



**UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE SISTEMAS Y  
TELECOMUNICACIONES**

**TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**EXÁMEN COMPLEXIVO**

Componente Práctico, previo a la obtención del Título de:  
**INGENIERA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**Aplicación móvil para solicitar aulas disponibles con respuesta QR para  
los Bloques de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones en la  
UPSE.**

**AUTORA**

**ANGIE JACKELINE MONTES JÁCOME**

**LA LIBERTAD – ECUADOR**

**2021**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del trabajo de componente práctico del examen de carácter complejo: **“Aplicación móvil para aulas disponibles con respuesta QR para los Bloques de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones en la UPSE.”**, elaborado por la Srta. Montes Jácome Angie Jackeline, de la carrera de Tecnología de la Información de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes.

La Libertad, **fecha de entrega de documento.**



.....

Lsi. Daniel Quirumbay, MSC.

## DECLARACIÓN

El contenido del presente componente práctico del examen de carácter complejo es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



Angie Jackeline Montes Jácome

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, siempre a Dios, por haberme dado la paciencia y fortaleza todos estos años.

A mi abuela que, desde el cielo, siempre ha estado para mí guiándome en cada paso, y aunque no la tenga físicamente conmigo, en todo momento he podido sentir su espíritu y su compañía.

A mis padres y a mi hermana por apoyarme en todo lo que han podido, tanto en el ámbito moral como económico.

A mis amigos por darme ánimos siempre que los necesitaba y ayudarme en todo lo que esté a su alcance.

De la misma forma, agradezco a la Universidad Estatal Península de Santa Elena y a todos los docentes que me impartieron sus conocimientos durante todo mi periodo universitario.

Y, por último, pero no menos importante, agradezco mucho a mi compañera de cuatro patitas, Cookie, por estar conmigo en esas noches de desvelo.

*Angie Montes Jácome.*

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios, el guía de toda mi vida, a mi abuela por siempre hacerse presente cuando la he necesitado, a mis padres por ser mi pilar fundamental, en la formación de mi vida, como persona y como profesional. A mi hermana por apoyarme siempre, a mi mejor amiga que siempre estuvo para mí, cada día dándome ánimos, a mis amigos que me apoyaron y ayudaron en todo lo que se podía, a mi amada Cookie, por darme su amor incondicional.

***Angie Montes Jácome.***

**TRIBUNAL DE GRADO**



Ing. Washington Torres Guin, MGTI.

**DIRECTOR (E) DE LA CARRERA DE  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**



Firmado electrónicamente por:  
**LIDICE  
VICTORIA**

Ing. Lídice Haz López, MSI.

**DOCENTE ESPECIALISTA**



Lsi. Daniel Quirumbay, MSC.

**DOCENTE TUTOR**



Ing. Marjorie Coronel, MGTI.

**DOCENTE GUÍA UIC**

## RESUMEN

La Universidad Estatal Península de Santa Elena, se encuentra ubicada en la Av. Principal, del cantón La Libertad, perteneciente a la provincia de Santa Elena. La cual, tiene como misión formar profesionales competentes, comprometidos con la sociedad y el ambiente, sobre la base de una alta calidad académica. [1]

El técnico docente de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, se encarga de administrar los procesos de gestión de aulas empleando herramientas de Office. Motivo por el cual se presentan varios inconvenientes en dicha facultad, al momento de verificar la disponibilidad de aulas en los bloques respectivamente. Dicho proceso trae consigo, que los estudiantes y docentes tengan que trasladarse por los bloques de la Facultad, así mismo, el técnico docente realiza una búsqueda de información de manera manual de los horarios de clases y no lleva un control de acceso a las aulas, lo cual genera pérdida de tiempo y retraso en las demás actividades académicas.

Con esta problemática existente se propone desarrollar una aplicación móvil mediante herramientas de código libre, dando acceso a tres tipos de usuarios: administrador (técnico docente), docentes y presidentes de curso, los cuales podrán ingresar a los siguientes módulos, dependiendo del rol asignado: inicio de sesión, visualización de aulas, horarios de clases, peticiones de aulas, respuestas QR, avisar faltas y avisos de docentes. Dicha aplicación permite a los usuarios ver la disponibilidad de salas de clases, de manera que puedan realizar peticiones de aulas disponibles, para posteriormente recibir un código QR único, con el que podrán aperturar las puertas, el cual estará disponible solamente en el horario establecido por cuestiones de seguridad.

La metodología de investigación empleada para la elaboración del presente informe es de tipo exploratoria y diagnóstica, las cuales fueron de ayuda para recolectar información, mediante la técnica de observación en el lugar y entrevista al técnico docente. Así mismo, se utilizó la metodología de tipo incremental aplicando las fases del ciclo de vida del software, para el desarrollo del proyecto, en base a los requerimientos de la aplicación.

Luego de realizar las pruebas de funcionalidad, se pudo demostrar que la aplicación móvil reduce el tiempo de búsqueda de aulas, así mismo, se mejoró el proceso de apertura de las mismas en los lugares solicitados por docentes y presidentes de cursos, brindando la seguridad necesaria en cada uno de los módulos.

## **ABSTRACT**

The UPSE is located on Main Avenue, in the canton of La Libertad, in the province of Santa Elena. Its mission is to train competent professionals, committed to society and the environment, based on high academic quality. [1]

The teaching technician of the Faculty of Systems and Telecommunications is in charge of administering the classroom management processes using Office tools. For this reason, there are several inconveniences in this faculty, when verifying the availability of classrooms in the blocks respectively. This process causes those students and teacher have to move around the blocks of the faculty, likewise, the teaching technician performs a manual search for information on class schedules and does not keep track of access to the classrooms, which generates loss of time and delay in other academic activities.

With this existing problem, it is proposed to develop a mobile application using open-source tools, giving access to three types of users: administrator (teaching technician), teachers and course presidents, who can enter the following modules, depending on the assigned role: login, viewing classrooms, class schedules, classroom requests, QR responses, notify absences and teacher notices. This application allows users to view the availability of classrooms, so that they can make requests for available classrooms, and then receive a unique QR code, with which they can open the doors, which will be available only during the established hours for security reasons.

The research methodology used for the preparation of this report is exploratory and diagnostic, which helped to collect information through on-site observation and interviews with the teaching technician. Likewise, the incremental methodology was used, applying the phases of the software life cycle for the development of the project, based on the requirements of the application.

After performing the functionality tests, it was possible to demonstrate that the mobile application reduces the time spent searching for classrooms, as well as improving the process of opening them in the places requested by teachers and course presidents, providing the necessary security in each of the modules.

## TABLA DE CONTENIDO

1.	FUNDAMENTACIÓN	3
1.1	ANTECEDENTES	3
1.2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
1.3	OBJETIVOS DEL PROYECTO	9
1.3.1	OBJETIVO GENERAL	9
1.3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
1.4	JUSTIFICACIÓN	10
1.5	ALCANCE DEL PROYECTO	12
2.	MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO	14
2.1	MARCO TEÓRICO	14
2.1.1.	LAS APPS COMO NUEVO SOPORTE DE INTERACCIÓN ENTRE LA ENTIDAD UNIVERSITARIA Y SUS SKATEHOLDERS	14
2.1.2.	QR ACADÉMICO: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA EMERGENTE CON APROPIACIÓN DE LA CULTURA JUVENIL.	15
2.1.3.	EL PAPEL DE LA DOCENCIA TÉCNICA EN LA MEJORA DE LOS RESULTADOS EDUCATIVOS	16
2.2	MARCO CONCEPTUAL	17
2.2.1.	ANDROID STUDIO	17
2.2.2.	VISUAL STUDIO CODE	17
2.2.3.	IONIC FRAMEWORK	17
2.2.4.	NODE JS	18
2.2.5.	GRADLE	18
2.2.6.	JAVA SE DEVELOPMENT KIT 8	18
2.2.7.	JAVASCRIPT	19
2.2.8.	MYSQL	19
2.2.9.	POSTMAN	19
2.2.10.	GOOGLE CHROME	20
2.2.11.	APLICACIÓN MÓVIL	20
2.2.12.	CÓDIGO QR	20
2.3	METODOLOGÍA DEL PROYECTO	23
2.3.1	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	23
2.3.2	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	23

2.3.3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL PROYECTO	25
3. PROPUESTA	28
3.1. REQUERIMIENTOS	28
3.1.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	28
3.1.2. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	31
3.2. COMPONENTES DE LA PROPUESTA	32
3.2.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA	32
3.2.2. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO	33
3.2.3. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD	49
3.2.4. DIAGRAMA DE PROCESOS	50
3.2.5. MODELADO DE DATOS	52
3.3. DISEÑO DE INTERFACES	66
3.4. PRUEBAS	80
CONCLUSIONES	92
RECOMENDACIONES	93
BIBLIOGRAFÍA	94
ANEXOS	97

### **ÍNDICE DE FIGURA**

Figura 1: Modelo incremental de la aplicación móvil	27
Figura 2. Arquitectura del sistema	32
Figura 3. Caso de uso general de la aplicación	33
Figura 4. Caso de uso inicio de sesión	34
Figura 5. Caso de uso visualización de aulas	35
Figura 6. Caso de uso horarios de clases	37
Figura 7. Caso de uso avisos de docentes	38
Figura 8. Caso de uso visualización de clases	40
Figura 9. Caso de uso avisar faltas	41
Figura 10. Caso de uso enviar peticiones	43
Figura 11. Caso de uso respuestas QR	45
Figura 12. Caso de uso peticiones de aulas	46

Figura 13. Caso de uso cambio de clave	47
Figura 14. Diagrama de actividad de la aplicación móvil	49
Figura 15. Diagrama de proceso visualización de aulas en el Bloque 1	50
Figura 16. Diagrama de proceso enviar peticiones	51
Figura 17. Modelado de datos	52
Figura 18. Interfaz de inicio de sesión de la aplicación móvil	66
Figura 19. Interfaz de página principal del administrador	66
Figura 20. Interfaz de página principal del docente	67
Figura 21. Interfaz de página principal del presidente de curso	67
Figura 22. Interfaz de visualización de aulas	68
Figura 23. Interfaz de visualización del bloque 1	68
Figura 24. Interfaz de ver aula	69
Figura 25. Interfaz de enviar peticiones	69
Figura 26. Interfaz de visualización de bloques	70
Figura 27. Interfaz de información de aula	70
Figura 28. Interfaz de información de aula (Horario de clases)	71
Figura 29. Interfaz de horarios de clases	71
Figura 30. Interfaz de búsqueda por facultad	72
Figura 31. Interfaz de búsqueda por docentes	72
Figura 32. Interfaz de notificaciones de docentes	73
Figura 33. Interfaz de avisos de faltas por hora	73
Figura 34. Interfaz de avisos de faltas por día	74
Figura 35. Interfaz de avisos de reactivación por hora	74
Figura 36. Interfaz de avisos de reactivación por día	75
Figura 37. Interfaz de visualización de clases	75
Figura 38. Interfaz de notificar faltas	76
Figura 39. Interfaz de avisar faltas por horario	76
Figura 40. Interfaz de reactivar faltas por horario	77
Figura 41. Interfaz de avisar faltas por día	77
Figura 42. Interfaz de reactivar faltas por día	78
Figura 43. Interfaz de respuestas QR	78
Figura 44. Interfaz de peticiones de aulas	79
Figura 45. Interfaz de cambio de clave	79

## ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Requerimientos funcionales	30
Tabla 2. Requerimientos no funcionales	31
Tabla 3. Caso de uso inicio de sesión	34
Tabla 4. Caso de uso visualización de aulas	36
Tabla 5. Caso de uso horarios de clases	38
Tabla 6. Caso de uso avisos de docentes	40
Tabla 7. Caso de uso visualización de clases	41
Tabla 8. Caso de uso avisar faltas	43
Tabla 9. Caso de uso enviar peticiones	44
Tabla 10. Caso de uso respuestas QR	46
Tabla 11. Caso de uso peticiones de aulas	47
Tabla 12. Caso de uso cambio de clave	48
Tabla 13. Diccionario de datos tabla acceso	53
Tabla 14. Diccionario de datos tabla asignacion_dm	53
Tabla 15. Diccionario de datos tabla aulas	54
Tabla 16. Diccionario de datos tabla avisos	54
Tabla 17. Diccionario de datos tabla bloques	54
Tabla 18. Diccionario de datos tabla carreras	55
Tabla 19. Diccionario de datos tabla códigos	55
Tabla 20. Diccionario de datos tabla copia_asignacion	55
Tabla 21. Diccionario de datos tabla copia_sesion	56
Tabla 22. Diccionario de datos tabla cs	56
Tabla 23. Diccionario de datos tabla detalles_dh_dm	57
Tabla 24. Diccionario de datos tabla detalle_dh	57
Tabla 25. Diccionario de datos tabla detalle_sesion	57
Tabla 26. Diccionario de datos tabla días	58
Tabla 27. Diccionario de datos tabla docentes	58
Tabla 28. Diccionario de datos tabla equipos	58
Tabla 29. Diccionario de datos tabla facultades	59
Tabla 30. Diccionario de datos tabla horarios	59
Tabla 31. Diccionario de datos tabla horas	59
Tabla 32. Diccionario de datos tabla lecturas	60

Tabla 33. Diccionario de datos tabla materias	60
Tabla 34. Diccionario de datos tabla menus	61
Tabla 35. Diccionario de datos tabla motivos	61
Tabla 36. Diccionario de datos tabla paralelos	61
Tabla 37. Diccionario de datos tabla periodos	61
Tabla 38. Diccionario de datos tabla personas	62
Tabla 39. Diccionario de datos tabla peticiones	62
Tabla 40. Diccionario de datos tabla presidentes	63
Tabla 41. Diccionario de datos tabla roles	63
Tabla 42. Diccionario de datos tabla semestres	63
Tabla 43. Diccionario de datos tabla sesiones	64
Tabla 44. Diccionario de datos tabla tablero_dh	64
Tabla 45. Diccionario de datos tabla usuarios	65
Tabla 46. Diccionario de datos tabla asignacion_horas	65
Tabla 47. Prueba de funcionamiento para inicio de sesión	80
Tabla 48. Prueba de funcionamiento para horarios de clases	82
Tabla 49. Prueba de funcionamiento para visualización de aulas	83
Tabla 50. Prueba de funcionamiento para avisos de docentes	84
Tabla 51. Prueba de funcionamiento para visualización de clases	86
Tabla 52. Prueba de funcionamiento para visar faltas	87
Tabla 53. Prueba de funcionamiento para enviar peticiones	88
Tabla 54. Prueba de funcionamiento para respuestas QR	89
Tabla 55. Prueba de funcionamiento para visualizar peticiones	90
Tabla 56. Prueba de funcionamiento para cambio de clave	91

### **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1. Entrevista al técnico docente	98
Anexo 2. Registro de la técnica de observación aplicada en el Bloque 1 de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones	99
Anexo 3. Manual de usuario	100

## INTRODUCCIÓN

La Universidad Estatal Península de Santa Elena está conformada por siete facultades, éstas poseen diversos procesos, que son gestionados por el técnico docente que representa cada una de ellas. La Escuela de Sistemas y Telecomunicaciones, maneja diversos procesos referentes a la gestión de aulas, de esta forma, el encargado de administrar dichos procesos, técnico docente de la facultad, realiza la gestión de forma manual con herramientas de office, como: Archivos en Excel o en Word.

En la actualidad, estos procesos que se llevan a cabo, generan diversos inconvenientes al técnico docente, docentes y estudiantes, por la pérdida de tiempo, que genera la búsqueda de disponibilidad de aulas en los distintos bloques de la facultad, o al momento de buscar horarios de clases tienen que acudir a la oficina del técnico docente, y esperar una respuesta. Así mismo, para encontrar a un docente se deben trasladar a los diferentes bloques hasta encontrarlo.

En base a la problemática mencionada anteriormente, se propone la implementación de una aplicación móvil, que podrá ser empleada por los siguientes usuarios: Técnico docente, docentes y presidentes de curso de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones.

La aplicación móvil, contendrá diversos módulos que podrán ser visualizados por los usuarios, dependiendo del rol que se les asigne. Los cuales poseen las siguientes funcionalidades: Visualizar aulas de los distintos bloques con la información necesaria de cada aula, visualizar croquis del bloque 1 para saber la disponibilidad de las aulas, y poder solicitar una en caso de necesitarla, visualizar horarios de clases, filtrados por facultades o por docentes, visualización de clases por docente, ver peticiones de aulas, visualizar respuestas QR, avisar o reactivar faltas por horario o por día y visualizar avisos de faltas de docentes.

Para la elaboración del presente informe, se consideran las metodologías de investigación diagnóstica y exploratoria, para recopilar toda la información necesaria y elaborar los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación. Para el desarrollo de la aplicación, se emplea el modelo incremental empleando las fases del ciclo de vida del software.

Se emplearán herramientas de código libre para el desarrollo del proyecto, tales como: Visual Studio Code, Android Studio, Ionic Framework, Node JS, Gradle, Java SE Development Kit 8, y el lenguaje de programación JavaScript. Para la administración de la base de datos, se utiliza el sistema de gestor de base de datos relacional MySQL.

Como componente de arquitectura, se modela en base a la arquitectura Cliente – Servidor, realizando consultas en el Web Service e interactuando a través de interfaces gráficas en el sistema.

Realizando las respectivas pruebas de funcionalidad en el proyecto, se busca demostrar que los procesos de disponibilidad de aulas, mejoraron considerablemente, disminuyendo el tiempo de búsqueda de aulas y solicitando las mismas, obteniendo como respuesta un código QR único para aperturar la sala de clases.

El presente informe, está estructurado de la siguiente manera:

El capítulo I, presenta los antecedentes, descripción del proyecto, objetivos, justificación, y alcance.

El capítulo II, abarca el marco teórico, metodología empleada en el proyecto y marco conceptual.

El capítulo III, contiene la propuesta del proyecto, es decir se detallan los requerimientos funcionales y no funcionales, componentes de la propuesta, arquitectura del sistema, diagramas de casos de uso, diagrama de actividad, diagrama de procesos, diseño de interfaces, pruebas, y finalmente las conclusiones y recomendaciones.

## **1. FUNDAMENTACIÓN**

### **1.1 ANTECEDENTES**

La labor de la docencia técnica tiene que incidir significativamente en el aula, en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje y en la mejora de la organización [2]. La gestión que realiza el técnico docente tiene varias dificultades, entre ellas está, articular las acciones que se realizan en las salas de clase y la institución, adecuando los métodos y el sistema de trabajo para atender la intervención en el aula en toda la zona educativa, es decir visitas en las salas de clase de modo normalizado y frecuente para supervisar la práctica docente, generando que estas tareas ocupen mucho tiempo en la agenda, a la par que empañan o reducen las demás [3].

La Universidad Estatal Península de Santa Elena, se encuentra ubicada en la Av. Principal, del cantón La Libertad, perteneciente a la provincia de Santa Elena. Actualmente tiene 23 años laborando, en conjunto con un equipo de profesionales con experiencia en temas educacionales [1]. Conformada por las siguientes autoridades:

**Rector:** Néstor Acosta Lozano, PhD.

**Vicerrectora:** Lcda. Maritza Gisella Paula Chica, PhD.

Dicha institución, tiene como misión formar profesionales competentes, comprometidos con la sociedad y el ambiente, sobre la base de una alta calidad académica, la investigación, la adopción y generación de conocimientos científicos y tecnológicos. [4]

UPSE presenta varios inconvenientes en la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, en lo que respecta a la disponibilidad de las aulas que se encuentran en el Bloque 1. El técnico docente, es la autoridad pertinente encargado de administrar dicha información, enfrentando dificultades al momento de verificar la disponibilidad de las mismas.

La entrevista realizada ([Anexo 1](#)) al técnico docente indica que, debe trasladarse para ver la disponibilidad de salas de clases en caso de que alguien solicite una, es decir ir al lugar buscando aula por aula, verificando si están libres u ocupadas, otra forma que tiene de verificar esto, es buscar en el horario de clases, que guarda en una hoja de Excel, el aula. Sin embargo, recalca que no es un método seguro, debido a que docentes o estudiantes pueden estar utilizando el lugar sin un previo aviso. En caso de solicitar a algún docente,

tiene que revisar los horarios, comprobando el aula donde se encuentran y movilizándose a la misma, para asegurarse si el docente ha llegado a su clase, todos los procesos anteriores generan pérdida de tiempo y retraso en sus demás actividades.

Dicho esto, el técnico docente no lleva un control, teniendo en consideración quienes ocupan las aulas. También menciona que sería conveniente contar con una aplicación que gestione y verifique la disponibilidad de dichas aulas, puesto que sería más ágil la ubicación de las mismas.

Mediante el método de observación ([Anexo 2](#)), se pudo determinar, que, en parte de los docentes, existen varias problemáticas, empezando por el inicio de clases, buscando su horario, para saber que asignatura y en que aula tiene que impartir. Otro problema que se presenta es que muchos docentes no respetan los lugares para dar clases que les fueron asignados en el horario, por distintos motivos, entonces ocupan otra aula que encuentren disponible sin comunicarle al técnico docente, generando dificultades con otros docentes que ya tenían asignado un lugar. Dicho esto, deben buscar al Ing. Montenegro para solicitar un aula disponible, y que él asigne acorde a sus necesidades.

Entre las múltiples tareas que poseen los docentes, se encuentran las tutorías, las cuales no tienen un lugar definido para impartir clases, por lo tanto, deben trasladarse por todo el lugar para encontrar un aula disponible, y en caso de encontrarla cerrada, surge el problema de esperar a la persona encargada de dar apertura, perdiendo tiempo de la actividad propuesta.

En el caso de los estudiantes, se observan dificultades similares a los docentes, al momento de buscar un aula, también tienen que trasladarse al lugar para verificar que la misma está disponible, no obstante, el técnico docente debe dar la autorización de utilizarla. También, si no se encuentra un lugar disponible, surge la necesidad de hacer la petición de aula al Ing. Montenegro, para que indique que aula estará disponible próximamente.

A nivel mundial existen diversas aplicaciones que poseen la función de generar códigos QR con información requerida dependiendo de su funcionamiento, como es el caso de la Aplicación móvil TAME, la cual permite al usuario registrarse con sus datos personales, para que pueda buscar las opciones de vuelos, y reservar un viaje, generando el tiquete de

avión mediante un código QR, para que posteriormente sea receptado a través de un lector QR y verificar si es válido [5].

Así mismo, en Latinoamérica existe la aplicación de Supercines, la cual es adaptada para que el usuario pueda comprar sus boletos o comida, generando un código QR y que un empleado del establecimiento lo escanee para que pueda comprobar su validez, reduciendo tiempos de espera en el cine y pasar directamente a las salas [6]. Los ejemplos antes mencionados, son tomados como base en este proyecto, debido a su similitud en envío y recepción de QR.

Localmente, en la Universidad Estatal Península de Santa Elena, se implementó un proyecto de propuesta tecnológica, dirigido para los laboratorios 1, 2 y 3 de Informática y laboratorios Cisco 1 y 2. Es un software de reportes de acceso de biométricos, el cual es administrado por el sistema ZKAccess. El objetivo principal es llevar el control de asistencias de docentes que ingresen a los laboratorios antes mencionados [7]. Sin embargo, no cuenta con una aplicación móvil que automatice los procesos de la disponibilidad de las aulas, y que ayude a la toma de decisiones de las mismas.

Luego de revisar los proyectos anteriores, se llega a la conclusión que las aplicaciones móviles existentes, no reúnen los requerimientos necesarios para la automatización de los procesos de disponibilidad de aulas en el Bloque 1 de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones. Por esta razón, se plantea el presente proyecto, que incorpora las opciones que se requieren, tales como, verificar aulas disponibles, realizar peticiones, y generar una respuesta mediante código QR, permitiendo dar acceso a los mismos, reduciendo tiempos de espera, procesos manuales innecesarios y retraso en las actividades.

## 1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto propone implementar soluciones viables para la mejora de procesos de disponibilidad de aulas que se llevan a cabo en el Bloque 1 de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones en la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), por lo que se refiere a una etapa inicial que se aplicará en dicha área, dividiendo el trabajo en tres secciones.

- **Primera sección:** Desarrollo de una aplicación web para la generación códigos QR y control de acceso a aulas para docentes y estudiantes en la Upse – Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones.
- **Segunda sección:** Aplicación móvil para solicitar aulas disponibles con respuesta QR para los Bloques de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones en la UPSE.
- **Tercera sección:** Implementación de sistema de seguridad para el control de acceso a aulas del Bloque 1 de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones mediante el uso de lectores QR y Arduino.

Este trabajo, abarca la segunda sección, la cual se explica a continuación.

La aplicación móvil para solicitar aulas disponibles con respuesta QR, pretende automatizar los procesos que existen en dicha área, en lo que respecta a aulas disponibles. Permitirá el acceso a tres tipos de usuarios: administrador (técnico docente), docentes y presidentes de curso, quienes se autentican con el nombre de usuario y la respectiva contraseña, cada uno manejará el nivel de privilegios, dependiendo del rol que se les asigna.

El administrador será el encargado de gestionar toda la información correspondiente. Visualiza la disponibilidad de aulas, horarios de clase e información de los docentes y presidentes de cursos y recepta notificaciones cuando un docente da aviso de que va a faltar a su hora de clases.

Por otra parte, los docentes, poseen la función de realizar peticiones de aulas, llenando un formulario para su posterior uso, recibiendo el código QR para dar apertura a la misma,

que solicitaron, visualización de aulas disponibles y horarios de clase, y un apartado para comunicar al técnico docente, en caso de faltar a clases.

En el caso de los estudiantes, la aplicación solo permite que la empleen los presidentes de cada curso, quienes pueden hacer peticiones de aulas disponibles, recepción de código QR para dar apertura al lugar solicitado y visualización de aulas.

La solución planteada, contribuirá al control de aulas disponibles y ocupadas, permitiendo agilizar la gestión al técnico docente, reducir tiempos de espera y retraso en las actividades a los usuarios, minimizando procesos manuales innecesarios.

El desarrollo se realiza, utilizando Ionic Framework y Android Studio. Dicha aplicación va a consumir información por medio de la base de datos con su respectiva IP, permitiendo una optimización en el acceso y tiempos de consultas, obteniendo un aplicativo móvil, operativo y funcional, con acceso a usuarios.

Para el diseño y desarrollo de la aplicación móvil, se emplearán las siguientes herramientas tecnológicas:

#### **Entorno de desarrollo.**

- **Android Studio:** Proporciona las herramientas más rápidas para crear aplicaciones de todo tipo de dispositivo Android [8].
- **Visual Studio Code:** Es un editor de código fuente que se ejecuta en su escritorio y está disponible para Windows, MacOS y Linux [9].
- **Ionic Framework:** Estructura tecnológica de código abierto, que se emplea en el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas, es decir, combina HTML5, CSS y JavaScript [10].

