

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

FACULTAD:

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGÍAS

CARRERA:

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

TEMA:

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS
BASADO EN TECNOLOGÍAS BIOMÉTRICAS Y RFID PARA
FORTALECER LA SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES
ACADÉMICAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y
TECNOLOGÍAS PARA EL BLOQUE DE AGROINDUSTRIAS.”

**TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD PROYECTO
INTEGRADOR, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO:
INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

AUTORES:

ANDRADE MONTESDEOCA CARLOS DANIEL
ANDRADE ORTEGA ANA BELEN

TUTOR:

ING. OSCAR ARMANDO GONZALEZ LÓPEZ

MANTA - MANABÍ – ECUADOR 2024

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página III de 90

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías de la Carrera de Tecnologías de la Información de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de los estudiantes Andrade Montesdeoca Carlos Daniel y Andrade Ortega Ana Belén, legalmente matriculado/a en la carrera de Tecnologías de la Información, período académico 2024-2025, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS BASADO EN TECNOLOGÍAS BIOMÉTRICAS Y RFID PARA FORTALECER LA SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES ACADÉMICAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGÍAS PARA EL BLOQUE DE AGROINDUSTRIAS”**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad de este, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 08 de enero de 2025.

Lo certifico,



Ing. Oscar Armando González López

Docente Tutor(a)

Área: Desarrollo de Software

TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD PROYECTO INTEGRADOR, PREVIO
A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO:
INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

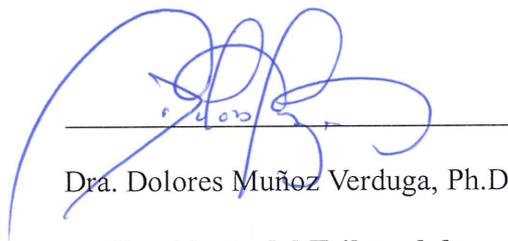
“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS BASADO EN
TECNOLOGÍAS BIOMÉTRICAS Y RFID PARA FORTALECER LA SEGURIDAD
EN LAS INSTALACIONES ACADÉMICAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE
LA VIDA Y TECNOLOGÍAS PARA EL BLOQUE DE AGROINDUSTRIAS”

TRIBUNAL EXAMINADOR QUE DECLARA APROBADO

EL GRADO DE INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DE:

Andrade Montesdeoca Carlos Daniel

Andrade Ortega Ana Belén



Dra. Dolores Muñoz Verduga, Ph.D.

Presidente del Tribunal de

Titulación



Ing. Henry Mero Briones, Mg

Miembro Tribunal de Titulación



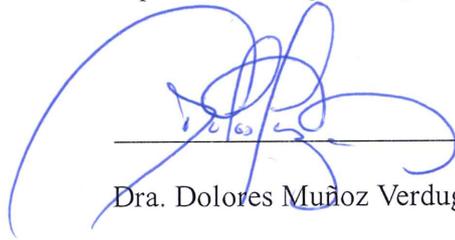
Ing. Luis Mendoza Cuzme, Mg

Miembro Tribunal de Titulación

Manta, 03 febrero de 2025

DECLARACION TRIBUNAL EVALUADOR

"Declaramos haber revisado el trabajo, "Implementación de un sistema de control de accesos basado en tecnologías biométricas y RFID para fortalecer la seguridad en las instalaciones académicas de la facultad de ciencias de la vida y tecnologías para el bloque de agroindustrias", a través de tutorías periódicas con los estudiantes, ANDRADE MONTESDEOCA CARLOS DANIEL Y ANDRADE ORTEGA ANA BELÉN, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".



Dra. Dolores Muñoz Verduga, Ph.D.

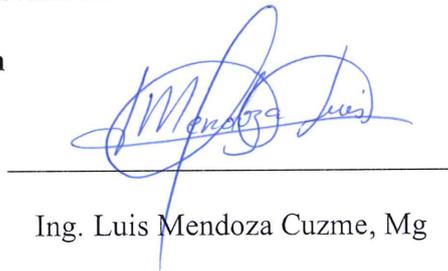
Presidente del Tribunal de

Titulación



Ing. Henry Mero Briones, Mg

Miembro Tribunal de Titulación

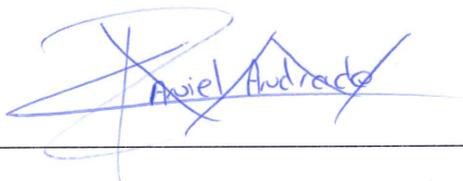


Ing. Luis Mendoza Cuzme, Mg

Miembro Tribunal de Titulación

DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA

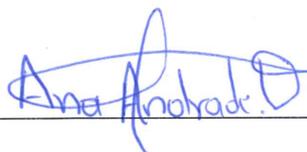
Yo, Andrade Montesdeoca Carlos Daniel de ciudadanía 1309784369; Andrade Ortega Ana Belén de ciudadanía 1314208107; hacen constar que son los autores del siguiente proyecto de titulación Titulado: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS BASADO EN TECNOLOGÍAS BIOMÉTRICAS Y RFID PARA FORTALECER LA SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES ACADÉMICAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGÍAS PARA EL BLOQUE DE AGROINDUSTRIAS”**, el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección de los asesores de dicho trabajo Ing. Oscar Armando Gonzalez López, En tal sentido, manifestamos la originalidad de la Conceptualización del trabajo, interpretación de datos y la elaboración de las conclusiones, dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado formalmente en el texto de dicho trabajo. Lo certifica,



Andrade Montesdeoca Carlos Daniel

Cedula: 1309784369

Correo: e1309784369@live.uileam.edu.ec



Andrade Ortega Ana Belén

Cedula: 1314208107

Correo: e1314208107@live.uileam.edu.ec

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mis padres, Carlos Andrade y Esther Montesdeoca, quienes han sido mi mayor inspiración y el motor que me impulsa. A mi mamá, por su amor incondicional y su fe inquebrantable en mí, y a mi papá, mi guía, ejemplo de perseverancia y esfuerzo. Este logro es tanto mío como suyo.

A Dios, por ser la luz que ha iluminado mi camino y la fuerza que me ha sostenido en los momentos más desafiantes.

De manera especial, a mi compañera de tesis, Ana Andrade, por ser mucho más que una colaboradora en este arduo recorrido. Gracias, Ana, por tu compromiso, compañerismo y por compartir conmigo desafíos, largas jornadas y pequeñas grandes victorias que hicieron de este proceso una experiencia inolvidable.

Y con un amor infinito, dedico este logro a mis angelitos en el cielo. Este pequeño, pero inmenso triunfo, es por ustedes y por mí.

Andrade Montesdeoca Carlos Daniel

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza en cada etapa de este camino. Su luz y sabiduría me sostuvieron en los momentos más desafiantes y me dieron la esperanza para alcanzar este anhelado logro.

Expreso mi más sincera gratitud a mis padres, Carlos Andrade y Esther Montesdeoca, por su amor incondicional, apoyo constante y por creer en mí en cada paso de este recorrido. Su sacrificio, dedicación y aliento han sido el pilar fundamental que me permitió llegar hasta aquí.

Agradezco también a mis profesores, Alex Santa María, Mike Machuca, Óscar González y William Zamora, por su invaluable guía, paciencia y conocimientos compartidos, que enriquecieron mi formación y marcaron una huella profunda en mi vida. En especial, a la ingeniera Nelly Mendoza, cuya ayuda fue clave para transformar este sueño en una realidad.

A mis compañeros de clases, quienes con su camaradería, ideas y apoyo hicieron de este proceso una experiencia enriquecedora y llevadera. De manera especial, agradezco a mi compañera de tesis, Ana Andrade, por su compromiso, compañerismo y por compartir conmigo cada desafío y victoria en este arduo camino.

Finalmente, mi gratitud a mi gran amigo Washington Briones, cuyo apoyo incondicional y amistad fueron esenciales para superar cada obstáculo, y a mi novia Mercedes González, quien con su paciencia, motivación y amor me brindó el impulso necesario para seguir adelante tanto en lo personal como en lo profesional. Gracias por creer en mí y ser mi refugio en los momentos más difíciles.

Gracias a todos por ser la base y el motor de este logro. Sin ustedes, este sueño no habría sido posible.

Andrade Montesdeoca Carlos Daniel

DEDICATORIA

A mi querida mamá, Estela Verónica Ortega Aguayo, quien, con su amor incondicional, sacrificio y esfuerzo ha sido el pilar fundamental en mi vida. Tus palabras de aliento y ejemplo de fortaleza me han guiado en los momentos más difíciles y me han inspirado a nunca rendirme. Este logro es tan tuyo como mío, porque sin ti este camino habría sido imposible.

A mis amadas hermanas, Alison Eliana Andrade Ortega y Elvia Joely Andrade Ortega, quienes con su cariño, alegría y constante apoyo han llenado mi vida de motivos para seguir adelante. Su confianza en mí y sus palabras de ánimo me han dado fuerzas para superar cada obstáculo.

A mi papá, Richard Welinton Andrade Quiroz, quien con su sabiduría y consejos ha sido una guía en este camino.

Y a mi compañero de tesis, Carlos Daniel Andrade Montesdeoca, con quien compartí horas de trabajo, aprendizajes y desafíos. Gracias por tu compromiso, compañerismo y dedicación, que hicieron de este proceso una experiencia inolvidable y enriquecedora.

Andrade Ortega Ana Belén

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a los profesores Alex Santa María, Mike Machuca y Óscar González, cuyas enseñanzas, dedicación y paciencia dejaron una huella imborrable en mi formación académica. Sus palabras de aliento y confianza en mi potencial fueron determinantes para llegar hasta aquí.

A mis compañeros de clase, quienes fueron más que colegas, convirtiéndose en amigos y aliados en esta travesía. Su apoyo, colaboración y alegría hicieron de los días difíciles algo más llevadero y me recordaron la importancia del trabajo en equipo.

Y a mi familia, que siempre ha sido mi refugio y mi mayor fortaleza. Su amor incondicional, sus sacrificios y su fe en mí me han impulsado a alcanzar mis metas día con día. A ustedes les debo todo lo que soy y todo lo que he logrado.

Andrade Ortega Ana Belén

Índice

1. CAPÍTULO I	21
1.1 Introducción	21
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
1.3 Ubicación y contextualización del problema.....	22
1.4 Problemática.....	23
1.4.1 Formulación del problema	24
1.4.2 Estado actual del problema	26
1.5 Diagrama Causa-Efecto de la Problemática.....	28
1.6 Objetivos.....	29
1.6.1 Objetivo General	29
1.6.2 Objetivos Específicos.....	29
1.7 Justificación	29
1.8 Impactos esperados	30
1.8.1 Impacto tecnológico.....	30
1.8.2 Impacto social	31
1.8.3 Impacto ecológico.....	31
2. CAPÍTULO II	32
2.1 Marco teórico de la investigación.....	32
2.2 Antecedentes históricos de investigaciones relacionadas al tema presentado	32
2.3 Definiciones Conceptuales.....	33
2.4 Sistema automatizado de control de acceso.....	33

2.5	Beneficios del sistema automatizado de control de acceso.....	33
2.6	Dispositivos de control según las necesidades.....	34
2.6.1	Control de acceso peatonal	34
2.6.2	Acceso vehicular	35
2.6.3	Cerraduras electrónicas.....	35
2.7	Características indispensables.....	35
2.8	Biometría.....	36
2.8.1	¿Qué es la biometría?.....	37
2.9	Sistemas de Control de Acceso en Red.....	38
2.10	METODOLOGIA PPIDIO	39
3.	CAPÍTULO III.....	41
3.1	MARCO INVESTIGATIVO.....	41
3.2	Introducción	41
3.3	Tipo de investigación.....	41
3.3.1	Investigación Bibliográfica	41
3.3.2	Investigación de Campo.....	41
3.4	Método de investigación.....	42
3.4.1	Método analítico	42
3.4.2	Método Histórico-Comparativo.....	43
3.4.3	Método Inductivo-Deductivo.....	43
3.5	Herramientas de recolección de datos.....	44

3.5.1	Encuestas.....	44
3.5.2	Entrevista	44
3.6	Fuentes de información de datos.....	45
3.6.1	Fuentes primarias.....	45
3.6.2	Fuentes secundarias.....	46
3.7	Mecanismos para la recolección de datos	46
3.7.1	Segmentación.....	46
3.7.2	Población y tamaño de la muestra.....	47
3.7.3	Análisis de las herramientas de recolección de información	48
3.8	Presentación y descripción de los resultados obtenidos.....	48
4.	CAPÍTULO IV.....	55
4.1	Método propositivo.....	55
4.2	Descripción de la Propuesta.....	55
4.2.1	Económico	56
4.2.2	Gastos de implementación	57
4.3	Descripción de la metodología propuesta.....	57
4.3.1	Preparar.....	58
4.3.2	Planificar.....	59
4.3.3	Diseño	64
4.3.4	Implementar	64
4.3.5	Operar.....	65

4.3.6	Optimización.....	66
4.3.7	Proyecto a Futuro.....	68
4.4	Guía de instalación.....	69
4.5	Guía de configuración.....	69
4.5.1	Descripción de términos y teclas de función	69
4.5.2	Estado original	69
4.5.3	Gestión de la función de acceso de la cerradura	70
4.5.4	Configuraciones de Administrador	70
4.5.5	Borrar información de administrador.....	70
4.5.6	Configuración de usuario Común	71
4.5.7	Borrar información de usuario	71
4.5.8	Configuración del Sistema.....	71
4.5.9	Configuración de modo de apertura.....	72
4.5.10	Configuración del idioma.....	72
4.5.11	Configuración de tiempo.....	73
4.5.12	Configuración de restauración de Fábrica	74
5.	Conclusiones	75
6.	Recomendaciones.....	76
7.	Bibliografías.....	77
8.	Anexo 1	80
9.	Anexo 2	83

10. Anexo 3	85
11. Anexo 4	87
12. Anexo 5	89

Índice de Figura

Figura 1.1 Ubicación y contextualización del problema. Fuente Propia.	23
Figura 1.2 Diagrama Causa-Efecto de la problemática. Fuente propia.	28
Figura 2.1 Ejemplo de un Sistema de Control de Acceso en Red. Tomado de (Pérez, 2014)	38
Figura 2.2 Ciclo de vida PPDIOO. Fuente propia.....	39
Figura 3.1 Representación de pregunta 1. Fuente propia.....	49
Figura 3.2 Representación de pregunta 2. Fuente propia.....	49
Figura 3.3 Representación de pregunta 3. Fuente propia.....	50
Figura 3.4 Representación de pregunta 4. Fuente propia.....	51
Figura 3.5 Representación de pregunta 5. Fuente propia.....	51
Figura 3.6 Representación de pregunta 6. Fuente propia.....	52
Figura 3.7 Representación de pregunta 7. Fuente propia.....	52
Figura 3.8 Representación de pregunta 8. Fuente propia.....	53
Figura 3.9 Representación de pregunta 9. Fuente propia.....	54
Figura 3.10 Representación de pregunta 10. Fuente propia.....	54
Figura 4.1 Ciclo de vida PPDIOO. Fuente propia.....	58
Figura 4.2 Diagrama de aulas del bloque de agropecuaria para la preparación. Fuente propia	58
Figura 4.3 Diagrama de diseño de las aulas de clases. Fuente propia.....	64

Figura 4.4 Dimensiones del Sistema de Control de Acceso. Fuente de (zoominformatica, s. f.)	64
Figura 4.5 Configuración de la conexión Inalámbrica. Fuente propia.....	68

Índice de tabla

Tabla 1. Fase de implementación del Sistema de Control de Acceso.	60
Tabla 2. Características principales de cerraduras inteligente.....	62
Tabla 3. Otras características de la cerradura inteligente	62
Tabla 4. Coste de las cerraduras inteligentes.....	63
Tabla 5. Coste de los materiales utilizados	63
Tabla 6. Fase de Operación del Sistema de Control de Acceso.	65
Tabla 7. Fase de Optimización del Sistema de Control de Acceso.	66

RESUMEN

Esta tesis aborda la problemática de seguridad en la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, específicamente en la carrera de Agropecuarias. A pesar de contar con recursos adecuados como pupitres, sillas, computadoras, impresoras y espacios de almacenamiento, la falta de un sistema eficiente de control de accesos ha generado vulnerabilidades que comprometen la seguridad de estudiantes y profesores.

El trabajo identifica diversas deficiencias en los sistemas de seguridad tradicionales, tales como el uso de llaves que presentan limitaciones en precisión y eficiencia. La investigación propone la implementación de un sistema de control de accesos basado en tecnologías biométricas y RFID, con el objetivo de fortalecer la seguridad y mejorar la administración de las entradas en el bloque de agroindustrias.

A lo largo del estudio, se analizan las causas y efectos de la problemática de seguridad, resaltando factores como la evolución tecnológica, la expansión de actividades académicas y la falta de inversión en medidas de seguridad actualizadas. Esta tesis establece objetivos específicos para identificar las necesidades de las instalaciones, implementar el nuevo sistema de control de accesos y establecer parámetros de gestión eficientes y adecuados.

La implementación de este sistema no solo busca reforzar la seguridad física de las instalaciones, sino también mejorar la gestión y supervisión en tiempo real de los accesos, permitiendo una respuesta más efectiva ante posibles incidentes. Esta iniciativa se justifica por la necesidad urgente de brindar un entorno seguro y propicio para el desarrollo académico y personal de la comunidad universitaria.

ABSTRACT

This thesis addresses the security issues at the Faculty of Life and Technology Sciences of the Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, specifically within the Agricultural Sciences program. Despite having adequate resources such as desks, chairs, computers, printers, and storage spaces, the absence of an efficient access control system has created vulnerabilities that compromise the safety of both students and faculty.

The work identifies various deficiencies in traditional security systems, such as the use of keys that present limitations in terms of accuracy and efficiency. The research proposes the implementation of an access control system based on biometric and RFID technologies, with the aim of enhancing security and improving the management of entry points within the agro-industrial block.

Throughout the study, the causes and effects of the security problem are analyzed, highlighting factors such as technological evolution, the expansion of academic activities, and the lack of investment in updated security measures. This thesis establishes specific objectives to identify the needs of the facilities, implement the new access control system, and establish efficient and appropriate management parameters.

