundaria 1A	07/12/2022	Asistio	TARJETA	0 ms	Editar
1211	Motias Benjamin Benites Flores	Primaria 5B	07/12/2022	Asistio	TARJETA	0 ms	Editar
1193	Yazury Jamilet Cruz Ruiz	Primaria 5A	07/12/2022	Asistio	TARJETA	0 ms	Editar
1149	Fabian Hijad Gonzales Paredes	Primaria 4A	07/12/2022	Asistio	TARJETA	0 ms	Editar
1231	Estrellita Maricelo Alvarado Alayo	Primaria 6A	07/12/2022	Asistio	TARJETA	0 ms	Editar
1243	Brisa Yalu Villanueva Rodriguez	Primaria 6A	07/12/2022	Asistio	TARJETA	0 ms	Editar
1076	Fabian Sebastian Liza Alarcon	Primaria 2A	07/12/2022	Asistio	TARJETA	0 ms	Editar

Mostrando pagina 1 de 10 de 263 Asistencias

Anterior 1 2 3 4 5 ... 27 Siguiente

Reporte de tarjetas

CODEASI Administrador

LISTAR Tarjetas / Listar

Lista de Tarjetas

Buscar...

Código del Alumno	Código	Alumno	Fecha de creación
1003	b4c2bdcf	Niver Lenin Cruz Campos	07/10/2022
1020	4d5c9cfc	Rodrigo Geanfraco Flores Ramirez	07/10/2022
1004	42dad5fc	Josafat Josue Mallqui Cruz	07/10/2022
1005	b465bdcf	Belén Maza Ibañez	07/10/2022
1006	244e65fc	Patrik Olivia Lujan	07/10/2022
1007	341ed3fc	Auril Elizabeth Paredes Floreano	07/10/2022
1008	b4fec4fc	Alessandro Quispe Villareal	07/10/2022
1009	4ebcfc	Brigith Jemima Ramirez Vergara	07/10/2022
1019	14ddc4fc	Kazumy Melany Chavez Vigo	07/10/2022
1021	14c4d5fc	Dayra Manuel Guerrero Blas	07/10/2022

Mostrando pagina 1 de 10 de 408 Tarjetas

Anterior 1 2 3 4 5 - 41 Siguiente

Reporte de aulas

CODEASI Administrador

LISTAR Aulas / Listar

Lista de Aulas

Buscar...

Nivel	Grado	Seccion	Hora de entrada	Hora de tardanza	Hora de falta	Hora de salida	Acciones
Inicial	Grupo 3 años	ESTRELLITAS	07:50:00	08:00:00	08:30:00	12:00:00	Editar Eliminar
Inicial	Grupo 4 años	CONEJITOS A	07:50:00	08:00:00	08:30:00	12:00:00	Editar Eliminar
Inicial	Grupo 4 años	CONEJITOS B	01:50:00	02:00:00	02:30:00	06:20:00	Editar Eliminar
Inicial	Grupo 5 años	ARDILLITAS A	07:50:00	08:00:00	08:30:00	12:00:00	Editar Eliminar
Inicial	Grupo 5 años	ARDILLITAS B	01:50:00	02:00:00	02:30:00	06:00:00	Editar Eliminar
Primaria	1	A	06:50:00	07:05:00	07:20:00	12:20:00	Editar Eliminar
Primaria	1	B	12:50:00	13:00:00	13:10:00	18:00:00	Editar Eliminar
Primaria	2	A	06:50:00	07:05:00	07:20:00	12:20:00	Editar Eliminar
Primaria	2	B	12:50:00	13:00:00	13:10:00	18:00:00	Editar Eliminar
Primaria	3	A	06:50:00	07:05:00	07:20:00	12:20:00	Editar Eliminar