#### **Componentes para que funcione Ionic Framework.**

- ✓ **Node JS:** Es un entorno de ejecución para JavaScript, construido con el motor JavaScript V8 de Chrome [11].
- ✓ **Gradle:** Herramienta que permite la automatización de compilación de código abierto. Los scripts de compilación de Gradle se escriben utilizando Groovy o Kotlin DSL [12].

- ✓ **Java SE Development Kit 8:** El JDK es un entorno de desarrollo para crear aplicaciones, subprogramas y componentes utilizando el lenguaje de programación Java [13].

### **Lenguaje de programación.**

- **JavaScript:** Lenguaje de programación ligero, interpretado, o compilado justo a tiempo con funciones de primera clase [14].

### **Base de datos.**

- **MySQL:** Se consumen datos desde la IP determinada. La base datos se encuentra en MySQL, servicio totalmente administrado para implementar aplicaciones nativas de la nube [15].
- **Postman:** Es una plataforma de colaboración para el desarrollo de API, se envían de forma rápida y sencilla solicitudes de REST, SOAP y GraphQL [16].

### **Navegador.**

- **Google Chrome:** Navegador rápido, seguro y gratuito, el cual ayudará a realizar las pruebas de la aplicación, mediante su ejecución en pantalla [17].

Este proyecto contribuye a la línea de investigación de gestión de desarrollo de software para tecnologías, de gestión de base de datos, debido a que el proyecto consiste en el desarrollo de una aplicación móvil, y la información será consumida a través de una base de datos, alojada en un servidor web [18].

## **1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar la aplicación móvil, mediante el uso de herramientas de código libre, para la automatización de procesos de disponibilidad de aulas en el Bloque 1 de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones en la UPSE.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Recopilar información, mediante métodos de recolección de datos para establecer los requerimientos del sistema.
- Diseñar los modelos de interfaz, empleando herramientas adecuadas, cumpliendo con las necesidades de los usuarios.
- Mejorar el proceso de peticiones de aulas de clases a docentes y estudiantes, aperturando las mismas, a través de códigos QR.

## 1.4 JUSTIFICACIÓN

Actualmente, la tecnología avanza constantemente, y somos testigos que los dispositivos móviles están causando una continua reflexión en las instituciones educativas, sobre el potencial que brindan en el ámbito académico, ofreciendo acceso a, horarios de clases, calendario de actividades, agenda telefónica, entre otros [19].

Diversas formas de comunicar, interactuar, relacionarse, compartir, y transmitir información, permiten hacer uso de dichos dispositivos para los aspectos pedagógicos y gestión administrativa. Por lo tanto, son más las instituciones que se suman a la tendencia de ofrecer a la comunidad universitaria, aplicaciones que ayuden a automatizar sus procesos, con una finalidad corporativa, que oriente más a servicios administrativos, que académicos [19].

El Bloque 1, en la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, presenta la necesidad de automatizar los procesos de gestión de disponibilidad de aulas, por este motivo, se propone el desarrollo de una aplicación móvil para solicitar aulas disponibles con respuesta QR, ayudando a quiénes la empleen, desempeñando sus funciones, permitiendo realizar peticiones y responderlas de acuerdo a las necesidades que se requieran.

La implementación de la aplicación, beneficiará a la comunidad universitaria, contribuyendo a los usuarios a desempeñar diversas funciones, dependiendo del rol que se les asigne (técnico docente, docentes, presidentes de cursos).

El principal beneficiario es el técnico docente, siendo el administrador correspondiente, el cual, tiene acceso a la mayoría de módulos que presenta la aplicación, tales como: visualizar la disponibilidad de aulas, verificar quiénes son los usuarios que ocupan las salas de clases y recibir avisos de faltas de docentes, gestionando toda la información que se consume de la base de datos, y administrando la misma.

Si bien es cierto, también ayudará a los docentes y presidentes de cursos, respectivamente, permitiendo el acceso a los módulos correspondientes para cada usuario, dependiendo de las funciones que manejen.

Los docentes, podrán visualizar la disponibilidad de aulas y horarios de clases, realizar peticiones de salas de clases disponibles, recibir códigos QR para poder ingresar y salir de dicha aula y enviar alertas en caso de faltar a clases. Mientras que, los presidentes de cursos pueden acceder a los módulos de visualización de aulas, y realizar solicitudes para ocupar la misma.

El aplicativo móvil brinda la integridad y confidencialidad de la información, proporcionando la seguridad necesaria al momento de registrar directamente a la base de datos, agilizando el proceso de búsqueda de aulas disponibles, peticiones, y respuesta de las mismas, logrando reducir tiempos de espera innecesarios y retrasos en las actividades propuestas, mejorando la gestión y la toma de decisiones.

Dicha aplicación, va dirigida para el área antes mencionada en la universidad, sin embargo, puede escalar continuamente, puesto que, en general se podría implementar en las demás facultades, ya que es un problema que está presente en la gestión y administración de aulas en dichas áreas. Y en un futuro, la propuesta puede ser aplicada en otras instituciones educativas, dado que aporta notablemente al ámbito académico, ofreciendo acceso a procesos esenciales administrativos.

El presente proyecto, está alineado a los objetivos del **Plan Nacional de Desarrollo**, que se detallan a continuación:

## **Eje 2: Economía al Servicio de la Sociedad**

**Objetivo 5:** Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria [20].

**Política 5.6:** Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades [20].

## 1.5 ALCANCE DEL PROYECTO

Debido a las falencias presentes en el Bloque 1 de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones en la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), es esencial la automatización de procesos para la disponibilidad de aulas. El proyecto, está dividido en tres secciones, cada una dirigida en un enfoque distinto, que a la vez se complementan.

El presente informe, abarca la segunda sección. La aplicación móvil, permitirá a sus usuarios: técnico docente, docentes y presidentes de cursos, la facilidad de verificar aulas disponibles. Así mismo, realizar peticiones y respuestas para ocupar las mismas. Estará dividida por los siguientes módulos:

- **Módulo de inicio de sesión:** Dependiendo de los permisos que se le asignen a cada usuario, podrá ingresar a la aplicación viendo un entorno distinto. Debe iniciar sesión, mediante un nombre de usuario y contraseña. Se consideran los siguientes roles:
  - ✓ **Administrador:** El usuario administrador, tiene acceso a la información de docentes, presidentes de cursos, horarios de clases y disponibilidad de aulas, verifica en que aula se encuentra cada docente y responde a solicitudes de faltas de los docentes.
  - ✓ **Docente:** Puede visualizar su horario de clases y la disponibilidad de aulas. Tiene acceso para solicitar una sala de clases disponible y recibir un código QR para aperturarla, así mismo tiene la opción de aviso de faltas por hora y por día.
  - ✓ **Presidente de curso:** Representa a todo el grupo de estudiantes de un aula o paralelo, tiene el permiso de visualizar la disponibilidad de aulas, y hacer la respectiva petición en caso de necesitar un aula, recibiendo el código QR.
- **Módulo de visualización de aulas:** En este apartado, se pueden elegir dos opciones.

**La primera opción,** cuenta con un croquis donde se señalan con colores, la disponibilidad de aulas, verde, si se encuentran disponibles, y rojos en caso de estar ocupadas.

**La segunda opción**, permite visualizar todas las aulas de los diferentes bloques que posee la facultad, incluyendo información importante de las mismas. Es el módulo que todos los usuarios tienen privilegio de visualizar, el Bloque 1 es el único lugar para realizar peticiones de aulas disponibles, sin embargo, también se puede visualizar los demás bloques para ver la disponibilidad de las salas de clases, junto con información relevante de cada aula, como equipos, características del lugar, aforo, entre otros.

- **Módulo de horarios de clases:** Permite visualizar los horarios y los datos de docentes que imparten las clases. Dicho módulo, solo tiene permiso de administrador.
- **Módulo visualización de clases:** Permite a los docentes, ver su respectivo horario de clases, incluyendo su código QR para poder ingresar y salir del aula, dicho código será válido dependiendo de su horario de clases, es decir, solo en ese rango de tiempo, se podrá visualizar y con él, podrá aperturar las aulas que se establecen.
- **Módulo respuestas QR:** Los docentes y estudiantes son los usuarios con privilegios de dicho módulo. Recibirán aquí los códigos QR que les permite aperturar la puerta del aula solicitada, dicho código será válido durante el tiempo establecido al solicitar el aula, después de ese rango de horas, desaparece del módulo y no podrá aperturar la sala de clases.
- **Módulo avisar faltas:** Los docentes, son los únicos usuarios que pueden ingresar a dicho módulo. En caso de faltar a clases, rellenan un formulario con el motivo de falta, para posteriormente ser aceptado por el técnico docente.
- **Módulo avisos de docentes:** El técnico docente o administrador, podrá visualizar todos los avisos de faltas o reactivación de los docentes, así mismo, tendrá la opción de aceptar o denegar dichos avisos.

La aplicación no abarcará reportes para la toma de decisiones, puesto que no se ingresa información dentro de la misma, y solo hay un consumo de la base de datos, conectando con la aplicación web donde se realizan los ingresos.

## **2. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO**

### **2.1 MARCO TEÓRICO**

#### **2.1.1. LAS APPS COMO NUEVO SOPORTE DE INTERACCIÓN ENTRE LA ENTIDAD UNIVERSITARIA Y SUS SKATEHOLDERS**

Según Mario Barquero Cabrero, autor del artículo “Las apps como nuevo soporte de interacción entre la entidad universitaria y sus skateholders” [21], en donde relata la interacción actual que consiste en la implementación de dispositivos que permiten una conexión inmediata desde cualquier lugar. Dando sentido a los dispositivos, la creación y el desarrollo de diversas aplicaciones (APPS), permiten a los usuarios utilizar fácilmente, herramientas que ayudan a cumplir facetas en la vida diaria de manera inmediata. [21] Además, se mencionan algunas funcionalidades de estas aplicaciones, de las cuales las instituciones educativas, tales como universidades pueden obtener un claro beneficio. [21]

Se habla de las aplicaciones móviles en el ámbito de la educación y, más concretamente, de la Universidad. La tecnología de dichas aplicaciones tiene una gran incidencia en la actualidad, por todos los beneficios que brinda. Por un lado, su portabilidad y el hecho de ser un dispositivo de uso cotidiano, permitiendo que las personas dispongan de él durante todo el día, por lo tanto, se puede acceder a las aplicaciones y contenidos en cualquier momento y en cualquier lugar, lo que supera las barreras de falta de tiempo que se relacionan con la educación presencial o la propia formación e-Learning, que está orientada al empleo de un ordenador. [21] Esto supone que cualquier usuario puede acceder al aprendizaje durante cualquier momento de su vida, fomentando la formación permanente, flexible y el aprendizaje absoluto. [21]

Por otro lado, muchos de los actuales estudiantes son nativos digitales lo que significa que las tecnologías móviles han sido siempre parte de su vida y las utilizan de manera natural para comunicarse, crear y compartir contenidos o buscar información, entre otras muchas tareas. [21] Aprovechar estas habilidades e incorporar las tecnologías a los procesos de enseñanza y aprendizaje representa una gran oportunidad para las instituciones universitarias. [21]

### **2.1.2. QR ACADÉMICO: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA EMERGENTE CON APROPIACIÓN DE LA CULTURA JUVENIL.**

El presente artículo presenta una propuesta didáctica emergente para la utilización de dispositivos móviles dentro del aula, empleando códigos QR (Quick response - Respuesta rápida). [22] Se basa en la sistematización de teorías previas, identificadas en la búsqueda por difundir las nuevas estrategias educativas tecnológicas que se desarrollan en dicho ámbito, el método empleado es cuali-cuantitativo, para la técnica se diseñó una entrevista realizada al docente y un cuestionario dirigido a veinte estudiantes. Los resultados indican, mayor motivación e interés de los alumnos por la lectura y la investigación, así mismo, un notable desarrollo del trabajo cooperativo-participativo. [22]

Después de analizar dicha recolección de datos, se demuestra un gran potencial de uso de códigos QR como herramienta educativa emergente, sin embargo, existen inconvenientes por la deficiente interconectividad a la red. [22] Por esto, se recomiendan propuestas significativas para dar a conocer la tecnología didáctica. [22]

En la actualidad, las tecnologías de la información y comunicación (TICS), se han convertido en grandes retos para estudiantes y docentes, en el ámbito educacional y en el aprendizaje. [22] Es así como, el uso de computadoras, tablets, dispositivos móviles, correos electrónicos, libros en línea, video llamadas, blogs, redes sociales y aplicaciones en general, se incrementan con el pasar de los años, determinando espacios distintos para la socialización y la culturización. [22] Situación que conlleva al uso de las herramientas antes mencionadas de forma habitual por los estudiantes, los cuales resultan recursos necesarios para comunicarse, así como relacionarse con sus pares y con la sociedad en general. [22]

### **2.1.3. EL PAPEL DE LA DOCENCIA TÉCNICA EN LA MEJORA DE LOS RESULTADOS EDUCATIVOS**

El técnico docente, como agente promotor de procesos de innovación y cambio educativo, tiene un papel importante en la institución educativa, con el objetivo de mejorar la educación escolar. [23] Las evidencias, investigación y el conocimiento reflejan que la administración educativa ayuda a mejorar el funcionamiento del colectivo profesional que ejerce la docencia técnica. [23]

La supervisión del funcionamiento del sistema escolar, va en conjunto del servicio de la docencia técnica. [23] Tiene entre sus funciones principales: controlar y supervisar, desde el punto pedagógico y organizativo, el funcionamiento de la institución educativa, así mismo, los proyectos y programas que se realizan en su área, supervisar la práctica docente, la función directiva y colaborar en la mejora, participar en la evaluación del sistema educativo y los demás elementos que lo integran. [23]

Como resultados obtenidos en varias investigaciones realizadas que están relacionadas con el papel de la docencia técnica, se observan dos elementos importantes. [23] Por un lado, se identifica que el apoyo y la participación del colectivo en la inspección, resultan esenciales cuando se impulsan procesos de mejora en las instituciones educativas y se pone en evidencia que, en los casos donde se coordina con equipos directivos, se realizan acciones innovadoras que avanzan de manera sustantiva. [23] Por lo mencionado anteriormente, se puede constatar que las tareas que se llevan a cabo, son eficientes y ayudan al mejoramiento de los resultados educativos. [23]

Por otro lado, se debe tomar en cuenta que la docencia técnica debe mejorar la calidad de educación, ya que trabaja en criterios basados en la innovación, el cambio y la mejora, fortaleciendo el compromiso académico con las instituciones, apoyando a través de procesos de gestión o mediante actividades de formación. [23]

## **2.2 MARCO CONCEPTUAL**

### **2.2.1. ANDROID STUDIO**

Es un conjunto de herramientas, que permiten agregar código C o C++ ("Código nativo") a las aplicaciones de Android. [8] La capacidad de emplear código nativo en aplicaciones, puede ser sumamente útil para los desarrolladores que desean hacer una o varias de las siguientes acciones [8]:

- Migración de aplicaciones entre plataformas.
- Reutilizar bibliotecas existentes o proveer sus propias bibliotecas para reutilizarlas.
- Aumentar el rendimiento en ciertos casos, en especial, los de mayor exigencia computacional, como el de los juegos. [8]

### **2.2.2. VISUAL STUDIO CODE**

Es un editor de código fuente ligero pero eficaz, que se ejecuta en el escritorio y está disponible para los sistemas operativos: Windows, MacOS y Linux. Cuenta con soporte integrado para JavaScript, TypeScript y Node.js y contiene un extenso sistema de extensiones para otros lenguajes (como C ++, C #, Java, Python, PHP, Go) y tiempos de ejecución (como .NET y Unity). [9]

### **2.2.3. IONIC FRAMEWORK**

Ionic Framework está enfocado en la interacción de interfaz de usuario e interfaz de usuario en una aplicación, es decir: Controles de interfaz de usuario, interacciones, gestos y animaciones. [10] Es fácil de comprender y se integra con demás bibliotecas o marcos, como Angular, React o Vue. Así mismo, se puede usar de forma independiente sin ningún marco de interfaz utilizando un script simple include. [10]

Ionic está diseñado para funcionar y actuar de forma excelente en los dispositivos móviles más recientes con las mejores prácticas, como transiciones eficientes aceleradas por hardware y gestos táctiles optimizados. [10]

#### 2.2.4. NODE JS

Node.js es un entorno de ejecución de JavaScript, es de código abierto y multiplataforma. [11] Es una herramienta popular para casi cualquier tipo de proyecto. [11] Node.js funciona ejecutando el motor JavaScript V8, el núcleo de Google Chrome, fuera del navegador. Esto permite que Node.js sea muy eficaz. [11]

Una aplicación Node.js se ejecuta en un solo proceso, sin crear un nuevo hilo para cada solicitud. [11] Además, proporciona un conjunto de primitivas de Entrada/Salida (E/S) asíncronas en su biblioteca estándar, que evitan que el código JavaScript se bloquee y, en general, las bibliotecas en Node.js se escriben empleando paradigmas sin bloqueo, lo que hace que el comportamiento de bloqueo sea la excepción y no la norma. [11]

#### 2.2.5. GRADLE

Gradle es una herramienta de automatización y de compilación, es de código abierto y se centra en la flexibilidad y el rendimiento. [12] Los scripts de compilación de Gradle se escriben empleando Groovy o Kotlin DSL, las características de Gradle son las siguientes [12]:

- **Altamente personalizable:** Está modelado de una manera que es personalizable y extensible de las formas esenciales. [12]
- **Rápido:** Completa las tareas rápidamente reutilizando los resultados de ejecuciones anteriores, procesando solo las entradas que tuvieron cambios y ejecutando tareas en paralelo. [12]
- **Potente:** Es la herramienta de compilación oficial para Android y viene con soporte para diversos lenguajes y tecnologías populares. [12]

#### 2.2.6. JAVA SE DEVELOPMENT KIT 8

El JDK es un entorno de desarrollo, que permite crear subprogramas, aplicaciones y componentes empleando el lenguaje de programación Java. [13]

El JDK incluye herramientas útiles, ayudando al desarrollo y prueba de programas escritos en el lenguaje de programación Java y que se ejecutan en la misma plataforma. [13]

### **2.2.7. JAVASCRIPT**

Es un lenguaje de programación ligero, interpretado, o compilado justo a tiempo (just-in-time), que incluye funciones de primera clase. [14] Es más conocido como un lenguaje de scripting (secuencias de comandos) para páginas web, y es usado en muchos entornos fuera del navegador, tales como: Node.js, Apache CouchDB y Adobe Acrobat. [14]

JavaScript es un lenguaje de programación que se basa en prototipos, multiparadigma, de un solo hilo, dinámico, que incluye un soporte para programación orientada a objetos, imperativa y declarativa (por ejemplo, programación funcional). [14]

### **2.2.8. MYSQL**

El software MySQL ofrece un servidor de base de datos SQL (Structured Query Language), el cual es multiproceso, rápido, multiusuario y sólido. [15] MySQL Server está diseñado para sistemas de producción de carga pesada y de misión crítica, así como para integrarse en software de implementación masiva. [15] Oracle es una marca comercial registrada de Oracle Corporation y / o sus afiliadas. [15] MySQL es una marca comercial de Oracle Corporation y / o sus afiliadas, y el Cliente no podrá utilizarla sin la autorización expresada por escrito de Oracle. [15]

### **2.2.9. POSTMAN**

Postman es una plataforma de colaboración para el desarrollo de API. [16] Las funciones de Postman ayudan a simplificar cada paso de la creación de una API, agilizando la colaboración para que pueda crear mejores API, de manera más rápida. [16]

Postman permite publicar documentación de forma rápida y sencilla. Además, extrae automáticamente las solicitudes de muestra, encabezados, fragmentos de código, etc. para completar la página de documentación con ejemplos dinámicos e instrucciones legibles por máquina y así poder compartir fácilmente su API con el resto del mundo. [16]

### **2.2.10. GOOGLE CHROME**

Es un navegador que funciona en cualquier sistema operativo y en todos los dispositivos. [17] Chrome protege automáticamente contra los problemas de seguridad, como la suplantación de identidad (phishing) y los sitios peligrosos, cuenta con las funciones de obtener respuestas rápidas en la barra de direcciones, traducir contenido con un solo clic y recibir artículos personalizados en el teléfono. [17] Google Chrome es utilizado para realizar pruebas de la aplicación mostrando por consola posibles errores y ejecutando todo lo necesario. [17]

### **2.2.11. APLICACIÓN MÓVIL**

Las aplicaciones móviles son desarrolladas para ejecutarse en dispositivos móviles, refiriéndose al término móvil, el poder acceder a los datos desde cualquier lugar. [24] Para desarrollar este tipo de software se tienen en cuenta ciertas restricciones que tiene el hardware de los dispositivos, por ejemplo: dimensiones, capacidad de almacenamiento, ancho de banda, entre otros. [24]

### **2.2.12. CÓDIGO QR**

Un código QR o código abierto, es un sistema que permite almacenar información en una matriz de puntos o un código de barras bidimensional, se pueden presentar de forma impresa o en pantalla y son interpretables por cualquier dispositivo que capte imágenes y tenga un software adecuado. [25] Este tipo de código es de forma cuadrada y puede ser identificado fácilmente por su patrón de cuadros oscuros y claros en tres esquinas de dicho símbolo.

#### **2.2.11.1. FUNCIONES DEL CÓDIGO QR**

El código QR, gracias a su versatilidad puede tener varias funciones, puesto que, almacenan información que debe leerse rápidamente. [26] Pueden encontrarse en boletos, máquinas, sellos, folletos, carteles, aplicaciones móviles, entre otros. [26] Por lo general contiene una dirección URL a la que las personas pueden acceder escaneando el código QR en cuestión. [26]

Las funciones más empleadas son:

- **URL:** Enlaza una página en un navegador.
- **Texto:** Muestra un texto en específico (Estático).
- **Redes sociales:** Redirige a la página escaneada.
- **Localización geográfica:** Muestra la localización en Google Maps.
- **E-mail:** Envía un correo electrónico con datos.
- **SMS:** Envía un mensaje con información.
- **WIFI:** Conecta a una red WIFI.
- **PDF:** Descarga un archivo PDF.
- **Imagen:** Muestra una imagen.

#### **2.2.11.2. APLICACIÓN EN LA EDUCACIÓN**

En la era actual, es muy común que los estudiantes cuenten con un dispositivo móvil, que tiene acceso a internet. [26] Por esta razón, estos teléfonos poseen diversas herramientas que permiten realizar tareas que antes solo se podían hacer por computadoras. [26] Estas funciones pueden ser potenciadas mediante código QR, el cual es un elemento de apoyo integrado a las tareas que contiene dicho equipo. [26]

#### **2.2.11.3. FUNCIONAMIENTO**

La información que contienen los códigos puede ser interpretada por lectores QR y generadores, disponibles en plataformas online. [26] La decodificación de los datos se realiza con cualquier dispositivo móvil con cámara que contenga un lector QR. [26] Una vez ejecutado el software, se procede a tomar la fotografía del símbolo y se realiza la interpretación del código, en efecto, el celular mostrará el texto o la URL, solicitando el permiso de un navegador para mostrar la información. [26]

De la misma manera, existen aplicaciones móviles que tienen la función de mostrar el código QR que contiene información específica, para que luego pueda ser escaneada por el respectivo lector, realizando muchas funciones con el mismo. [26] La idea de vincular los espacios a la información es un proceso que permite fácil acceso, que da como resultado la innovación en torno a los datos relacionados a los lugares y objetos. [26]

#### 2.2.11.4. UTILIZACIÓN EN LAS AULAS DE CLASES

Los códigos QR enlazan el mundo físico con el virtual, de esta manera ofrecen acceso a recursos en línea para lugares y objetos. [26] Brindando apoyo al aprendizaje vivencial en las salas de clases, contribuyendo así el valor pedagógico en los ejercicios que los estudiantes realizan en la contribución del contenido. [26]

Es necesario aplicar esta tecnología en el ámbito educacional, ya que los códigos pueden contener texto oculto, URL, números telefónicos y mensajes. [26] Proponiendo diversas opciones a docentes y estudiantes en la utilización de los mismos. [26]

Los códigos QR no funcionan en todos los dispositivos móviles, no obstante, cada día evolucionan nuevos modelos de teléfonos que contienen esta función, por lo tanto, con el tiempo, estará disponible para la mayoría de estos dispositivos. [26]

Algunas ideas que se pueden emplear en las aulas de clases son:

- **Tareas o planes de estudios:** El docente puede crear un código QR para asignar tareas, o plan de estudio, que es una excelente forma de ahorro de papel. [26]
- **Votaciones:** Los estudiantes pueden acceder a encuestas que se realizan en clases, escaneando un código QR que los enlaza a una página en específico. [26]
- **Aperturar el aula de clases:** Estudiantes y docentes pueden tener un código QR, el cual será escaneado a través de un lector y la puerta de la sala de clases se apertura automáticamente. v

Finalmente, la mayor importancia de los códigos QR no está en un uso específico, sino en aprovechar su función, utilizándolos como dispositivos de entrada en los entornos educacionales. [26]

## **2.3 METODOLOGÍA DEL PROYECTO**

### **2.3.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

Considerando la escasa información existente de aplicaciones móviles referentes para la gestión y administración de instituciones educativas, que utilicen tecnología de lectores QR, se empleará la metodología de investigación de tipo exploratorio [26]. Después de realizar una búsqueda de trabajos similares, se pudo determinar las semejanzas y diferencias de los mismos, en comparación al presente proyecto.

Existen diversos aplicativos móviles a nivel mundial y a nivel de Latinoamérica, tales como las aplicaciones de TAME [5] y Supercines [6], las cuales se toman como base en el proyecto, debido a su similitud en envío y recepción QR.

Así mismo, localmente se toma como ejemplo el trabajo implementado en la UPSE, dirigido para los laboratorios 1, 2 y 3 de Informática y laboratorios Cisco 1 y 2, el cual es un software de reportes de acceso de biométricos, administrado por el sistema ZKAccess [7]. Sin embargo, no cuenta con una aplicación móvil que automatice los procesos de la disponibilidad de los cursos, y que ayude a la toma de decisiones de los mismos.

### **2.3.2 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Con el objetivo de conocer los procesos de disponibilidad de aulas del Bloque 1 de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones en la UPSE, se emplearon varias técnicas de recolección de información, para luego poder analizar la misma. Se realizó el método de observación ([Ver Anexo 2](#)) en el respectivo lugar, identificando los problemas existentes en la gestión, así mismo, las dificultades que se puedan presentar en cuanto a docentes y estudiantes, en el ámbito académico.

También, se llevó a cabo la entrevista ([Ver Anexo 1](#)) al técnico docente de la facultad, el cual es, encargado de la administración, siendo el principal beneficiario de la aplicación. Para ejecutar el objetivo antes planteado, se utilizó la metodología de investigación de tipo diagnóstica [26].

Con el presente trabajo, se espera obtener resultados favorables, en cuanto a los procesos de gestión de disponibilidad de cursos, reduciendo el tiempo de búsqueda de aulas

disponibles en el lugar antes mencionado. Para esto, se evaluará a docentes y estudiantes (presidentes de curso) que utilicen la aplicación.