The implementation of this system aims not only to strengthen the physical security of the facilities but also to enhance the management and real-time monitoring of access, allowing for a more effective response to potential incidents. This initiative is justified by the urgent need to provide a safe and conducive environment for the academic and personal development of the university community.

CAPÍTULO I

1.1 Introducción

La seguridad en las instituciones educativas es un aspecto fundamental para garantizar un entorno adecuado para el desarrollo académico y personal de estudiantes y profesores. La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, una destacada institución de educación superior en Ecuador enfrenta desafíos significativos en este ámbito, especialmente en la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías, específicamente en la carrera de Agropecuarias. A pesar de contar con diversos recursos materiales, como pupitres, sillas, computadoras con acceso a internet e impresoras, la falta de un sistema de control de acceso adecuado ha generado vulnerabilidades que ponen en riesgo la integridad de los recursos y la seguridad de la comunidad académica.

El presente trabajo de tesis se centra en la problemática de la seguridad en las instalaciones académicas del bloque de agroindustrias de la mencionada facultad. A través de un análisis detallado de las deficiencias actuales en el control de accesos y la identificación de las necesidades específicas del entorno académico, se plantea la implementación de un sistema de control de accesos basado en tecnologías biométricas y RFID. Este sistema busca no solo reforzar la seguridad y prevenir accesos no autorizados, sino también mejorar la gestión y administración de las entradas, permitiendo una supervisión en tiempo real y una respuesta más eficiente ante posibles incidentes.

La génesis del problema de seguridad en estas instalaciones puede atribuirse a varios factores, entre ellos la evolución tecnológica y los cambios en los métodos de acceso, la expansión y diversificación de las actividades académicas, y la falta de inversión en medidas

de seguridad y actualización tecnológica. Estos aspectos han creado un entorno propenso a vulnerabilidades, dificultando la implementación de soluciones avanzadas y efectivas.

En este contexto, la presente tesis tiene como objetivo general implementar un sistema de control de accesos que fortalezca la seguridad en las instalaciones académicas de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías. Para ello, se han definido objetivos específicos que incluyen la identificación de los requerimientos de las instalaciones, la implementación del sistema de control y el establecimiento de parámetros que ayuden a controlar de manera eficiente el acceso al bloque de agroindustrias.

La justificación de esta investigación radica en la necesidad urgente de mejorar la seguridad y protección de las instalaciones académicas, asegurando un ambiente seguro y propicio para el desarrollo académico y personal de la comunidad universitaria. La adopción de tecnologías avanzadas como la biometría y la RFID no solo contribuirá a una gestión más eficiente de los accesos, sino que también establecerá un precedente para futuras iniciativas de seguridad en la institución.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3 Ubicación y contextualización del problema

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, ubicada en la AV. Circunvalación y calle 12 en Manta, provincia de Manabí, Ecuador, es una destacada institución de educación superior. Esta universidad se destaca por sus seis facultades ciencias de la salud, ciencias administrativas, educación contables y comercio, turismo artes y humanidades, ingeniería, industria y arquitectura, ciencias de la vida y tecnologías, ciencias sociales derecho y bienestar que ofrecen una variedad de programas académicos, con un total de cuarenta y cuatro carreras.

Sin embargo, en la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías, específicamente en la carrera de Agropecuarias, se presenta una problemática en las aulas de clases. A pesar de contar

con recursos como pupitres, sillas, computadoras con acceso a internet, impresoras y espacios de almacenamiento, el cuerpo académico enfrenta desafíos en su labor educativa.

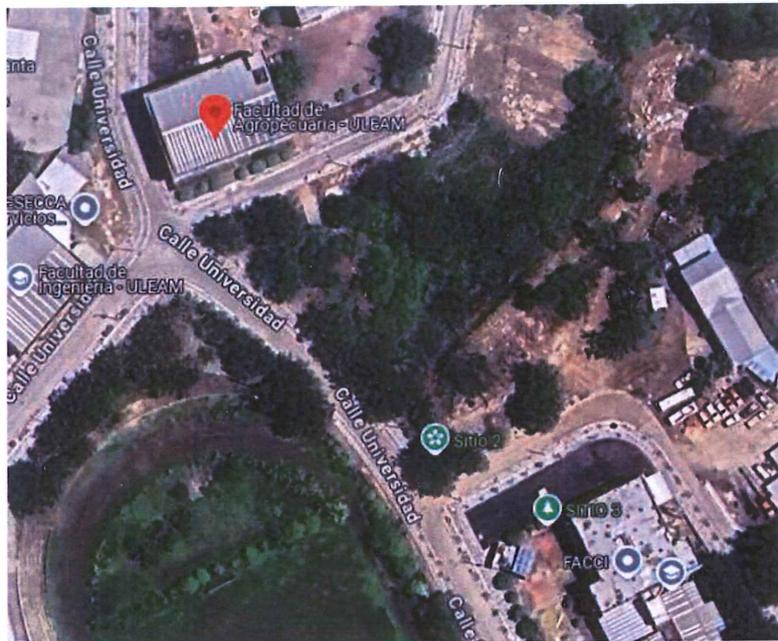


Figura 1.1 Ubicación y contextualización del problema. Fuente Propia.

1.4 Problemática

Se ha reconocido la necesidad de establecer un sistema de control de acceso en las aulas mencionadas para reforzar la seguridad y mejorar la administración de la entrada al espacio. Esta medida es esencial debido al riesgo de accesos no permitidos, que podrían comprometer la seguridad de los estudiantes, los valiosos recursos y el ambiente de clases. Por lo tanto, es vital disponer de un espacio adecuado tanto para estudiantes como para profesores.

Esta problemática se ve agravada por la escasez de recursos para una implementación y mantenimiento adecuados, políticas y procedimientos ineficientes en la gestión de permisos, y el crecimiento y expansión de la institución, que generan desafíos adicionales en la administración del control de acceso.

En la actualidad, las aulas de la carrera de Agropecuaria muestran deficiencias en seguridad, una gestión de acceso limitada y un sistema de control insuficiente. Esto pone en peligro la integridad de las aulas y los activos, y dificulta una administración adecuada del acceso. Para

abordar estos problemas, se sugiere la implementación de un sistema de control de acceso que permita la entrada solo a los usuarios autorizados, asegurando así la protección y previniendo la pérdida de activos.

1.4.1 Formulación del problema

La seguridad en las instalaciones académicas de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías, con especial atención en el bloque de agroindustrias, se ha convertido en un aspecto crítico que requiere atención y soluciones efectivas. A continuación, se presenta una problematización detallada de la situación actual:

1.4.1.1 Vulnerabilidades en el Control de Accesos:

Aunque tiene puertas sólidas, las instalaciones carecen de un componente de seguridad informática integral que complemente la protección física. Esto deja un vacío en el control de accesos y representa un punto vulnerable que podría ser aprovechado por individuos no autorizados para acceder a áreas restringidas, comprometiendo la integridad y poniendo en riesgo la seguridad de los miembros de la comunidad académica.

1.4.1.2 Limitaciones de los Sistemas Tradicionales:

Los sistemas de control de accesos tradicionales basados en llaves, tarjetas de acceso o códigos numéricos presentan limitaciones en términos de precisión, fiabilidad y eficiencia. Estos métodos pueden ser fácilmente vulnerados, duplicados o compartidos, lo que disminuye su efectividad y compromete la seguridad de las instalaciones.

1.4.1.3 Necesidad de Monitorización en Tiempo Real:

La falta de capacidad para gestionar y monitorizar los accesos de manera electrónica y en tiempo real dificulta la supervisión y detección temprana de actividades sospechosas o accesos no autorizados. Esto limita la capacidad de respuesta ante situaciones de riesgo y la adopción de medidas preventivas adecuadas.

1.4.1.4 Falta de Integración Tecnológica:

La ausencia de soluciones tecnológicas avanzadas e integradas que combinen diferentes métodos de identificación y autenticación, como la biometría y la RFID, dificulta la implementación de un sistema de control de accesos robusto, flexible y adaptado a las necesidades específicas del entorno académico y científico.

1.4.1.5 Desafíos en la Gestión y Administración de la Seguridad:

La falta de políticas, procedimientos y protocolos claros, así como la limitada capacitación y conciencia en seguridad entre los miembros de la comunidad académica y el personal administrativo, representan obstáculos en la gestión y administración eficiente de la seguridad en las instalaciones.

1.4.1.6 Génesis del problema.

El origen del problema de seguridad en las instalaciones académicas de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías, especialmente en el bloque de agroindustrias, se atribuye a diversos factores y situaciones que han generado su aparición y continuidad a lo largo del tiempo. Este problema surge principalmente debido al escaso interés y atención prestada a la seguridad en las aulas de clases. A continuación, se detallan algunos de los elementos que han contribuido al surgimiento y la persistencia de esta problemática.

1.4.1.7 Evolución Tecnológica y Cambios en los Métodos de Acceso:

Con el avance tecnológico y la introducción de nuevos métodos y tecnologías de acceso, como la biometría y la RFID, las instalaciones académicas han enfrentado desafíos en la adaptación e integración de estos sistemas avanzados de seguridad. La transición de sistemas tradicionales a soluciones más sofisticadas ha generado brechas y lagunas en la seguridad, permitiendo la aparición de vulnerabilidades y puntos de acceso no controlados.

1.4.1.8 Expansión y Diversificación de las Actividades Académicas y de

Investigación:

El crecimiento y diversificación de las actividades académicas, investigativas y de extensión en la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías han llevado a la ampliación y complejidad de las instalaciones, la incorporación de nuevos espacios y la diversificación de las áreas de estudio y trabajo. Esta expansión ha generado nuevas demandas y requerimientos en términos de seguridad y protección, así como la necesidad de gestionar y controlar accesos de manera más eficiente y diferenciada según las características y necesidades específicas de cada espacio.

1.4.1.9 Falta de Inversión en Seguridad y Actualización Tecnológica:

La falta de una inversión adecuada en medidas de seguridad y la ausencia de una actualización tecnológica constante y oportuna han contribuido a la obsolescencia y limitación de los sistemas de seguridad existentes en las instalaciones académicas. Esta situación ha creado un entorno propicio para la aparición de vulnerabilidades y ha dificultado la implementación de soluciones avanzadas y efectivas de control de accesos.

1.4.1.10 Desafíos en la Gestión y Coordinación de la Seguridad:

Los desafíos en la gestión, coordinación y supervisión de la seguridad, así como la falta de políticas, procedimientos y protocolos claros y efectivos, han llevado a la existencia de inconsistencias, brechas y falencias en la implementación y mantenimiento de medidas de seguridad coherentes, integrales y adaptadas a las necesidades y características del entorno académico y científico.

1.4.2 Estado actual del problema

El estado actual del problema de seguridad en las instalaciones académicas de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías, con especial atención en el bloque de agroindustrias, se caracteriza por la presencia de diversas vulnerabilidades, limitaciones y desafíos que afectan la

integridad, protección y gestión eficiente de los accesos y recursos de la facultad. A continuación, se detallan las principales características y aspectos que definen el estado actual de esta problemática:

1.4.2.1 Vulnerabilidades en el Control de Accesos:

A pesar de contar con sistemas de seguridad tradicionales, las instalaciones presentan vulnerabilidades en el control de accesos que comprometen la protección y seguridad de las áreas, equipos, recursos y personas. Estas vulnerabilidades pueden ser aprovechadas por individuos no autorizados para acceder a áreas restringidas, comprometiendo la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información y recursos de la facultad.

1.4.2.2 Limitaciones de los Sistemas de Seguridad Existentes:

Los sistemas de control de accesos actuales basados en métodos tradicionales, como llaves, tarjetas de acceso o códigos numéricos, presentan limitaciones en términos de precisión, fiabilidad, eficiencia y seguridad. Estas limitaciones dificultan la gestión, supervisión y control efectivo de los accesos, así como la detección y prevención de actividades sospechosas o accesos no autorizados.

1.4.2.3 1.4.3.3 Ausencia de Tecnologías Avanzadas de Seguridad:

La falta de implementación de tecnologías avanzadas de seguridad, como la biometría y la RFID, que permiten una autenticación y verificación precisas y eficientes de identidades y accesos, ha contribuido a la persistencia de vulnerabilidades y a la obsolescencia de los sistemas de seguridad existentes. Esta situación limita la capacidad de la facultad para adaptarse y responder de manera efectiva a las demandas y desafíos actuales en materia de seguridad.

1.4.2.4 Falta de Integración y Gestión Tecnológica:

La ausencia de una integración y gestión tecnológica adecuada y coherente de los sistemas de seguridad, así como la falta de políticas, procedimientos y protocolos claros y actualizados,

dificultan la implementación, supervisión, mantenimiento y actualización de medidas de seguridad robustas, eficientes y adaptadas a las necesidades y características específicas del entorno académico y científico de la facultad.

1.4.2.5 Desafíos en la Conciencia y Cultura de Seguridad:

La falta de conciencia, capacitación y cultura de seguridad entre los miembros de la comunidad académica y el personal administrativo, así como la ausencia de políticas de seguridad claras, efectivas y comunicadas, representan desafíos en la promoción, adopción y mantenimiento de prácticas y comportamientos seguros y responsables que contribuyan a fortalecer la protección y seguridad de las instalaciones, recursos y personas de la facultad.

1.5 Diagrama Causa-Efecto de la Problemática

A continuación, en la Figura 2 se puede observar el Diagrama Causa-Efecto del problema anteriormente mencionando.

árbol de problemas

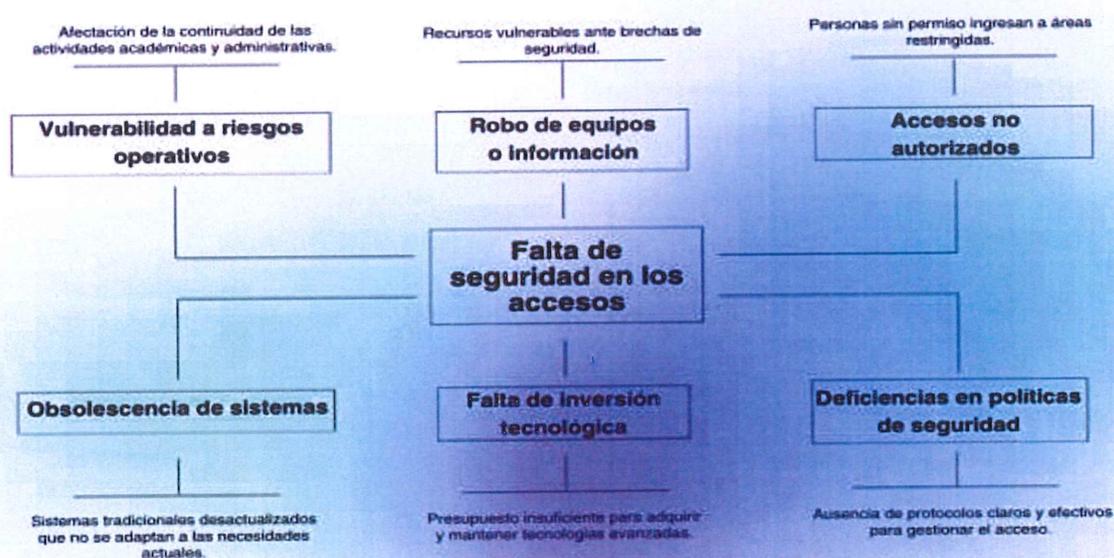


Figura 1.2 Diagrama Causa-Efecto de la problemática. Fuente propia.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo General

Implementar un sistema de control de accesos basado en tecnologías biométricas y RFID para fortalecer la seguridad en las instalaciones académicas de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías para el bloque de agroindustrias

1.6.2 Objetivos Específicos

- Identificar los requerimientos de las instalaciones académicas del bloque de agroindustrias de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías.
- Implementar el sistema de control para las instalaciones académicas del bloque de agroindustrias de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías.
- Establecer parámetros que ayude a controlar el acceso del bloque de agroindustrias de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías.

1.7 Justificación

La implementación de un sistema de seguridad basado en tecnología RFID en las aulas de la carrera de Agropecuaria de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí se considera una medida integral con múltiples beneficios.

Desde la perspectiva de tecnología de la información, el sistema RFID ofrece una gestión eficiente y avanzada del acceso a las instalaciones, proporcionando un control de seguridad preciso y centralizado. A nivel de procesos, este sistema facilita la implementación de protocolos de acceso claros, agilizando los procesos internos y mejorando la seguridad en toda la facultad. Legalmente, el sistema de RFID cumple con los requisitos de protección de la integridad física y la seguridad en un entorno académico, ofreciendo un control de acceso seguro, registros detallados y capacidad para rastrear eventos de seguridad.

La implementación de este sistema busca garantizar un entorno seguro y protegido para todos sus integrantes, así como para los recursos. Además, se espera mejorar el ambiente de estudio, creando un entorno más seguro, confiable y productivo que promueva el cumplimiento efectivo de las responsabilidades académicas.

La iniciativa también aborda la brecha digital al mejorar la infraestructura tecnológica y proporcionar herramientas digitales adecuadas, permitiendo a las partes implicadas a utilizar eficientemente los recursos tecnológicos en su entorno de estudio. Además, la implementación de un sistema de control de acceso moderno y eficiente refleja el compromiso de la universidad con la innovación tecnológica, contribuyendo a elevar su estatus tecnológico como centro de educación superior.

1.8 Impactos esperados

1.8.1 Impacto tecnológico

La implementación de un sistema de control de accesos basado en tecnologías biométricas y RFID en la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología para el bloque de agroindustrias tendrá varios impactos tecnológicos significativos:

Avance tecnológico: Introducirá tecnologías de vanguardia en el entorno académico, posicionando a la facultad como líder en la adopción de soluciones innovadoras para la seguridad y el control de accesos.

Eficiencia operativa: La automatización de los procesos de acceso mejorará la eficiencia operativa al reducir los tiempos de espera y simplificar la gestión de accesos, liberando recursos humanos para tareas más estratégicas.

Integración de sistemas: Facilitará la integración con otros sistemas de seguridad y gestión de la facultad, permitiendo una visión holística de la seguridad y una respuesta más coordinada ante situaciones de emergencia.