Mostrando pagina 1 de 10 de 23 Temporadas

Anterior 1 2 3 Siguiente

ANEXO N.º 27: Capturas del código arduino

```
1  /*Importamos las librerias*/
2  #include <DNSServer.h>
3  #include <ESP8266WiFi.h>
4  #include <strings_en.h>
5  #include <WiFiManager.h>
6  #include <ESP8266WebServer.h>
7  #include <SPI.h>
8  #include <MFRC522.h>
9  #include <ESP8266HTTPClient.h>
10 #include <WiFiClient.h>
11 #include <WiFiClientSecureBearSSL.h>
12 #include <ESP8266WiFiMulti.h>
13
14 /*Declaramos las URL para tomar asistencia y marcar el tiempo*/
15 String serverName = "http://api.codeasi.info/api/v1/asistencia/marcar";
16 String serverTime = "http://api.codeasi.info/api/v1/asistencia/tiempo";
17
18 /*Definimos los pines*/
19 #define RST_PIN D3
20 #define SS_PIN D4
21 #define BUZZER D0
22 #define LED_ROJO D1
23 #define LED_VERDE D0
24 MFRC522 MyLectorRF(SS_PIN, RST_PIN); //Creamos el objeto para el RC522
25
26 /*Variables globales de la tarjeta y tiempos*/
27 String BufferID = "";
28 long int t1;
29 long int t2;
30
31 /*declaracion global del objeto WIFI*/
32 WiFiClient client;
33
34 //realizar un sonido en el buzzer
35 void pi() {
36     digitalWrite(D0, HIGH);
37     delay(100);
38     digitalWrite(D0, LOW);
39     delay(100);
40 }
41
```

```

42 //realizar 3 sonidos en el buzzer
43 void fallo() {
44     digitalWrite(D0, HIGH);
45     delay(700);
46     digitalWrite(D0, LOW);
47     delay(200);
48
49     digitalWrite(D0, HIGH);
50     delay(700);
51     digitalWrite(D0, LOW);
52     delay(200);
53
54     digitalWrite(D0, HIGH);
55     delay(700);
56     digitalWrite(D0, LOW);
57     delay(200);
58 }
59
60 //Inicializar el wifi y el lector rfid
61 void setup() {
62     WiFiManager wifiManager;
63     wifiManager.autoConnect("LECTOR_RFID");
64     SPI.begin(); //Iniciamos el Bus SPI
65     MyLectorRF.PCD_Init(); // Iniciamos el MyLectorRF