### **2.3.2.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE MÉTODO DE OBSERVACIÓN**

Los resultados obtenidos a través del método de observación, realizado en el Bloque 1 de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones en la UPSE ([Ver Anexo 2](#)), son los siguientes:

- ✓ Los docentes deben verificar en el horario de clases, la asignatura y el aula en la que deben impartir las clases, generando pérdida de tiempo.
- ✓ Varios docentes no se ponen de acuerdo con el lugar que se les asigna, y ocupan un aula que nos les corresponde, sin solicitar dicha acción al técnico docente.
- ✓ Inconvenientes de docentes al momento de ocupar una misma sala de clases.
- ✓ Los docentes y estudiantes, deben buscar al técnico docente para solicitar un aula disponible de clases.
- ✓ Estudiantes en busca de un docente, recurren al técnico docente para que les brinde dicha información.
- ✓ Las personas que desean ocupar un aula, deben trasladarse por varios lugares de la Facultad, para poder encontrar una sala de clases disponible.
- ✓ Al encontrarse con un aula desocupada, y está cerrada con llave, deben solicitar la misma, al técnico docente y esperar hasta que de apertura al lugar.

Estos inconvenientes surgen por la carencia de recursos tecnológicos, que ayuden a la comunicación entre docentes, estudiantes y técnico docente, así mismo, en la automatización de los procesos de gestión de aulas.

### **2.3.2.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ENTREVISTA**

Ante la entrevista realizada al técnico docente de la Facultad ([Ver Anexo 1](#)), se obtuvieron los siguientes resultados:

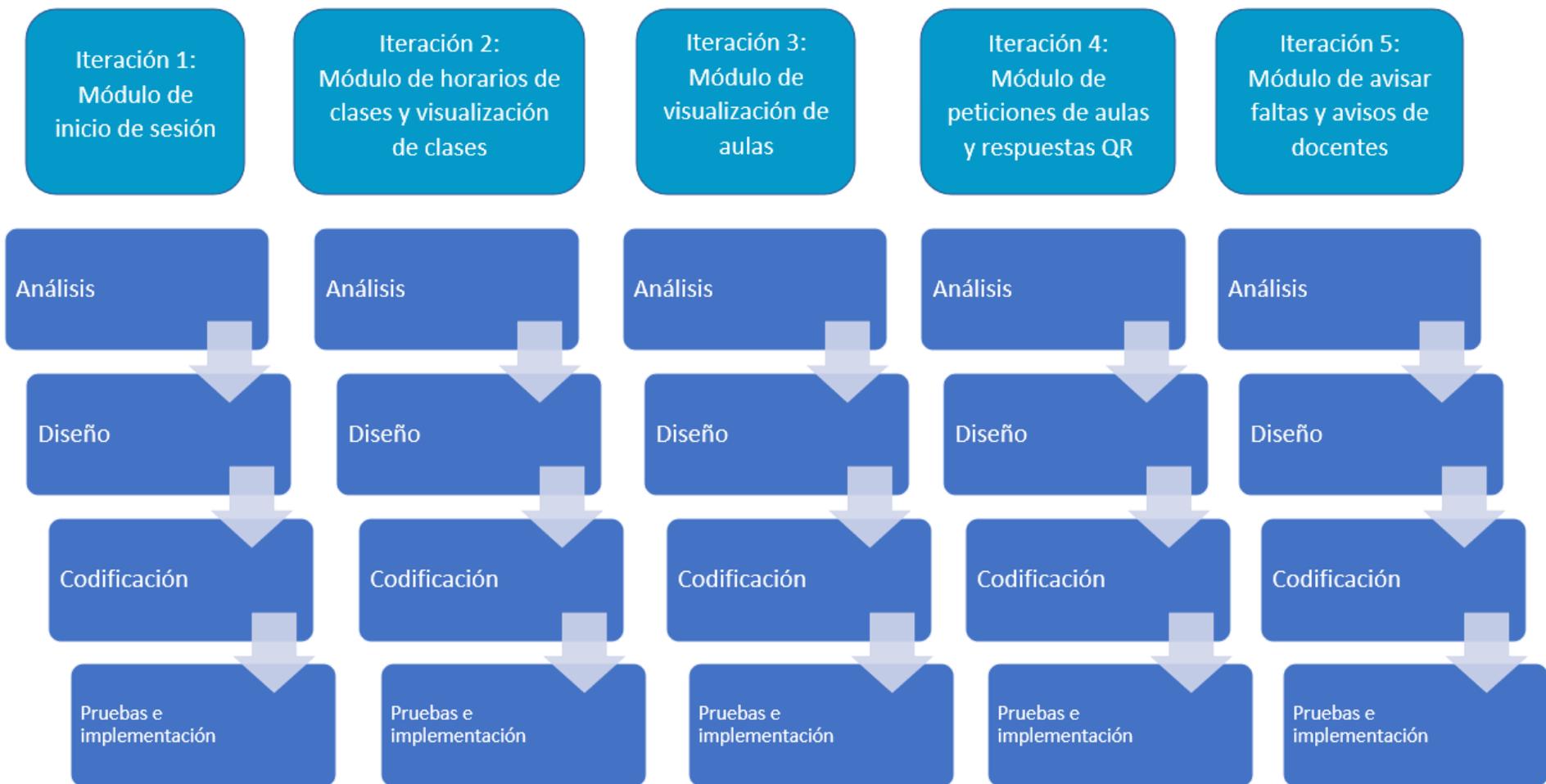
- ✓ El técnico docente no cuenta con ningún software o aplicación móvil que le pueda ayudar a verificar la disponibilidad de aulas.
- ✓ Al momento de buscar en que aula se encuentra un docente, se guía por medio del horario de clases.
- ✓ Si un docente o estudiante solicita un aula disponible, verifica el horario de clases para poder dar la autorización de utilizar la misma.
- ✓ En caso de no haber un aula disponible a disposición, procede a buscar un lugar en los laboratorios de la facultad.
- ✓ El técnico docente no gestiona informes acerca de quiénes ocupan las aulas, es decir no se lleva un registro por seguridad.
- ✓ Piensa que sería muy conveniente contar con una aplicación para gestionar y verificar las aulas disponibles, ya que esto agiliza los procesos y genera mayor tiempo para realizar otras actividades en sus labores.

### **2.3.3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL PROYECTO**

Con el fin de implementar una aplicación móvil de calidad, se plantea utilizar el modelo de desarrollo incremental, siendo una metodología tradicional, la cual divide las tareas en iteraciones, permitiendo administrar fácilmente las mismas, siendo sujetas a cambios, y adaptándose a las necesidades que puedan surgir [27].

Este modelo, cuenta con cinco fases: análisis, diseño, codificación, pruebas e implementación. A medida que se generen avances en el proyecto, se incrementan las iteraciones, siendo estas, los módulos de la aplicación, los cuales pueden presentar modificaciones durante el desarrollo. Las fases se describen a continuación:

- ✓ **Fase de análisis:** Se recopila toda la información necesaria para establecer los requerimientos del sistema.
  
- ✓ **Fase de diseño:** Se procede a elaborar las interfaces de la aplicación, en base a la información anterior, es decir toda la arquitectura del proyecto para ser posteriormente programadas.
  
- ✓ **Fase de codificación:** Se toma en cuenta la fase de diseño (Interfaces del sistema), para desarrollar todo lo propuesto, así mismo, verificar que todos los módulos funcionen correctamente.
  
- ✓ **Fase de pruebas e implementación:** En la última fase, se llevan a cabo las diversas pruebas de los módulos, recabando las falencias que pueden encontrarse y realizar las respectivas correcciones de los errores, para posteriormente poder anexar todos los módulos, obteniendo una aplicación completa y funcional para los usuarios.



**Figura 1: Modelo incremental de la aplicación móvil**

### 3. PROPUESTA

#### 3.1. REQUERIMIENTOS

##### 3.1.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

<b>Código</b>	<b>Especificación de requerimientos</b>
<b>RF-1</b>	La aplicación permite a los usuarios ingresar al sistema mediante el módulo de inicio de sesión.
<b>RF-2</b>	La aplicación móvil interactuará con 3 tipos de actores: Administrador (técnico docente), docentes y presidentes de curso.
<b>RF-3</b>	El módulo de menú principal de la aplicación, tendrá las siguientes especificaciones: logo del proyecto, nombre de la pantalla, menú principal del sistema y menús secundarios.
<b>RF-4</b>	Los menús secundarios, se mostrarán dependiendo del rol asignado, siendo estos, los distintos actores.
<b>RF-5</b>	El Administrador (Técnico docente), podrá visualizar como submenús, la visualización de aulas, notificaciones de docentes y horarios de clases.
<b>RF-6</b>	Los docentes, podrán visualizar como submenús, la visualización de aulas, horario de clases, respuestas QR y avisos de faltas.
<b>RF-7</b>	Los presidentes de cursos, podrán visualizar como submenús, la visualización de aulas y respuestas QR.
<b>RF-8</b>	La aplicación permitirá al usuario dar clic sobre los submenús, dependiendo de la función que realice.
<b>RF-9</b>	El botón guardar, permite al usuario almacenar la información en la base de datos MySQL.
<b>RF-10</b>	El botón salir, será empleado para cerrar cada uno de los módulos de la aplicación.
<b>RF-11</b>	La aplicación mostrará mensajes de notificación, después de realizar una acción correctamente en la aplicación.
<b>RF-12</b>	En el módulo de visualización de aulas, el usuario deberá escoger entre las opciones: visualizar bloque 1 o visualización por bloques.
<b>RF-13</b>	En el módulo de visualizar bloque 1, se muestra un croquis del Bloque 1 de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones de la UPSE, marcando las aulas disponibles y ocupadas con íconos de candado.

<b>RF-24</b>	En el módulo de visualización de aulas, se visualizarán íconos de candados, que tendrán una función al dar clic, dependiendo del color (verde o rojo).
<b>RF-15</b>	Si el candado es de color verde, significa que el aula está disponible, lo cual genera la función de realizar peticiones.
<b>RF-16</b>	Si el candado es de color rojo, significa que el aula está ocupada, lo cual genera la función de ver información del aula (Docente que ocupa el curso, horario, asignatura y semestre).
<b>RF-17</b>	En el módulo visualización por bloques, se mostrará en orden los bloques de la facultad, con sus respectivas aulas.
<b>RF-18</b>	En el módulo visualización por bloques, las aulas estarán en forma de botones respectivamente, las cuales poseen íconos de candados.
<b>RF-19</b>	En el módulo visualización por bloques, si el candado es de color verde, significa que el aula está disponible.
<b>RF-20</b>	En el módulo visualización por bloques, si el candado es de color rojo, significa que el aula está ocupada.
<b>RF-21</b>	Al momento de dar clic en un aula, se puede observar la información de la misma: número de pupitres, aforo, equipos informáticos.
<b>RF-22</b>	Si el aula, está ocupada, se observa la información del docente que la está empleando en ese momento.
<b>RF-23</b>	En el módulo Horarios de clases, el administrador deberá realizar una búsqueda por facultad o por docente, y posteriormente se mostrará los horarios de dicha búsqueda.
<b>RF-24</b>	En el módulo Horarios de clases, al realizar la búsqueda, también se podrá filtrar por nombre de docente o por carrera.
<b>RF-25</b>	Al aceptar peticiones de cursos, el aula estará automáticamente ocupada, en el horario solicitado.
<b>RF-26</b>	En el módulo de Avisos de Faltas, el técnico docente tiene el privilegio de visualizar las notificaciones por faltas de docentes, en dos listados: Por día y por horario.
<b>RF-27</b>	En los avisos de faltas por día, se podrá visualizar un aviso con el día que el docente va a faltar, para posteriormente, habilitar las aulas que iba a ocupar dicho docente en su horario de clases.

<b>RF-28</b>	En los avisos de faltas por horario, se podrá visualizar el aviso por horario de clase, es decir, la hora de inicio y hora fin del día que el docente va a faltar, para posteriormente, habilitar el aula que iba a ocupar el docente en dicho horario.
<b>RF-29</b>	En el módulo de visualización de clases, solo tendrán privilegio de entrada, los docentes, en el cuál verán su respectivo horario de clases, junto con su código QR.
<b>RF-30</b>	El código QR que se mostrará a cada docente, es único, lo cual les da privilegio de utilizarlo, independientemente de la asignatura o semestre que impartan.
<b>RF-31</b>	El código QR estará a la vista del docente y solo será válido para aperturar las puertas, dependiendo de su horario de clases.
<b>RF-32</b>	En el módulo de visualización de clases, contará con un filtro de búsqueda por semestre.
<b>RF-33</b>	En el módulo de respuestas QR, tendrán privilegios de entrada los docentes y presidentes de curso, en el cual se verán las respuestas a sus solicitudes de aulas.
<b>RF-34</b>	En el módulo de respuestas QR, el código QR asignado sólo será válido durante tiempo establecido en la petición del aula.
<b>RF-35</b>	El módulo notificar faltas, sólo estará disponible para los docentes, los cuales podrán elegir si faltan por hora de clases, o por día.
<b>RF-36</b>	En el módulo notificar faltas, si el docente elige faltar por hora de clases, debe escoger el horario correspondiente y debe escribir el motivo, para posteriormente enviar la notificación al técnico docente.
<b>RF-37</b>	En el módulo notificar faltas, si el docente elige faltar por día, debe escoger el día correspondiente y debe escribir el motivo, para posteriormente enviar la notificación al técnico docente.

**Tabla 1. Requerimientos funcionales**

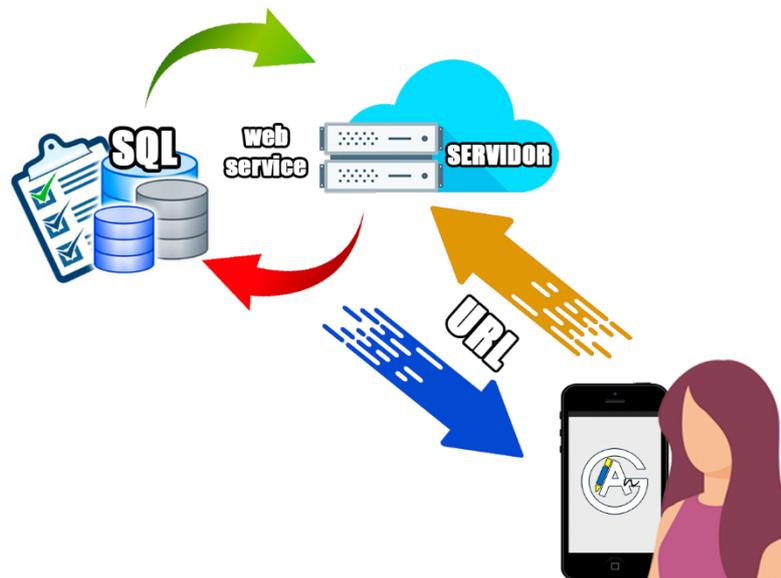
### 3.1.2. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

<b>Código</b>	<b>Especificación de requerimientos</b>
<b>RNF-1</b>	La aplicación estará disponible para todos los usuarios que inicien sesión.
<b>RNF-2</b>	La aplicación funciona en dispositivos con sistema operativo Android.
<b>RNF-3</b>	La base de datos se actualizará en 3 segundos luego de que el usuario interactúe con la aplicación.
<b>RNF-4</b>	El sistema valida que el campo usuario y contraseña se encuentren almacenados en la base de datos.
<b>RNF-5</b>	El módulo visualización de aulas, será actualizado cada hora para obtener datos en tiempo real, de los mismos.
<b>RNF-6</b>	Se realizará una validación de usuario al ingresar a la aplicación, dependiendo del tipo de usuario.
<b>RNF-7</b>	La aplicación no permitirá el acceso a usuarios no autorizados.
<b>RNF-8</b>	Los campos requeridos, deben ser ingresados correctamente, para realizar la inserción a la base de datos, exitosamente.
<b>RNF-9</b>	Los mensajes de advertencia se mostrarán en caso de datos incorrectos.
<b>RNF-10</b>	La aplicación es diseñada utilizando el patrón MVC (Modelo, Vista, Controlador).
<b>RNF-11</b>	La aplicación será escalable, en caso de que la Universidad requiera implementar el sistema en las demás facultades.

**Tabla 2. Requerimientos no funcionales**

## 3.2. COMPONENTES DE LA PROPUESTA

### 3.2.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA



**Figura 2. Arquitectura del sistema**

La estructura de la aplicación móvil, se modela en base a la Arquitectura Cliente – Servidor, donde los usuarios que empleen el aplicativo, van a interactuar a través de las interfaces gráficas del sistema, a la par se realizarán las consultas en el Web Service, las cuales están ligadas a la base de datos, alojada en el servidor, obteniendo una respuesta a dichas acciones.

Las interfaces gráficas son desarrolladas en el IDE Visual Studio Code, empleando Ionic Framework, HTML, CSS y lenguaje de programación JavaScript. El sistema de gestión de base de datos utilizado es MySQL, extrayendo la información a través de consultas.

Empleando las herramientas anteriormente mencionadas, se realizó la arquitectura del sistema, siguiendo con la metodología de desarrollo de software.

### 3.2.2. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

#### 3.2.2.1. DIAGRAMA DE CASO DE USO GENERAL DE LA APLICACIÓN

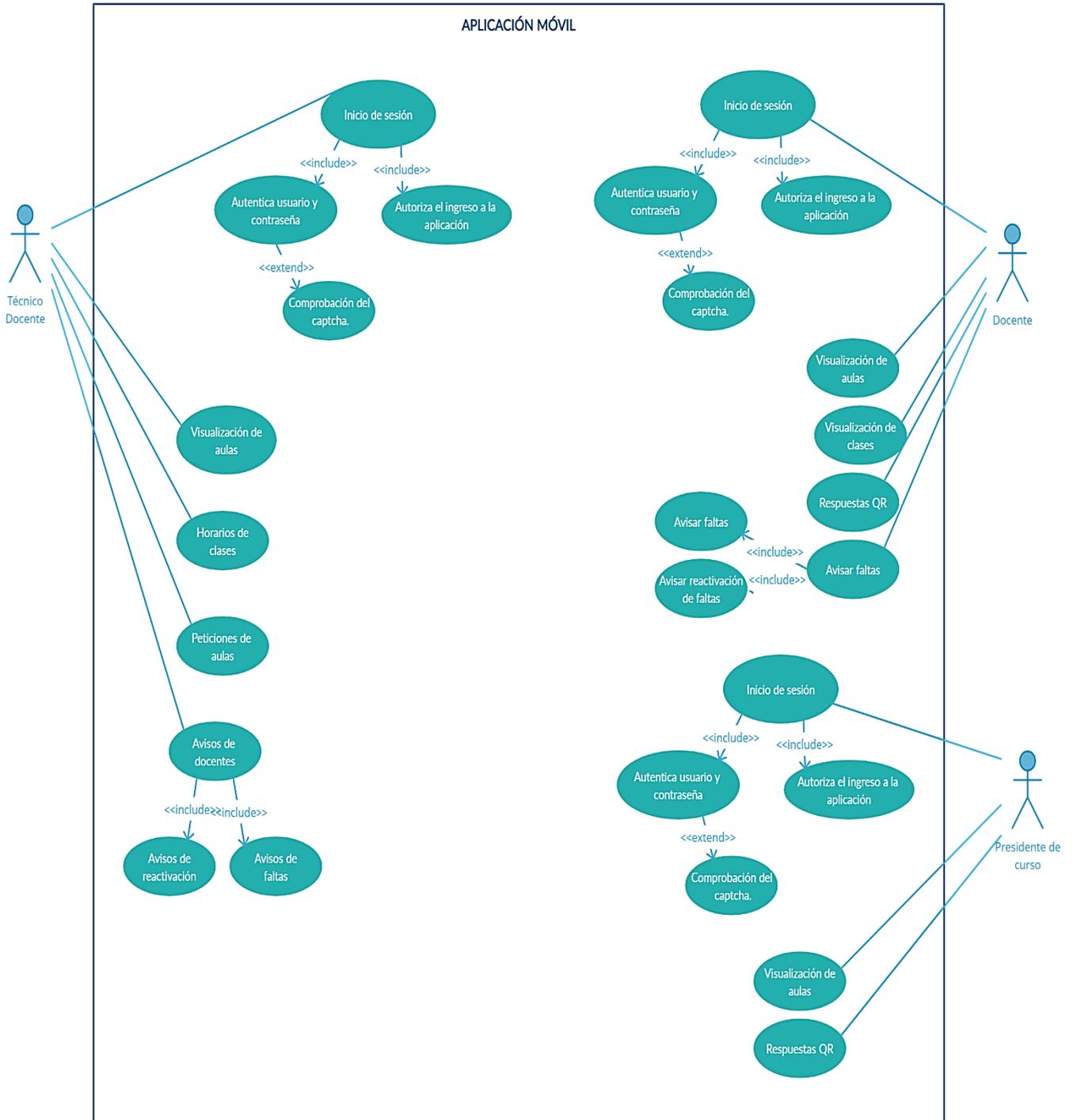


Figura 3. Caso de uso general de la aplicación

### 3.2.2.2. DIAGRAMA DE CASO DE USO INICIO DE SESIÓN

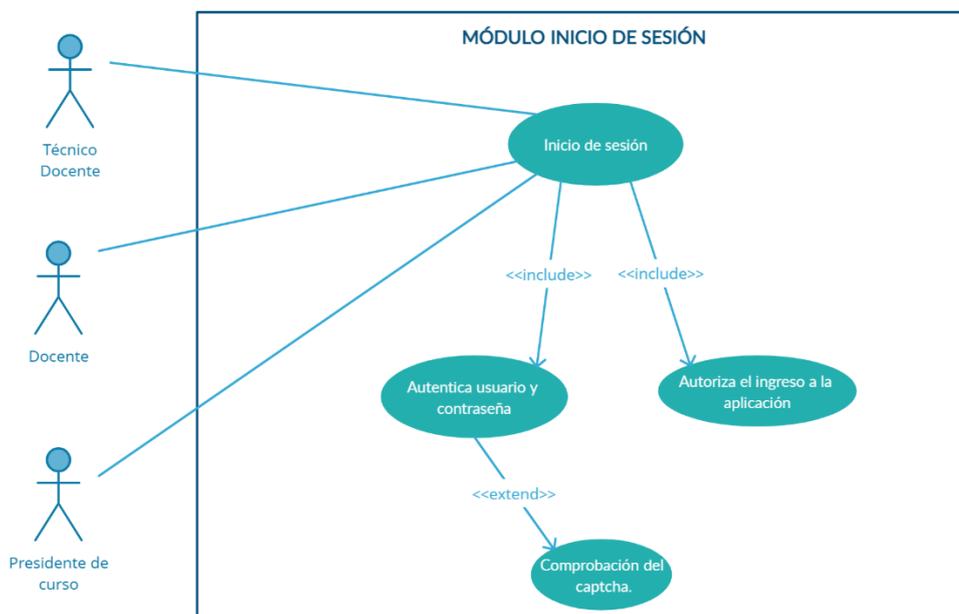


Figura 4. Caso de uso inicio de sesión

CASO DE USO	INICIO DE SESIÓN
<b>Actor(es)</b>	Técnico docente, docente, presidente de curso
<b>Descripción</b>	Permite a los usuarios, iniciar sesión en el sistema, dependiendo los roles.
<b>Evento desencadenador</b>	El usuario ingresa usuario y contraseña, se validan los datos e ingresa al sistema.
<b>Pasos realizados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa usuario y contraseña.</li> <li>2. Se validan que los datos sean correctos.</li> <li>3. Se realiza la validación del captcha.</li> <li>4. El usuario ingresa al sistema.</li> <li>5. Se presentan las opciones en el menú principal, dependiendo del rol.</li> </ol>
<b>Pre-condiciones</b>	Tener registros en las tablas: usuarios, personas, roles.
<b>Post-condiciones</b>	Ninguna.
<b>Requerimientos cumplidos</b>	Iniciar sesión en el sistema. Validación de datos.