Actualización tecnológica: Promoverá una cultura de actualización tecnológica continua, ya que la implementación de RFID y tecnologías biométricas requerirá mantenimiento y actualización periódica para mantener la efectividad y seguridad del sistema.

1.8.2 Impacto social

La implementación de este sistema también tendrá impactos sociales significativos:

Seguridad y tranquilidad: Mejorará el sentimiento de seguridad y tranquilidad entre estudiantes, profesores y personal administrativo al garantizar un control de acceso efectivo y reducir la posibilidad de intrusión o incidentes no deseados.

Fomento de la confianza: Generará confianza en la comunidad académica al demostrar el compromiso de la facultad con la seguridad y el bienestar de sus miembros.

Promoción de la tecnología: Fomentará la familiarización y aceptación de tecnologías avanzadas entre los usuarios, contribuyendo así a la alfabetización digital y preparando a los estudiantes para un mundo cada vez más tecnológico.

1.8.3 Impacto ecológico

Aunque el impacto ecológico directo de este sistema puede ser limitado, la implementación de tecnologías avanzadas como RFID también puede tener algunos efectos positivos en términos de sostenibilidad:

Reducción de papel: Al eliminar o reducir la necesidad de registros en papel y documentación física relacionada con el control de accesos, se puede reducir el consumo de papel y contribuir a la conservación de los recursos naturales.

Eficiencia energética: Si se diseñan y operan correctamente, los sistemas electrónicos pueden ser más eficientes energéticamente que los sistemas tradicionales, lo que podría llevar a ahorros energéticos a largo plazo.

Menor huella de carbono: Al mejorar la eficiencia operativa y reducir los desperdicios asociados con los procesos manuales, se puede reducir la huella de carbono general de las operaciones de la facultad.

CAPÍTULO II

2.1 Marco teórico de la investigación

2.2 Antecedentes históricos de investigaciones relacionadas al tema presentado

En la siguiente investigación, se consideraron como fuentes de referencia las investigaciones realizadas por los autores que se mencionan a continuación:

Según (Rafael, 2020) “Se consiguió esbozar un prototipo de control de acceso confiable para la identificación exacta del personal militar y civil que laboran en el Centro de Informática y estadística (CINFE), cotejando la identificación de cada uno de ellos con la lectura de la huella dactilar, lectura del código de barras, y la lectura de la tarjeta RFID”

Según (Vergara, 2013) “Lo que se espera con este proyecto es dar mayor resguardo a los equipos y más agilidad al acceso por parte de los docentes a los laboratorios, generando mayor puntualidad a las clases, mejor desempeño en el uso de los laboratorios, llevar un registro de control en caso de alguna irregularidad en cualquier momento.”

Según (Beatriz, 2016) “Sistema de Control de acceso, que fue el sistema desarrollado, se intentó abarcar todos los elementos involucrados en un desarrollo de RFID. El resultado fue un sistema funcional, que permite controlar el acceso en determinados puntos y una configuración del sistema para, agregar, quitar o modificar puntos de acceso, hasta donde el hardware lo permite.”

Según (Sánchez, 2008) “El sistema desarrollado, intentó abarcar todos los elementos involucrados en un desarrollo de RFID. El resultado fue un sistema funcional, que permite

controlar el 84 acceso en determinados puntos y una fácil configuración del sistema, para, agregar, quitar o modificar puntos de acceso, hasta donde el hardware lo permite. Por limitantes del protocolo RS-485, solo se pueden tener hasta 32 dispositivos conectados en una red. Si se requiere agregar más dispositivos, la solución sería agregar una tarjeta RS232 al host, o agregar más hosts.”

Según (Martin, 2015) “Los pasos necesarios para implementar un sistema de control de accesos controlado a través de un lector RFID, el cual será el encargado de validar el acceso al usuario que intente acceder al espacio controlado”

2.3 Definiciones Conceptuales

A continuación, se presentará la información fundamental necesaria para comenzar con la investigación.

2.4 Sistema automatizado de control de acceso.

La definición general de un sistema de control de acceso se describe como un mecanismo que permite el acceso a datos o recursos basándose en una identidad verificada. En esencia, existen diversos tipos de sistemas de control de acceso adaptados para diferentes aplicaciones. Este sistema electrónico limita o autoriza el acceso a una zona determinada al verificar la identidad a través de diversos métodos de lectura, como teclados, tarjetas de proximidad o datos biométricos, al mismo tiempo que supervisa los recursos, como puertas o torniquetes, mediante dispositivos eléctricos como electroimanes o cerraduras. (TECNOSeguro, 2023)

2.5 Beneficios del sistema automatizado de control de acceso

- De acuerdo con (omnitecsystems, 2023) la implementación de un sistema de control de acceso ofrece una serie de ventajas significativas, que incluyen:

- Tecnología RFID de proximidad: Este sistema permite la integración en diversos dispositivos como tarjetas, llaveros y pulseras, ofreciendo una autenticación rápida y eficiente.
- Acceso a través de dispositivos móviles: Los usuarios pueden obtener permisos de acceso utilizando tecnologías Bluetooth o códigos QR, lo que facilita la gestión remota y flexible del acceso.
- Sistemas biométricos avanzados: Se incluyen métodos como la identificación de huella dactilar y reconocimiento facial, que ofrecen un nivel superior de seguridad y precisión en la verificación de la identidad.
- Teclados con códigos numéricos: Ofrecen una opción adicional para la autenticación, permitiendo la asignación de códigos únicos a los usuarios para acceder a las instalaciones.
- Reconocimiento de matrícula: Este sistema permite la identificación automática de vehículos autorizados, optimizando el control de acceso en áreas de estacionamiento o acceso vehicular.

Estos beneficios demuestran la versatilidad y eficacia de los sistemas de control de acceso modernos, que no solo mejoran la seguridad, sino que también ofrecen opciones flexibles y avanzadas para la gestión y supervisión del acceso a las instalaciones.

2.6 Dispositivos de control según las necesidades

Según (omnitecsystems, 2023), estos son los dispositivos automatizados de control según las necesidades.

2.6.1 Control de acceso peatonal

Mediante el uso de dispositivos como torniquetes, portones y puertas giratorias, se facilita el control eficaz de la entrada y salida del edificio. Estos dispositivos se encuentran

permanentemente conectados al sistema de seguridad, lo que garantiza un control continuo y preciso del acceso a todas las instalaciones. Este enfoque integral asegura una gestión de acceso segura y optimizada, fortaleciendo la seguridad del edificio y protegiendo los recursos y personas dentro del mismo.

2.6.2 Acceso vehicular

El acceso al estacionamiento representa un aspecto crucial a tener en cuenta en un sistema de gestión de edificios. Para garantizar una entrada y salida eficientes y seguras, se utilizan métodos de autenticación avanzados como tarjetas de proximidad y sistemas de reconocimiento de matrículas. Estas soluciones no solo facilitan el acceso de vehículos autorizados, sino que también optimizan la gestión del estacionamiento, mejorando la seguridad y la experiencia general de los usuarios del edificio.

2.6.3 Cerraduras electrónicas

Existen diversas opciones de control de acceso tanto para espacios interiores como exteriores, como es el caso de los edificios de oficinas. Las cerraduras electrónicas internas, conocidas principalmente en hoteles, están ganando popularidad y se están implementando también en otras instalaciones como edificios corporativos, centros comunitarios, residencias, hospitales e instituciones educativas. Estas cerraduras ofrecen un nivel avanzado de seguridad y control, adaptándose a las necesidades específicas de cada tipo de instalación y mejorando la protección de los espacios y de las personas que los utilizan.

2.7 Características indispensables

La mayoría de los sistemas de control de acceso modernos se encuentran alojados en la nube y ofrecen una variedad de funciones útiles (Vita, 2022) . Estas funciones incluyen:

- Una interfaz de configuración intuitiva que facilita la personalización y adaptación del sistema según las necesidades específicas de cada usuario.

- La automatización de la gestión de cada acceso, lo que garantiza un control preciso y eficiente de las entradas y salidas en las instalaciones.
- Diversos métodos de autenticación, como tarjetas de identificación, lectores de huellas dactilares, reconocimiento facial, PIN, contraseñas y tokens virtuales en smartphones, que ofrecen múltiples capas de seguridad y flexibilidad en la verificación de identidad.
- Notificaciones y alarmas sonoras que alertan de posibles incidentes o intentos de acceso no autorizado, permitiendo una respuesta rápida y efectiva ante situaciones de riesgo.
- Integración con sistemas externos, lo que facilita la interoperabilidad con otros sistemas de seguridad o de gestión de edificios, optimizando la eficiencia y la coordinación entre diferentes funciones.
- Copias de seguridad programadas para garantizar la protección de los datos y la continuidad del sistema en caso de fallos o incidentes.
- Generación de informes y auditorías que ofrecen una visión detallada del uso del sistema, permitiendo un seguimiento preciso de las actividades y una identificación rápida de posibles irregularidades o vulnerabilidades.
- Componentes de hardware como torniquetes, verjas, barreras, puertas y accesorios que complementan el sistema de control de acceso, garantizando su funcionamiento efectivo y seguro en todo momento.

2.8 Biometría

En respuesta a las crecientes amenazas como la falsificación de documentos, la suplantación de identidad y el aumento del terrorismo y el cibercrimen, así como a los cambios en las regulaciones internacionales, se están adoptando gradualmente nuevas soluciones tecnológicas. Entre estas soluciones, la biometría ha surgido como un método altamente confiable y eficiente para identificar y autenticar a individuos de manera rápida y precisa mediante el uso de características biológicas únicas. A medida que esta tecnología se vuelve más accesible, se

están desarrollando numerosas aplicaciones que la utilizan. Si bien anteriormente se limitaba principalmente a aplicaciones sensibles como la seguridad militar, ahora está experimentando un rápido crecimiento en su uso en aplicaciones de uso público y comercial (Thalesgroup, 2023).

2.8.1 ¿Qué es la biometría?

Según (Thalesgroup, 2023) la biometría se define como el estudio y análisis de las características físicas y de comportamiento de cada individuo con el fin de establecer su identidad. En un sentido literal y básico, la biometría implica "medir el cuerpo humano". Esta tecnología se divide en dos tipos principales:

2.8.1.1 Mediciones fisiológicas

Los enfoques de la biometría se dividen en dos categorías principales: morfológicos y biológicos. La biometría morfológica se concentra en atributos físicos como huellas dactilares, forma de la mano, estructura de los dedos, patrones venosos, características oculares (iris y retina) y rasgos faciales. Por otro lado, los métodos biológicos emplean tecnologías como análisis de ADN, muestras de sangre, saliva u orina, comúnmente utilizadas por equipos médicos forenses y cuerpos policiales para la identificación y autenticación de individuos. Estas técnicas ofrecen un elevado nivel de precisión y fiabilidad en la verificación de identidad, lo que las convierte en herramientas fundamentales en contextos de seguridad y aplicaciones forenses.

2.8.1.2 Mediciones del comportamiento

La identificación biométrica comprende el proceso de establecer la identidad de un individuo específico. Este método implica registrar un rasgo biométrico distintivo, como la captura de una fotografía facial, la grabación de la voz o la obtención de una huella digital.

Posteriormente, estos datos se comparan con los datos biométricos almacenados de otras personas en una base de datos.

En esencia, la pregunta central es: "¿Quién es usted?" La autenticación biométrica, también denominada verificación, implica comparar los datos biométricos de un individuo con la plantilla biométrica de ese individuo para determinar si hay similitud. Inicialmente, el modelo de referencia se almacena en una base de datos o en un dispositivo de almacenamiento seguro, como una tarjeta inteligente. Luego, los datos almacenados se contrastan con los datos biométricos del individuo para verificar su identidad. Este proceso es crucial para validar la autenticidad de la persona.

2.9 Sistemas de Control de Acceso en Red

Estos sistemas se integran a través de computadoras locales o remotas, utilizando un software de control de acceso que registra todas las actividades realizadas en el sistema, como la fecha, la hora, la autorización y otros datos relevantes. La gama de estos sistemas es extensa y abarca desde aplicaciones simples hasta sistemas altamente avanzados y complejos, lo que les permite adaptarse a las necesidades particulares de cada entorno. (TECNOSeguro, 2023).

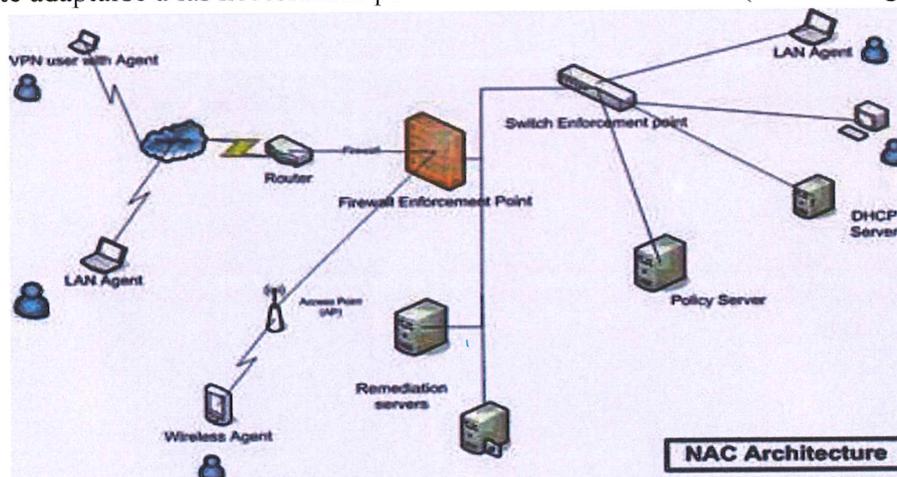


Figura 2.1 Ejemplo de un Sistema de Control de Acceso en Red. Tomado de (Pérez, 2014)

2.10 METODOLOGIA PPIDIO

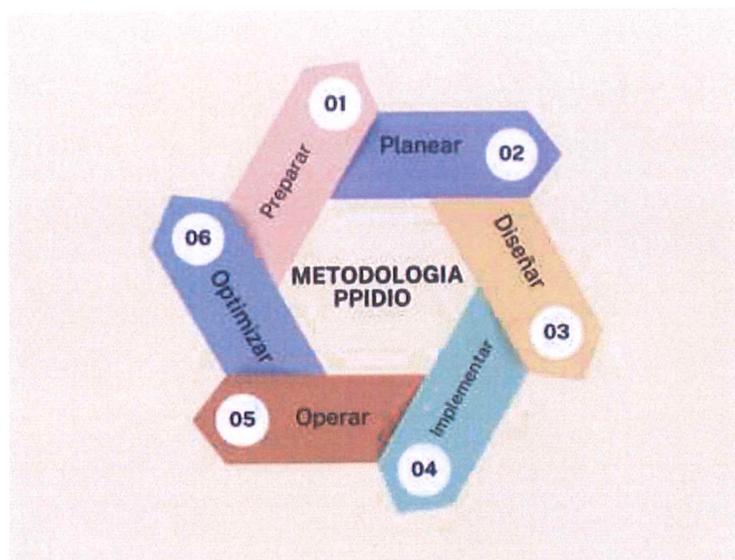


Figura 2.2 Ciclo de vida PPIDIO. Fuente propia

Mediante este enfoque, se pretende organizar de forma coherente las distintas etapas o actividades que se pueden llevar a cabo durante todo el ciclo de vida de un sistema de control de acceso para la Carrera de Agropecuaria de la FCVT. Se reconoce la existencia de otros modelos que podrían competir directamente con este. Sin embargo, tras un análisis detallado de diversas metodologías de implementación, se concluye que este es el más adecuado para describir el proyecto en cuestión.

Por lo tanto, la metodología PPIDIO proporciona un marco sólido y bien estructurado para la exitosa implementación de sistemas de control de acceso. Esto garantiza la satisfacción de los requisitos del usuario, la seguridad del sistema y el rendimiento óptimo a lo largo del tiempo.

En la etapa inicial de este proyecto académico, se establecen los objetivos comerciales, se lleva a cabo un análisis exhaustivo de los requisitos y se evalúan los recursos disponibles para la planificación y ejecución del sistema de control de acceso destinado a las aulas de la Carrera de Agropecuaria de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología (FCVT).

Durante la fase de planificación, se desarrolla un plan detallado que describe de manera minuciosa la implementación del sistema de control de acceso. Se identifican los requisitos físicos, de hardware y software, se determinan los recursos necesarios y se establece un calendario preciso de actividades.

En la etapa de diseño, se elabora un diseño técnico detallado que servirá de guía para la implementación del sistema de control de acceso. Este proceso implica una planificación cuidadosa de las diferentes fases y la integración efectiva en el entorno físico, siguiendo los requisitos previamente establecidos.

En la fase de implementación, se procede con la instalación y configuración de los dispositivos y equipos de acuerdo con el diseño previamente establecido. Se realizan pruebas exhaustivas para verificar el funcionamiento correcto del sistema, abordando aspectos como la conectividad y la respuesta ante diversos escenarios.

Posteriormente, en la fase de operación, se gestiona y supervisa el sistema para garantizar su mantenimiento y funcionamiento según los estándares establecidos. Se implementa un monitoreo continuo del rendimiento y la disponibilidad de los dispositivos en las aulas de la Carrera de Agropecuaria de la FCVT.

Finalmente, en la fase de optimización, se busca mejorar constantemente el rendimiento y la eficiencia de los dispositivos de control de acceso implementados. Se realiza un análisis detallado de los datos recopilados durante la implementación y operación del sistema, con el objetivo de identificar áreas de mejora y optimizar su funcionamiento.

CAPÍTULO III

3.1 MARCO INVESTIGATIVO

3.2 Introducción

El propósito de este estudio académico es llevar a cabo la instalación de un sistema automatizado de control de acceso en el área de profesores de la carrera de Agropecuaria, perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM).

3.3 Tipo de investigación

3.3.1 Investigación Bibliográfica

Para (Ocampo, Investigación bibliográfica, 2019) vivimos en sociedades en donde abunda la información, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han contribuido en la difusión de todo tipo de información; permitiéndonos estar enterados de todo lo que sucede en el mundo en tiempo real o de manera sincrónica. Paradójicamente, en los tiempos actuales, el gran reto de buscar información no está en lograr encontrarla, sino, más bien, en clasificar el material encontrado y tener la claridad necesaria para poder asegurarnos de su validez.