66     pinMode(D0, OUTPUT);
67 }
68
69 //loop para leer la tarjeta rfid
70 void loop() {
71     // Verificamos si se ha detectado alguna tarjeta
72     if (MyLectorRF.PICC_IsNewCardPresent()) {
73         // Determinamos el codigo de la tarjeta
74         if (MyLectorRF.PICC_ReadCardSerial()) {
75             // Recuperamos en ID de la Tarjeta
76
77             BufferID = "";
78             t1 = millis();
79             for (byte i = 0; i < MyLectorRF.uid.size; i++) {
80                 BufferID = BufferID + String(MyLectorRF.uid.uidByte[i], HEX);
81             }
82
83             digitalWrite(D0, HIGH);
84             delay(100);
85             digitalWrite(D0, LOW);
86             delay(100);
87             EnvioDatos();
88             MyLectorRF.PICC_HaltA();
89         }
90     }
91 }

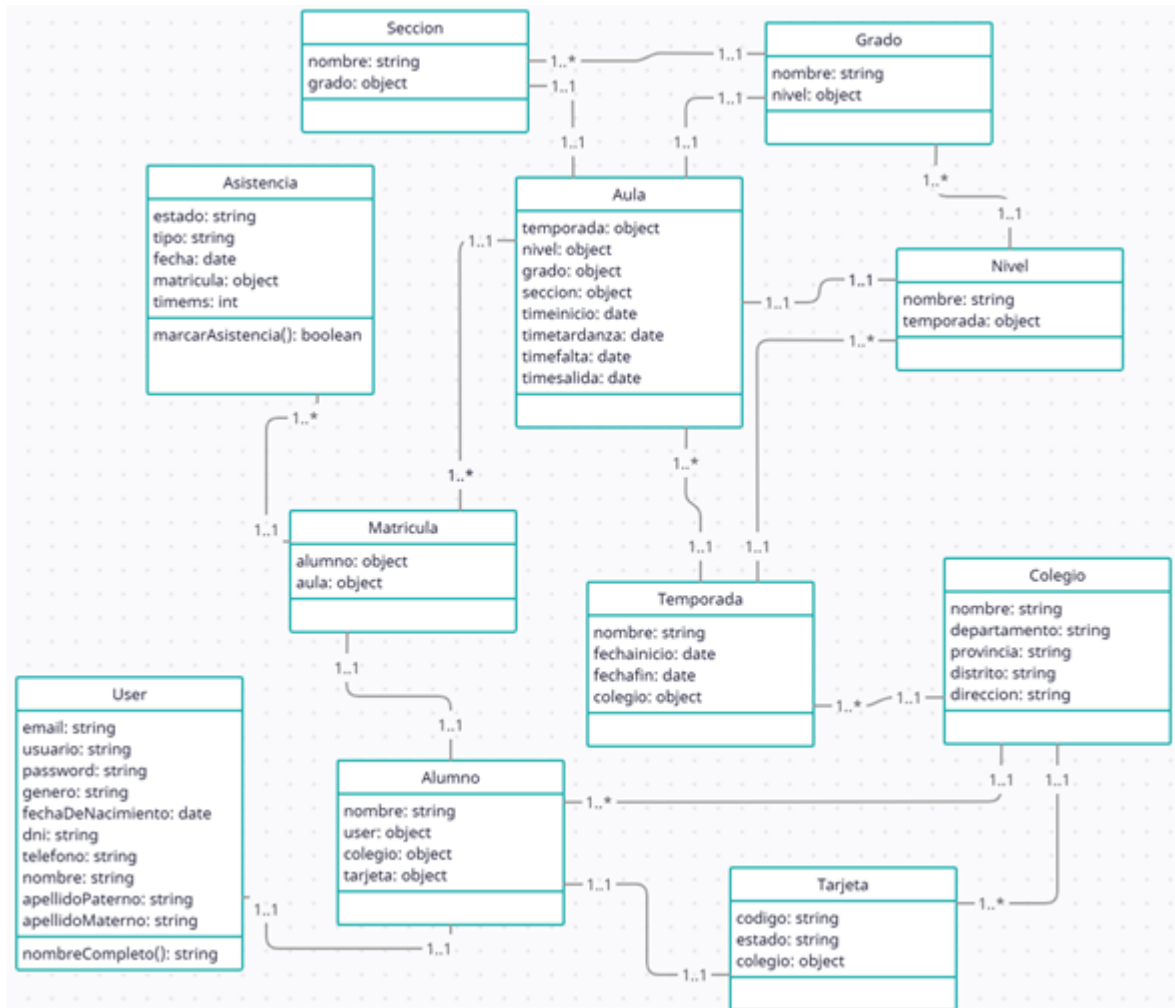
```

```

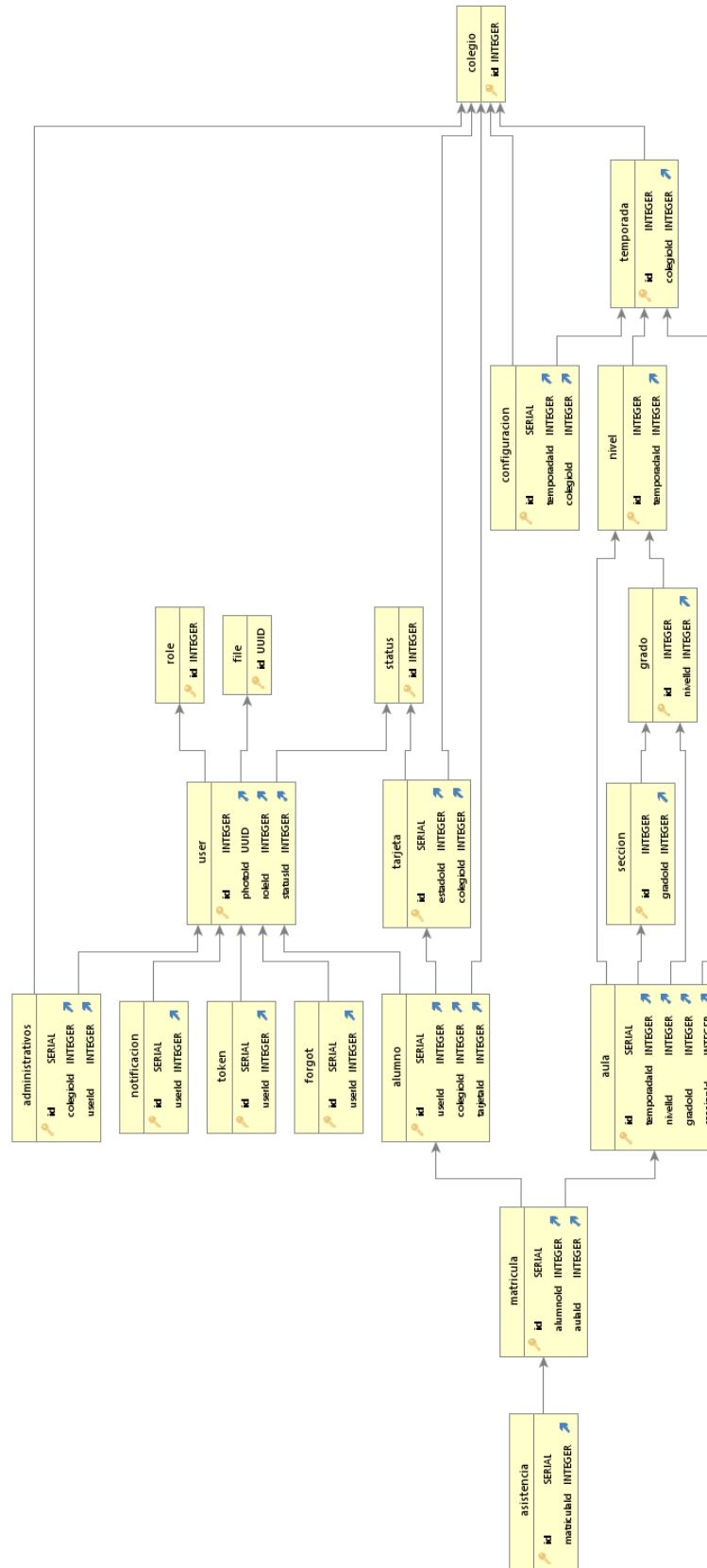
92
93 //enviar datos de la tarjeta al servidor
94 void EnvioDatos() {
95     if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
96         WiFiClient client;
97         HTTPClient http;
98
99         String serverPath = serverName + "/" + BufferID + "/1";
100        delay(100);
101        http.setTimeout(5000);
102        http.begin(client, serverPath.c_str());
103        int httpResponseCode = http.GET();
104
105        if (httpResponseCode > 0) {
106            t2 = millis();
107            String payload = http.getString();
108            http.end();
109            delay(100);
110            if (httpResponseCode == 200) {
111                if (payload.toInt() == 1) {
112                    pi();
113                    pi();
114                } else {
115                    pi();
116                }
117            }
118        } else {
119            http.end();
120            delay(100);
121            fallo();
122        }
123    }
124 }