Tabla 3. Caso de uso inicio de sesión

### 3.2.2.3. DIAGRAMA DE CASO DE USO VISUALIZACIÓN DE AULAS

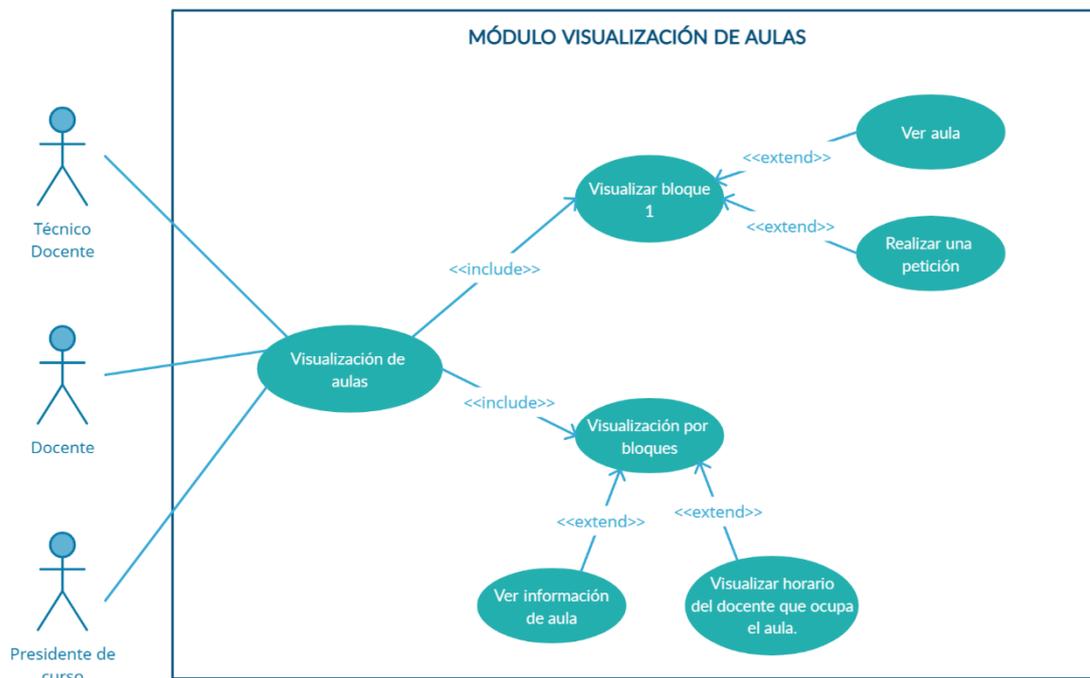


Figura 5. Caso de uso visualización de aulas

CASO DE USO	VISUALIZACIÓN DE AULAS
<b>Actor(es)</b>	Técnico docente, docente, presidente de curso
<b>Descripción</b>	Permitir a los usuarios, visualizar la disponibilidad de aulas, del bloque 1 o escogiendo por bloques.
<b>Evento desencadenador</b>	El usuario ingresa usuario y contraseña, ingresa al sistema y da clic en la opción “Visualización de aulas”.
<b>Pasos realizados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia sesión en la aplicación.</li> <li>2. Se presentan las opciones en el menú principal, dependiendo del rol.</li> <li>3. El usuario selecciona la opción “Visualización de aulas”.</li> <li>4. El usuario visualiza el menú secundario con las opciones: visualizar bloque 1, visualización por bloques.</li> <li>5. El usuario decide visualizar bloque 1.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. El usuario ve un croquis donde se encuentran las aulas del bloque 1, las cuales tienen un candado de color verde o rojo.</li> <li>7. Si el candado es verde, el usuario visualiza que el aula está disponible.</li> <li>8. Si el candado es rojo, el usuario visualiza que el aula está ocupada.</li> <li>9. Si el aula está disponible, el usuario puede hacer una petición a la misma.</li> <li>10. Si el aula está ocupada, el usuario puede ver la información del docente que la está ocupando en ese momento.</li> <li>11. El usuario decide visualizar por bloques.</li> <li>12. El usuario puede ver todos los bloques, cada uno con las aulas que le corresponde.</li> <li>13. El usuario da clic en el aula de su preferencia.</li> <li>14. El usuario puede visualizar información importante de dicha aula: aforo, equipos, número de pupitres, entre otros.</li> </ol>
<b><i>Pre-condiciones</i></b>	Tener registros en las tablas: Facultades, detalles_dh_dm, asignacion_dm, cs, carreras, semestres, paralelos, horarios, días, detalle_dh, horas, aulas, docentes, personas, materias y periodos
<b><i>Post-condiciones</i></b>	Ninguna.
<b><i>Requerimientos cumplidos</i></b>	<p>Visualizar la disponibilidad de aulas.</p> <p>Ver información de cada aula.</p> <p>Realizar peticiones de un aula disponible.</p>

**Tabla 4. Caso de uso visualización de aulas**

### 3.2.2.4. DIAGRAMA DE CASO DE USO HORARIOS DE CLASES

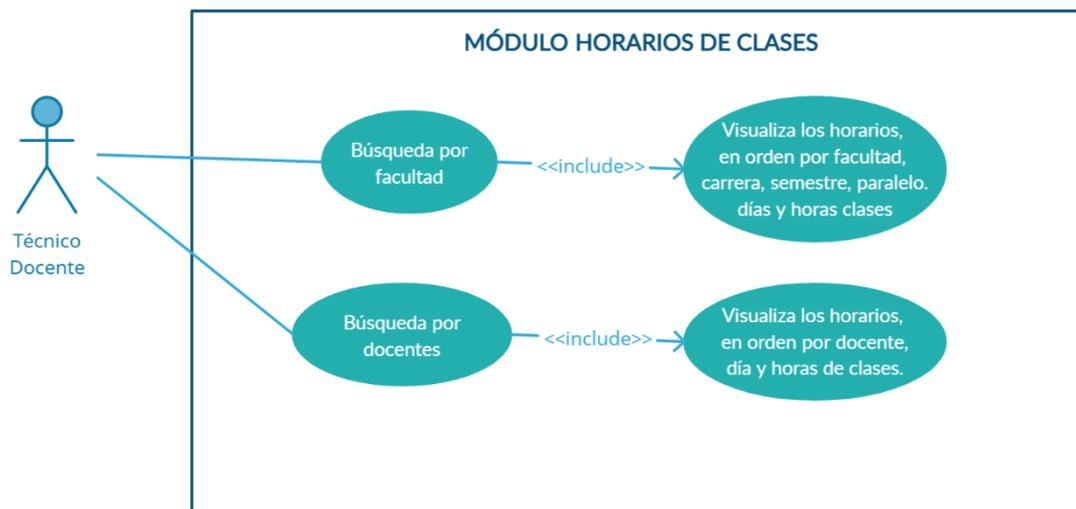


Figura 6. Caso de uso horarios de clases

CASO DE USO	HORARIOS DE CLASES
<b>Actor(es)</b>	Técnico docente
<b>Descripción</b>	Permitir al técnico docente (Administrador), visualizar los horarios de clases.
<b>Evento desencadenador</b>	El usuario ingresa usuario y contraseña, ingresa al sistema y da clic en la opción “Horarios de clases”.
<b>Pasos realizados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia sesión en la aplicación.</li> <li>2. Se presentan las opciones en el menú principal, dependiendo del rol.</li> <li>3. El usuario selecciona la opción “Horarios de clases”.</li> <li>4. El usuario visualiza el menú secundario.</li> <li>5. El usuario debe escoger entre las opciones de búsqueda: Búsqueda por facultad y búsqueda por docentes.</li> <li>6. El usuario da clic en búsqueda por facultad.</li> </ol>

	<p>7. El usuario visualiza los horarios en orden de facultad, carrera, semestre, paralelo, día, horas de clases, aula, docente y asignatura.</p> <p>8. El usuario da clic en búsqueda por docentes.</p> <p>9. El usuario visualiza los horarios en orden por docentes, día, horas de clases, aula, paralelo, asignatura y carrera.</p>
<b>Pre-condiciones</b>	Tener registros en las tablas: Facultades, detalles_dh_dm, asignacion_dm, cs, carreras, semestres, paralelos, horarios, días, detalle_dh, horas, aulas, docentes, personas, usuarios, materias y periodos
<b>Post-condiciones</b>	Ninguna.
<b>Requerimientos cumplidos</b>	Visualizar los horarios de clases.

Tabla 5. Caso de uso horarios de clases

### 3.2.2.5. DIAGRAMA DE CASO DE USO AVISOS DE DOCENTES

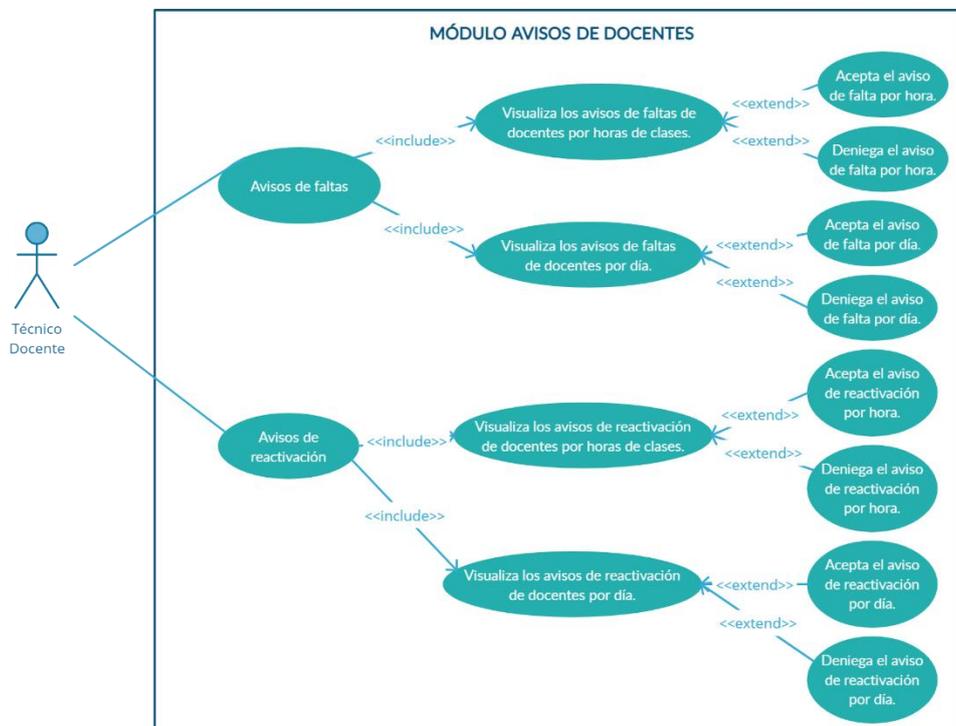


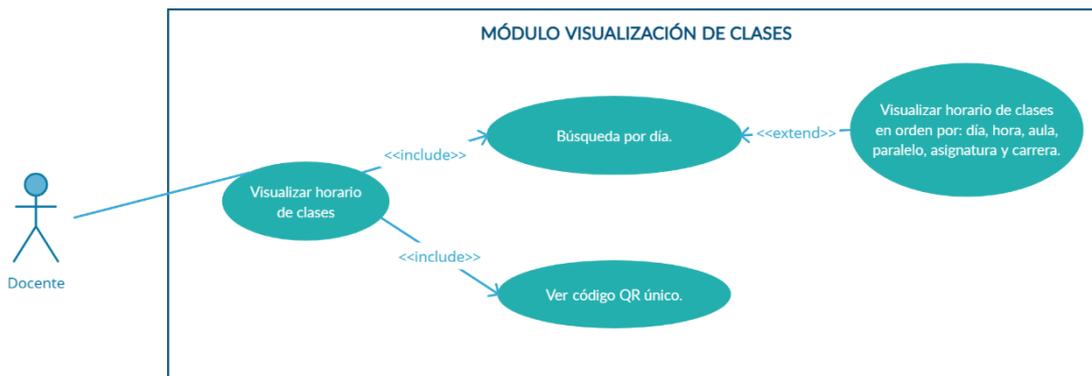
Figura 7. Caso de uso avisos de docentes

<b>ASO DE USO</b>	<b>AVISOS DE DOCENTES</b>
<b>Actor(es)</b>	Técnico docente
<b>Descripción</b>	Permitir al técnico docente (Administrador), visualizar los avisos de faltas y reactivación de docentes, para posteriormente aceptar o denegar dichos avisos.
<b>Evento desencadenador</b>	El usuario ingresa usuario y contraseña, ingresa al sistema y da clic en la opción “Avisos de docentes”.
<b>Pasos realizados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia sesión en la aplicación.</li> <li>2. Se presentan las opciones en el menú principal, dependiendo del rol.</li> <li>3. El usuario selecciona la opción “Avisos de docentes”.</li> <li>4. El usuario visualiza el menú secundario.</li> <li>5. El usuario debe escoger entre las opciones: Avisos de faltas o avisos de reactivación.</li> <li>6. El usuario da clic en avisos de faltas.</li> <li>7. El usuario visualiza los avisos de faltas por horas de clases y por días.</li> <li>8. El usuario da clic en aceptar o denegar aviso de falta.</li> <li>9. El usuario da clic en avisos de reactivación.</li> <li>10. El usuario visualiza los avisos de reactivación por horas de clases y por días.</li> <li>11. El usuario da clic en aceptar o denegar aviso de reactivación.</li> </ol>
<b>Pre-condiciones</b>	Tener registros en las tablas: Facultades, detalles_dh_dm, asignacion_dm, cs, carreras, semestres, paralelos, horarios, días, detalle_dh, horas, aulas, docentes, personas, usuarios, materias, avisos, motivos y periodos
<b>Post-condiciones</b>	Se deben aceptar o denegar los avisos, para seguir con el flujo del sistema.

<b>Requerimientos cumplidos</b>	Visualizar los avisos de faltas y reactivación de los docentes.  Aceptar o denegar avisos.
---------------------------------	--

**Tabla 6. Caso de uso avisos de docentes**

### 3.2.2.6. DIAGRAMA DE CASO DE USO VISUALIZACIÓN DE CLASES



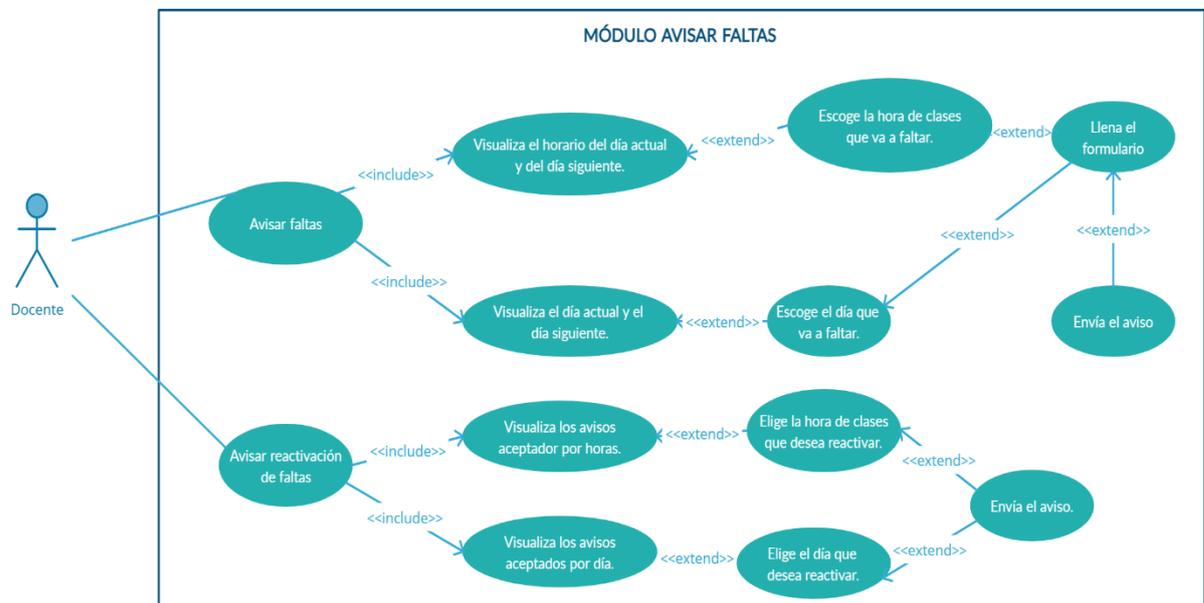
**Figura 8. Caso de uso visualización de clases**

<b>CASO DE USO</b>	<b>VISUALIZACIÓN DE CLASES</b>
<b>Actor(es)</b>	Docente
<b>Descripción</b>	Permitir al docente, visualizar el horario de clases que le corresponde, su código QR único, y buscar por día.
<b>Evento desencadenador</b>	El usuario ingresa usuario y contraseña, ingresa al sistema y da clic en la opción “Visualización de clases”.
<b>Pasos realizados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. El usuario inicia sesión en la aplicación.</li> <li>16. Se presentan las opciones en el menú principal, dependiendo del rol.</li> <li>17. El usuario selecciona la opción “Visualización de clases”.</li> <li>18. El usuario visualiza su horario de clases, en general.</li> <li>19. El usuario decide buscar por día.</li> <li>20. El usuario escribe el día para realizar la búsqueda.</li> </ol>

	<p>21. El usuario visualiza el horario, dependiendo del día que ingresó.</p> <p>22. El usuario visualiza su código QR único.</p>
<b>Pre-condiciones</b>	Tener registros en las tablas: Facultades, detalles_dh_dm, asignacion_dm, cs, carreras, semestres, paralelos, horarios, días, detalle_dh, horas, aulas, docentes, personas, usuarios, materias, sesiones, detalle_sesiones y periodos
<b>Post-condiciones</b>	Ninguna.
<b>Requerimientos cumplidos</b>	<p>Visualizar el horario de clases que corresponde al docente.</p> <p>Ver código QR único.</p> <p>Realizar la búsqueda, dependiendo del día ingresado.</p>

**Tabla 7. Caso de uso visualización de clases**

### 3.2.2.7. DIAGRAMA DE CASO DE USO AVISAR FALTAS



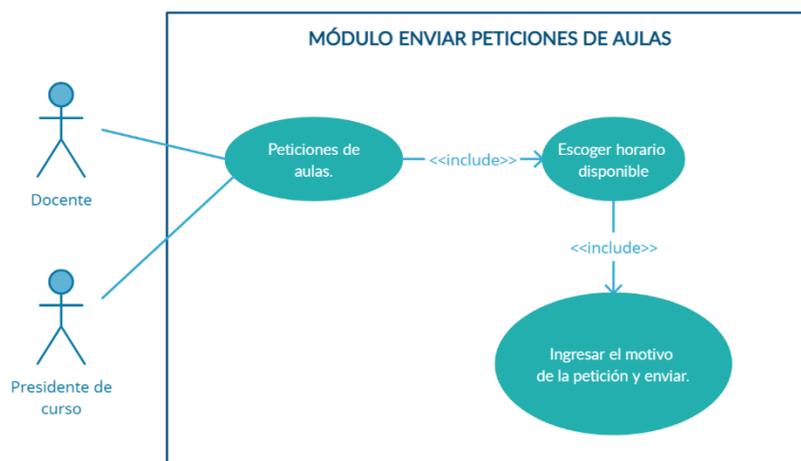
**Figura 9. Caso de uso avisar faltas**

<b>CASO DE USO</b>	<b>AVISAR FALTAS</b>
<b>Actor(es)</b>	Docente
<b>Descripción</b>	Permitir al docente, avisar faltas por horas de clases o por día, de la misma manera reactivar dichas faltas en caso de ser necesario.
<b>Evento desencadenador</b>	El usuario ingresa usuario y contraseña, ingresa al sistema y da clic en la opción “Avisar faltas”.
<b>Pasos realizados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia sesión en la aplicación.</li> <li>2. Se presentan las opciones en el menú principal, dependiendo del rol.</li> <li>3. El usuario selecciona la opción “Avisar faltas”.</li> <li>4. El usuario visualiza el menú secundario con las opciones: Aviso de faltas y aviso de reactivación.</li> <li>5. El usuario escoge la opción “Aviso de faltas”.</li> <li>6. El usuario decide faltar por horas de clase.</li> <li>7. El usuario visualiza el horario de clases del día actual y el siguiente.</li> <li>8. El usuario elige la hora de clases que va a faltar.</li> <li>9. El usuario llena el formulario, detallando por qué va a faltar.</li> <li>10. El usuario envía el aviso.</li> <li>11. El usuario decide faltar por día.</li> <li>12. El usuario visualiza el día actual y el siguiente.</li> <li>13. El usuario elige el día que va a faltar.</li> <li>14. El usuario llena el formulario, detallando por qué va a faltar.</li> <li>15. El usuario envía el aviso.</li> <li>16. El usuario escoge la opción “Aviso de reactivación”.</li> <li>17. El usuario visualiza los avisos de faltas aceptados por horas de clases.</li> </ol>

	<p>18. El usuario elige la hora de clases que desea reactivar.</p> <p>19. El usuario envía el aviso.</p> <p>20. El usuario visualiza los avisos de faltas aceptados por día.</p> <p>21. El usuario elige el día que desea reactivar.</p> <p>22. El usuario envía el aviso.</p>
<b>Pre-condiciones</b>	Tener registros en las tablas: Facultades, detalles_dh_dm, asignacion_dm, cs, carreras, semestres, paralelos, horarios, días, detalle_dh, horas, aulas, docentes, personas, usuarios, materias, motivos y periodos
<b>Post-condiciones</b>	Actualizar el módulo, para ver los cambios.
<b>Requerimientos cumplidos</b>	<p>Visualizar el horario de clases del día actual y posterior.</p> <p>Visualizar los días actual y siguiente.</p> <p>Ingresar información en el formulario de avisos.</p> <p>Visualizar los avisos aceptados de faltas.</p> <p>Enviar los avisos de faltas y reactivación.</p>

**Tabla 8. Caso de uso avisar faltas**

### 3.2.2.8. DIAGRAMA DE CASO DE USO ENVIAR PETICIONES



**Figura 10. Caso de uso enviar peticiones**

<b>CASO DE USO</b>	<b>ENVIAR PETICIONES</b>
<b>Actor(es)</b>	Docente, presidente de curso
<b>Descripción</b>	Permitir a los usuarios, enviar peticiones de aulas disponibles.
<b>Evento desencadenador</b>	El usuario ingresa usuario y contraseña, ingresa al sistema y da clic en la opción “Visualizar Bloque 1”, escoge un aula y realiza una petición.
<b>Pasos realizados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia sesión en la aplicación.</li> <li>2. Se presentan las opciones en el menú principal, dependiendo del rol.</li> <li>3. El usuario selecciona la opción “Visualizar bloque 1”.</li> <li>4. El usuario escoge un aula disponible.</li> <li>5. El usuario elige un horario, y escribe el motivo de la petición.</li> <li>6. El usuario envía la petición.</li> </ol>
<b>Pre-condiciones</b>	Tener registros en las tablas: Facultades, detalles_dh_dm, asignacion_dm, cs, carreras, semestres, paralelos, horarios, días, detalle_dh, horas, aulas, docentes, personas, usuarios, materias, sesiones, detalle_sesiones y periodos.
<b>Post-condiciones</b>	Actualizar el módulo “Enviar peticiones”, para que los horarios disponibles se actualicen de manera correcta.
<b>Requerimientos cumplidos</b>	<p>Visualizar aulas disponibles.</p> <p>Visualizar las horas correspondientes a dichas aulas.</p> <p>Enviar peticiones.</p>

**Tabla 9. Caso de uso enviar peticiones**

### 3.2.2.9. DIAGRAMA DE CASO DE USO RESPUESTAS QR

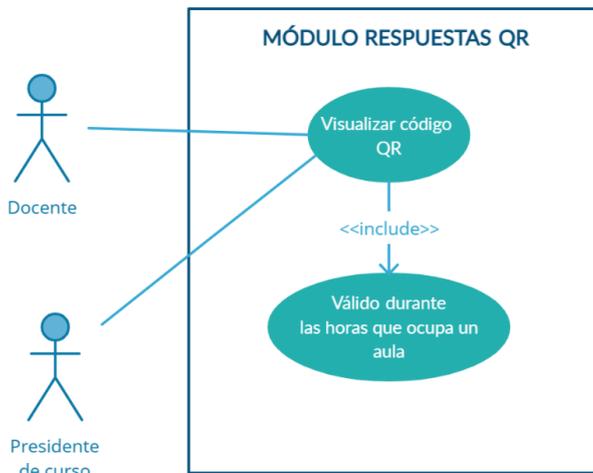


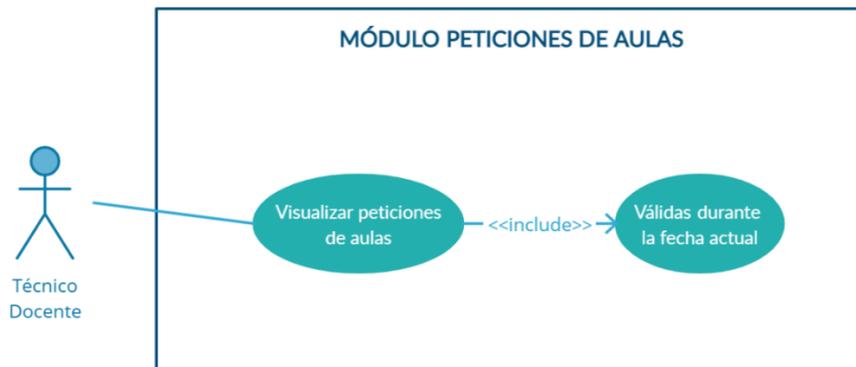
Figura 11. Caso de uso respuestas QR

CASO DE USO	RESPUESTAS QR
<b>Actor(es)</b>	Docente, presidente de curso
<b>Descripción</b>	Permitir a los usuarios, visualizar el respectivo código QR, que será válido durante el tiempo que solicitaron.
<b>Evento desencadenador</b>	El usuario ingresa usuario y contraseña, ingresa al sistema y da clic en la opción “Respuestas QR”.
<b>Pasos realizados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. El usuario inicia sesión en la aplicación.</li> <li>8. Se presentan las opciones en el menú principal, dependiendo del rol.</li> <li>9. El usuario selecciona la opción “Respuestas QR”.</li> <li>10. El usuario visualiza el código QR.</li> <li>11. El usuario tendrá válido dicho código, durante las horas solicitadas.</li> <li>12. El usuario puede aperturar el aula solicitada, durante el tiempo correspondiente.</li> </ol>
<b>Pre-condiciones</b>	Tener registros en las tablas: Facultades, detalles_dh_dm, asignacion_dm, cs, carreras, semestres, paralelos, horarios, días, detalle_dh, horas, aulas, docentes, personas, usuarios, materias, sesiones, detalle_sesiones, peticiones y periodos.

<b>Post-condiciones</b>	Ninguna.
<b>Requerimientos cumplidos</b>	Visualizar el código QR. Validar que el código QR, sea válido durante el tiempo establecido.

**Tabla 10. Caso de uso respuestas QR**

### 3.2.2.10. DIAGRAMA DE CASO DE USO PETICIONES DE AULAS



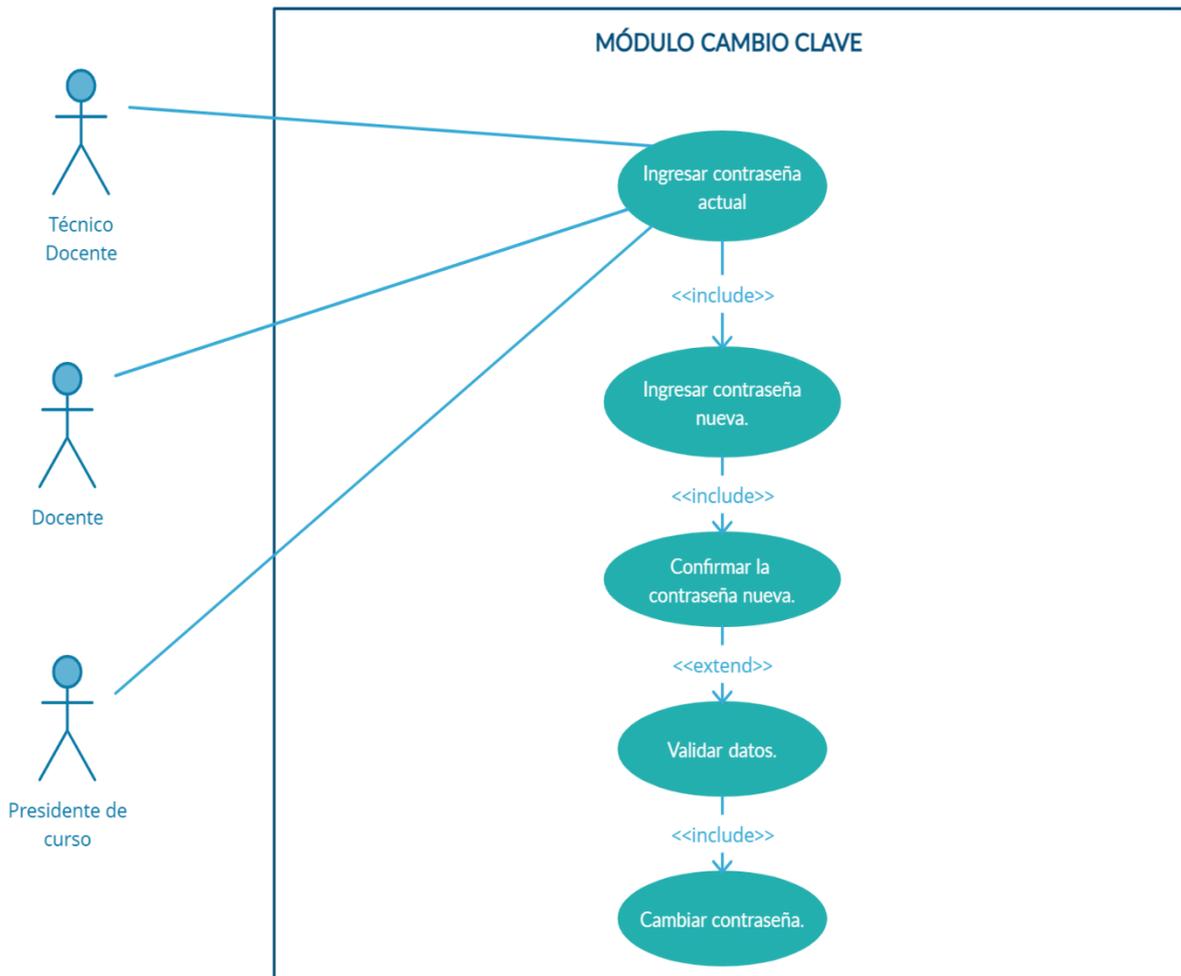
**Figura 12. Caso de uso peticiones de aulas**

<b>CASO DE USO</b>	<b>PETICIONES DE AULAS</b>
<b>Actor(es)</b>	Técnico docente
<b>Descripción</b>	Visualizar las peticiones de aulas realizadas en el día.
<b>Evento desencadenador</b>	El usuario ingresa usuario y contraseña, ingresa al sistema y da clic en la opción “Peticiones de aulas”.
<b>Pasos realizados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia sesión en la aplicación.</li> <li>2. Se presentan las opciones en el menú principal, dependiendo del rol.</li> <li>3. El usuario selecciona la opción “Peticiones de aulas”.</li> <li>4. El usuario visualiza todas las peticiones que se realizaron durante el día.</li> </ol>

<b>Pre-condiciones</b>	Tener registros en las tablas: Facultades, detalles_dh_dm, asignacion_dm, cs, carreras, semestres, paralelos, horarios, días, detalle_dh, horas, aulas, docentes, personas, usuarios, materias, sesiones, detalle_sesiones, periodos y peticiones.
<b>Post-condiciones</b>	Ninguna.
<b>Requerimientos cumplidos</b>	Visualizar peticiones de aulas.