3.3.2 Investigación de Campo

De acuerdo con (Arias E. R., 2020) este tipo de estudio resulta fundamental para llevar a cabo otros enfoques como la investigación exploratoria, correlacional o mixta. Específicamente, en el método hipotético-deductivo utilizado en disciplinas como la economía, esta fase suele seguir al establecimiento de las hipótesis. Una vez definido el objetivo de la investigación, el siguiente paso es recopilar datos, tarea que requiere llevar a cabo un trabajo de campo.

3.4 Método de investigación

Los métodos de investigación son esenciales para construir un conocimiento válido sobre un fenómeno particular. Conocer en qué consisten estos métodos, cuáles son sus características y los factores que influyen en la elección de uno u otro es fundamental para cualquier investigador. La elección del método adecuado permite una comprensión más profunda y precisa del tema de estudio, facilitando la obtención de resultados fiables y relevantes

Para esta investigación, se han seleccionado varios métodos que permiten abordar de manera integral la implementación de un sistema automatizado de control de acceso para la sala de profesores en la carrera de Agropecuaria de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología de la Uleam. Cada método seleccionado proporciona un enfoque específico para analizar diferentes aspectos del problema y desarrollar soluciones efectivas.

3.4.1 Método analítico

Este enfoque se centra en la identificación y análisis detallado de los costos y beneficios asociados con la implementación de un sistema automatizado de control de acceso en la sala de profesores. Para llevar a cabo este análisis, es fundamental considerar los costos directos, que incluyen la adquisición de hardware, la capacitación del personal encargado de operar el sistema y los costos operativos continuos como el mantenimiento y actualizaciones del software. Los beneficios esperados de la implementación pueden abarcar mejoras significativas en la seguridad, una mayor eficiencia en la gestión de acceso y una reducción de incidentes no deseados como el acceso no autorizado o la pérdida de objetos personales. El objetivo del análisis es comparar estos costos y beneficios para determinar la viabilidad económica y el valor agregado que la implementación del sistema aportaría a la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología en el bloque de agroindustrias.

3.4.2 Método Histórico-Comparativo

Este método implica una comparación exhaustiva entre varios sistemas automatizados de control de acceso disponibles en el mercado o diseñados específicamente para esta implementación. El propósito es evaluar y contrastar las características, capacidades, costos y otros aspectos relevantes de cada sistema para identificar cuál sería el más adecuado para la sala de profesores de la carrera de Agropecuaria de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología de la Uleam. Este análisis incluye la revisión de especificaciones técnicas, la evaluación de la facilidad de uso, los costos de adquisición e implementación, y la eficacia de cada sistema en cumplir con los objetivos y necesidades específicas del proyecto. Este enfoque garantiza una selección informada del sistema que mejor se adapte al entorno académico y a los requisitos de seguridad de la facultad.

3.4.3 Método Inductivo-Deductivo

El enfoque inductivo-deductivo comienza con la recopilación de datos y la observación de las necesidades y desafíos específicos del entorno a las aulas de clases. Este proceso puede incluir la realización de encuestas, entrevistas con los estudiantes, el personal docente y administrativo, y observaciones directas para entender las exigencias de seguridad, las preferencias de los usuarios y el flujo de acceso diario. Una vez recopilada la información necesaria, se procede a un análisis deductivo para desarrollar soluciones específicas basadas en los datos observados. Este análisis permite formular hipótesis y diseñar un sistema de control de acceso que se ajuste de manera óptima a las necesidades detectadas, garantizando un enfoque personalizado y eficiente en la mejora de la seguridad y la gestión de acceso en la facultad.

3.5 Herramientas de recolección de datos.

3.5.1 Encuestas

La encuesta según (María Cristina Useche, 2000), como técnica de recolección de datos, se destaca por su capacidad para generar información tanto cuantitativa como cualitativa a través de cuestionarios bien estructurados. Esta herramienta es de gran utilidad en el ámbito de la investigación debido a su eficiencia en la obtención de datos de una amplia población, facilitando así el análisis y la interpretación de la información recabada.

En el contexto del presente estudio, se optó por la implementación de una encuesta para valorar el grado de conocimiento que poseen los docentes de la carrera de Agropecuaria de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. El enfoque estuvo dirigido hacia su comprensión y experiencia con los sistemas automatizados de control de acceso. Para ello, se diseñó un cuestionario compuesto por 10 preguntas clave, cuyo propósito fue indagar en profundidad sobre la familiaridad y la percepción de los profesores respecto a estas tecnologías emergentes.

El uso de la encuesta en este estudio no solo permitió evaluar el conocimiento existente sino también identificar posibles áreas de mejora en la formación docente, contribuyendo de esta manera a la optimización de los recursos educativos y tecnológicos de la institución

3.5.2 Entrevista

Las entrevistas según (Arias F. G., 1997), como técnica cualitativa, son fundamentales en la investigación social y psicológica, ya que permiten captar la complejidad de las percepciones y experiencias humanas. La flexibilidad de su estructura, que puede variar desde un formato altamente estructurado hasta uno abierto y conversacional, hace posible adaptar la técnica a las necesidades específicas del estudio.

A pesar de que la realización de entrevistas puede ser un proceso que demande tiempo y esfuerzo, los datos recogidos a través de esta técnica son invaluable. Las entrevistas ofrecen una oportunidad única para explorar en profundidad las actitudes, pensamientos y comportamientos de los individuos, más allá de lo que se podría obtener mediante métodos cuantitativos. Ya sea en persona o por teléfono, las entrevistas permiten no solo hacer preguntas directas, sino también observar las reacciones no verbales, escuchar las inflexiones de voz y percibir las emociones subyacentes de los participantes. Estos matices enriquecen el análisis y proporcionan una comprensión más rica y matizada del fenómeno estudiado.

Por lo tanto, la entrevista se convierte en una herramienta poderosa para el investigador, capaz de revelar no solo lo que las personas piensan, sino también cómo se sienten y por qué actúan de cierta manera. Esta capacidad de capturar la dimensión humana es lo que hace a las entrevistas una técnica insustituible en el arsenal metodológico de cualquier investigador serio.

3.6 Fuentes de información de datos

3.6.1 Fuentes primarias

En el estudio realizado, se emplearon encuestas como fuentes primarias de información, aplicadas a estudiantes, docentes y personal administrativos de la carrera de Agropecuaria de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías. El objetivo principal de estas encuestas fue el diagnóstico de las falencias del sistema de seguridad vigente y la recolección de datos sobre las expectativas y preferencias hacia un nuevo sistema automatizado de control de acceso.

Las preguntas de la encuesta fueron meticulosamente diseñadas para capturar información detallada sobre los problemas actuales, identificar las funcionalidades críticas que debería tener el sistema propuesto y comprender las proyecciones de los encuestados acerca de las mejoras en seguridad y funcionalidad que un sistema avanzado podría aportar al entorno académico.

Este enfoque permitió no solo reconocer las limitaciones del sistema existente, sino también integrar la visión de los usuarios finales en el desarrollo de una solución tecnológica que

responda efectivamente a las necesidades de la comunidad educativa, asegurando así un ambiente más seguro y eficiente para el desarrollo de sus actividades académicas y administrativas.

3.6.2 Fuentes secundarias

La investigación secundaria jugó un papel fundamental en este estudio, que consistió en un análisis exhaustivo de la literatura científica relevante a los sistemas de seguridad y control de acceso en un contexto educativo.

Este paso fue necesario para adquirir conocimientos actualizados sobre las innovaciones tecnológicas en el campo del control de acceso, lo cual es importante para ofrecer un sistema que no sólo sea efectivo sino también acorde con las tendencias tecnológicas actuales.

La combinación de estos dos enfoques metodológicos proporciona una base sólida para desarrollar recomendaciones basadas en evidencia para garantizar que el diseño de un nuevo sistema de control de acceso satisfaga adecuadamente las necesidades específicas del entorno educativo en cuestión y esté respaldado por un marco teórico y práctico fiable.

3.7 Mecanismos para la recolección de datos

3.7.1 Segmentación

3.7.1.1 Segmentación de Usuarios

La segmentación de usuarios en un sistema de control de acceso para cursos es crucial para asegurar su eficiencia y seguridad, adaptándose a las necesidades específicas de cada grupo. Clasificar a los usuarios según niveles de autorización, roles dentro de la institución y necesidades especiales permite definir claramente quién tiene acceso a qué áreas y en qué momentos, mejorando así la seguridad y el control. Este enfoque asegura que cada grupo de usuarios, como administradores, profesores, estudiantes y personal de apoyo, tenga el acceso

adecuado para desempeñar sus funciones de manera efectiva, creando un entorno educativo más seguro y organizado.

3.7.1.2 Segmentación de Áreas de Acceso

Esto implica dividir las salas de personal en áreas con diferentes niveles de acceso, según las responsabilidades y roles de cada profesor. Por ejemplo, ciertos docentes pueden tener acceso a áreas básicas del aula, mientras que otros, debido a sus funciones adicionales, pueden acceder a áreas restringidas. Este enfoque asegura que solo el personal autorizado ingrese a áreas específicas, mejorando la seguridad y facilitando una gestión más eficiente del acceso en la institución.

3.7.2 Población y tamaño de la muestra

3.7.2.1 Población

La población objetivo de este estudio comprende a todas las carreras que integran la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM). En el año 2024, la universidad proporcionó un registro oficial de la población estudiantil perteneciente a esta facultad, el cual asciende a un total de 2793 estudiantes. Este dato incluye a estudiantes de todos los niveles académicos que, en conjunto, representan la diversidad y complejidad de las necesidades educativas y operativas de la facultad.

3.7.2.2 Muestra

La muestra utilizada en este estudio proviene de la carrera de Agroindustrias, perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM). Esta carrera cuenta con una población total de 235 estudiantes, de la cual se tomó una muestra previamente definida, es decir, no se aplicaron fórmulas estadísticas para su cálculo ni se realizó un proceso de selección aleatoria.

3.7.3 Análisis de las herramientas de recolección de información

A partir de los datos recolectados, se estableció un banco de preguntas para la investigación, con el fin de facilitar su lectura y comprensión en relación con los resultados obtenidos. Según Ortega (2021), el propósito de la investigación determina las herramientas utilizadas para recopilar información. El diseño adecuado de estas herramientas es esencial para obtener conclusiones fiables y válidas, haciendo de la recopilación de datos un paso crucial en el proceso de investigación. La elección de las herramientas depende del tipo de datos a recolectar (cualitativos o cuantitativos) y del método de recolección planificado.

En esta investigación se utilizan diversos instrumentos para la recopilación de información, entre los cuales se incluyen:

- Entrevistas
- Observaciones
- Documentos de archivo
- Fuentes gubernamentales
- Experimentos de laboratorio
- Cuestionarios en papel y en línea,
- Focus groups presenciales y en línea,
- Comunidades online.

3.8 Presentación y descripción de los resultados obtenidos

A continuación, se presentará el banco de preguntas y los datos obtenidos de las tabulaciones realizadas a la muestra de docentes de la carrera de Agropecuaria, perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Este análisis se basa en las respuestas de los encuestados, permitiendo una comprensión detallada y clara de los resultados obtenidos.

Pregunta #1

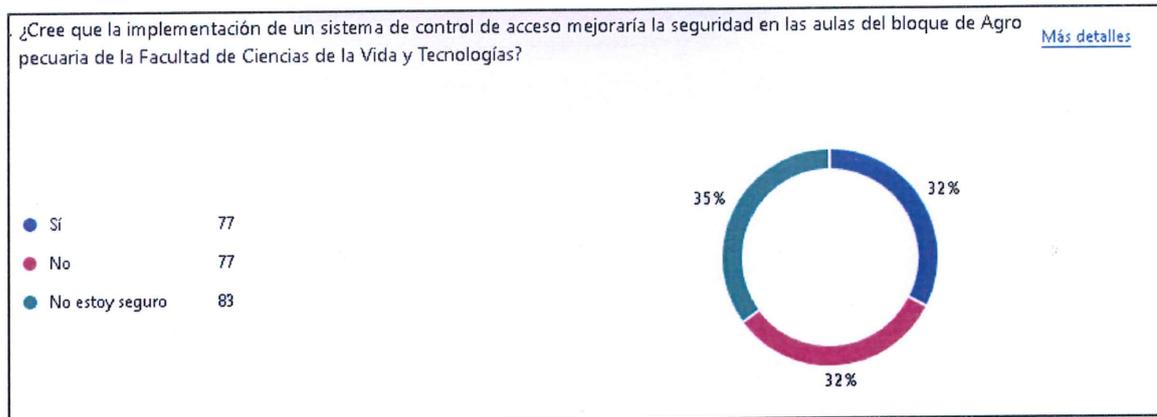


Figura 3.1 Representación de pregunta 1. Fuente propia

Análisis

- ✓ Sí (32%) y No (32%) tienen la misma proporción de respuestas, lo que indica opiniones divididas entre los encuestados.
- ✓ Un 35% respondió "No estoy seguro", mostrando incertidumbre y falta de conocimiento o confianza en las soluciones tecnológicas.
- ✓ Conclusión: Se requiere sensibilizar y educar a la comunidad académica sobre los beneficios de un sistema de control de acceso para reducir la indecisión y fomentar apoyo a la propuesta.

Pregunta #2

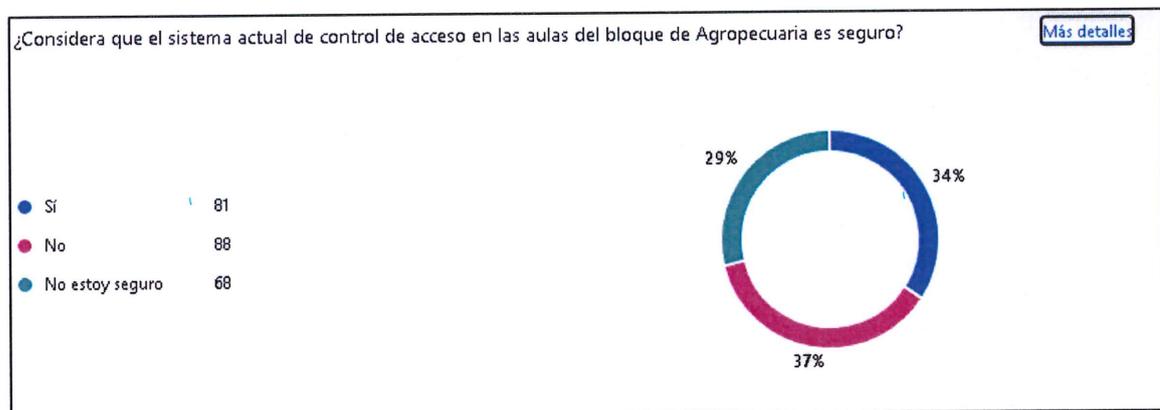


Figura 3.2 Representación de pregunta 2. Fuente propia

Analisis

- ✓ No (37%) es la respuesta predominante, lo que demuestra que existe una percepción negativa respecto a la seguridad del sistema actual.
- ✓ Sí (34%) y No estoy seguro (29%) están bastante equilibrados, indicando que un porcentaje considerable tampoco tiene claridad sobre el desempeño del sistema.
- ✓ Conclusión: La percepción de inseguridad está presente en una parte significativa de la población, lo que refuerza la necesidad de actualizar los sistemas de seguridad.

Pregunta #3

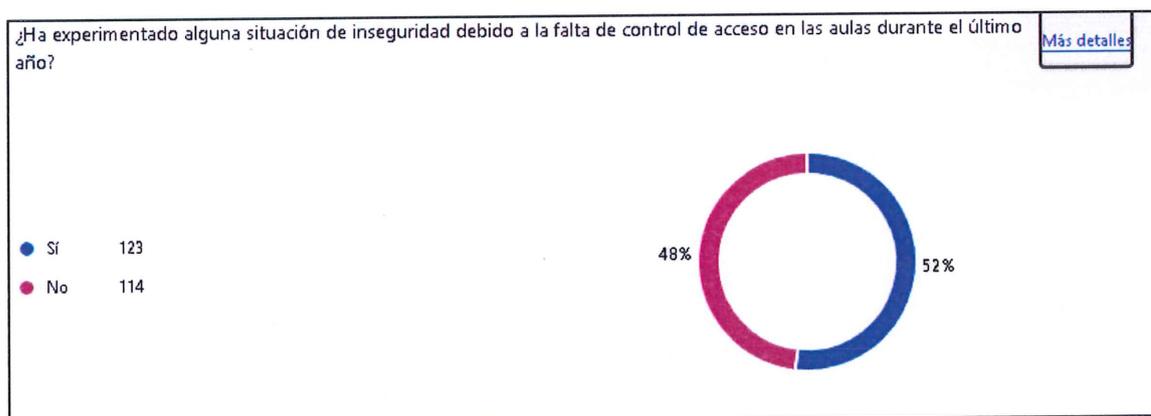


Figura 3.3 Representación de pregunta 3. Fuente propia

Analisis

- ✓ El 52% respondió "Sí", lo que indica que más de la mitad de los encuestados ha tenido experiencias directas relacionadas con la inseguridad.
- ✓ El 48% que respondió "No" aún representa una cantidad significativa, pero esto no elimina la urgencia de abordar los problemas de acceso y seguridad.
- ✓ Conclusión: Este dato resalta la necesidad de intervención inmediata para prevenir situaciones de inseguridad.