```



ANEXO N.º 28: Diagrama de clases









ANEXO N.º 29: Base de datos







ANEXO N.º 30: Tablas de la base de datos



asistencia	
 id	SERIAL
estado	CHARACTER VARYING
tipo	CHARACTER VARYING
fecha	TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE
matriculaId	INTEGER 
timems	INTEGER
createdAt	TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE
updatedAt	TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE
deletedAt	TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE





matricula	
 id	SERIAL
createdAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
updatedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
deletedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
alumnold	INTEGER 
aulald	INTEGER 






administrativos	
 id	SERIAL
cargo	CHARACTER VARYING
createdAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
updatedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
deletedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
colegiold	INTEGER 
userId	INTEGER 





notificacion	
 id	SERIAL
titulo	CHARACTER VARYING
contenido	CHARACTER VARYING
timems	INTEGER
createdAt	TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE
updatedAt	TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE
deletedAt	TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE
userId	INTEGER 




token	
 id	SERIAL
token	CHARACTER VARYING
createdAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
updatedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
deletedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
userId	INTEGER 



forgot	
 id	SERIAL
hash	CHARACTER VARYING
createdAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
deletedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
userId	INTEGER 


alumno	
 id	SERIAL
codigo	CHARACTER VARYING
createdAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
updatedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
deletedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
userId	INTEGER 
colegiold	INTEGER 
tarjetald	INTEGER 


aula	
 id	SERIAL
createdAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
updatedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
deletedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
temporadald	INTEGER 
nivelld	INTEGER 
gradold	INTEGER 
seccionld	INTEGER 
timeInicio	TIME(6) WITHOUT TIME ZONE
timeTardanza	TIME(6) WITHOUT TIME ZONE
timeFalta	TIME(6) WITHOUT TIME ZONE
timeSalida	TIME(6) WITHOUT TIME ZONE