**Tabla 11. Caso de uso peticiones de aulas**

### 3.2.2.11. DIAGRAMA DE CASO DE USO CAMBIO DE CLAVE



**Figura 13. Caso de uso cambio de clave**

<b>CASO DE USO</b>	<b>CAMBIO DE CLAVE</b>
<b>Actor(es)</b>	Técnico docente, docentes, presidentes de curso.
<b>Descripción</b>	Realizar el cambio de clave.
<b>Evento desencadenador</b>	El usuario ingresa usuario y contraseña, ingresa al sistema y da clic en la opción “Cambio de contraseña”.
<b>Pasos realizados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia sesión en la aplicación.</li> <li>2. Se presentan las opciones en el menú principal, dependiendo del rol.</li> <li>3. El usuario selecciona la opción “Cambio de contraseña”.</li> <li>4. El usuario visualiza su nombre de usuario.</li> <li>5. El usuario ingresa la contraseña actual.</li> <li>6. El usuario ingresa la nueva contraseña.</li> <li>7. El usuario confirma la nueva contraseña.</li> <li>8. El usuario da clic en el botón guardar.</li> <li>9. Se valida que los datos son correctos.</li> <li>10. Se cambia la clave.</li> <li>11. Cierra la sesión.</li> </ol>
<b>Pre-condiciones</b>	Tener registros en las tablas: personas, usuarios y roles.
<b>Post-condiciones</b>	Iniciar sesión nuevamente al sistema.
<b>Requerimientos cumplidos</b>	Cambio de contraseña. Actualizar datos en el sistema.

**Tabla 12. Caso de uso cambio de clave**

### 3.2.3. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD

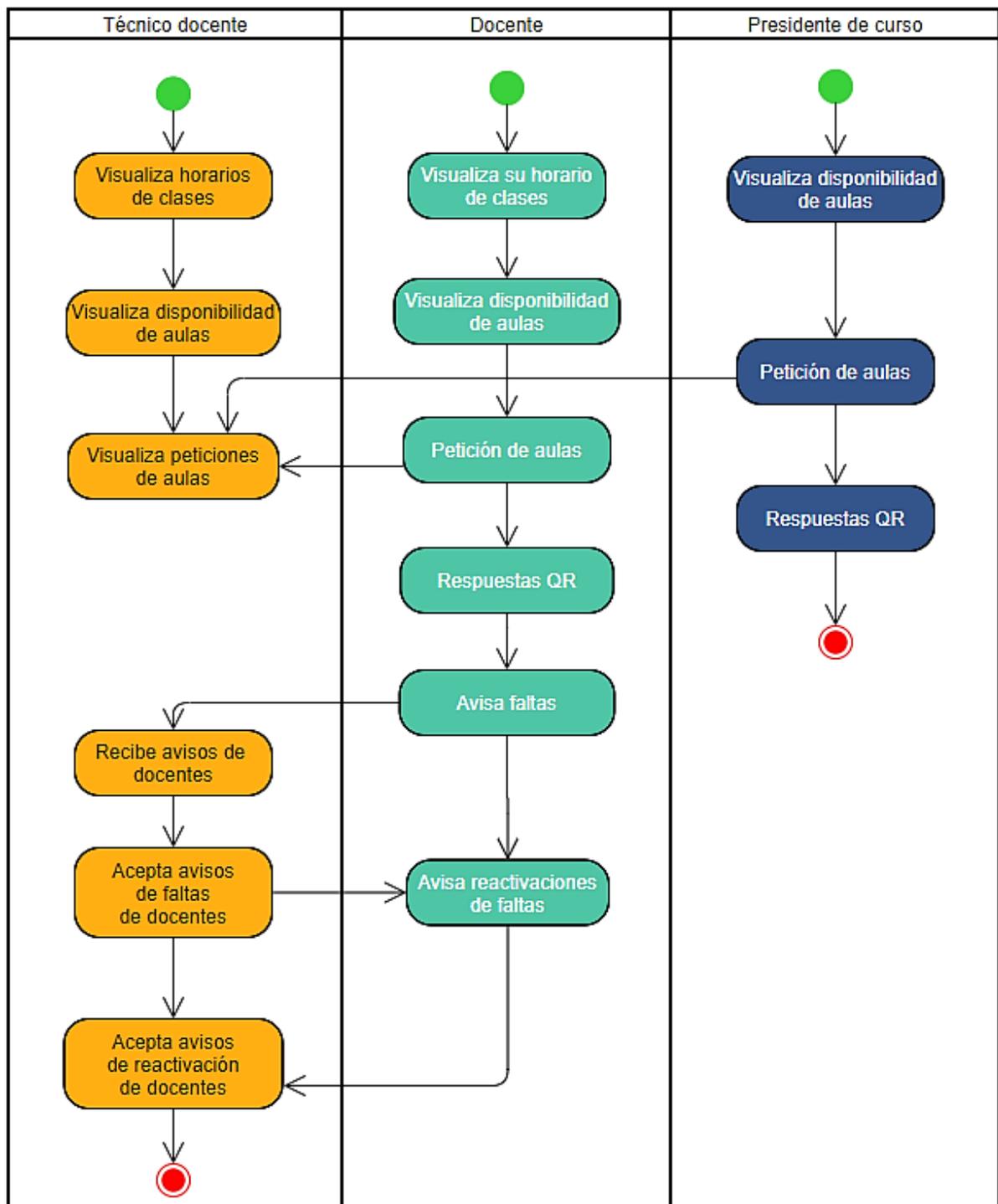


Figura 14. Diagrama de actividad de la aplicación móvil

### 3.2.4. DIAGRAMA DE PROCESOS

#### 3.2.4.1. DIAGRAMA DE PROCESO VISUALIZACIÓN DE AULAS EN EL BLOQUE 1

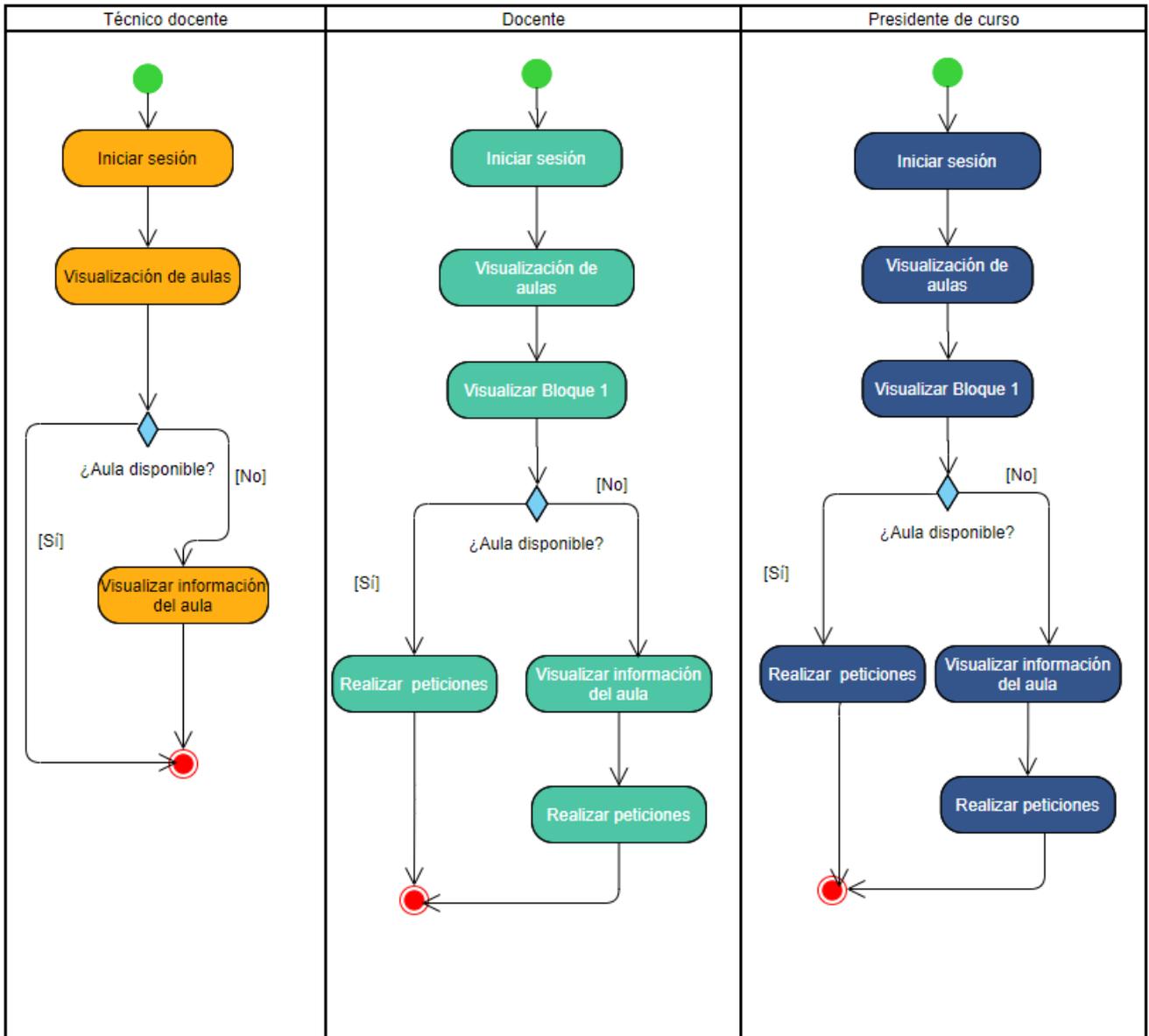


Figura 15. Diagrama de proceso visualización de aulas en el Bloque 1

### 3.2.4.2. DIAGRAMA DE PROCESO ENVIAR PETICIONES

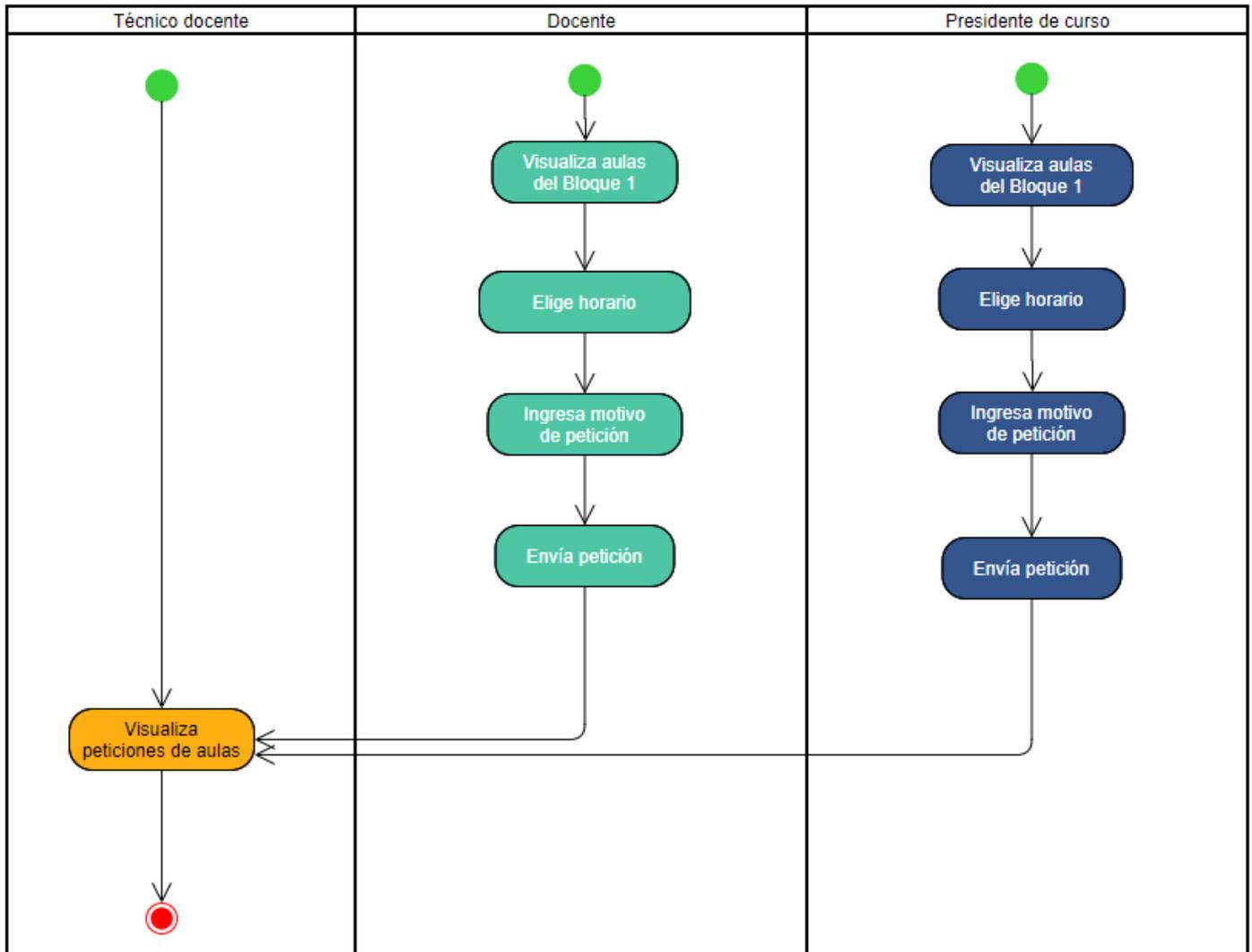


Figura 16. Diagrama de proceso enviar peticiones

### 3.2.5. MODELADO DE DATOS

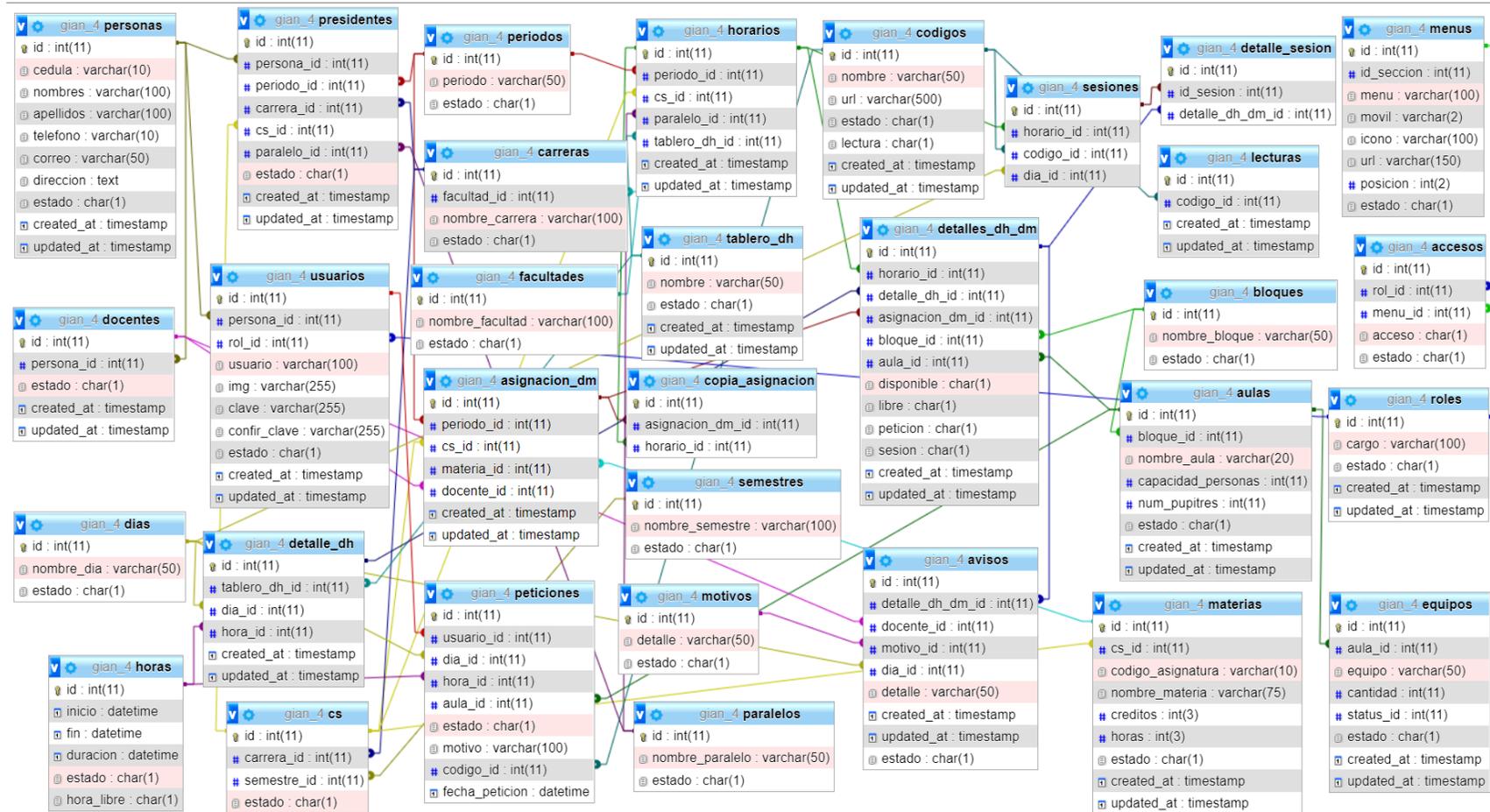


Figura 17. Modelado de datos

### 3.2.5.1. DICCIONARIO DE DATOS

<b>TABLA: ACCESOS</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de acceso de los usuarios, a los menús respectivamente.		
<b>No. campos</b>	5		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
rol_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla roles.
menu_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla menus.
acceso	Char	1	Estado de acceso. Activo (A), Inactivo (I).
estado	Char	1	Estado de la tabla acceso. Activo (A), inactivo (I).

**Tabla 13. Diccionario de datos tabla acceso**

<b>TABLA: ASIGNACION_DM</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos intermediarios de las tablas: periodos, cs, materias y docentes.		
<b>No. campos</b>	7		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
periodo_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla periodos.
cs_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla cs.
materia_id	Integer	1	Llave foránea de la tabla materias.
docente_id	Integer	1	Llave foránea de la tabla docentes.
created_at	Timestamp	-	Fecha que se crea el registro.
updated_at	Timestamp	-	Fecha que se actualiza el registro.

**Tabla 14. Diccionario de datos tabla asignacion\_dm**

<b>TABLA: AULAS</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de las aulas.		
<b>No. campos</b>	8		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
bloque_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla bloques.
codigo	Varchar	20	Nombre del aula.

capacidad_personas	Integer	11	Aforo de personas que pueden ocupar el aula.
num_pupitres	Integer	11	Número de pupitres que posee el aula.
estado	Char	1	Estado de la tabla aulas. Activo (A), inactivo (I).
created_at	Timestamp	-	Fecha que se crea el registro.
updated_at	Timestamp	-	Fecha que se actualiza el registro.

**Tabla 15. Diccionario de datos tabla aulas**

<b>TABLA: AVISOS</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de los avisos.		
<b>No. campos</b>	9		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
detalle_dh_dm_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla detalles_dh_dm.
docente_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla docentes.
motivo_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla motivos.
dia_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla días.
detalle	Varchar	50	Motivo por el cual falta el docente.
created_at	Timestamp	-	Fecha que se crea el registro.
updated_at	Timestamp	-	Fecha que se actualiza el registro.
estado	Char	1	Estado de la tabla avisos. Activo (A), inactivo (I).

**Tabla 16. Diccionario de datos tabla avisos**

<b>TABLA: BLOQUES</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de los bloques.		
<b>No. campos</b>	4		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
facultad_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla facultades.
nombre_bloque	Varchar	50	Nombre del bloque.
estado	Char	1	Estado de la tabla bloques. Activo (A), inactivo (I).

**Tabla 17. Diccionario de datos tabla bloques**

<b>TABLA: CARRERAS</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de las carreras.		
<b>No. campos</b>	4		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
facultad_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla facultades.
nombre_carrera	Varchar	100	Nombre de la carrera.
estado	Char	1	Estado de la tabla carreras. Activo (A), inactivo (I).

**Tabla 18. Diccionario de datos tabla carreras**

<b>TABLA: CODIGOS</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de los códigos QR.		
<b>No. campos</b>	7		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
nombre	Text	-	Nombre de la imagen del código.
url	Varchar	50	Ruta donde se encuentra guardado el código.
estado	Char	1	Estado de la tabla códigos. Activo (A), inactivo (I).
qr	Text	-	Estado de lectura. Activo (A), inactivo (I).
created_at	Timestamp	-	Fecha que se crea el registro.
updated_at	Timestamp	-	Fecha que se actualiza el registro.

**Tabla 19. Diccionario de datos tabla códigos**

<b>TABLA: COPIA_ASIGNACION</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos intermedarios de las tablas: asignacion_dm y horarios.		
<b>No. campos</b>	3		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
asignacion_dm_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla asignación_dm.
horario_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla horarios.

**Tabla 20. Diccionario de datos tabla copia\_asignacion**

<b>TABLA: COPIA_SESION</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos intermediarios de las tablas: horarios, detalles_dh_dm y días.		
<b>No. campos</b>	5		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
horario_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla horarios.
detalles_dh_dm_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla detalles_dh_dm.
dia_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla dias.
uso	Char	1	Estado de lectura. Sí (S), No (N).

**Tabla 21. Diccionario de datos tabla copia\_sesion**

<b>TABLA: CS</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos intermediarios de las tablas: carreras y semestres.		
<b>No. campos</b>	4		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
carrera_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla carreras.
semestre_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla semestres.
estado	Char	1	Estado de la tabla cs. Activo (A), inactivo (I).

**Tabla 22. Diccionario de datos tabla cs**

<b>TABLA: DETALLES_DH_DM</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos intermediarios de las tablas: horarios, detalle_dh, asignación_dm, bloques y aulas.		
<b>No. campos</b>	4		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
horario_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla carreras.
detalle_dh_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla semestres.
asignacion_dm_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla asignación_dm.
bloque_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla bloques.
aula_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla aulas.

disponible	Char	1	Estado de la tabla detalles_dh_dm. Disponible (S), Indisponible (N).
libre	Char	1	Estado de apertura de un aula. Libre (S), Ocupado (N).
peticion	Char	1	Estado que indica si se realizó una peticion en ese horario. Si (S), No(N).
sesion	Char	1	Estado que indica la sesión. Activo (S), Inactivo (N).
created_at	Timestamp	-	Fecha que se crea el registro.
updated_at	Timestamp	-	Fecha que se actualiza el registro.

**Tabla 23. Diccionario de datos tabla detalles\_dh\_dm**

<b>TABLA: DETALLE_DH</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos intermediarios de las tablas: tablero_dh, días y horas.		
<b>No. campos</b>	6		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
tablero_dh_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla tablero_dh.
dia_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla días.
hora_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla horas.
created_at	Timestamp	-	Fecha que se crea el registro.
updated_at	Timestamp	-	Fecha que se actualiza el registro.

**Tabla 24. Diccionario de datos tabla detalle\_dh**

<b>TABLA: DETALLE_SESION</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos intermediarios de las tablas: sesiones y detalles_dh_dm.		
<b>No. campos</b>	3		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
sesion_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla sesiones.
detalle_dh_dm_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla detalles_dh_dm.

**Tabla 25. Diccionario de datos tabla detalle\_sesion**

<b>TABLA: DIAS</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de los días.		
<b>No. campos</b>	3		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
nombre_dia	Varchar	50	Nombre del día.
estado	Char	1	Estado de la tabla días. Activo (A), Inactivo (I).

**Tabla 26. Diccionario de datos tabla días**

<b>TABLA: DOCENTES</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de los docentes.		
<b>No. campos</b>	5		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
persona_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla personas.
estado	Char	1	Estado de la tabla docentes. Activo (A), Inactivo (I).
created_at	Timestamp	-	Fecha que se crea el registro.
updated_at	Timestamp	-	Fecha que se actualiza el registro.

**Tabla 27. Diccionario de datos tabla docentes**

<b>TABLA: EQUIPOS</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de los equipos que se encuentran en las distintas aulas de clases.		
<b>No. campos</b>	8		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
aula_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla aulas.
equipo	Varchar	50	Nombre del equipo.
status_id	Integer	11	Estado.
estado	Char	1	Estado de la tabla equipos. Activo (A), Inactivo (I).
created_at	Timestamp	-	Fecha que se crea el registro.
updated_at	Timestamp	-	Fecha que se actualiza el registro.

**Tabla 28. Diccionario de datos tabla equipos**

<b>TABLA: FACULTADES</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de las facultades.		
<b>No. campos</b>	3		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
nombre_facultad	Varchar	50	Nombre de la facultad.
estado	Char	1	Estado de la tabla facultades. Activo (A), Inactivo (I).

**Tabla 29. Diccionario de datos tabla facultades**

<b>TABLA: HORARIOS</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos intermediarios de las tablas: periodos, cs, paralelos y tablero_dh.		
<b>No. campos</b>	7		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
periodo_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla periodos.
cs_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla cs.
paralelo_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla paralelos.
tablero_dh_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla tablero_dh.
created_at	Timestamp	-	Fecha que se crea el registro.
updated_at	Timestamp	-	Fecha que se actualiza el registro.