Pregunta #4

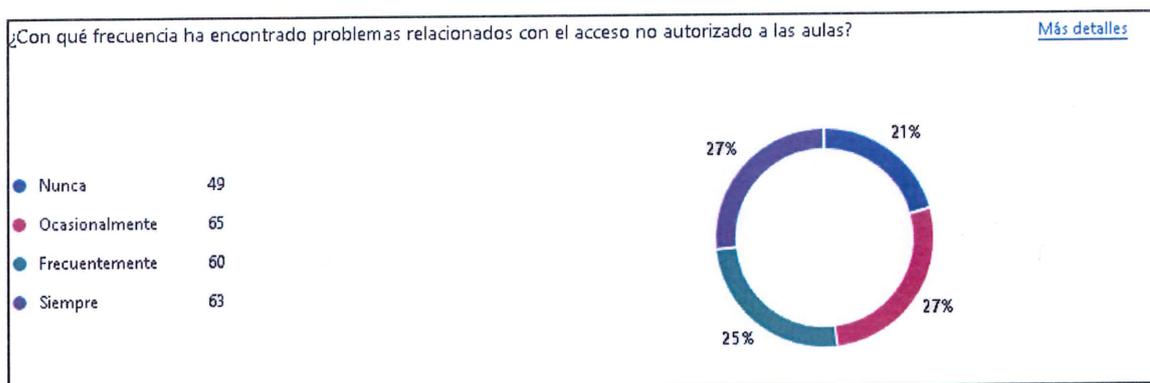


Figura 3.4 Representación de pregunta 4. Fuente propia

Análisis Interpretativo

- ✓ Las respuestas se distribuyen de forma balanceada: "Nunca" (21%), "Ocasionalmente" (27%), "Frecuentemente" (25%), y "Siempre" (27%).
- ✓ La presencia de un 52% que enfrenta estos problemas "frecuentemente" o "siempre" evidencia que los accesos no autorizados son un problema recurrente.
- ✓ Conclusión: El control de accesos debe fortalecerse para mitigar estos incidentes y evitar su repetición.

Pregunta #5

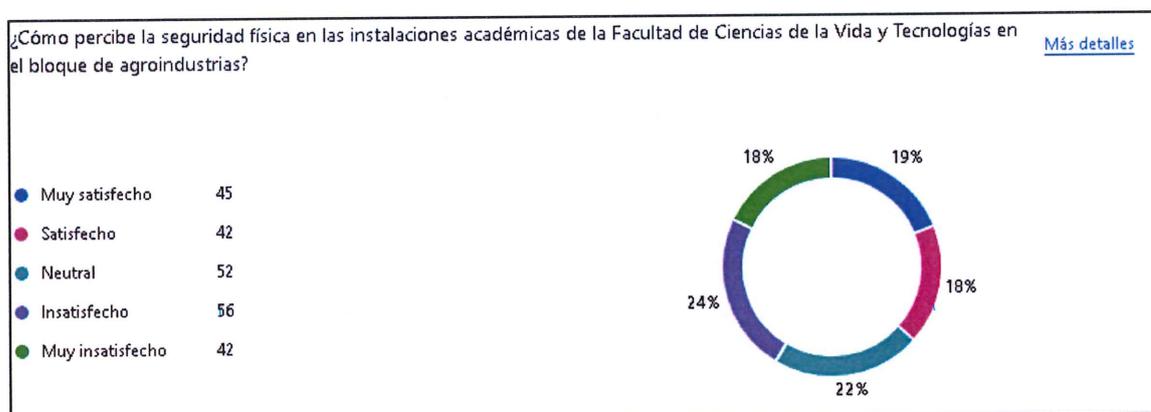


Figura 3.5 Representación de pregunta 5. Fuente propia

Analisis

- ✓ La percepción negativa prevalece, con Insatisfecho (24%) y Muy insatisfecho (18%) representando el 42% del total.

- ✓ Las respuestas positivas, Satisfecho (18%) y Muy satisfecho (19%), alcanzan un 37%, lo que refleja que una parte de la comunidad aún percibe cierta seguridad.
- ✓ Conclusión: Existe una necesidad de acciones concretas para mejorar la percepción de seguridad y satisfacer las expectativas de los usuarios.

Pregunta #6

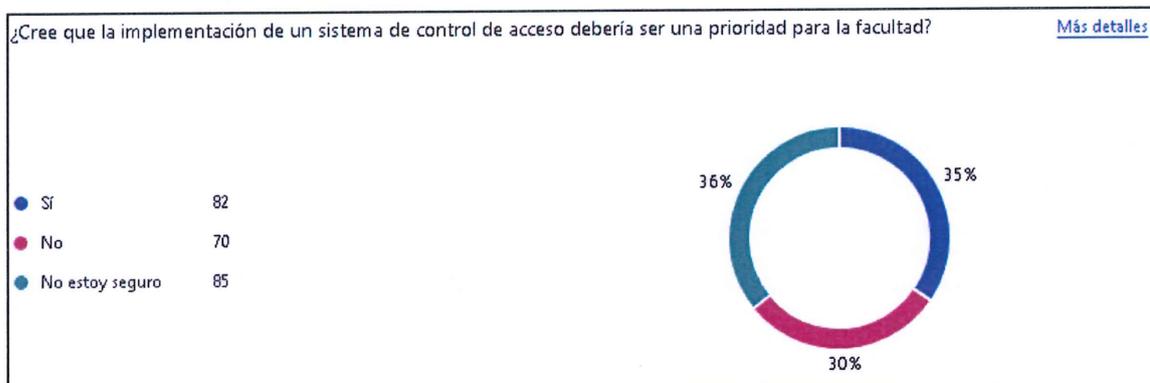


Figura 3.6 Representación de pregunta 6. Fuente propia

Análisis

- ✓ Moderado (24%) es el nivel más alto, seguido de porcentajes similares para Muy alto (19%), Alto (18%), Bajo (20%) y Muy bajo (19%).
- ✓ Esto muestra una experiencia variada entre los encuestados, con una leve inclinación hacia niveles moderados.
- ✓ Conclusión: La formación y exposición adicional a tecnologías avanzadas podría fomentar mayor confianza en los sistemas propuestos.

Pregunta #7



Figura 3.7 Representación de pregunta 7. Fuente propia

Análisis

- ✓ Sí (35%) y No estoy seguro (36%) reflejan posturas muy cercanas, mientras que No (30%) también tiene relevancia.
- ✓ La alta proporción de "No estoy seguro" resalta nuevamente la falta de información y sensibilización sobre la importancia del control de accesos.
- ✓ Conclusión: Es esencial comunicar la relevancia de este sistema como una medida prioritaria para la seguridad.

Pregunta #8

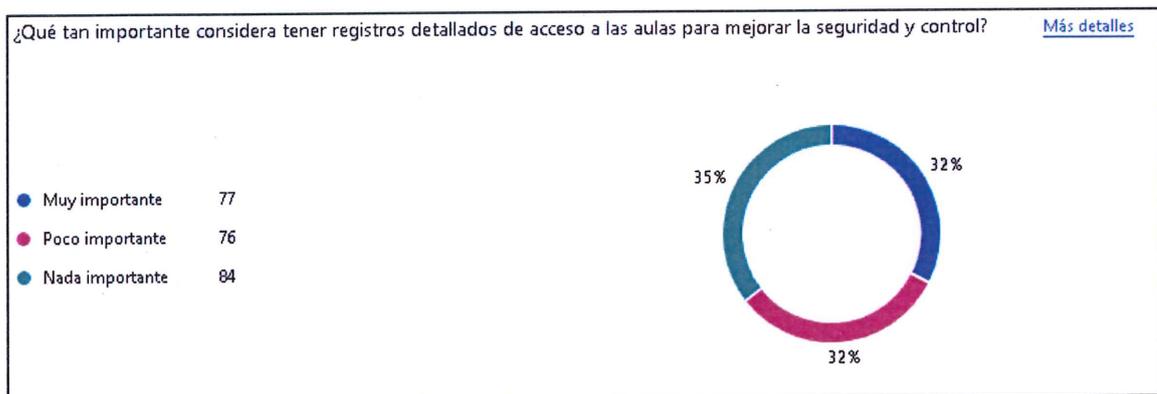


Figura 3.8 Representación de pregunta 8. Fuente propia

Análisis

- ✓ Las respuestas están divididas equitativamente entre Muy importante (32%), Poco importante (32%), y Nada importante (35%).
- ✓ Esto indica que una proporción significativa no comprende la utilidad de estos registros para mejorar la seguridad.
- ✓ Conclusión: Se deben destacar los beneficios de la trazabilidad y los registros detallados en la gestión de accesos

Pregunta #9

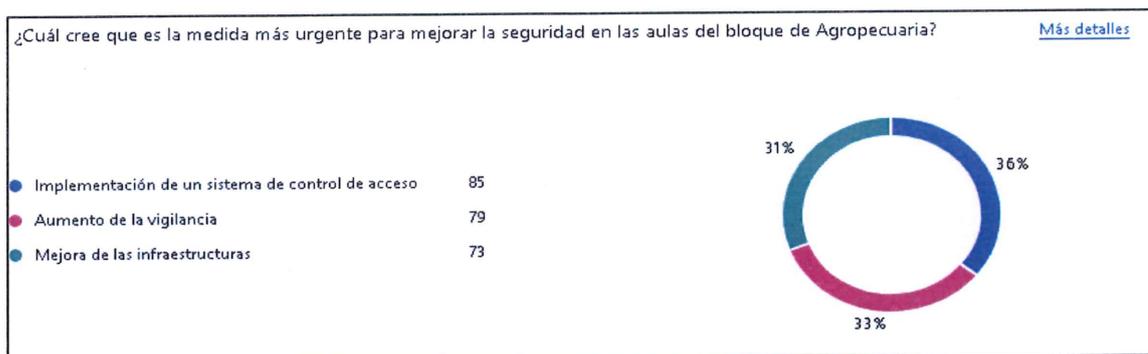


Figura 3.9 Representación de pregunta 9. Fuente propia

Análisis

- ✓ Implementación de un sistema de control de acceso (36%) es vista como la medida más prioritaria.
- ✓ Aumento de la vigilancia (33%) y Mejora de las infraestructuras (31%) tienen valores también significativos.
- ✓ Conclusión: Los encuestados consideran el control de accesos como el enfoque más efectivo, aunque también valoran otras acciones complementarias.

Pregunta #10

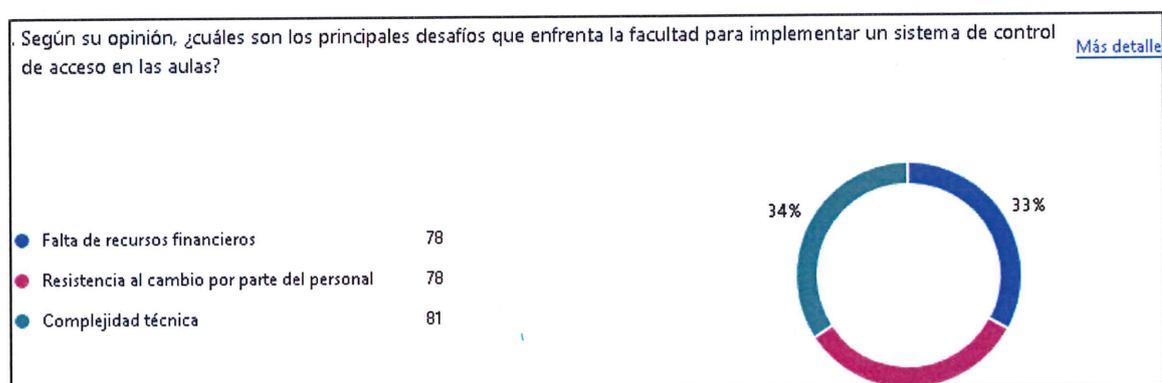


Figura 3.10 Representación de pregunta 10. Fuente propia

Análisis

- ✓ Falta de recursos financieros (33%), Resistencia al cambio por parte del personal (33%), y Complejidad técnica (34%) están bastante equilibrados.

- ✓ Esto refleja que los desafíos son diversos y necesitan abordarse de manera integral para garantizar el éxito de la implementación.
- ✓ Conclusión: Se requiere un plan estratégico que incluya financiamiento, capacitación y soluciones técnicas accesibles.

CAPÍTULO IV

4.1 Método propositivo

En este capítulo, se presenta la propuesta metodológica PPDIOO, la cual enfatiza las fases críticas necesarias para la implementación de un sistema automatizado de control de acceso. Se subraya la relevancia de esta metodología como herramienta fundamental para abordar el problema identificado y alcanzar los objetivos establecidos. Además, se pone de manifiesto la importancia del proyecto en el contexto actual de la educación superior.

La introducción de un sistema automatizado de control de acceso se plantea como una solución innovadora y necesaria para los docentes de la carrera de Agropecuaria en la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Este sistema no solo promete incrementar la seguridad en las aulas, mitigando el riesgo de pérdida de equipos informáticos y otros activos, sino que también previene el uso indebido de los espacios educativos. Es importante señalar que la implementación de este sistema está orientada exclusivamente al personal autorizado, lo que contribuye a crear un entorno académico más seguro y regulado.

4.2 Descripción de la Propuesta

Según (Schroeder, 2011), es importante que cada problema esté claramente delineado, incluyendo una narrativa que describa los eventos que requieren resolución y que se apegue a los principios del método 5W2H: quién, dónde, qué, cuándo y por qué. Esta estructura no

sólo facilita la identificación rápida de la causa raíz del problema, sino que también es crucial para acelerar el análisis y la resolución, reduciendo así el tiempo y los costes involucrados.

La propuesta presentada en este capítulo se centra en la implementación de un sistema automatizado de control de acceso diseñado específicamente para la sala de profesores de la carrera agrícola de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Este innovador sistema tiene como objetivo abordar de manera integral los desafíos de seguridad y eficiencia identificados en el sector académico y proporciona mecanismos proactivos para proteger tanto los recursos físicos como la confidencialidad de la información académica.

El sistema automatizado de control de acceso incorporará tecnología avanzada, incluidos sensores de huellas dactilares, que permitirán el registro de todos los docentes de la carrera agrícola. Además, se incluyen códigos de contraseña y tarjetas de acceso para garantizar una gestión segura y eficiente del acceso a la sala de profesores.

4.2.1 Económico

Según (Julián Pérez Porto y María Merino, 2014) Los recursos económicos son componentes, tanto tangibles como intangibles, que son esenciales para satisfacer necesidades específicas en el ámbito de la producción y las operaciones comerciales de una organización. Estos recursos son fundamentales para el desarrollo de actividades económicas, comerciales e industriales, dado que su acceso requiere una inversión monetaria. Para asegurar la rentabilidad de un negocio, es crucial que esta inversión se recupere mediante la utilización y explotación eficaz de los recursos disponibles. Por lo tanto, una gestión adecuada de los recursos económicos no solo es vital para la sostenibilidad del negocio, sino que también influye directamente en su crecimiento y éxito a largo plazo.

4.2.2 Gastos de implementación

En esta sección, se describen los pasos realizados para la adquisición de los recursos esenciales para implementar el sistema automatizado de control de acceso. Con el fin de asegurar una orientación adecuada, se llevaron a cabo consultas con el Coordinador de Mantenimiento de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología (FCVT). Este profesional designó a un representante de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) para proporcionar una lista detallada de los materiales necesarios para la instalación y operación efectiva del sistema. Esta colaboración garantiza que todos los recursos requeridos sean identificados y gestionados de manera eficiente, facilitando así el éxito del proyecto.

4.3 Descripción de la metodología propuesta

En la etapa inicial de preparación para el diseño e implementación del sistema automatizado de control de acceso destinado a la sala de profesores de la carrera de Agropecuaria en la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (FCVT-Uleam), se opta por el modelo PPDIOO. Este enfoque se basa en un caso de estudio que justifica la necesidad del sistema automatizado, subrayando la identificación precisa de la tecnología necesaria para respaldar su arquitectura. Durante esta fase, se priorizan aspectos financieros y tecnológicos que fundamentan de manera integral la propuesta, garantizando así una implementación eficiente que se alinee con los objetivos académicos y de seguridad establecidos.

Esta metodología permite abordar de manera sistemática los desafíos identificados, asegurando que el sistema no solo cumpla con los requisitos actuales, sino que también se adapte a futuras necesidades.



Figura 4.1 Ciclo de vida PPDIOO. Fuente propia

4.3.1 Preparar

En la fase de Preparación para el diseño e implementación del Sistema Automatizado de Control de Acceso para la Sala de Profesores en la Carrera de Agropecuaria de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología de la Uleam, se establecerá un caso de estudio con la finalidad de justificar la estrategia del sistema automatizado, considerando aspectos financieros y tecnológicos. Se identificará la tecnología necesaria para respaldar la arquitectura del sistema, asegurando una base sólida para el desarrollo.

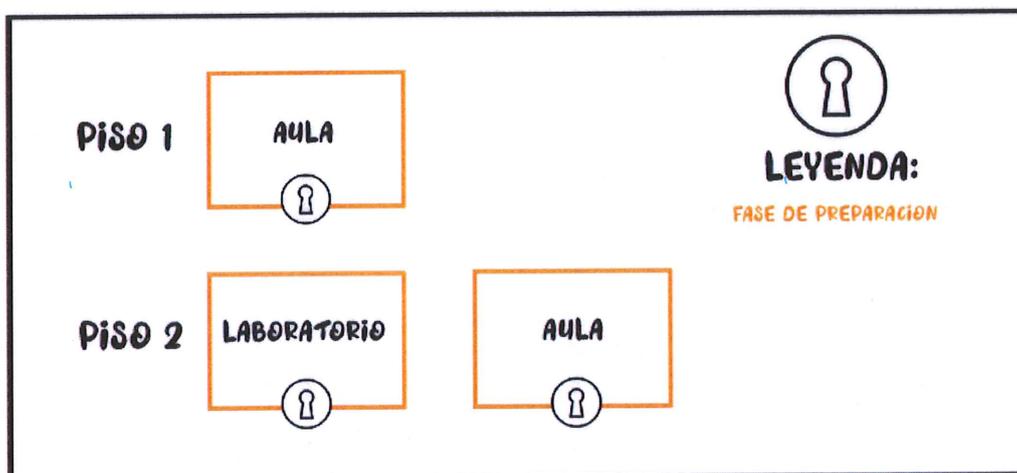


Figura 4.2 Diagrama de aulas del bloque de agropecuaria para la preparación. Fuente propia

4.3.2 Planificar

En la fase de Planeación del proyecto del sistema automatizado de control de acceso, se llevará a cabo una identificación exhaustiva de los requerimientos específicos, considerando factores críticos que se irán identificando durante el proceso. Se realizará una evaluación detallada de la infraestructura actual, destacando las áreas que requieren mejoras según las normativas de seguridad y control de acceso más efectivas. Se analizarán aspectos como la capacidad de conexión simultánea de usuarios y máquinas, la velocidad requerida para estas conexiones y las aplicaciones en red utilizadas por los docentes. La planificación incluirá una evaluación minuciosa de la escalabilidad del sistema, asegurando que pueda adaptarse eficientemente a futuros cambios de diseño. Se dará especial atención a la adaptabilidad del software y hardware para mantener una red que responda eficazmente a las necesidades futuras. La elección entre medios físicos cableados o inalámbricos se realizará considerando costos, mantenimiento, seguridad y versatilidad. La disponibilidad y redundancia serán críticas, con posibles necesidades de enlaces redundantes, equipo de respaldo y sistemas de alarma para asegurar una conectividad continua y resistente a fallos. Se tendrán en cuenta costos, duración de los recursos y cumplimiento de normativas legales y políticas internas para garantizar una implementación exitosa del sistema de control de acceso automatizado, integrando requisitos específicos de seguridad, direccionamiento y conexiones externas. Este enfoque detallado y sistemático asegurará que el proyecto se desarrolle conforme a los requisitos establecidos, promoviendo una implementación efectiva y eficiente del sistema.