user	
 id	INTEGER
email	CHARACTER VARYING
usuario	CHARACTER VARYING
password	CHARACTER VARYING
genero	CHARACTER VARYING
fechaDeNacimiento	TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE
dni	CHARACTER VARYING
telefono	CHARACTER VARYING
provider	CHARACTER VARYING
socialId	CHARACTER VARYING
nombre	CHARACTER VARYING
apellidoPaterno	CHARACTER VARYING
apellidoMaterno	CHARACTER VARYING
hash	CHARACTER VARYING
createdAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
updatedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
deletedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
photoId	UUID 
roleId	INTEGER 
statusId	INTEGER 



tarjeta	
 id	SERIAL
codigo	CHARACTER VARYING
createdAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
updatedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
deletedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
estadoId	INTEGER 
colegioId	INTEGER 



seccion	
 id	INTEGER
nombre	CHARACTER VARYING
gradoId	INTEGER 




role	
 id	INTEGER
name	CHARACTER VARYING



file	
 id	UUID
path	CHARACTER VARYING


status	
 id	INTEGER
name	CHARACTER VARYING

grado	
 id	INTEGER
nombre	CHARACTER VARYING
nivelId	INTEGER 

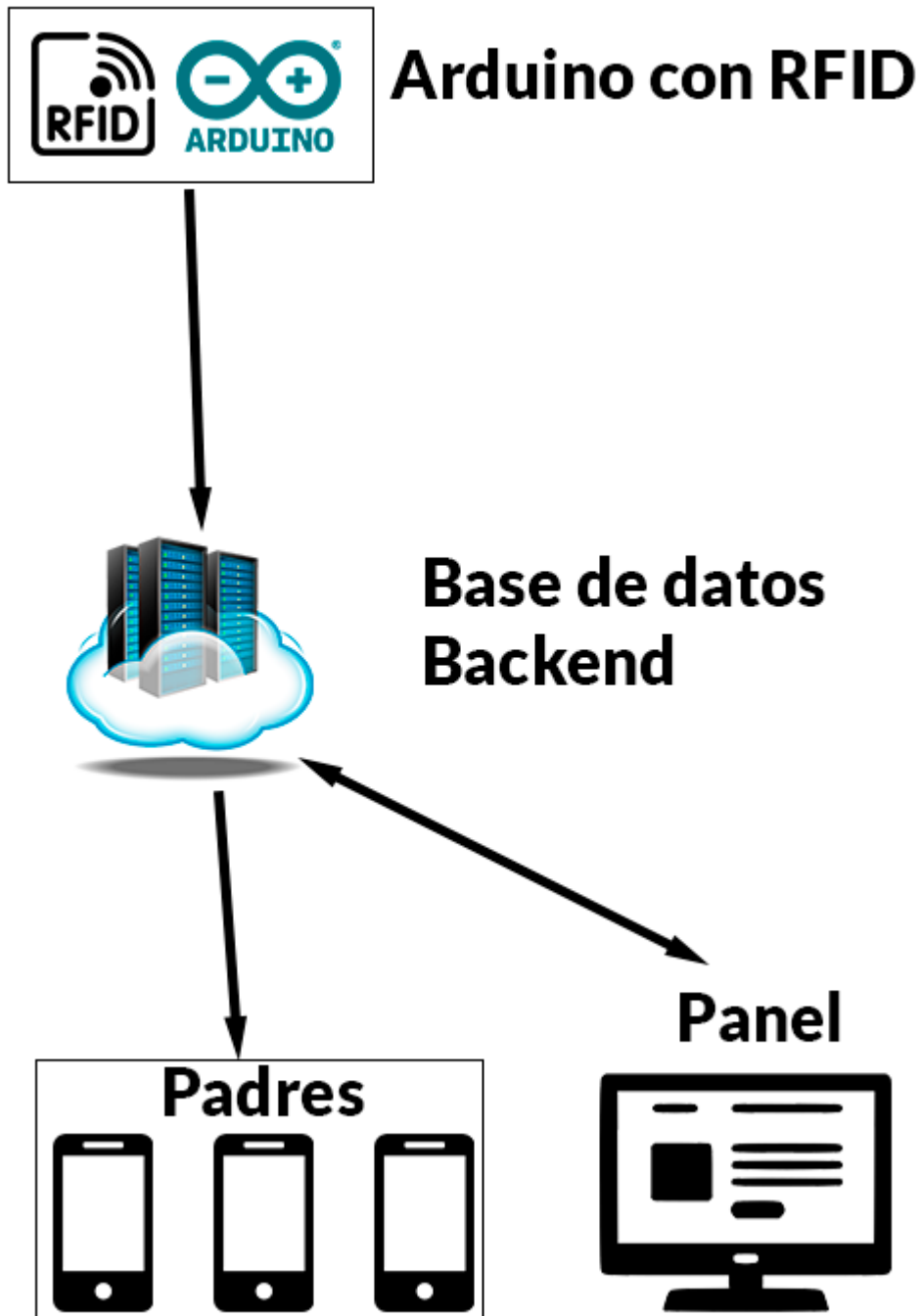
nivel	
 id	INTEGER
nombre	CHARACTER VARYING
temporadaId	INTEGER 