**Tabla 30. Diccionario de datos tabla horarios**

<b>TABLA: HORAS</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de las horas.		
<b>No. campos</b>	5		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
inicio	Time	-	Hora de inicio.
fin	Time	-	Hora de fin.
duracion	Char	5	Duración.
estado	Char	1	Estado de la tabla horas. Activo (A), Inactivo (I).

**Tabla 31. Diccionario de datos tabla horas**

<b>TABLA: LECTURAS</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de las lecturas de los códigos QR.		
<b>No. campos</b>	4		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
codigo_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla códigos.
created_at	Timestamp	-	Fecha que se crea el registro.
updated_at	Timestamp	-	Fecha que se actualiza el registro.

**Tabla 32. Diccionario de datos tabla lecturas**

<b>TABLA: MATERIAS</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de las materias.		
<b>No. campos</b>	8		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
cs_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla cs.
codigo_asignatura	Varchar	10	Código de la asignatura.
nombre_materia	Varchar	75	Nombre de la materia.
creditos	Integer	3	Número de créditos.
horas	Integer	3	Número de horas que tiene la asignatura.
estado	Char	1	Estado de la tabla materias. Activo (A), inactivo (I).
created_at	Timestamp	-	Fecha que se crea el registro.
updated_at	Timestamp	-	Fecha que se actualiza el registro.

**Tabla 33. Diccionario de datos tabla materias**

<b>TABLA: MENUS</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de los menús.		
<b>No. campos</b>	8		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
id_seccion	Integer	11	Número de sección.
menu	Varchar	100	Nombre del menú.
movil	Varchar	2	Identifica a que sistema pertenece. Aplicación móvil (s), aplicación web (null).
icono	Varchar	100	Nombre del ícono.
url	Varchar	150	Enlace de la ubicación de la página.

posicion	Integer	2	Posición donde estará ubicado el menú.
estado	Char	1	Estado de la tabla menus. Activo (A), inactivo (I).

**Tabla 34. Diccionario de datos tabla menus**

<b>TABLA: MOTIVOS</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de los motivos de avisos.		
<b>No. campos</b>	3		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
detalle	Varchar	50	Detalle del motivo de aviso.
estado	Char	1	Estado de la tabla motivos. Activo (A), Inactivo (I).

**Tabla 35. Diccionario de datos tabla motivos**

<b>TABLA: PARALELOS</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de los paralelos.		
<b>No. campos</b>	3		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
nombre_paralelo	Varchar	50	Nombre del paralelo.
estado	Char	1	Estado de la tabla paralelos. Activo (A), Inactivo (I).

**Tabla 36. Diccionario de datos tabla paralelos**

<b>TABLA: PERIODOS</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de los periodos académicos.		
<b>No. campos</b>	3		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
periodo	Varchar	50	Periodo académico.
estado	Char	1	Estado de la tabla periodos. Activo (A), Inactivo (I).

**Tabla 37. Diccionario de datos tabla periodos**

<b>TABLA: PERSONAS</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de las personas.		
<b>No. campos</b>	3		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
cedula	Varchar	100	Cédula de la persona.
nombres	Varchar	100	Nombres de la persona.
apellidos	Varchar	100	Apellidos de la persona.
telefono	Varchar	10	Teléfono de la persona.
correo	Varchar	50	Correo electrónico de la persona.
direccion	Text	-	Dirección de la persona.
estado	Char	1	Estado de la tabla personas. Activo (A), Inactivo (I).
created_at	Timestamp	-	Fecha que se crea el registro.
updated_at	Timestamp	-	Fecha que se actualiza el registro.

**Tabla 38. Diccionario de datos tabla personas**

<b>TABLA: PETICIONES</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de las peticiones.		
<b>No. campos</b>	3		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
usuario_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla usuarios.
dia_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla días.
hora_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla horas.
aula_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla aulas.
estado	Char	1	Estado de la tabla peticiones. A (Activo), I (Inactivo).
motivo	Varchar	100	Motivo de la petición.
codigo_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla códigos.
fecha_peticion	Datetime	-	Fecha que se realiza la petición.

**Tabla 39. Diccionario de datos tabla peticiones**

<b>TABLA: PRESIDENTES</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de los presidentes de curso.		
<b>No. campos</b>	9		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
persona_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla personas.
periodo_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla periodos.
carrera_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla carreras.
cs_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla cs.
paralelo_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla paralelos.
estado	Char	1	Estado de la tabla presidentes. Activo (A), Inactivo (I).
created_at	Timestamp	-	Fecha que se crea el registro.
updated_at	Timestamp	-	Fecha que se actualiza el registro.

**Tabla 40. Diccionario de datos tabla presidentes**

<b>TABLA: ROLES</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de los roles.		
<b>No. campos</b>	5		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
cargo	Varchar	100	Nombre del cargo.
estado	Char	1	Estado de la tabla roles. Activo (A), Inactivo (I).
created_at	Timestamp	-	Fecha que se crea el registro.
updated_at	Timestamp	-	Fecha que se actualiza el registro.

**Tabla 41. Diccionario de datos tabla roles**

<b>TABLA: SEMESTRES</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de los semestres.		
<b>No. campos</b>	3		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
nombre_semestre	Varchar	100	Nombre del semestre.
estado	Char	1	Estado de la tabla semestres. Activo (A), Inactivo (I).

**Tabla 42. Diccionario de datos tabla semestres**

<b>TABLA: SESIONES</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de las sesiones.		
<b>No. campos</b>	8		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
horario_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla horarios.
codigo_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla códigos.
dia_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla días.
inicio	Time	-	Hora de inicio.
fin	Time	-	Hora de fin.
created_at	Timestamp	-	Fecha que se crea el registro.
updated_at	Timestamp	-	Fecha que se actualiza el registro.

**Tabla 43. Diccionario de datos tabla sesiones**

<b>TABLA: TABLERO_DH</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de los tableros.		
<b>No. campos</b>	9		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
periodo_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla periodos.
carrera_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla carreras.
semestre_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla semestres.
nombre	Varchar	50	Nombre del tablero.
uso	Char	1	Estado que indica si está en uso el tablero. Sí (S), No (N).
estado	Char	1	Estado de la tabla tablero_dh. Activo (A), Inactivo (I).
created_at	Timestamp	-	Fecha que se crea el registro.
updated_at	Timestamp	-	Fecha que se actualiza el registro.

**Tabla 44. Diccionario de datos tabla tablero\_dh**

<b>TABLA: USUARIOS</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos de los usuarios.		
<b>No. campos</b>	10		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
persona_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla personas.
rol_id	Integer	11	Llave foránea de la tabla roles.
usuario	Varchar	100	Usuario que va a emplear la persona para iniciar sesión.
img	Varchar	255	Imagen del usuario.
clave	Varchar	255	Clave que va a emplear la persona para iniciar sesión.
confir_clave	Varchar	255	Confirmación de la clave.
estado	Char	1	Estado de la tabla usuarios. Activo (A), Inactivo (I).
created_at	Timestamp	-	Fecha que se crea el registro.
updated_at	Timestamp	-	Fecha que se actualiza el registro.

Tabla 45. Diccionario de datos tabla usuarios

<b>TABLA: ASIGNACION_HORAS</b>			
<b>Detalle</b>	Almacena los datos intermediarios de las tablas: aulas y horas.		
<b>No. campos</b>	4		
<b>Descripción de campos</b>			
<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
id	Integer	11	Identificador de la tabla.
id_aula	Integer	11	Llave foránea de la tabla aulas.
id_hora	Integer	11	Llave foránea de la tabla horas.
estado	Char	1	Estado de la tabla asignación_horas.

Tabla 46. Diccionario de datos tabla asignacion\_horas

### 3.3. DISEÑO DE INTERFACES

**Interfaz de inicio de sesión:** En esta interfaz los usuarios registrados en el sistema, pueden iniciar sesión con las credenciales que les corresponden (Usuario y clave), validando el captcha y posteriormente dar clic en el botón “Ingresar” para poder acceder a la página principal, dependiendo del rol asignado.



Figura 18. Interfaz de inicio de sesión de la aplicación móvil

**Interfaz de página principal del administrador (Técnico docente):** En esta pantalla, se observa el nombre del usuario que inició sesión en la aplicación, y en la parte inferior se pueden visualizar las siguientes opciones: Visualización de aulas, horarios de clases, peticiones de cursos y notificaciones de docentes.



Figura 19. Interfaz de página principal del administrador

**Interfaz de página principal del docente:** En esta pantalla, se observa el nombre del docente que inició sesión en la aplicación, y en la parte inferior se pueden visualizar las siguientes opciones: Visualización de aulas, horario de clases, respuestas QR de aulas solicitadas y notificar falta.



**Figura 20. Interfaz de página principal del docente**

**Interfaz de página principal del presidente de curso:** En esta pantalla, se observa el nombre del presidente de curso que inició sesión en la aplicación, y en la parte inferior se pueden visualizar las siguientes opciones: Visualización de aulas y respuestas QR de aulas solicitadas.



**Figura 21. Interfaz de página principal del presidente de curso**

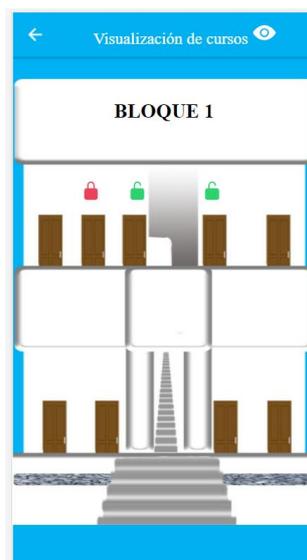
**Interfaz de visualización de aulas:** Se observa un menú secundario, donde el usuario puede elegir entre dos opciones: Visualizar bloque 1 y visualización por bloques.



**Figura 22. Interfaz de visualización de aulas**

**Interfaz de visualización del bloque 1:** En esta interfaz se visualiza el bloque 1 con sus respectivas aulas de clases, cada una posee un ícono de candado que indica mediante el color (Verde o rojo), si está disponible u ocupada en un momento determinado.

- Verde: Aula disponible.
- Rojo: Aula ocupada.



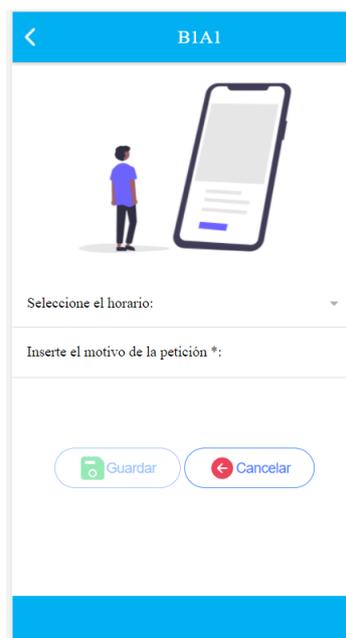
**Figura 23. Interfaz de visualización del bloque 1**

**Interfaz de Ver Aula:** Si un aula está ocupada, el usuario da clic e ingresa a esta interfaz, donde se puede visualizar el horario de la persona que está ocupando el aula en ese momento. Así mismo, el usuario tiene la opción para enviar peticiones en horarios disponibles.



**Figura 24. Interfaz de ver aula**

**Interfaz de enviar peticiones:** En este módulo, el usuario podrá escoger entre los horarios disponibles del aula que selecciona, ingresar el motivo de la petición y enviarla.



**Figura 25. Interfaz de enviar peticiones**

**Interfaz de visualización por bloques:** En esta pantalla, se visualizan todos los bloques de la Facultad con sus respectivas aulas de clases. Cada aula posee un ícono de candado con su respectivo color, indicando la disponibilidad de la misma y al dar clic sobre la imagen, se redirecciona al módulo “Información de aula”.

- Verde: Aula disponible.
- Rojo: Aula ocupada.



**Figura 26. Interfaz de visualización de bloques**

**Interfaz de información de aula:** Al presionar clic sobre la imagen del aula correspondiente, se puede observar la siguiente información de la sala de clases: Capacidad de personas (Considerando la situación actual de pandemia y el aforo permitido), número de pupitres, equipos tecnológicos y horario de clases en caso de estar ocupada.



**Figura 27. Interfaz de información de aula**



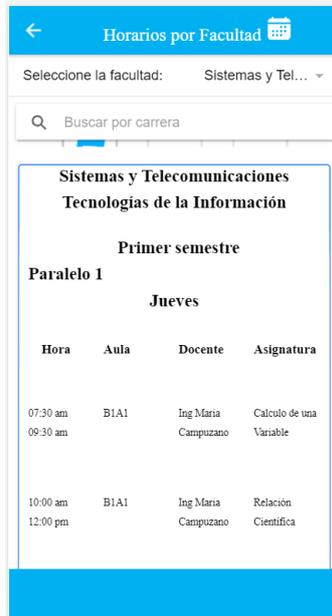
**Figura 28. Interfaz de información de aula (Horario de clases)**

**Interfaz de horarios de clases:** El técnico docente puede visualizar un menú con dos opciones: Búsqueda por facultad y búsqueda por docentes.



**Figura 29. Interfaz de horarios de clases**

**Interfaz de búsqueda por facultad:** Se pueden visualizar los horarios de clases filtrados por la facultad que se elija, en orden de: Nombre de facultad, carrera, semestre, paralelo, semestre y demás datos del horario de clases.



**Figura 30. Interfaz de búsqueda por facultad**

**Interfaz de búsqueda por docentes:** Se pueden visualizar los horarios de clases filtrados por docentes, en orden de: Nombre de docente, día y demás datos del horario de clases.



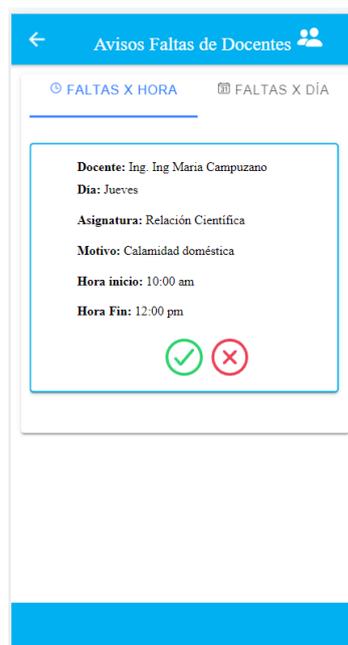
**Figura 31. Interfaz de búsqueda por docentes**

**Interfaz de notificaciones de docentes:** En esta interfaz se observa un menú, donde el administrador puede escoger entre dos opciones: Aviso de faltas y aviso de reactivación.

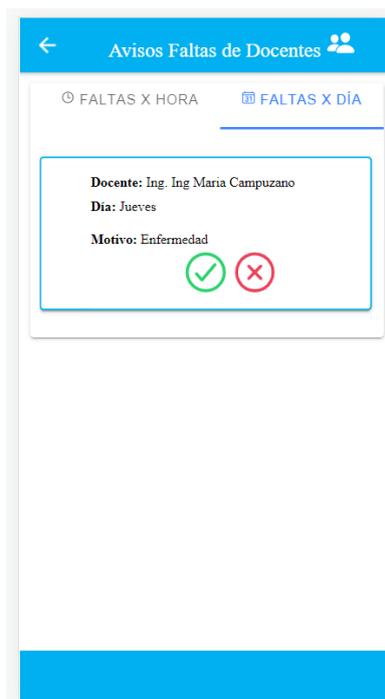


**Figura 32. Interfaz de notificaciones de docentes**

**Interfaz de avisos de faltas:** El técnico docente va a visualizar las faltas de los docentes en dos secciones de avisos en esta pantalla: Faltas por hora y faltas por día, en las cuales, va a poder aceptar o denegar dichos avisos.

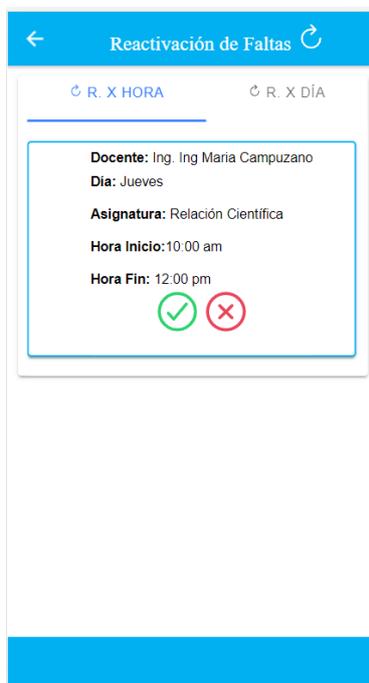


**Figura 33. Interfaz de avisos de faltas por hora**

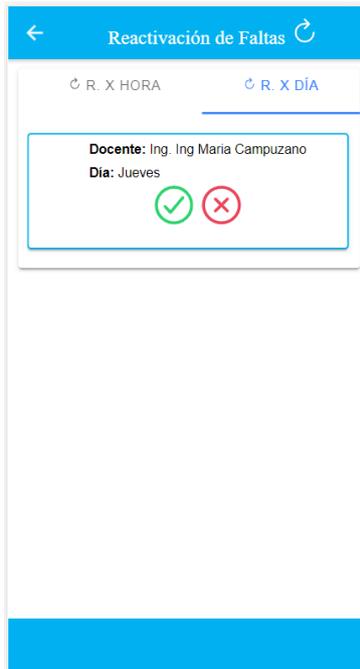


**Figura 34. Interfaz de avisos de faltas por día**

**Interfaz de avisos de reactivación:** El técnico docente va a visualizar los avisos de reactivación de los docentes en dos secciones de avisos en esta pantalla: Reactivación por hora y reactivación por día, en los cuales va a poder aceptar o denegar dichos avisos.



**Figura 35. Interfaz de avisos de reactivación por hora**



**Figura 36. Interfaz de avisos de reactivación por día**

**Interfaz de visualización de clases:** El docente es el único usuario con acceso a esta interfaz. Puede visualizar su respectivo horario de clases, y realizar búsqueda por día. Además, observa su código QR (Únicamente en los horarios establecidos) para poder aperturar las salas de clases, dependiendo del horario de clases asignado.



**Figura 37. Interfaz de visualización de clases**

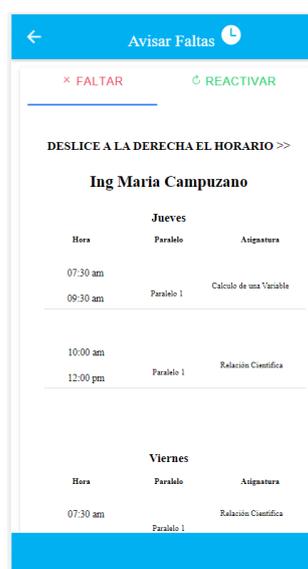
**Interfaz de notificar faltas:** En esta pantalla, el docente puede visualizar un menú secundario con las opciones: Avisar falta (Horario) y avisar falta (Día).



**Figura 38. Interfaz de notificar faltas**

**Interfaz de avisar falta (Horario):** El docente podrá visualizar dos secciones: faltar y reactivar.

En la primera sección envía avisos de falta, para esto puede visualizar su horario de clases del día actual y el siguiente (Ejemplo: lunes y martes), para posteriormente escoger el horario que desee faltar, llenar el formulario con el motivo de la falta y enviarlo al técnico docente para la respectiva aceptación.



**Figura 39. Interfaz de avisar faltas por horario**

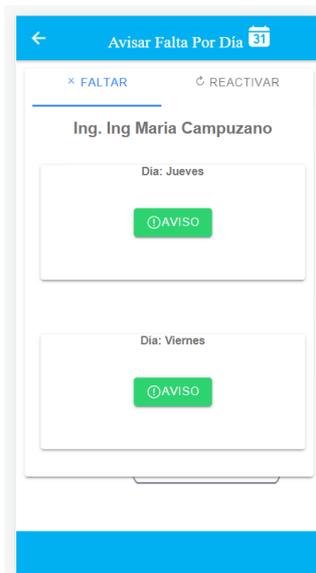
En la segunda sección, puede enviar reactivaciones por horario. Es decir, si el técnico docente ha aceptado un aviso de falta, pero el docente cambia de opinión y decide que ya no va a faltar, puede reactivar sus horas de clases en esta sección. Para esto, se le mostrará el respectivo horario donde podrá enviar el aviso para posterior aceptación del técnico docente.



**Figura 40. Interfaz de reactivar faltas por horario**

**Interfaz de avisar falta (Día):** El docente podrá visualizar dos secciones: faltar y reactivar.

En la primera sección envía avisos de falta, para esto puede visualizar el día actual y el siguiente (Ejemplo: lunes y martes), para posteriormente escoger el día que desee faltar, llenar el formulario con el motivo de la falta y enviarlo al técnico docente para la respectiva aceptación.



**Figura 41. Interfaz de avisar faltas por día**

En la segunda sección, puede enviar reactivaciones por día. Es decir, si el técnico docente ha aceptado un aviso de falta, pero el docente cambia de opinión y decide que ya no va a faltar, puede reactivar el día que iba a faltar en esta sección. Para esto, se le mostrará el respectivo día donde podrá enviar el aviso para posterior aceptación del técnico docente.



**Figura 42. Interfaz de reactivar faltas por día**

**Interfaz de respuestas QR:** En esta interfaz, los docentes y presidentes de curso podrán visualizar los respectivos códigos QR, para poder aperturar las aulas que solicitaron.



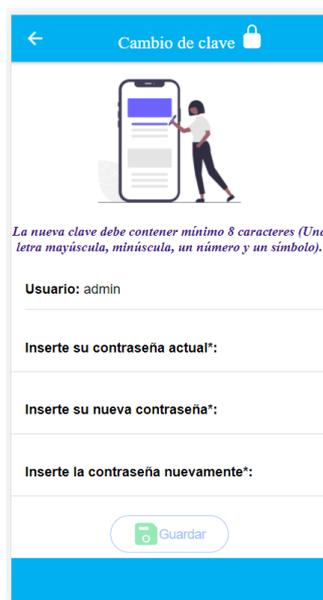
**Figura 43. Interfaz de respuestas QR**

**Interfaz de peticiones de aulas:** Este módulo es visualizado por el técnico docente, aquí se pueden ver todas las peticiones de aulas, realizadas en el presente día.



**Figura 44. Interfaz de peticiones de aulas**

**Interfaz cambio de clave:** Este módulo permite a los usuarios cambiar su contraseña, insertando su clave actual y la nueva contraseña, para luego confirmarla, posteriormente autenticar la información, cerrando sesión y realizando el cambio correctamente.



**Figura 45. Interfaz de cambio de clave**

### 3.4. PRUEBAS

<b>CASO DE PRUEBA No.</b>	001
<b>CASO DE USO:</b>	Inicio de sesión.
<b>OBJETIVO DE LA PRUEBA:</b>	Comprobar el correcto ingreso a la aplicación de los usuarios, según el rol que se les asigna, y sus credenciales de acceso.
<b>ROLES DE USUARIO:</b>	Administrador (Técnico docente), docente y presidente de curso.
<p><b>CONDICIONES:</b> El usuario y contraseña de acceso que se ingresen, deben coincidir con los datos que se encuentran registrados en la base de datos.</p> <p><b>PASOS A SEGUIR:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa el nombre de usuario y contraseña de acceso.</li> <li>2. Da clic en el botón “Ingresar”.</li> <li>3. Ingresar al sistema.</li> </ol>	
<b>RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>	
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
El usuario ingresa de manera correcta, el usuario y contraseña de acceso, ingresa a la pantalla principal de la aplicación, se presentan las opciones dependiendo del rol asignado que posee.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido

Tabla 47. Prueba de funcionamiento para inicio de sesión

<b>CASO DE PRUEBA No.</b>	002
<b>CASO DE USO:</b>	Horarios de clases.
<b>OBJETIVO DE LA PRUEBA:</b>	Visualizar los horarios de clases, por búsqueda de facultad o por docentes.
<b>ROLES DE USUARIO:</b>	Administrador (Técnico docente).

**ESTADO INICIAL:** Para la búsqueda de horarios de clases, el técnico docente abría archivos en Excel donde tenía que buscar cada horario en un archivo distinto, lo cual le tomaba entre 5 a 10 minutos encontrar la información que necesitaba saber.

**CONDICIONES:** El técnico docente podrá ver horarios de clases, buscando por facultad o por docentes. Debe existir previamente información en las tablas: facultades, detalles\_dh\_dm, asignacion\_dm, cs, carreras, semestres, paralelos, horarios, días, detalle\_dh, horas, aulas, docentes, personas, usuarios, materias y periodos.

**PASOS A SEGUIR:**

1. El usuario ingresa al sistema con su nombre de usuario y contraseña.
2. En el menú de opciones, selecciona “Horarios de clases”.
3. Selecciona el submenú “Búsqueda por facultad”.
4. Elige la facultad de la que desea filtrar los horarios.
5. Visualiza los horarios en orden de facultad, carrera, semestre, paralelo, día, horas de clases, aula, docente y asignatura.
6. Puede filtrar los horarios por carrera.
7. Da clic en regresar.
8. Selecciona el submenú “Búsqueda por docentes”.
9. Visualiza los horarios en orden por docentes, día, horas de clases, aula, paralelo, asignatura y carrera.
10. Puede filtrar los horarios por nombre de docente.

<b>RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>	
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
El usuario administrador realiza las búsquedas de horarios de clases, por facultades o por docentes.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso  <input type="checkbox"/> Fallido

**Tabla 48. Prueba de funcionamiento para horarios de clases**

<b>CASO DE PRUEBA No.</b>	003
<b>CASO DE USO:</b>	Visualización de aulas.
<b>OBJETIVO DE LA PRUEBA:</b>	Visualizar las aulas de clases, para verificar la disponibilidad de las mismas, escogiendo: visualizar bloque 1 o visualización por bloques.
<b>ROLES DE USUARIO:</b>	Administrador (Técnico docente), docente, presidente de curso.

**ESTADO INICIAL:** Para verificar la disponibilidad de las aulas en los bloques, las personas tenían que trasladarse hasta el lugar, para visualizar si se encontraban disponibles u ocupadas, para posteriormente realizar la petición al técnico docente.

**CONDICIONES:** Los usuarios pueden visualizar las aulas, verificando su disponibilidad, escogiendo ver solo el bloque 1 (En el cual podrán realizar peticiones), o visualizar los demás bloques con sus respectivas aulas, observando información más detallada de las mismas. Debe existir previamente información en las tablas: facultades, detalles\_dh\_dm, asignacion\_dm, cs, carreras, semestres, paralelos, horarios, días, detalle\_dh, horas, aulas, docentes, personas, materias y periodos.

**PASOS A SEGUIR:**

1. El usuario ingresa al sistema con su nombre de usuario y contraseña.
2. En el menú de opciones, selecciona “Visualización de aulas”.

3. Selecciona el submenú “Visualizar bloque 1”.
4. Visualiza el croquis del bloque 1 respectivamente, con cada una de sus aulas, las cuales tienen un candado de color (Verde o rojo).
5. Si el candado es verde, el usuario visualiza que el aula está disponible, si el candado es rojo, el aula está ocupada.
6. Si aula está disponible, el usuario da clic en el candado verde para abrir la interfaz “Enviar petición”.
7. Si el aula está ocupada, el usuario da clic para ver información del docente o presidente de curso que la está ocupando en ese momento.
8. Da clic en regresar.
9. Selecciona el submenú “Visualizar por bloques”.
10. Visualiza los bloques, cada uno con las aulas que le corresponde.
11. Da clic en el aula de su preferencia.
12. Visualiza información del aula como: aforo, equipos, número de pupitres, entre otros.