Fase: Implementación (Duración: 2 semanas)

- Carlos Andrade: Instalador del Sistema de Control de Acceso.
- Ana Andrade: Instalador del Sistema de Control de Acceso.

Responsabilidad:

- Sistema de Control de Acceso y el equipo necesario.
-

Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas con usuarios piloto. • • Manuales y documentación de referencia. • Implementación progresiva del Sistema de Control de Acceso. • Compatibilización del Sistema de Control de Acceso con la
Actividades:	<p>infraestructura ya establecida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vigilancia constante de la seguridad durante la fase de implementación. • Mantenimiento regular del plan de proyecto para mantenerlo actualizado.

Tabla 1. Fase de implementación del Sistema de Control de Acceso.

4.3.2.1 Determinar los recursos

La identificación de recursos, según Pérez (2014), implica determinar las personas, equipos o materiales necesarios, así como la cantidad requerida de cada recurso para la ejecución del proyecto. Este proceso se lleva a cabo en conjunto con la estimación de costes, asegurando así que todos los recursos necesarios estén disponibles para cumplir con los objetivos del proyecto de manera eficiente y efectiva.

4.3.2.2 Humanos

Para garantizar el éxito en la implementación de cualquier sistema automatizado, es esencial contar con la colaboración de un equipo calificado. En este caso, se ha requerido la participación del personal de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, respaldado por la Decana de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías. Este proceso involucró la gestión de ayuda a través de un oficio oficial para asegurar la participación del personal necesario.

Durante este proceso, se llevaron a cabo conversaciones detalladas con el personal identificado como crucial para la instalación del sistema. En la primera fase, se estableció contacto con los profesionales clave, quienes desempeñarán roles fundamentales en la

investigación y adaptación del sistema automatizado de control de acceso. El objetivo principal de estas interacciones iniciales fue identificar de manera precisa los recursos y materiales necesarios para la implementación exitosa del sistema propuesto.

4.3.2.3 Tecnológicos

Según Porto y Merino (2021), un recurso se define como cualquier medio que permite satisfacer una necesidad específica o alcanzar un objetivo determinado. Por otro lado, la tecnología comprende las teorías y métodos que facilitan la aplicación práctica del conocimiento científico. En este contexto, los recursos tecnológicos son herramientas utilizadas para aplicar la tecnología con el fin de cumplir sus propósitos. Estos recursos pueden ser tangibles, como computadoras e impresoras, o intangibles, como sistemas virtuales y aplicaciones.

Descripción

Cerradura Inteligente Residencial con toque elegante.

Modelo: TUR-HR01

Características:

- Diseñada para cualquier puerta
- Utiliza el aplicativo TUYA App
- 100 huellas digitales
- 100 códigos contraseñas
- Hasta 100 tags tarjetas (viene con 2)
- 2 llaves manuales
- Claves temporales

Características principales

Marca	TUREON
Modelo	TUR-HR01
Color	Negro
Acabado	Mate
Dirección de la cerradura	Derecha/Izquierda

Tabla 2. Características principales de cerraduras inteligente.

Otras características

Mecanismos de apertura	APP, Huella digital, Llave, Tarjeta
Sistemas operativos compatibles	iOS, Android
Tipo de instalación	Empotrable
Ambientes de uso	Interno, Externo
Tipo de alimentación	Pilas
Espesor mínimo de la puerta recomendado	39 mm
Espesor máximo de la puerta recomendado	50 mm
Cantidad de tarjetas soportadas	100
Cantidad de códigos numéricos soportados	100
Es digital	Si

Tabla 3. Otras características de la cerradura inteligente

A continuación, se presentarán las tablas de los costes de inversión.

Código	Cantidad	Descripción	Detalles	Precio	Descuento	Total
Principal			Adicionales	Unitario		
18103	3.00	CERRADURA INTELIGENTE TUYA	Modelo: TUR-HR01	108.000000	\$0.00	\$324.00

99050	1.00	TRANSPORTE	Detalle: OK	10.000000	\$0.00	\$10.00
		SERVIENTREGA				
		PROVINCIA				
					Subtotal Sin Impuestos:	\$334.00
					IVA 15%:	\$50.10
					Valor Total:	\$384.10

Tabla 4. Coste de las cerraduras inteligentes.

Cantidad	Descripción	Total
3	Puertas terminadas	\$690.00
1	Extracción de puerta	\$30.00
2	Corrección de marcos	\$15.00
		\$735.00

Tabla 5. Coste de puertas terminadas

Se consideró necesario sustituir la puerta original de madera por una de aluminio, con el propósito de optimizar la apariencia de las aulas y aumentar su nivel de seguridad. Además, esta modificación asegura una instalación eficiente de las cerraduras inteligentes, lo que garantiza el correcto funcionamiento del sistema automatizado de control de acceso en las aulas. Se tomó en cuenta la necesidad de reemplazar la puerta original de madera por una de aluminio, con el propósito de mejorar la presentación del laboratorio y fortalecer la seguridad de este. Este cambio también facilita la instalación adecuada de las cerraduras inteligentes, asegurando un funcionamiento eficiente del sistema automatizado de control de acceso al laboratorio de clases.

Se tomó en cuenta la necesidad de reemplazar la puerta original de madera por una de aluminio, con el objetivo de mejorar la presentación de las aulas y reforzar la seguridad de

estas. Este cambio también permite una instalación óptima de las cerraduras inteligentes, garantizando un funcionamiento adecuado del sistema automatizado de control de acceso al aula de clases.

4.3.3 Diseño

La fase de Diseño implicará el desarrollo de un diseño detallado para el sistema automatizado. Se considerarán los requisitos técnicos y de estudios obtenidos en las fases anteriores. El plan de proyecto se actualizará con información más granular para guiar la implementación.

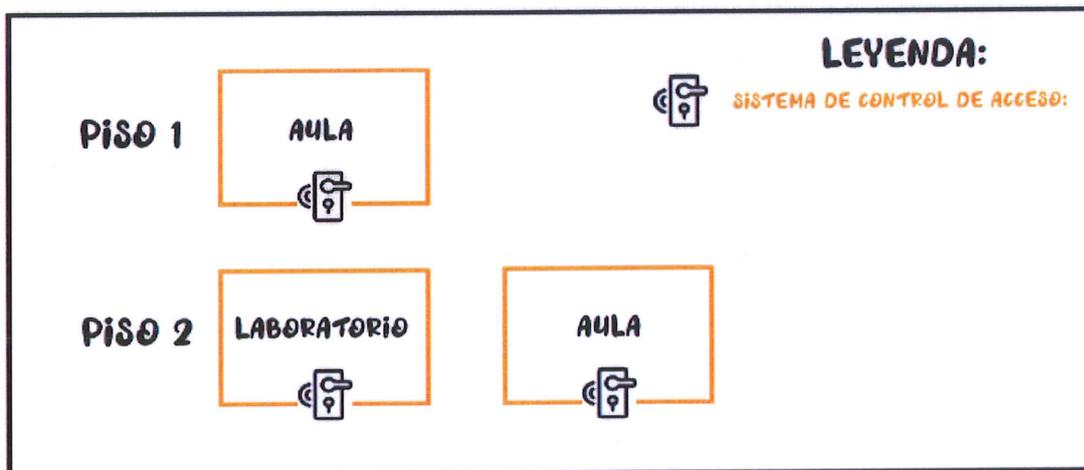


Figura 4.3 Diagrama de diseño de las aulas de clases. Fuente propia

4.3.4 Implementar

Aquí se lleva a cabo la instalación de todo lo diseñado en la etapa anterior.

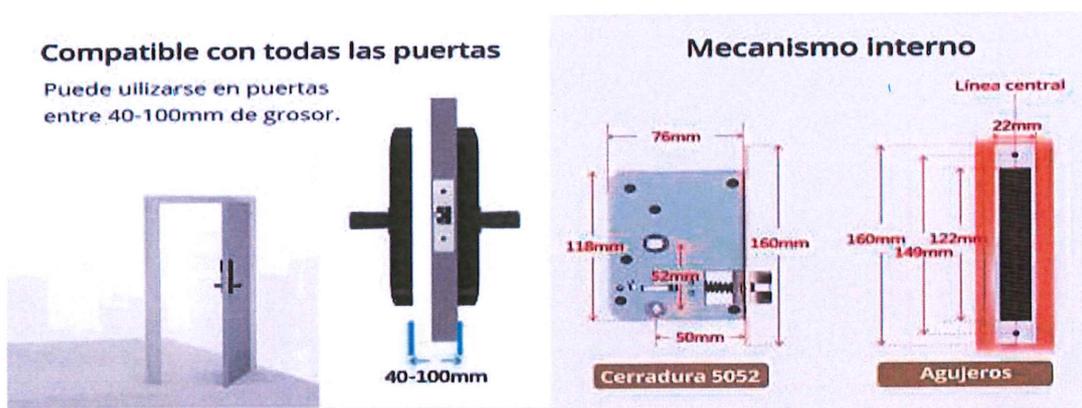


Figura 4.4 Dimensiones del Sistema de Control de Acceso. Fuente de (zoominformatica, s. f.)

En primer lugar, se llevan a cabo las respectivas mediciones de cada puerta de las aulas, con el fin de evaluar la necesidad de realizar cambios en las mismas.

Una vez que se han realizado las mediciones necesarias, se procede con la instalación del sistema automatizado de control de acceso. Este proceso implica colocar primero la parte posterior del sistema y luego la parte frontal. Posteriormente, se realiza una revisión exhaustiva para asegurarse de que la instalación se haya llevado a cabo correctamente. Una vez confirmada la correcta colocación, se inicia la configuración detallada de cada componente del sistema.

4.3.5 Operar

En la fase de Operación, se mantendrá el sistema automatizado de control de acceso a diario, esto implicará la administración y monitoreo continuo de los componentes del sistema, mantenimiento de rutas de acceso y administración de actualizaciones. Esta fase servirá como la prueba final del diseño, asegurando su eficacia y funcionalidad.

Fase: Operación (Duración: 1 semana)	
<hr/>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Carlos Andrade: Administrador del Sistema de Control de Acceso. • Ana Andrade: Administrador del Sistema de Control de Acceso.
Responsabilidad:	<ul style="list-style-type: none"> • Personal de soporte técnico.
Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas de monitoreo del Sistema de Control de Acceso. • Documentación operativa • Administración diaria del Sistema de Control de Acceso.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo continuo de la seguridad y rendimiento. • Mantenimiento de rutas de acceso y actualizaciones. • Identificación y corrección de posibles problemas.

Tabla 6. Fase de Operación del Sistema de Control de Acceso.

4.3.6 Optimización

La fase de Optimización implicará una gestión cautelosa para identificar y resolver problemas antes de que afecten al sistema de control de acceso. Se realizarán modificaciones al diseño si es necesario, abordando problemas de rendimiento o ajustando la arquitectura para mejorar la eficiencia y resolver posibles desafíos. Esta fase garantizará la adaptabilidad y eficacia continua del sistema automatizado.

Fase: Optimización (Duración: 1 semana)	
Responsabilidad:	<ul style="list-style-type: none">• Carlos Andrade: Analista de Rendimiento del Sistema de Control de Acceso.• Ana Andrade: Analista de Rendimiento del Sistema de Control de Acceso.
Recursos:	<ul style="list-style-type: none">• Herramientas de análisis de rendimiento.• Información de retroalimentación del usuario.• Personal de desarrollo para mejoras.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none">• Modificaciones a la configuración para mejorar el rendimiento.• Evaluación de nuevas tecnologías y actualizaciones.• Ajuste continuo del Sistema de Control de Acceso para resolver problemas.

Tabla 7. Fase de Optimización del Sistema de Control de Acceso.

4.3.6.1 Mejorar la infraestructura y conexión

Mejorar la infraestructura y la conectividad del sistema de control de acceso es fundamental para garantizar su eficacia y seguridad. Al optimizar la conexión entre dispositivos, podemos abordar los desafíos actuales de control independiente de manera más efectiva. Esto implica establecer una red de cableado confiable y eficiente que centralice todos los dispositivos en un único punto de control. Este enfoque simplificaría la administración del sistema y mejorarla su capacidad de respuesta y monitoreo. Además, la implementación de redundancias y protocolos de seguridad adecuados puede mitigar los riesgos de interrupciones de conexión e intrusiones

no autorizadas. En definitiva, una infraestructura de conexión mejorada no solo optimiza la eficiencia operativa, sino que también fortalece la integridad y fiabilidad del sistema de control de acceso en su conjunto.

4.3.6.2 Conexión inalámbrica

La conexión inalámbrica proporciona una solución flexible cuando la instalación de una conexión alámbrica no es viable por diversas razones. En estos casos, aprovechar la interconexión inalámbrica entre dispositivos, especialmente con cerraduras inteligentes que admiten conexión vía Wifi, es una opción beneficiosa.

Al utilizar una conexión inalámbrica, se eliminan las limitaciones físicas del cableado, lo que facilita la instalación y expansión del sistema de control de acceso. Esta flexibilidad es particularmente valiosa en entornos donde la infraestructura existente no permite el tendido de cables o se requiere una rápida implementación del sistema.

Además, la conexión inalámbrica ofrece conveniencia y accesibilidad mejoradas, permitiendo la comunicación entre dispositivos sin necesidad de cables físicos. Esto facilita la integración con dispositivos móviles y otros sistemas de tecnología inteligente, posibilitando a los usuarios controlar y monitorear el sistema de control de acceso de manera remota desde cualquier ubicación con conexión a Internet.

Es importante considerar que la conexión inalámbrica puede presentar desafíos en términos de seguridad y estabilidad. Es esencial implementar medidas robustas como el cifrado de datos y la autenticación de usuarios para proteger la red contra accesos no autorizados.

Además, asegurar una cobertura de red adecuada y una infraestructura de soporte confiable son fundamentales para mantener una conexión estable y confiable entre los dispositivos. Esto puede incluir la instalación de repetidores Wifi o la optimización de la red existente para garantizar un rendimiento óptimo del sistema.

En la Ilustración 21 se observa cómo las cuatro cerraduras inteligentes se conectan mediante Wifi a un punto de acceso, el cual a su vez se conecta a un switch distribuido a un router. Esta configuración permite controlar funciones desde el exterior y conectar la aplicación para acceder a la base de datos del sistema de control de acceso.

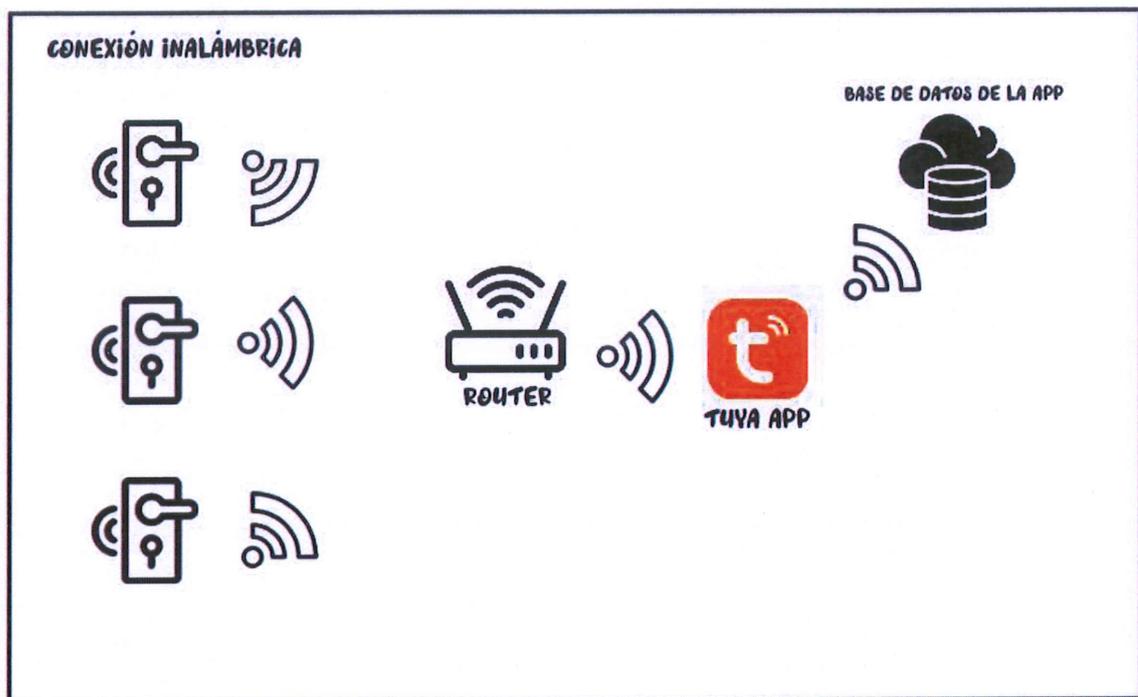


Figura 4.5 Configuración de la conexión Inalámbrica. Fuente propia.