configuracion	
 id	SERIAL
registrarTarjeta	BOOLEAN
createdAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
updatedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
deletedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
temporadaId	INTEGER 
colegioId	INTEGER 

temporada	
 id	INTEGER
nombre	CHARACTER VARYING
fechaInicio	TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE
fechaFin	TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE
createdAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
updatedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
deletedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
colegioId	INTEGER 

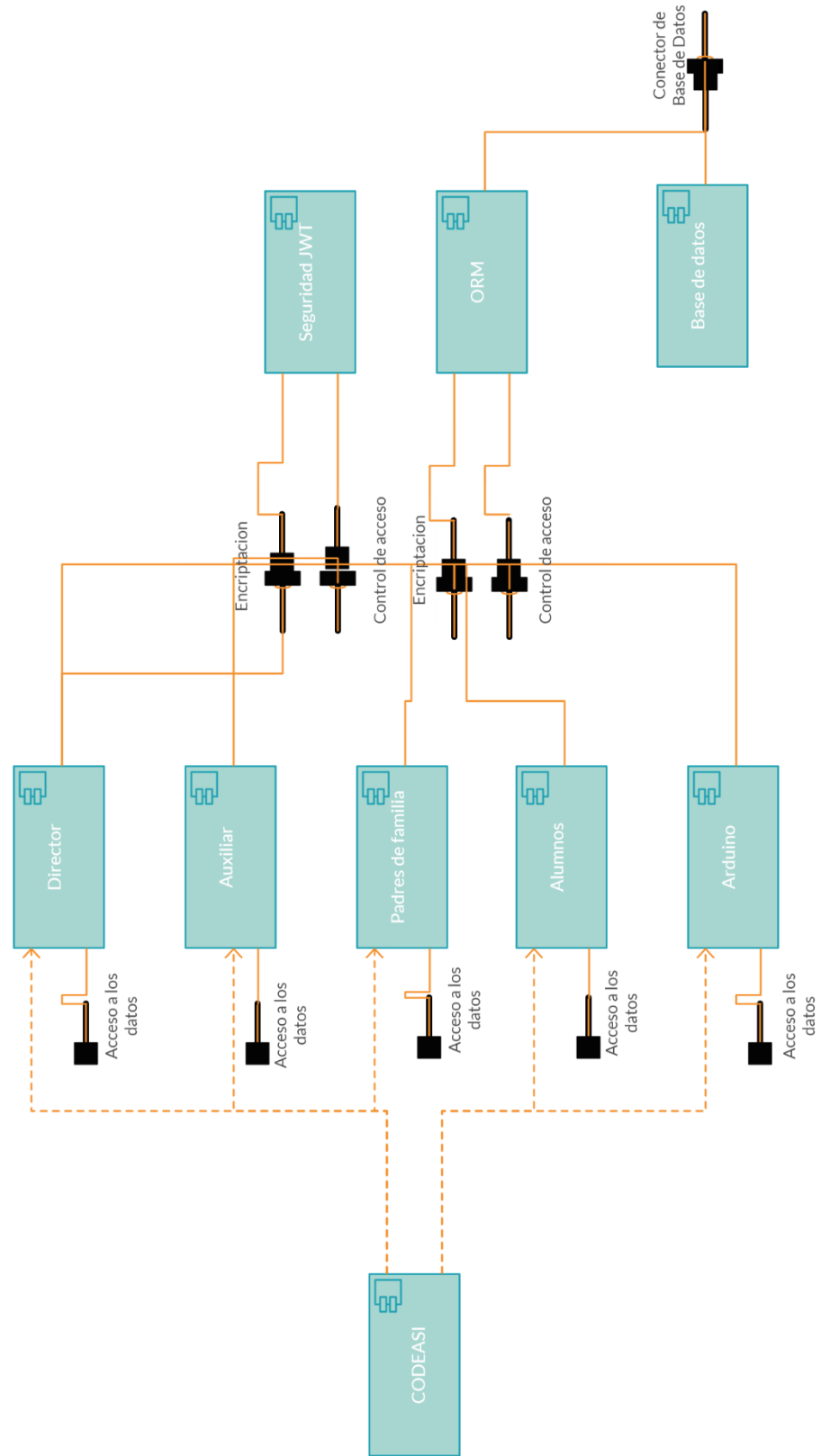
colegio	
 id	INTEGER
nombre	CHARACTER VARYING
departamento	CHARACTER VARYING
provincia	CHARACTER VARYING
distrito	CHARACTER VARYING
direccion	CHARACTER VARYING
createdAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
updatedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE
deletedAt	TIMESTAMP(6) WITHOUT TIME ZONE