<b>RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>	
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
El usuario visualiza la disponibilidad de las aulas, escogiendo las opciones: visualizar bloque 1 o visualización por bloques, para luego ver información de cada aula detalladamente.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso  <input type="checkbox"/> Fallido

**Tabla 49. Prueba de funcionamiento para visualización de aulas**

<b>CASO DE PRUEBA No.</b>	004
<b>CASO DE USO:</b>	Avisos de docentes.
<b>OBJETIVO DE LA PRUEBA:</b>	Visualizar los avisos de faltas o reactivación de docentes, para luego, aceptarlos o denegarlos.

<b>ROLES DE USUARIO:</b>		Administrador (Técnico docente).
<p><b>ESTADO INICIAL:</b> Para verificar si un docente falta a clases, el técnico docente debe comunicarse con ellos vía telefónica y por mensajes, o ir hasta el aula donde les tocaba impartir clases y cerciorarse que se encuentran allí.</p> <p><b>CONDICIONES:</b> El técnico docente puede visualizar avisos de faltas y reactivación de horarios de docentes, y posteriormente aceptarlos o denegarlos. Debe existir previamente información en las tablas: facultades, detalles_dh_dm, asignacion_dm, cs, carreras, semestres, paralelos, horarios, días, detalle_dh, horas, aulas, docentes, personas, usuarios, materias, avisos, motivos y periodos.</p> <p><b>PASOS A SEGUIR:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa al sistema con su nombre de usuario y contraseña.</li> <li>2. En el menú de opciones, selecciona “Avisos de docentes”.</li> <li>3. Selecciona el submenú “Avisos de faltas”.</li> <li>4. Visualiza los avisos de faltas de docentes por horas clases y por días.</li> <li>5. El usuario da clic en aceptar o denegar dichos avisos.</li> <li>6. Da clic en regresar.</li> <li>7. Selecciona el submenú “Avisos de reactivación”.</li> <li>8. Visualiza los avisos de reactivación de docentes por horas clases y por días.</li> <li>9. El usuario da clic en aceptar o denegar dichos avisos.</li> </ol>		
<b>RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>		
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
El usuario visualiza los avisos de faltas de docentes, ya sea por horas clases y por días. De la misma manera se visualizan los avisos de reactivación.	<input checked="" type="checkbox"/>	Exitoso
	<input type="checkbox"/>	Fallido

**Tabla 50. Prueba de funcionamiento para avisos de docentes**

<b>CASO DE PRUEBA No.</b>	005
<b>CASO DE USO:</b>	Visualización de clases.
<b>OBJETIVO DE LA PRUEBA:</b>	Visualizar el horario de clases del usuario que inició sesión y su respectivo código QR, que incluye filtro de búsqueda por día.
<b>ROLES DE USUARIO:</b>	Docente.

**ESTADO INICIAL:** El docente busca su horario de clases de manera manual o por medio de archivos en su dispositivo móvil o computadora, lo que le toma de 5 a 10 minutos.

**CONDICIONES:** El docente visualiza su respectivo horario de clases, y el código QR que le corresponde, el cual estará vigente solamente en las horas que debe dar clases y aperturar un aula, así mismo puede filtrar el horario por día. Debe existir previamente información en las tablas: facultades, detalles\_dh\_dm, asignacion\_dm, cs, carreras, semestres, paralelos, horarios, días, detalle\_dh, horas, aulas, docentes, personas, usuarios, materias, sesiones, detalle\_sesiones y periodos.

**PASOS A SEGUIR:**

1. El usuario ingresa al sistema con su nombre de usuario y contraseña.
2. En el menú de opciones, selecciona “Horario de clases”.
3. Visualiza el horario de clases que le corresponde, y el código QR (Válido solo las horas que tiene que impartir clases).
4. El usuario puede filtrar por día.
5. Escribe el día para realizar la búsqueda.
6. Se muestra el horario del día que ingresó en la barra de búsqueda.

<b>RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>	
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>

El usuario visualiza su horario de clases con el código QR (Sólo se muestra en las horas que debe impartir clases), y filtra el horario de clases por día.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido
--	---

**Tabla 51. Prueba de funcionamiento para visualización de clases**

<b>CASO DE PRUEBA No.</b>	006
<b>CASO DE USO:</b>	Avisar faltas.
<b>OBJETIVO DE LA PRUEBA:</b>	Realizar avisos de faltas de clases, escogiendo la opción: Por horas clases o por día.
<b>ROLES DE USUARIO:</b>	Docente.

**ESTADO INICIAL:** El docente para avisar que va a faltar a una hora de clases o a un día, debe escribirle un mensaje o llamar al técnico docente para comunicarle.

**CONDICIONES:** El docente debe escoger si va a faltar por horas de clases y por día, luego podrá visualizar el horario respectivamente del día actual y del día siguiente (Ejemplo: lunes y martes), para así elegir la hora clases que va a faltar, rellenar el formulario con el motivo de la falta y enviar el aviso, de la misma manera si decide faltar por día. Debe existir previamente información en las tablas: facultades, detalles\_dh\_dm, asignacion\_dm, cs, carreras, semestres, paralelos, horarios, días, detalle\_dh, horas, aulas, docentes, personas, usuarios, materias, motivos y periodos.

**PASOS A SEGUIR:**

1. El usuario ingresa al sistema con su nombre de usuario y contraseña.
2. En el menú de opciones, selecciona “Avisar faltas”.
3. Selecciona el submenú “Aviso de faltas”.
4. Visualiza dos secciones: Faltas por horario y faltas por día.
5. Selecciona faltar por horario.
6. El usuario visualiza el horario de clases del día actual y el siguiente.

7. Escoge la hora de clases que va a faltar.
8. Llena el formulario con el motivo de la falta, y envía el aviso.
9. Selecciona faltar por día.
10. El usuario visualiza dos botones, con el día actual y el siguiente.
11. Escoge el día que va a faltar.
12. Llena el formulario con el motivo de la falta, y envía el aviso.
13. Da clic en regresar.
14. Selecciona el submenú “Aviso de reactivación”.
15. El usuario visualiza dos secciones: Reactivación por horario y reactivación por día.
16. Selecciona reactivar por horario.
17. El usuario visualiza las horas de clases que ya fueron aceptadas por el técnico docente, con el permiso de falta.
18. El usuario selecciona la hora clases que desea reactivar.
19. Da clic en enviar aviso.
20. Selecciona reactivar por día.
21. El usuario visualiza los días que ya fueron aceptados por el técnico docente, con el permiso de falta.
22. El usuario selecciona el día que desea reactivar.
23. Da clic en enviar aviso.

**RESULTADOS DE LA PRUEBA**

<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
El usuario envía avisos de faltas por horas clases y por día, así mismo puede reactivar los mismos avisos.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso  <input type="checkbox"/> Fallido

**Tabla 52. Prueba de funcionamiento para visar faltas**

<b>CASO DE PRUEBA No.</b>	007
<b>CASO DE USO:</b>	Enviar Peticiones
<b>OBJETIVO DE LA PRUEBA:</b>	Visualizar las aulas disponibles del bloque 1 y realizar peticiones.
<b>ROLES DE USUARIO:</b>	Docente, presidente de curso.
<p><b>CONDICIONES:</b> El usuario puede visualizar las aulas del bloque 1, verificando la disponibilidad de las mismas, para luego poder enviar peticiones en los horarios que se encuentran disponibles. Debe existir previamente información en las tablas: facultades, detalles_dh_dm, asignacion_dm, cs, carreras, semestres, paralelos, horarios, días, detalle_dh, horas, aulas, docentes, personas, usuarios, materias, periodos, códigos, sesiones, detalle_sesiones y presidentes.</p> <p><b>PASOS A SEGUIR:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa al sistema con su nombre de usuario y contraseña.</li> <li>2. En el menú de opciones, selecciona “Visualización de aulas”.</li> <li>3. El usuario escoge la opción “Visualizar Bloque 1”.</li> <li>4. Visualiza las aulas en el bloque 1.</li> <li>5. Elige un aula de clases.</li> <li>6. Escoge un horario disponible.</li> <li>7. Escribe el motivo de la petición.</li> <li>8. Envía la petición.</li> </ol>	
<b>RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>	
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
El usuario visualiza la disponibilidad de aulas en el bloque 1, y realiza peticiones.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso  <input type="checkbox"/> Fallido

Tabla 53. Prueba de funcionamiento para enviar peticiones

<b>CASO DE PRUEBA No.</b>	008
<b>CASO DE USO:</b>	Respuestas QR.
<b>OBJETIVO DE LA PRUEBA:</b>	Visualizar los códigos QR, dependiendo del usuario que inicie sesión, y que esté activo durante el tiempo establecido.
<b>ROLES DE USUARIO:</b>	Docente, presidente de curso.
<p><b>CONDICIONES:</b> El usuario puede visualizar los códigos QR para poder aperturar el aula que solicitó, que solo estará activo durante el tiempo establecido en la petición. Debe existir previamente información en las tablas: facultades, detalles_dh_dm, asignacion_dm, cs, carreras, semestres, paralelos, horarios, días, detalle_dh, horas, aulas, docentes, personas, usuarios, materias, periodos, códigos, sesiones, detalle_sesiones, peticiones y presidentes.</p> <p><b>PASOS A SEGUIR:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa al sistema con su nombre de usuario y contraseña.</li> <li>2. En el menú de opciones, selecciona “Respuestas QR”.</li> <li>3. Visualiza el código QR que le permite aperturar el aula que solicitó.</li> <li>4. Dicho código solo podrá ser visualizado durante el tiempo que se estableció en la petición.</li> </ol>	
<b>RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>	
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
El usuario visualiza el código QR respectivo, y puede aperturar el aula (sólo en el tiempo establecido).	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso  <input type="checkbox"/> Fallido

**Tabla 54. Prueba de funcionamiento para respuestas QR**

<b>CASO DE PRUEBA No.</b>	009
<b>CASO DE USO:</b>	Visualizar Peticiones
<b>OBJETIVO DE LA PRUEBA:</b>	Visualizar las peticiones de aulas.
<b>ROLES DE USUARIO:</b>	Técnico docente.
<p><b>CONDICIONES:</b> El usuario puede visualizar las peticiones de aulas que se realizaron en el bloque 1, en la fecha actual. Debe existir previamente información en las tablas: facultades, detalles_dh_dm, asignacion_dm, cs, carreras, semestres, paralelos, horarios, días, detalle_dh, horas, aulas, docentes, personas, usuarios, materias, periodos, códigos, sesiones, detalle_sesiones, peticiones y presidentes.</p> <p><b>PASOS A SEGUIR:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa al sistema con su nombre de usuario y contraseña.</li> <li>2. En el menú de opciones, selecciona “Peticiones de aulas”.</li> <li>3. El usuario visualiza las peticiones de aulas del día actual.</li> </ol>	
<b>RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>	
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
El usuario visualiza las peticiones de aulas que se realizaron en el Bloque 1, el día actual.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso  <input type="checkbox"/> Fallido

**Tabla 55. Prueba de funcionamiento para visualizar peticiones**

<b>CASO DE PRUEBA No.</b>	010
<b>CASO DE USO:</b>	Cambio de clave
<b>OBJETIVO DE LA PRUEBA:</b>	Realizar el cambio de contraseña.
<b>ROLES DE USUARIO:</b>	Técnico docente, docente, presidente de curso.
<p><b>CONDICIONES:</b> El usuario puede visualizar su nombre de usuario, insertar la contraseña actual y la nueva clave. Debe existir previamente información en las tablas: usuarios, roles y personas.</p> <p><b>PASOS A SEGUIR:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa al sistema con su nombre de usuario y contraseña.</li> <li>2. En el menú de opciones, selecciona “Cambio de clave”.</li> <li>3. El usuario visualiza su nombre de usuario.</li> <li>4. El usuario inserta su contraseña actual.</li> <li>5. El usuario inserta la nueva contraseña.</li> <li>6. El usuario ingresa hace la confirmación de la nueva contraseña.</li> <li>7. Da clic en el botón guardar.</li> <li>8. Se valida la información.</li> <li>9. Se cambia la clave.</li> <li>10. Cierra sesión.</li> </ol>	
<b>RESULTADOS DE LA PRUEBA</b>	
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
El usuario realiza el cambio de clave.	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso  <input type="checkbox"/> Fallido

**Tabla 56. Prueba de funcionamiento para cambio de clave**

## CONCLUSIONES

- ✓ La aplicación móvil funciona correctamente en la búsqueda de disponibilidad de aulas, para determinar esto se calculó el tiempo que les toma a los usuarios buscar aulas disponibles en la aplicación, concluyendo así que se disminuyen los tiempos de espera, agilizando y contribuyendo a la gestión de dichos procesos.
- ✓ Se realizó la recopilación de información, mediante los métodos de observación en el Bloque 1 de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones en la UPSE, y la entrevista al técnico docente de la facultad, identificando los inconvenientes existentes en los procesos de disponibilidad de aulas, lo que permitió establecer de forma correcta los requerimientos del sistema.
- ✓ El diseño de los modelos de interfaz, se realizó en la herramienta Ionic Framework, en conjunto con el desarrollo de los módulos, tomando en consideración los requerimientos del sistema y el modelado de los datos, empleando el patrón MVC (Modelo – Vista- Controlador), que proporciona vistas con información actualizada, demostrando un diseño bien elaborado y obteniendo código fuente organizado y comprensible para otros programadores.
- ✓ El modelado de datos fue elaborado en la herramienta MySQL, aplicando el modelo entidad relación, lo cual facilita la representación de los procesos, se evita la redundancia de datos y hay mayor facilidad de buscarlos. De igual forma se ingresaron los registros en la base de datos, lo cual permitió la administración correcta de los mismos, para luego consumir la información desde la aplicación.
- ✓ Se mejoró el proceso de peticiones de aulas disponibles, disminuyendo considerablemente el tiempo de apertura de aulas, mediante códigos QR, los cuales poseen un tiempo límite, dependiendo del horario solicitado para mayor seguridad.

- ✓ Se diseñaron los diagramas de procesos en la herramienta Visual paradigm, los cuales representan los procedimientos de la aplicación móvil, mediante la secuencia de actividades a través de símbolos gráficos, facilitando la comprensión de los mismos.
- ✓ Las contraseñas de los usuarios están encriptadas por dos algoritmos criptográficos: MD5 y SHA256. De esta manera se aumenta el nivel de seguridad y mantiene la información a salvo de ciberataques.

## **RECOMENDACIONES**

- ✓ Si se decide adicionar futuras mejoras en el proyecto, se debe revisar el manual de usuario, dado que la aplicación móvil puede ser empleada para otras facultades, pues está diseñada para ser escalable.
- ✓ En la parte del código fuente, se recomienda mantener los patrones de programación que se emplearon, las declaraciones de variables y los tipos de datos ya que esto es primordial para mantener el orden en el entorno de desarrollo.
- ✓ En caso de querer ampliar la aplicación, es recomendable revisar las versiones de las herramientas utilizadas para el desarrollo, para que el sistema funcione, previniendo la incompatibilidad entre el gestor de base de datos y la codificación.
- ✓ Si se añaden nuevos módulos, mantener el diseño en las interfaces, para que no haya diferencias significativas y cause inconvenientes al utilizarla, ya que esto es un factor primordial para comprender el funcionamiento de la aplicación.
- ✓ Se recomienda la migración de la aplicación a un servidor web, para tener acceso y disponibilidad del sistema en cualquier momento.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] UPSE, «upse.edu.ec,» [En línea]. Available: [https://www.upse.edu.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12&Itemid=190](https://www.upse.edu.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=190). [Último acceso: 05 12 2020].
- [2] B. P. Silva García, «El papel de la inspección escolar en la mejora de los resultados educativos,» *Redalyc*, p. 17, 2013.
- [3] A. C. Prats, «Funciones y quehaceres de los inspectores de Educación en Baleares,» Barcelona, 2014.
- [4] UPSE, «upse.edu.ec,» [En línea]. Available: <https://www.upse.edu.ec/>. [Último acceso: 05 12 2020].
- [5] TAME, «tame.com.ec,» [En línea]. Available: <http://www7.tame.com.ec/iCheck/Views/Home.aspx>. [Último acceso: 05 12 2020].
- [6] Supercines, «supercines.com,» [En línea]. Available: <https://www.supercines.com/>. [Último acceso: 05 12 2020].
- [7] L. S. Panchana De La Cruz, «Software de reportes de acceso a zonas seguras para la Facultad de Sistema y Telecomunicaciones de la Universidad Estatal Península de Santa Elena "UPSE",» La Libertad, 2019.
- [8] Android, «developer.android.com,» Android, [En línea]. Available: <https://developer.android.com/studio>. [Último acceso: 13 12 2020].
- [9] V. Studio, «code.visualstudio.com,» [En línea]. Available: <https://code.visualstudio.com/docs>. [Último acceso: 13 12 2020].
- [10] I. Framework, «ionicframework.com,» [En línea]. Available: <https://ionicframework.com/>. [Último acceso: 13 12 2020].
- [11] NodeJS, «NodeJS,» [En línea]. Available: <https://nodejs.org/es/>. [Último acceso: 13 12 2020].
- [12] Gradle, «gradle.org,» [En línea]. Available: <https://gradle.org/>. [Último acceso: 12 13 2020].
- [13] Oracle, «oracle.com,» [En línea]. Available: <https://www.oracle.com/java/technologies/javase/javase-jdk8-downloads.html>. [Último acceso: 13 12 2020].
- [14] JavaScript, «javascript.com,» [En línea]. Available: <https://www.javascript.com/>. [Último acceso: 13 12 2020].

- [15] MySQL, «mysql.com,» [En línea]. Available: <https://www.mysql.com/>. [Último acceso: 13 12 2020].
- [16] Postman, «postman.com,» [En línea]. Available: <https://www.postman.com/>. [Último acceso: 13 12 2020].
- [17] Google, «google.com,» [En línea]. Available: <https://www.google.com/intl/es-419/chrome/>. [Último acceso: 13 12 2020].
- [18] Facsistel, «facsistel.upse.edu.ec,» [En línea]. Available: [http://facsistel.upse.edu.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=58&Itemid=463](http://facsistel.upse.edu.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=463). [Último acceso: 14 12 2020].
- [19] A. G. Berajano Salazar, V. Berrocal Carvajal, I. Salas Campos y C. Valerio Álvarez, «Propuesta para el desarrollo de una aplicación para la gestión administrativa en la UNED, Costa Rica,» *Innovaciones Educativas*, 2014.
- [20] S. N. d. P. y. Desarrollo, «Plan Nacional de Desarrollo 2017- 2021,» Senplades, Quito, 2017.
- [21] B. C. Mario, «Las apps como nuevo soporte de interacción entre la entidad universitaria y sus stakeholders,» *Redalyc*, vol. 32, nº 11, p. 20, 2016.
- [22] F. A. Bustos, «QR académico: una propuesta didáctica emergente con apropiación de la cultura juvenil,» *Redalyc*, vol. 13, nº 2, 2016.
- [23] S. G. B. Patricia, «El papel de la docencia técnica en la mejora de los resultados educativos,» *Redalyc.org*, vol. 49, nº 1, p. 17, 2013.
- [24] J. G. Enriquez y S. I. Casas, «Usabilidad en aplicaciones móviles,» *Unpa*, 2013.
- [25] J. M. Huidobro, 01 2009. [En línea]. Available: <https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1NS6XZ211-1V8WNZ2-2555/Microcodigos%20qr.pdf>.
- [26] L. E. B. Robles, «Aprendizaje móvil aplicado en la educación,» [En línea]. Available: <https://recursos.educoas.org/sites/default/files/2237.pdf>. [Último acceso: 13 08 2021].
- [27] R. H. Sampieri, Metodología de la investigación Sexta edición, sexta ed., M. I. R. Martínez, Ed., México D.F.: Interamericana editores S.A de C.V., 2014, p. 634.
- [28] F. A. L. Martínez, Introducción a la ingeniería del software, J. B. Rubio, Ed., Zaragoza: Delta Publicaciones, 2005.
- [29] UPSE, «upse.edu.ec,» [En línea]. Available: [https://www.upse.edu.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12&Itemid=190](https://www.upse.edu.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=190).

- [30] W. A. H.-P. H. G. & C.-A. Niebles-Núñez, «Gestión tecnológica del conocimiento: herramienta moderna para la gerencia de instituciones educativas.,» *Rev.investig.desarro.innov*, p. 12, 2016.
- [31] J. Cueva Estrada, N. Sumba Nacipucha y R. López Chila, «El uso de los códigos QR: una herramienta alternativa en la tecnología educacional,» *Revista Publicando*, vol. 5, nº 14, p. 24, 08 03 2018.
- [32] L. E. J. Gabriel, «Usabilidad en aplicaciones móviles,» *Informes Científicos Técnicos*, vol. 5, nº 2, p. 23, 2014.

# ANEXOS



## Anexo 1. Entrevista al técnico docente

Fecha: 06/12/2020



Recolección de información en busca de problemáticas que tiene la administración de la disponibilidad de aulas en el Bloque 1 de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones

1. **¿Usted cuenta con un software o aplicación móvil que le ayude a verificar la disponibilidad de aulas?**

Sí

No

2. **¿Cómo hace para verificar en que aula se encuentra un docente?**

Por medio del horario verifico que docente se encuentra en el aula.

3. **¿Cuál es la manera de proceder cuándo un estudiante o docente solicita un aula?**

Por medio del horario verifico que aula se encuentra disponible.

4. **¿Qué problemas se han generado cuando no se encuentran aulas disponibles?  
¿y cómo lo soluciona?**

Buscar algún laboratorio si se encuentra disponible.

5. **¿Usted gestiona informes acerca de quiénes ocupan las aulas? Si la respuesta es sí, ¿Qué información anota en estos informes?**

No

6. **¿Piensa usted que, teniendo una aplicación para gestionar y verificar la disponibilidad de aulas, le ayudaría a desempeñar mejor sus funciones? ¿Por qué?**

Por supuesto que sería conveniente, sería más ágil la ubicación de aulas.

## Anexo 2. Registro de la técnica de observación aplicada en el Bloque 1 de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones

<b>Registro descriptivo de la información</b>	
<b>Fecha:</b> 06 de marzo del 2020	
<b>Lugar:</b> Universidad Estatal Península de Santa Elena	
<b># Personas:</b> 3	
<b>Proceso:</b> Gestión de disponibilidad de aulas.	
<b>Duración:</b> 5 horas	
<b>Hechos observados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente tiene que verificar en su horario que asignatura y en qué aula, debe impartir clases.</li> <li>• Varios docentes no respetan el aula que se les asigna, y ocupan un lugar sin solicitar al técnico docente.</li> <li>• Existen choques de docentes por ocupar la misma aula.</li> <li>• Se debe buscar al técnico docente, cuando un docente necesita disponer de un aula.</li> <li>• Si un docente tiene tutorías, no hay un aula asignada y debe solicitar al técnico docente para poder ocupar una.</li> <li>• Existen traslados de estudiantes y docentes en todo el Bloque 1 para poder encontrar un aula disponible.</li> <li>• Si se encuentra un aula desocupada y está cerrada, se tiene que esperar a que el encargado de las llaves dé apertura a la misma.</li> <li>• Si los estudiantes no encuentran un aula disponible, deben ir a la oficina del técnico docente a solicitar la petición de la misma.</li> </ul>	
<b>Resumen:</b>	Se puede verificar que existe la carencia de una gestión tecnológica, para automatizar las falencias que se presentan al realizar peticiones y asignar aulas.
<b>Responsable:</b>	Angie Montes Jácome

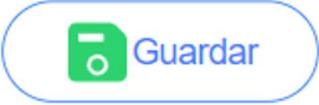
MANUAL DE

# Usuario

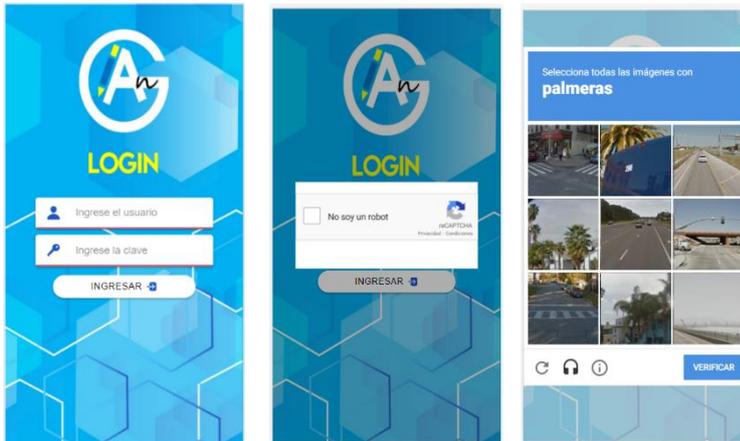


<b>INTERFACES</b>	<b>USUARIOS</b>		
	<b>Técnico docente</b>	<b>Docente</b>	<b>Presidente de curso</b>
<i>Inicio de sesión</i>	✓	✓	✓
<i>Página principal</i>	✓	✓	✓
<i>Visualización de aulas</i>	✓	✓	✓
<i>Visualizar bloque 1</i>	✓	✓	✓
<i>Ver aula</i>	✓	✓	✓
<i>Visualización de bloques</i>	✓	✓	✓
<i>Ver información de aula</i>	✓	✓	✓
<i>Cambio de clave</i>	✓	✓	✓
<i>Enviar peticiones</i>		✓	✓
<i>Respuestas QR</i>		✓	✓
<i>Horarios de clases</i>	✓		
<i>Horarios por facultad</i>	✓		
<i>Horarios por docentes</i>	✓		
<i>Visualización de clases</i>		✓	
<i>Notificar faltas</i>		✓	
<i>Avisar faltas (Horario)</i>		✓	
<i>Avisar faltas (Día)</i>		✓	
<i>Avisos de docentes</i>	✓		
<i>Avisos de faltas</i>	✓		
<i>Avisos de reactivaciones de faltas</i>	✓		
<i>Peticiones de aulas</i>	✓		

<i>COMPONENTE</i>	<i>CARACTERÍSTICAS</i>
	<p>Está situado en la interfaz “Avisar faltas (Horario)”, permite a los docentes dar clic y que aparezca un recuadro para ingresar el motivo de falta.</p>
	<p>Está situado en la interfaz “Avisar faltas (Horario)”, permite a los docentes dar clic y que envíe el aviso de reactivación de faltas.</p>
	<p>El ícono está en la interfaz “Visualizar bloque 1”, lo cual indica que el aula está ocupada.</p>
	<p>El ícono está en la interfaz “Visualizar bloque 1”, lo cual indica que el aula está disponible.</p>
	<p>Indica que, al dar clic, puede regresar a la interfaz anterior.</p>
	<p>Está ubicado en la interfaz “Ver Aula”. Docentes y presidentes de curso pueden visualizar esta opción, presionando el botón, se dirige a la interfaz “Enviar peticiones”.</p>

	<p>Al presionar el botón, permite guardar los datos de la petición.</p>
	<p>Al presionar el botón, permite cancelar la petición y regresar a la interfaz anterior.</p>
	<p>Indica que, al dar clic, puede regresar a la interfaz anterior.</p>
	<p>Al presionar el botón, aparece un recuadro, donde se inserta el motivo de falta por día.</p>
	<p>Al presionar en la imagen, permite dirigirse a la interfaz “Ver información de aula”.</p>
	<p>La barra, permite escribir y posteriormente, se filtrará la búsqueda correspondiente.</p>
	<p>Al presionar el botón, permite guardar los datos del aviso.</p>
	<p>Al presionar el botón, permite cancelar el aviso.</p>
	<p>Presionando el ícono, permite aceptar un aviso del docente.</p>
	<p>Presionando el ícono, permite denegar un aviso del docente.</p>

## Inicio de sesión



### Pasos a seguir:

1. Ingresar usuario.
2. Ingresar clave.
3. Dar clic en el botón "Ingresar".
4. Validar el código captcha.
5. Dar clic en el botón "Verificar".
6. Ingresar a la aplicación.