4.3.7 Proyecto a Futuro

Una vez finalizadas y cumplidas las etapas de la metodología PPDIIOO aplicadas a la implementación del sistema de control de acceso a la sala de profesores de la carrera de Ciencias Agropecuarias, se debe considerar una siguiente etapa denominada Proyecto futuro, la misma que se direcciona en el mejoramiento de la tecnología implementada.

Esta etapa se aplica cuando la tecnología ha logrado su vida útil, cuando los usuarios tienen nuevos requerimientos o por los avances y actualizaciones tecnológicas. Se considera volver a empezar con la primera fase de Preparación.

Para mejorar en el futuro el funcionamiento del sistema de videovigilancia instalado, se puede utilizar un medio de transmisión inalámbrico para el envío de los datos de autenticación e

integrar soluciones que permitan a los usuarios utilizar sus dispositivos móviles como credenciales para acceder a la sala de profesores, proporcionando comodidad y flexibilidad.

4.4 Guía de instalación

En la siguiente ilustración podemos observar como el sistema automatizado de control de acceso TUREON modelo (TUR-HR01) es compatible con todo tipo de puerta, y también podemos ver cuál es el mecanismo interno que este contiene.

4.5 Guía de configuración

Función y operación.

4.5.1 Descripción de términos y teclas de función

Información del administrador: Se refiere a la huella dactilar, contraseña o tarjeta ID del administrador.

Información de apertura: Se refiere al ingreso de huellas dactilares, contraseñas o tarjetas IC, tanto de usuarios comunes como de administradores.

Tecla *: Tecla de borrado / Tecla de retroceso. Ingrese la contraseña y el punto borrando la entrada anterior. Haga clic en la tecla Borrar tres veces seguidas, todas las entradas quedarán vacías.

Tecla #: Tecla de función de confirmación o tecla de función de menú.

4.5.2 Estado original

- La contraseña original de fábrica es 123456. Bajo el estado inicial cualquier huella dactilar, tarjeta IC o contraseña pueden abrir la cerradura. Por favor agregue una contraseña de administrador.
- Ninguna tarjeta IC, huella dactilar o contraseña puede abrir la cerradura, luego de ingresar la información del administrador.

4.5.3 Gestión de la función de acceso de la cerradura

- Estado de inicialización.
- Presione * y luego #.
- Ayudante de voz: “Please enter administrator information” (Ingrese 123456#).
- Luego de la operación exitosa, el ayudante de voz dirá:
 - Presione 1 Presione 1 para configuraciones de administrador.
 - Presione 2 Presione 2 para configuraciones de usuario.
 - Presione 3 Presione 3 para configuraciones del sistema.
 - Presione 4 Presione para configuraciones de restauración de fábrica.

4.5.4 Configuraciones de Administrador

- Agregar administrador.
- Ingresar a la función de administrador de la cerradura.
- Ayudante de voz:
 - Presione 1 para configuraciones de administrador.
 - Presione 2 para configuraciones de usuario.
 - Presione 1 para agregar administrador, introduzca huella o contraseña (debe introducir 4 veces la huella o contraseña de 6 a 8 dígitos dos veces y # o tarjeta ID una vez).
- Después de introducir correctamente la configuración de administrador, presione * para regresar al menú anterior para agregar otro administrador.

4.5.5 Borrar información de administrador

- Ingrese a la configuración de administrador.
- Ayudante de voz:
 - Presione 1 para configuraciones de administrador.

- Presione 2 y luego el ayudante de voz: Por favor introduzca número, presione # para confirmar. (Por ejemplo 001#).
- Luego de introducir el número correctamente, presione * para regresar al nivel anterior para continuar agregando o borrando administradores.

4.5.6 Configuración de usuario Común

Agregar información de administrador:

- Ingrese a la configuración de administrador.
- Ayudante de voz: Presione 1 para configuraciones de administrador.
- Presione 2.
 - Ayudante de voz: Presione 1 para agregar usuario, presione 2 para borrar usuario.
- Luego presione 1 para agregar un administrador. Por favor introduzca la información de apertura como huella o contraseña (Debe ingresar la misma huella 4 veces o una contraseña de 6 a 8 dígitos y #, dos veces).

4.5.7 Borrar información de usuario

- Ingrese a configuración de administrador.
- Ayudante de voz: Presione 1 para configuraciones de administrador.
- Presione 2.
 - Ayudante de voz: → Presione 1 para borrar un número, presione 2 para borrar todo. Por ejemplo, presione 1 y luego digite 003#, el usuario 003 será borrado correctamente.

4.5.8 Configuración del Sistema

Configuración de voz:

- Ingrese a la configuración.

- Ayudante de voz: Presione 1 para configuraciones de administrador, presione 2 para configuraciones de usuario.
- Ayudante de voz: Presione 2 transmisión de voz.
- Presione 3.
 - Ayudante de voz: → Presione 1 para configurar la voz, 2 para desbloquear, 3 para seleccionar el idioma, 4 para configurar la hora y 5 para modificar el número de habitación.
- Presione 1.
 - Ayudante de voz: Presione 1 para abrir la voz, presione para cerrar la voz, Usted puede seleccionar una opción y le dirá que opera correctamente.

4.5.9 Configuración de modo de apertura

- Ingrese a la configuración de administrador.
- Ayudante de voz: Presione 1 para configuraciones de administrador, presione 2 para configuraciones de usuario.
- Ayudante de voz: Presione 3.
- Ayudante de voz: Presione 1 para configurar la voz, 2 para desbloquear, 3 para seleccionar el idioma, 4 para configurar la hora y 5 para modificar el número de habitación.
- Presione 1.
 - Ayudante de voz: Presione 1 para abrir la voz, presione para cerrar la voz. Usted puede seleccionar una opción y le dirá que opera correctamente.

4.5.10 Configuración del idioma

- Ingrese a la configuración de administrador.

- Ayudante de voz: Presione 1 para configuraciones de administrador, presione 2 para configuraciones de usuario.
- Ayudante de voz: Presione 3.
 - Presione 3.
 - Ayudante de voz: Presione 1 para configurar la voz, 2 para desbloquear, 3 para seleccionar el idioma, 4 para configurar la hora y 5 para modificar el número de habitación.
- Ayudante de voz: Presione 3.
 - Presione 3.
 - Ayudante de voz: Presione 1 para chino, presione 2 para español. Usted puede seleccionar una opción, y le dirá que opera correctamente.

4.5.11 Configuración de tiempo

- Ingrese a la configuración de administrador.
- Ayudante de voz: Presione 1 para configuraciones de administrador, presione 2 para configuraciones de usuario.
- Ayudante de voz: Presione 3.
 - Presione 3.
 - Ayudante de voz: Presione 1 para configurar la voz, 2 para desbloquear, 3 para seleccionar el idioma, 4 para configurar la hora y 5 para modificar el número de habitación.
- Presione 4.
 - Ayudante de voz (por ejemplo): Ahora son las 11:53 del 4 de marzo de 2019. Por favor modifique la hora y fecha, con el siguiente formato año-mes-día. Por ejemplo 2405081153 y luego presione # para confirmar. Luego dirá que

opera correctamente. 24 → Año 05 → Mes 08→ Día 11 → Hora 53 →
Minutos.

4.5.12 Configuración de restauración de Fábrica

- Ingrese a la configuración de administrador.
- Ayudante de voz: Presione 1 para configuraciones de administrador, presione 2 para configuraciones de usuario.
- Ayudante de voz: Presione 4.
 - Presione 4.
 - Ayudante de voz: Por favor, ingrese la información del administrador (123456), presione # para confirmar.
 - Información ingresada correctamente.

Conclusiones

La culminación de esta investigación marca un hito significativo en la comprensión y aplicación de soluciones avanzadas para el control de acceso, específicamente en el ámbito académico de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. La implementación de un sistema automatizado de control de acceso no solo ha sido un ejercicio teórico, sino un proceso de diseño y desarrollo que se anticipa a las demandas contemporáneas en materia de seguridad y gestión eficiente de recursos.

El diseño e implementación del sistema propuesto han arrojado resultados concretos y contribuciones tangibles. La integración de tecnologías biométricas y tarjetas de proximidad ha demostrado ser un enfoque eficaz para autenticar y autorizar accesos, mitigando las vulnerabilidades asociadas con métodos tradicionales. La estructura modular y escalable del sistema no solo garantiza su adaptabilidad a los avances tecnológicos, sino que también lo posiciona como una solución sostenible a largo plazo.

La colaboración activa del personal de la ULEAM ha sido esencial para el éxito de este proyecto. Desde la fase inicial de solicitud de ayuda hasta la investigación detallada de recursos, el compromiso del equipo humano ha sido un pilar fundamental. La comunicación efectiva y la comprensión de las necesidades específicas de la Facultad han fortalecido la implementación del sistema, asegurando una adaptación precisa a los requisitos y contextos particulares de la institución.

Aunque este proyecto ha alcanzado metas significativas, se reconoce que el entorno tecnológico y de seguridad sigue evolucionando. Es fundamental estar alerta a los desafíos emergentes y aprovechar las oportunidades para mejorar continuamente el sistema. La retroalimentación constante de los usuarios, la actualización de las tecnologías y la evaluación

regular de las políticas de acceso son elementos clave para asegurar la relevancia y eficacia a largo plazo.

Recomendaciones

Para asegurar la efectividad y la continuidad del sistema automatizado de control de acceso en entornos académicos, es crucial implementar estrategias como la expansión del uso de tecnologías avanzadas como cerraduras inteligentes y autenticación biométrica. Estas tecnologías no solo fortalecen la seguridad física, sino que también mejoran la gestión de accesos dentro de las instalaciones.

Es fundamental establecer un programa de monitoreo regular y mantenimiento para garantizar que el sistema opere de manera óptima y segura a lo largo del tiempo. Esto incluye la capacitación continua de usuarios y administradores, enfocándose en prácticas de seguridad informática para proteger la integridad de la información académica.

La evaluación periódica de riesgos juega un papel crucial para identificar nuevas amenazas y vulnerabilidades, permitiendo ajustar el sistema conforme a las necesidades emergentes de seguridad. Asimismo, la adaptación constante a los avances tecnológicos y estándares de seguridad es esencial para mejorar la eficiencia del sistema y mantenerlo relevante en un entorno cambiante.

La colaboración interdepartamental entre áreas académicas, administrativas y tecnológicas es clave para una implementación integral del sistema. Esta colaboración asegura que todas las partes involucradas estén alineadas en los objetivos de seguridad y eficiencia operativa del sistema de control de acceso.

Finalmente, realizar evaluaciones regulares del impacto del sistema en la seguridad y la experiencia del usuario proporciona retroalimentación valiosa para realizar ajustes necesarios

y asegurar que el sistema cumpla con los estándares esperados y las necesidades de la comunidad académica.

Bibliografías

- Arias, E. R. (s. f.). *Investigación de campo*. Economipedia. Recuperado 13 de diciembre de 2023, de <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-de-campo.html>
- Arrieta, O., Riascos, A., Salcedo, J., Rodelo, C., & Acosta, G. (2022). *Diseño de un prototipo para el control de acceso de seguridad mediante reconocimiento facial*.
- Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J. R., & Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención Primaria*, 31(8), 527-538.
- David, B. P. C. (2018). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO BIOMÉTRICO CON LECTOR RFID PARA LA SALA DE CÓMPUTO #14 DE LA CARRERA INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN Y REDES. AUTOR:*
- Julián Pérez Porto & María Merino. (2021, junio 4). *Recursos económicos—Definicion.de*. Definición.de. <https://definicion.de/recursos-economicos/>
- Kohn, P. S. (2016, agosto 3). Métodos de investigación: Qué son y cómo elegirlos. *QuestionPro*. <https://www.questionpro.com/blog/es/metodos-de-investigacion/>
- Loor, I. L. V. (2018). *ACEBO CHINGA MARLON MICHAEL*.
- Muguirra, A. (2016, noviembre 2). ¿Qué es una entrevista? Todo lo que debes saber al respecto. *QuestionPro*. <https://www.questionpro.com/blog/es/tecnicas-de-recoleccion-de-datos-entrevista/>
- Ocampo, D. S. (2019, diciembre 3). Investigación bibliográfica. *Investigalia*. <https://investigaliacr.com/investigacion/investigacion-bibliografica/>

- (omnitecsystems, 2023)Ortega, C. (2021, mayo 14). 5 instrumentos para recopilar información. *QuestionPro*. <https://www.questionpro.com/blog/es/instrumentos-para-recopilar-informacion/>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Pérez, A. (2014, agosto 31). *¿Sabes cómo identificar los recursos de tus proyectos de forma adecuada?* OBS Business School. <https://www.obsbusiness.school/blog/sabes-como-identificar-los-recursos-de-tus-proyectos-de-forma-adecuada>
- Porto, J. P., & Merino, M. (2021, mayo 24). *Recursos tecnológicos—Definicion.de*. Definición.de. <https://definicion.de/recursos-tecnologicos/>
- Poveda, M., & Merchán, F. (2015). Implementación de un sistema de control de acceso basado en reconocimiento facial. *Prisma Tecnológico*, 6(1), Article 1.
- Schroeder, T. (2019, enero 7). Cómo describir un problema para que todos entiendan. *SoftExpert Blog*. <https://blog.softexpert.com/es/como-describir-problema/>
- Soledispa, D. J. V. (2022). *IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA VIDEO PORTERO IP CON CONTROL DE ACCESO RFID PARA MEJORAR LA SEGURIDAD EN LA SALA DE DOCENTES DOS DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN*.
- Thalesgroup. (s. f.). *Biometría para identificación y autenticación*. Recuperado 26 de diciembre de 2023, de <https://www.thalesgroup.com/es/countries/americas/latin-america/dis/gobierno/inspiracion/biometria>
- Villegas, J. (s. f.). *¿Qué es un Sistema de Control de Acceso?* Recuperado 22 de noviembre de 2023, de <https://www.tecnoseguro.com/faqs/control-de-acceso/que-es-un-control-de-acceso>

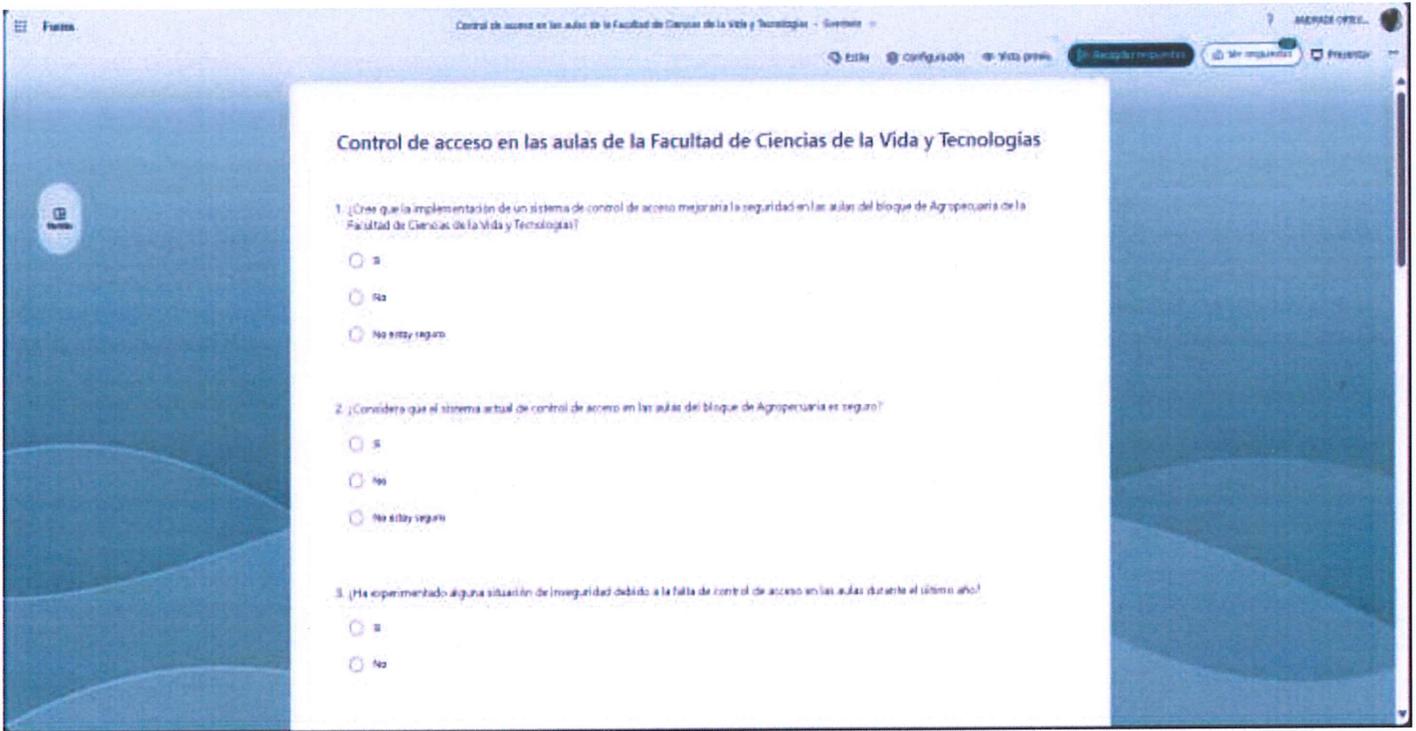
Vita, A. D. (2022, octubre 21). Funciones y características de los sistemas de control de acceso. *Altamira HR Software*. <https://www.altamirahrm.com/es/blog/sistemas-de-control-de-acceso>

zoominformatica. (s. f.). *Cerradura para puerta Huella compatible Tuya Smart WiFi*.

Recuperado 10 de enero de 2024, de <https://www.zoominformatica.com/cerradura-para-puerta-huella-compatible-tuya-smart-wifi.html>

Anexo 1

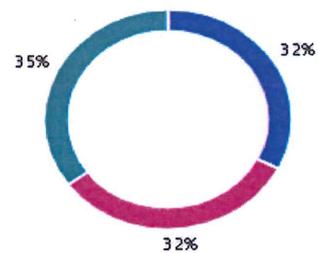
Anexo 1 Resultados de la encuesta realizada



¿Cree que la implementación de un sistema de control de acceso mejoraría la seguridad en las aulas del bloque de Agropecuaria de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías?