ANEXO N.º 31: Diagrama de despliegue



ANEXO N.º 32: Diagrama de componentes

Diagrama de componentes



ANEXO N.º 33: Metodología para el desarrollo del proyecto

La siguiente investigación utilizó la metodología ágil, empleando el marco de trabajo Scrum, que se dividió en las siguientes fases:

Iniciación:

En esta fase, se identificó el problema de la toma de asistencia en el área educativa y se decidió abordarlo mediante la implementación de un sistema basado en Arduino y RFID. Se investigaron las tecnologías y herramientas disponibles y se crearon las historias de usuario, las cuales son las siguientes:

1. Como profesor, quiero registrar la asistencia de los alumnos utilizando tarjetas RFID para agilizar el proceso de toma de asistencia y reducir errores humanos.
2. Como sistema de asistencia, quiero enviar la información de asistencia al backend para almacenarla y procesarla de manera centralizada y segura.
3. Como sistema de asistencia, quiero enviar notificaciones a los padres de familia cuando su hijo(a) asiste o falta a clase para mantenerlos informados en tiempo real.
4. Como padre de familia, quiero recibir notificaciones push en mi dispositivo móvil cuando mi hijo(a) asiste o falta a clase para estar al tanto de su asistencia.
5. Como padre de familia, quiero ver la información de asistencia de mi hijo(a) en un calendario dentro de la aplicación móvil para tener una visión clara de su historial de asistencia.
6. Como padre de familia, quiero ver reportes de asistencia diaria y semanal de mi hijo(a) en la aplicación móvil para monitorear su progreso y detectar posibles problemas de asistencia.

Planificación y estimación:

Durante esta fase, se definió la estructura general del proyecto, incluidos los componentes y tecnologías utilizadas (Anexo 32: Diagrama de componentes). Se organizó el proyecto en sprints y se estimó el tiempo necesario para completar cada sprint. Además, se creó el diagrama de clases (Anexo 28) y se diseñó la base de datos (Anexo 29 y 30: Diseño y tablas de la base de datos) para almacenar la información de asistencia.

Implementación:

En la fase de implementación, se trabajó en los tres proyectos (aplicación móvil, panel administrativo y dispositivo Arduino) en paralelo. Se diseñó la interfaz de usuario de la aplicación móvil en Figma y se comenzó a desarrollar el panel administrativo. Se relacionaron los componentes del sistema en el Diagrama de despliegue (Anexo 31). Luego, se aplicó el diseño en Flutter para desarrollar la aplicación móvil mientras se trabajaba en el dispositivo Arduino. Las capturas del código Arduino se pueden encontrar en el Anexo 27.

Revisión y retrospectiva:

Esta fase implicó probar los proyectos y solucionar errores o problemas de usabilidad identificados. Se realizaron pruebas iterativas y se ajustaron los elementos según las observaciones y retroalimentación recibida.

Lanzamiento:

Finalmente, las aplicaciones se lanzaron en Google Play Store y el panel administrativo se puso en línea en un dominio accesible al personal administrativo a través de Internet.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SANTOS FERNÁNDEZ JUAN PEDRO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Sistema de monitoreo para el control de asistencia con RFID y Arduino en la I.E. Tercer Cielo, Trujillo, 2022", cuyos autores son FELIX PEREZ KEVIN PIAZZOLI, ALCANTARA AVALOS HERMAN DANIEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 20 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SANTOS FERNÁNDEZ JUAN PEDRO DNI: 17896289 ORCID: 0000-0002-8882-9256	Firmado electrónicamente por: JSANTOSF el 20-12- 2022 18:28:01

Código documento Trilce: TRI - 0497231