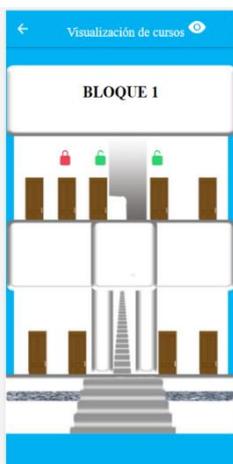
## Interfaz de visualización de aulas



### Pasos a seguir:

1. Visualizar el menú de opciones.
2. Dar clic en la imagen de la opción seleccionada.

## Interfaz de visualizar bloque 1



### Pasos a seguir:

1. Visualizar el croquis del bloque 1.
2. Cada aula contiene un ícono de candado.
3. Si el candado es color verde, significa que el aula está disponible.
4. Si el candado es color rojo, significa que el aula está ocupada.
5. Si un aula está disponible, al dar clic en el candado se puede realizar peticiones en horarios que se encuentran disponibles.
6. Si un aula está ocupada, al dar clic en el candado se puede ver el horario del usuario que está en ese momento, así mismo, tiene la opción de enviar peticiones en los horarios que se encuentran disponibles.

## Interfaz de visualización de bloques



### Pasos a seguir:

1. Se pueden visualizar todos los bloques de la facultad, con sus aulas correspondientes.
2. Para visualizar cada aula, debe deslizar hacia la izquierda para avanzar, y deslizar hacia la derecha para regresar.
3. Cada aula tiene un ícono de candado, el cual tendrá dos colores: verde y rojo.
4. Si el candado está de color rojo, significa que el aula está ocupada.



5. Si el candado está de color verde, significa que el aula está disponible.
6. Para ver información de cada aula, se debe dar clic en la imagen o el botón con el nombre del aula.

## Interfaz de ver información de aula



### Pasos a seguir:

1. Al momento de dar clic en el aula, se puede visualizar la siguiente información: Capacidad de personas, número de pupitres y los equipos con los que cuenta.
2. En caso de que el aula esté ocupada, se puede observar el horario del docente que la está empleando.
3. Si el aula está siendo ocupada por un usuario que la solicitó, se observa la información de la petición.

## Página principal (Técnico docente)



### Pasos a seguir:

1. Verificar el nombre del usuario que inició sesión en la parte superior.
2. Visualizar las opciones del menú.
3. Dar clic en la imagen de la opción seleccionada.

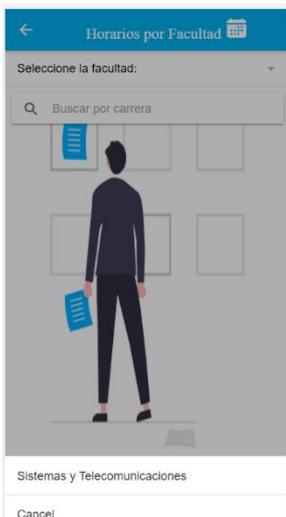
## Interfaz de horarios de clases (Técnico docente)



### Pasos a seguir:

1. Visualizar el menú de opciones.
2. Dar clic en la imagen de la opción seleccionada.

## Interfaz de horarios por facultad (Técnico docente)



### Pasos a seguir:

1. Seleccione la facultad para ver los horarios.

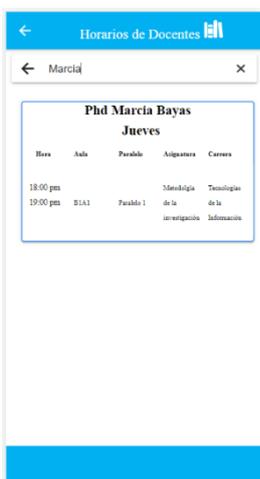


2. Visualiza los horarios de la facultad que se seleccionó, en orden de: facultad, carrera, semestre, paralelo, día y horario de clases.

3. En la parte superior se observa una barra de búsqueda.

4. Se pueden filtrar los horarios, escribiendo el nombre de la carrera.

## Interfaz de horarios por docentes (Técnico docente)



### Pasos a seguir:

1. Visualiza los horarios por docentes.

2. En orden de: nombre de docente, día, y horario de clases.

3. En la parte superior se observa una barra de búsqueda.

4. Se pueden filtrar los horarios, escribiendo el nombre del docente.

## Interfaz de avisos de docentes (Técnico docente)



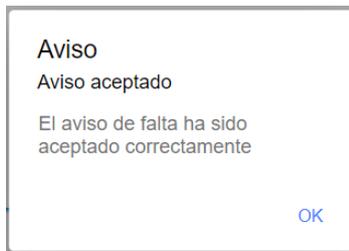
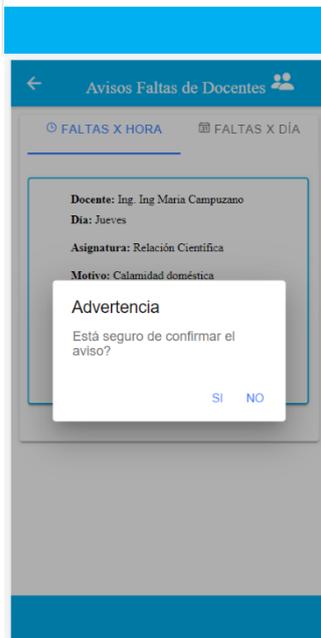
1. Visualizar el menú de opciones.

2. Dar clic en la imagen de la opción seleccionada.

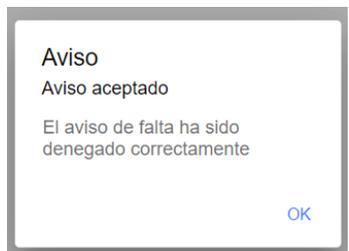
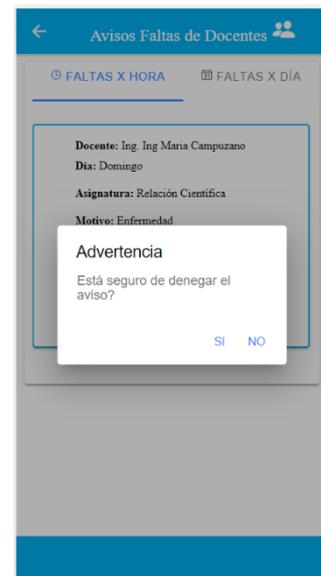


## Pasos a seguir:

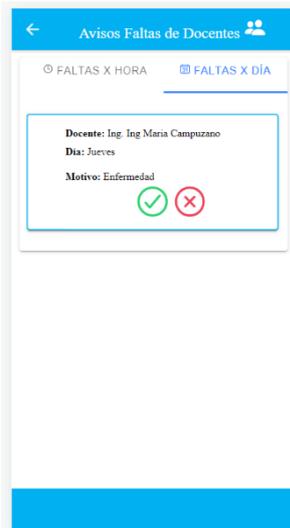
1. *Se visualizan dos secciones en la parte superior: faltas por hora y faltas por día.*
2. *El usuario escoge faltas por hora.*
3. *Se pueden observar todas las faltas por horario que se realizaron.*
4. *El usuario puede confirmar o denegar el aviso.*
5. *Da clic en el visto para confirmar el aviso o clic en la equis para denegarlo.*



6. *El usuario decide confirmar el aviso.*
7. *Aparece una advertencia.*
8. *Presiona sí.*
9. *Aparece la notificación, que el aviso de falta se confirmó correctamente.*



10. *El usuario decide denegar el aviso.*
11. *Aparece una advertencia.*
12. *Presiona sí.*
13. *Aparece la notificación, que el aviso de falta se denegó correctamente.*

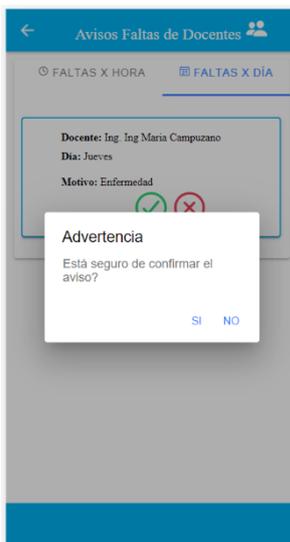


14. El usuario escoge faltas por día.

15. Se pueden observar todas las faltas por día que se realizaron.

16. El usuario puede confirmar o denegar el aviso.

17. Da clic en el visto para confirmar el aviso o clic en la equis para denegarlo.



Aviso

Aviso aceptado

El aviso de falta ha sido aceptado correctamente

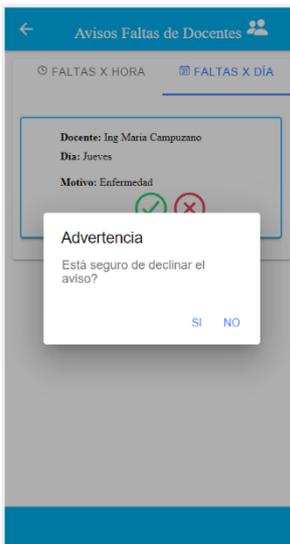
OK

18. El usuario decide confirmar el aviso.

19. Aparece una advertencia.

20. Presiona sí.

21. Aparece la notificación, que el aviso de falta se confirmó correctamente.



Aviso

Aviso aceptado

El aviso de falta ha sido denegado correctamente

OK

22. El usuario decide denegar el aviso.

23. Aparece una advertencia.

24. Presiona sí.

25. Aparece la notificación, que el aviso de falta se denegó correctamente.

## Interfaz de avisos de reactivaciones de faltas (Técnico docente)



### Pasos a seguir:

1. Se visualizan dos secciones en la parte superior: reactivaciones por hora y reactivaciones por día.
2. El usuario escoge reactivaciones por hora.
3. Se pueden observar todas las reactivaciones por horario que se realizaron.
4. El usuario puede confirmar o denegar el aviso.
5. Da clic en el visto para confirmar el aviso o clic en la equis para denegarlo.



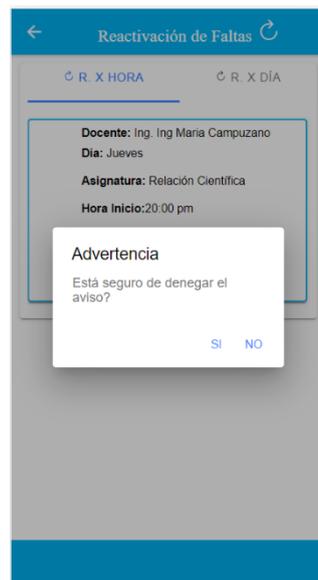
### Aviso

Aviso confirmado

El aviso de reactivación ha sido confirmado correctamente

OK

6. El usuario decide confirmar el aviso.
7. Aparece una advertencia.
8. Presiona sí.
9. Aparece la notificación, que el aviso de reactivación se confirmó correctamente.



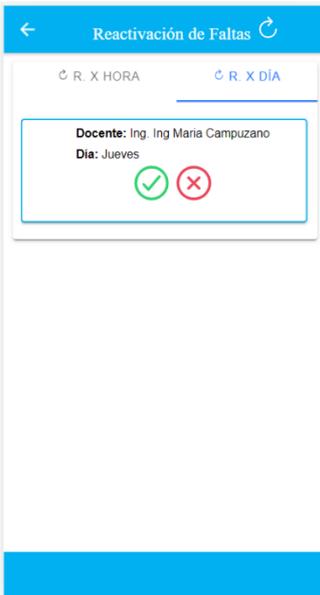
### Aviso

Aviso declinado

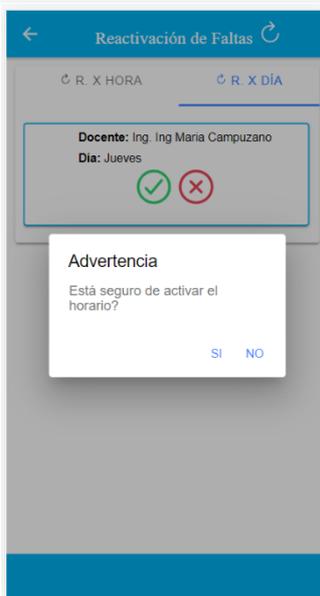
El aviso de reactivación ha sido declinado correctamente

OK

10. El usuario decide denegar el aviso.
11. Aparece una advertencia.
12. Presiona sí.
13. Aparece la notificación, que el aviso de reactivación se denegó correctamente.



14. *El usuario escoge reactivaciones por día.*
15. *Se pueden observar todas las reactivaciones por día que se realizaron.*
16. *El usuario puede confirmar o denegar el aviso.*
17. *Da clic en el visto para confirmar el aviso o clic en la equis para denegarlo.*



**Aviso**

Aviso confirmado

El aviso de reactivación ha sido confirmado correctamente

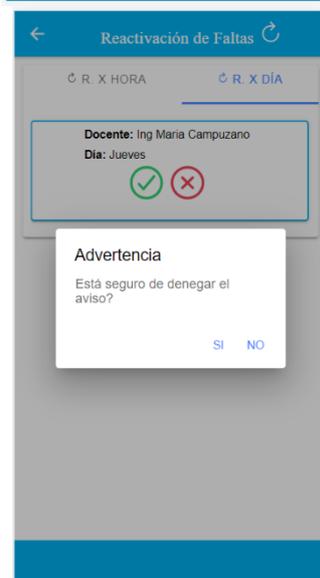
OK

18. *El usuario decide confirmar el aviso.*

19. *Aparece una advertencia.*

20. *Presiona sí.*

21. *Aparece la notificación, que el aviso de reactivación se confirmó correctamente.*



**Aviso**

Aviso declinado

El aviso de reactivación ha sido declinado correctamente

OK

22. *El usuario decide denegar el aviso.*

23. *Aparece una advertencia.*

24. *Presiona sí.*

25. *Aparece la notificación, que el aviso de reactivación se denegó correctamente.*

## Interfaz de peticiones de aulas (Técnico docente)



### Pasos a seguir:

1. Se puede visualizar las peticiones de aulas, que se realizaron en la fecha actual.
2. La lista de peticiones será actualizada automáticamente todos los días.

## Interfaz de ver aula (Técnico docente)



### Pasos a seguir:

1. Si el usuario da clic en un aula que está ocupada, puede observar esta interfaz.
2. Se puede visualizar el horario, carrera, asignatura, paralelo y semestre del usuario que está ocupando el aula en ese momento.
3. En caso de que la esté ocupando alguien que solicitó el aula, se puede observar el motivo de la petición.

## Página principal (Docente)



### Pasos a seguir:

1. Verificar el nombre del usuario que inició sesión en la parte superior.
2. Visualizar las opciones del menú.
3. Dar clic en la imagen de la opción seleccionada.

## Interfaz de visualización de clases (Docente)



### Pasos a seguir:

1. Se visualiza el horario del docente que inició sesión.
2. Se puede observar el código QR (Únicamente estará disponible durante los horarios de clases que le corresponden al docente).



3. En la parte superior se observa una barra de búsqueda.
4. Se filtran los horarios escribiendo el día.

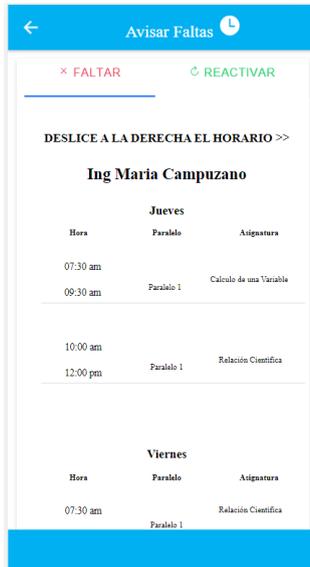
## Interfaz de notificar faltas (Docente)



### Pasos a seguir:

1. Visualizar el menú de opciones.
2. Dar clic en la imagen de la opción seleccionada.

## Interfaz de avisar faltas (Horario) (Docente)



### Pasos a seguir:

1. Se visualizan dos secciones en la parte superior: Faltar y reactivar.
2. El docente da clic en faltar.
3. El docente observa el horario de clases, que corresponden al día actual y al siguiente día. (Ejemplo: jueves y viernes).



4. Elige un horario para realizar el aviso de falta.
5. Desliza el horario hacia la derecha.
6. Visualiza un botón color rojo, el cual debe dar clic en caso de querer enviar el aviso.
7. Se muestra una advertencia.
8. Presiona sí.



**Aviso**

Aviso enviado

El aviso de falta ha sido enviado correctamente

OK

9. Aparece un recuadro, donde el docente debe ingresar el motivo de la falta.

10. Presiona el botón verde, para enviar el aviso.

11. Aparece el aviso, que la notificación de la falta se envió correctamente.



12. El docente da clic en reactivar.

13. Se observa el horario de clases, que fue aceptado por el técnico docente para que pueda faltar.



14. Desliza el horario hacia la derecha.

15. Visualiza un botón color azul, el cual debe dar clic en caso de querer enviar el aviso.

16. Se muestra una advertencia.

17. Presiona sí.

18. Aparece el aviso, que el aviso de reactivación ha sido enviado correctamente.

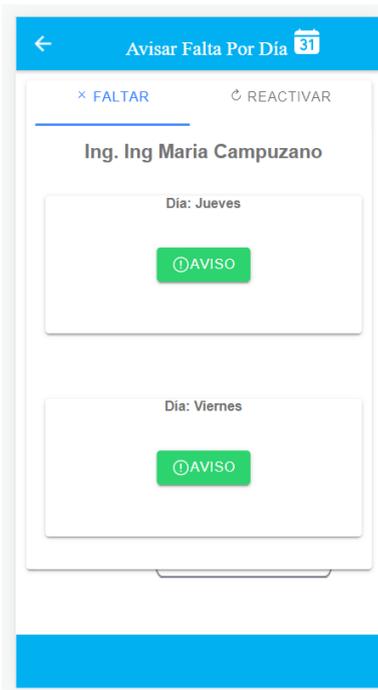
**Aviso**

Aviso enviado

El aviso de reactivación ha sido enviado correctamente

OK

## Interfaz de avisar faltas (Día) (Docente)



### Pasos a seguir:

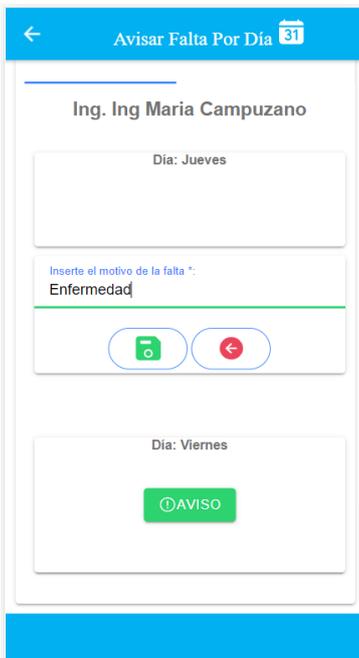
1. Se visualizan dos secciones en la parte superior: Faltar y reactivar.
2. El docente da clic en faltar.
3. El docente visualiza el día actual y el siguiente día. (Ejemplo: jueves y viernes).
4. Elige un día para realizar el aviso de falta.
5. Presiona el botón "Aviso".

### Advertencia

Está seguro de enviar el aviso?

SI NO

6. Se muestra una advertencia.
7. Presiona sí.



8. Aparece un recuadro, donde el docente debe ingresar el motivo de la falta.
9. Presiona el botón verde, para enviar el aviso.
10. Aparece el aviso, que la notificación de la falta se envió correctamente.



11. *El docente da clic en reactivar.*
12. *Se observa el día, que fue aceptado por el técnico docente para que pueda faltar.*

**Aviso**  
 Aviso enviado  
 El aviso de reactivación ha sido enviado correctamente

OK

13. *Presiona el botón “Aviso”.*
14. *Se muestra una advertencia.*
15. *Presiona sí.*
16. *Aparece la notificación, que el aviso de reactivación ha sido enviado correctamente.*

## Página principal (Presidente de curso)



### Pasos a seguir:

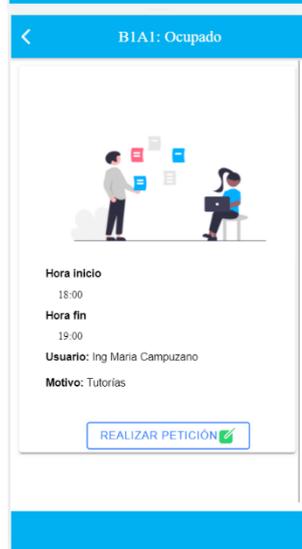
1. *Verificar el nombre del usuario que inició sesión en la parte superior.*
2. *Visualizar las opciones del menú.*
3. *Dar clic en la imagen de la opción seleccionada.*

## Interfaz de ver aula (docente y presidente de curso)



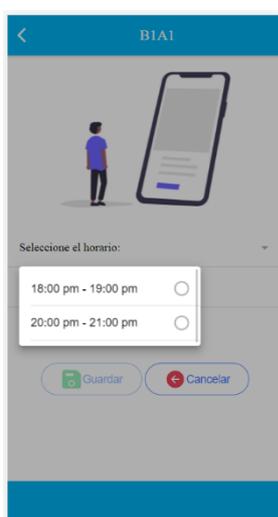
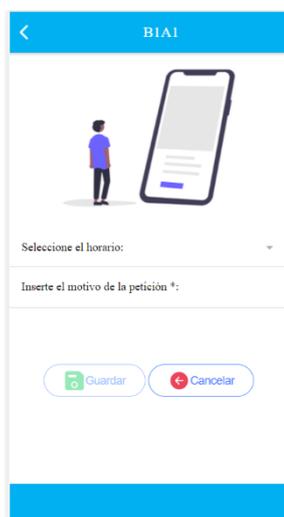
### Pasos a seguir:

1. Si el usuario da clic en un aula que está ocupada, puede observar esta interfaz.
2. Se puede visualizar el horario, carrera, asignatura, paralelo y semestre del usuario que está ocupando el aula en ese momento.



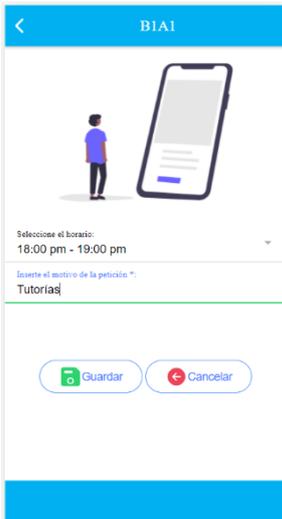
3. En caso de que la esté ocupando alguien que solicitó el aula, se puede observar el motivo de la petición.
4. También tiene un botón en la parte inferior, que, al dar clic, redirige al módulo para realizar peticiones en horarios disponibles.

## Interfaz de enviar peticiones (docente y presidente de curso)



### Pasos a seguir:

1. Visualiza el aula seleccionada.
2. Se observan los horarios disponibles para solicitar peticiones.



3. Se selecciona un horario disponible.
4. Inserta el motivo de la petición.
5. Clic en el botón “Guardar”, para enviar la petición.
6. Aparece un aviso de que la petición ha sido enviada correctamente.



7. Si se ingresa nuevamente a la interfaz, se puede visualizar que el horario ya no sale disponible, ya que la petición fue aceptada.

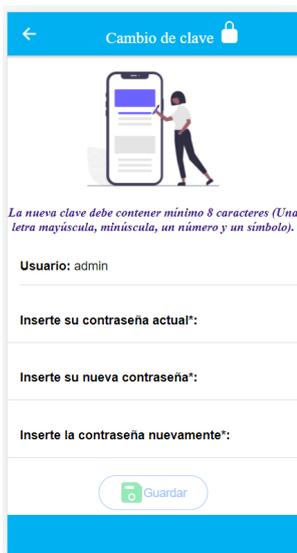
## Interfaz de respuestas QR (docente y presidente de curso)



### Pasos a seguir:

1. Visualizar el código QR, con el que se puede aperturar el aula solicitada.
2. Se pueden observar los datos de la petición, tales como: Fecha y hora, usuario, motivo, hora de inicio y hora fin.
3. La respuesta QR solo estará disponible en el horario solicitado, posteriormente desaparece de la interfaz.

## Interfaz de cambio de clave



Cambio de clave

La nueva clave debe contener mínimo 8 caracteres (Una letra mayúscula, minúscula, un número y un símbolo).

Usuario: admin

Inserte su contraseña actual\*:

Inserte su nueva contraseña\*:

Inserte la contraseña nuevamente\*:

Guardar

### Pasos a seguir:

1. Visualiza un aviso de la forma correcta que se puede cambiar la clave.
2. Se observa el nombre de usuario.
3. Ingresa la contraseña actual.
4. Ingresa la nueva contraseña.
5. Confirma la nueva contraseña.
6. Da clic en el botón “Guardar”.

#### Alerta

##### Clave similar

La clave nueva no puede ser igual a la anterior

OK

7. Si se ingresa la misma clave.
8. Aparece la alerta de clave similar.

#### Alerta

##### Clave incorrecta

Ingrese la clave correctamente

OK

9. Si se ingresa la clave actual incorrecta.
10. Aparece la alerta de clave incorrecta.

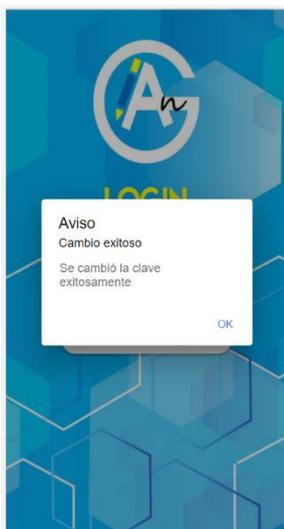
#### Alerta

##### Clave distinta

Las claves no coinciden

OK

11. Si se ingresa mal la confirmación de la nueva clave.
12. Aparece la alerta de clave distinta.



13. Si se ingresan todos los datos correctamente.
14. Se cambia la clave exitosamente.
15. Cierra sesión.