[Más detalles](#)

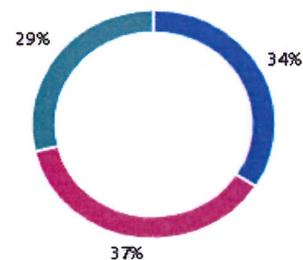
● Sí	77
● No	77
● No estoy seguro	83



¿Considera que el sistema actual de control de acceso en las aulas del bloque de Agropecuaria es seguro?

[Más detalles](#)

● Sí	81
● No	88
● No estoy seguro	68



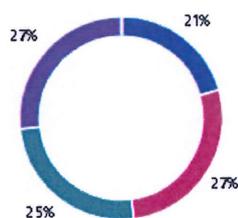
¿Ha experimentado alguna situación de inseguridad debido a la falta de control de acceso en las aulas durante el último año? [Más detalles](#)

● Sí	123
● No	114



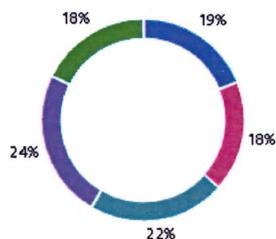
¿Con qué frecuencia ha encontrado problemas relacionados con el acceso no autorizado a las aulas? [Más detalles](#)

● Nunca	49
● Ocasionalmente	65
● Frecuentemente	60
● Siempre	63



¿Cómo percibe la seguridad física en las instalaciones académicas de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías en el bloque de agroindustrias? [Más detalles](#)

● Muy satisfecho	45
● Satisfecho	42
● Neutral	52
● Insatisfecho	56
● Muy insatisfecho	42



¿Cree que la implementación de un sistema de control de acceso debería ser una prioridad para la facultad? [Más detalles](#)

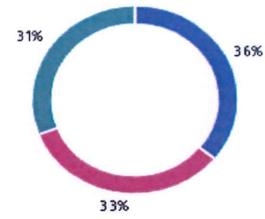
● Sí	82
● No	70
● No estoy seguro	85



¿Cuál cree que es la medida más urgente para mejorar la seguridad en las aulas del bloque de Agropecuaria?

[Más detalles](#)

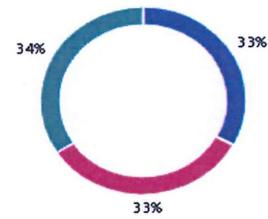
- Implementación de un sistema de control de acceso 85
- Aumento de la vigilancia 79
- Mejora de las infraestructuras 73



Según su opinión, ¿cuáles son los principales desafíos que enfrenta la facultad para implementar un sistema de control de acceso en las aulas?

[Más detalles](#)

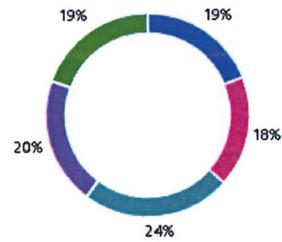
- Falta de recursos financieros 78
- Resistencia al cambio por parte del personal 78
- Complejidad técnica 81



¿Qué nivel de experiencia tiene con sistemas de control de acceso en otras instituciones o contextos?

[Más detalles](#)

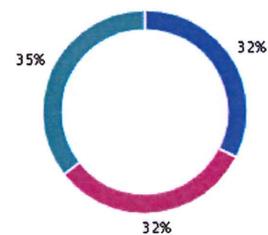
- Muy alto 45
- Alto 42
- Moderado 56
- Bajo 48
- Muy bajo 46



¿Qué tan importante considera tener registros detallados de acceso a las aulas para mejorar la seguridad y control?

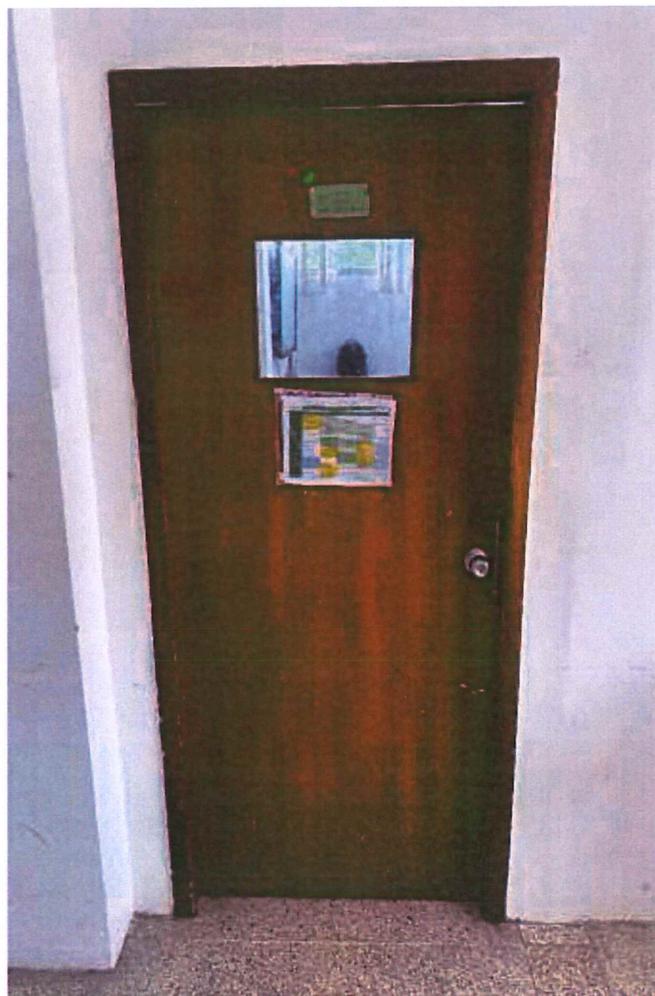
[Más detalles](#)

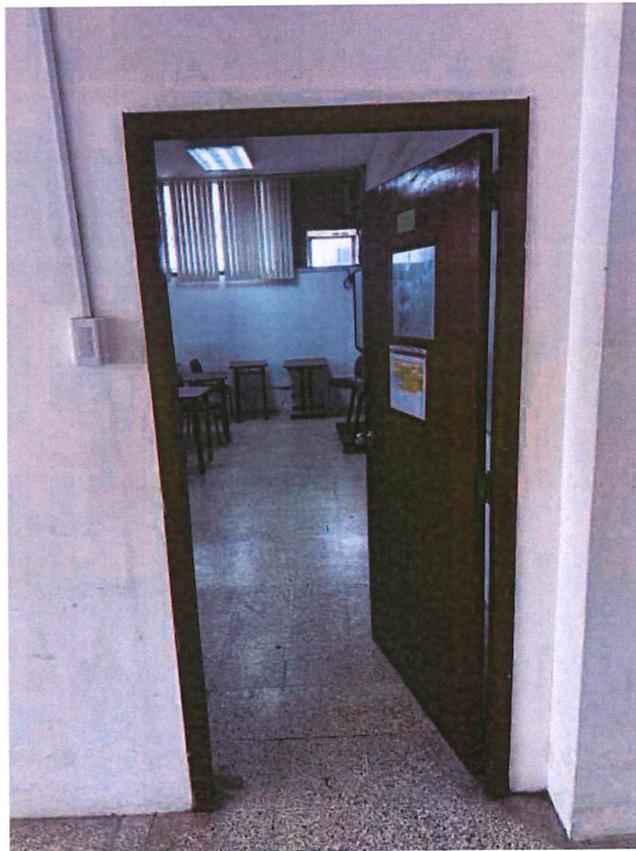
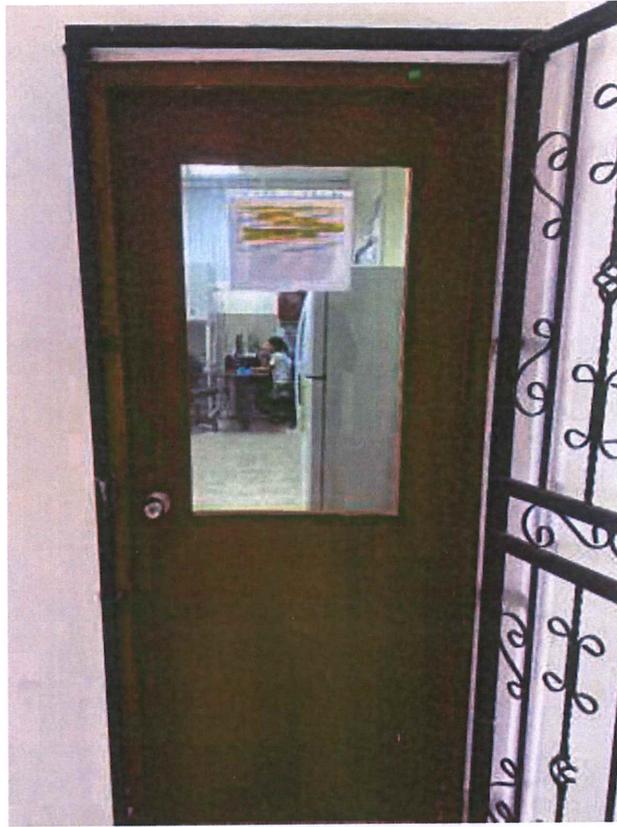
- Muy importante 77
- Poco importante 76
- Nada importante 84



Anexo 2

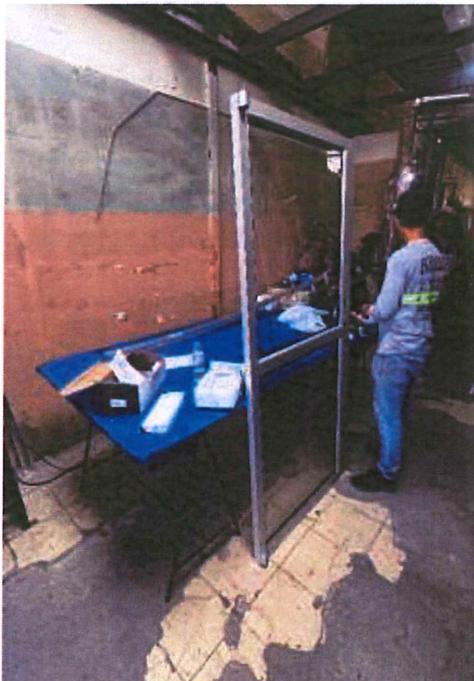
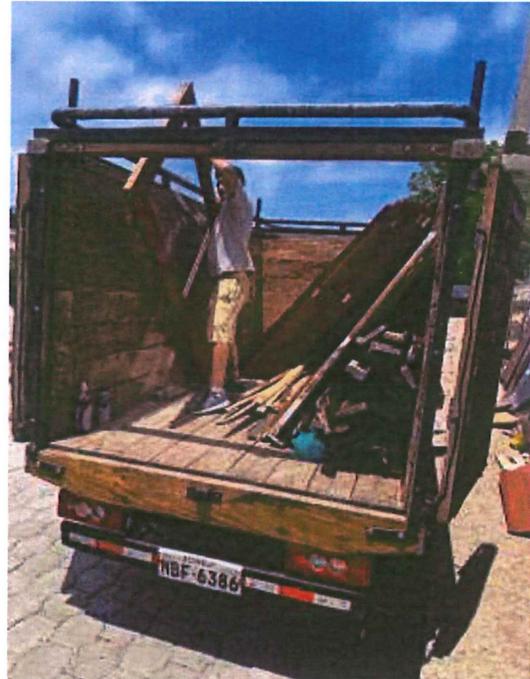
Evidencia de las puertas antes de automatizarla

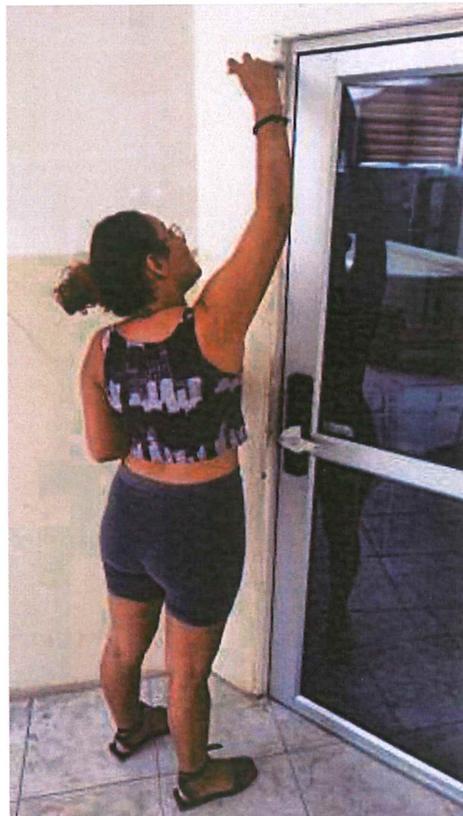
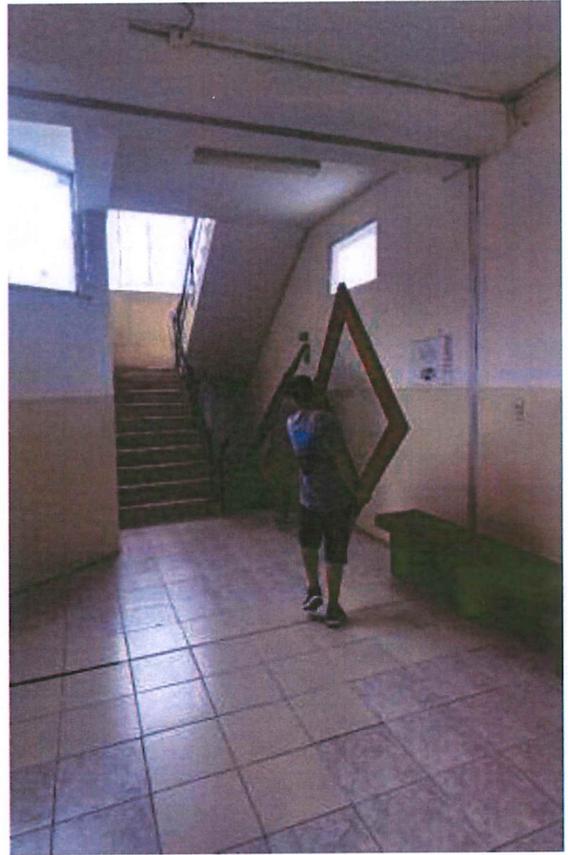
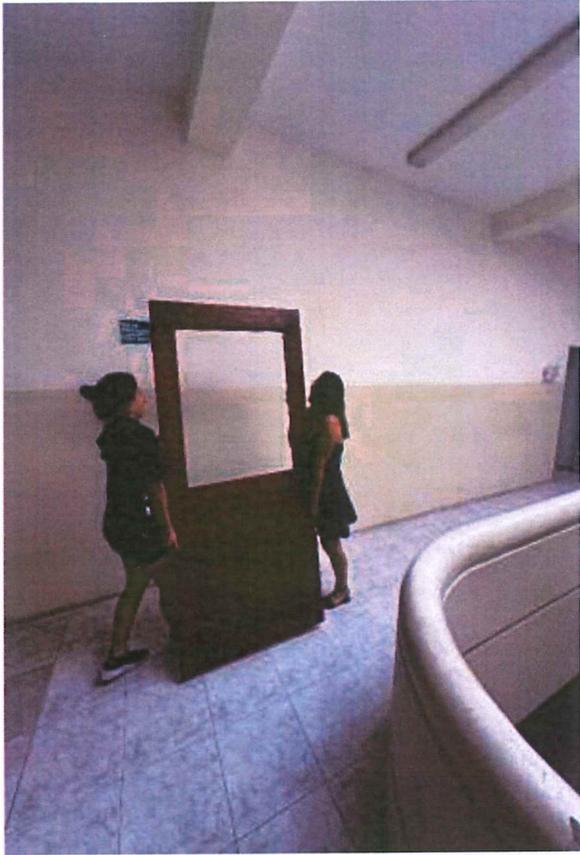




Anexo 3

Instalación del sistema automatizado de control de acceso

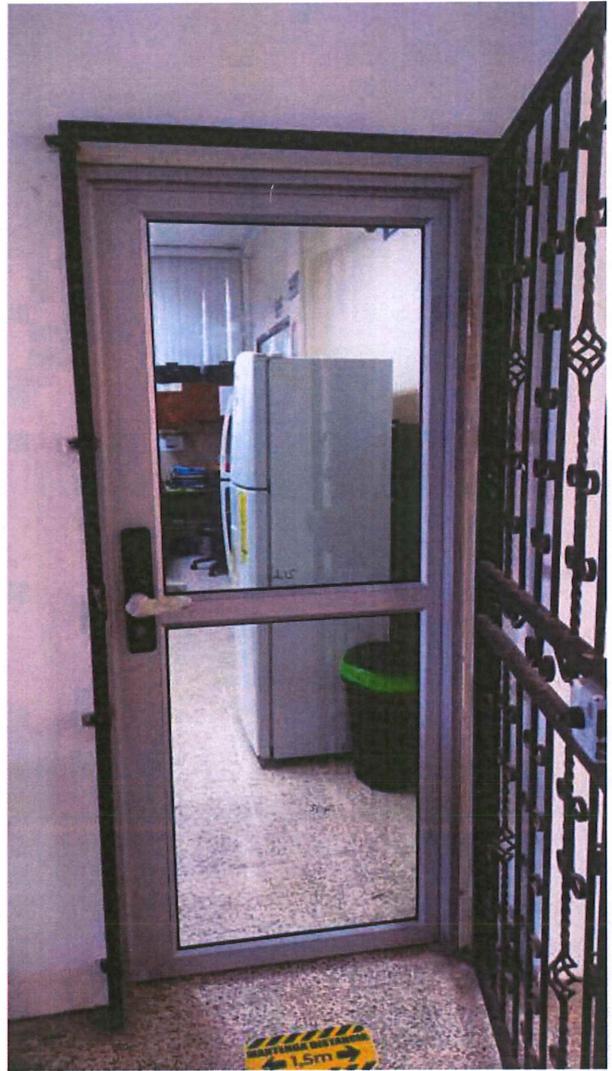




Anexo 4

Revisión y verificación de las cerraduras para comprobar el correcto funcionamiento





Anexo 5

Modelos o prototipos de las interfaces de la aplicación a usar

