



Universidad **Mariana**

ARSAC (Attendance Registration System and Access Control) Sistema de registro de asistencia y control de acceso - Institución Educativa Santander

Juan José Angulo Mesías

Lenix Aldair Pantoja Velásquez

Ronal Esteban Figueroa Mora

Universidad Mariana

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería de Sistemas

San Juan de Pasto

2024

ARSAC (Attendance Registration System and Access Control) Sistema de registro de asistencia y control de acceso - Institución Educativa Santander

Juan José Angulo Mesías
Lenix Aldair Pantoja Velásquez.
Ronald Esteban Figueroa mora

Trabajo de grado como requisito para obtener el título de: Ingeniero de Sistemas

Edinson Rubian Benavides Cuestas
Asesor

Universidad Mariana
Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería de Sistemas
San Juan de Pasto
2024

Artículo 71: los conceptos, afirmaciones y opiniones emitidos en el Trabajo de Grado son
responsabilidad única y exclusiva del (los) Educando (s)

Reglamento de Investigaciones y Publicaciones, 2007
Universidad Mariana

Dedicatoria

Este trabajo de desarrollo de software se lo dedico en primer lugar, a mis padres, Nelson Figueroa y Maria Ines Mora Riascos. Que han sido mi apoyo incondicional en todo el trayecto de esta travesía y de este arduo trabajo académico, su amor, sacrificio y constante perseverancia que han depositado en mi, para favorecer mi futuro dando así una luz de esperanza cuando existían dificultades y siendo así la fuerza impulsora de todos mis logros a lo largo de este camino tan extenso.

A los familiares más cercanos, quienes estuvieron apoyándome constantemente sin importar cuán difícil fuera la situación, siempre presentes para ayudar y brindar aliento en todo momento.

A mi hijo Dylan Matias Figueroa Mora. Quien es la fuente de inspiración constante, y quien fue por el que me desempeñe de manera excelente durante toda mi carrera y que fue la fuente de inspiración para salir adelante para poder brindarle un futuro mejor.

A todos nuestros amigos que fueron una fuente importante de apoyo constante durante la carrera y después de ella, ayudando a lograr estos objetivos que, aunque difíciles, no fueron imposibles de alcanzar.

Ronal Esteban Figueroa Mora

Lenix Aldair Pantoja Velasquez

Juan Jose Angulo Mesias

Agradecimientos

A todos los profesores de la planta docente de Ingeniería de Sistemas, quienes fueron una gran inspiración durante nuestra carrera, les expreso mi más sincero agradecimiento. Su dedicación y compromiso educativo han dejado una huella imborrable en nuestro desarrollo profesional y personal un agradecimiento especial a nuestros tres asesores. En primer lugar, Ricardo Cujar, cuya ética de trabajo, integridad y vasto conocimiento en su campo han sido un faro de guía y motivación. Su apoyo constante y sus valiosas enseñanzas han sido fundamentales para el avance de este proyecto en segundo lugar, Daniel Arteaga, cuya dedicación y profundo entendimiento de la materia han sido una fuente de inspiración. Su paciencia y habilidad para explicar conceptos complejos con claridad han facilitado enormemente nuestro aprendizaje y desarrollo finalmente, a Edisón Rubián Benavides Cuestas, cuyo compromiso, valores morales y ética profesional han sido ejemplares. Su amplio conocimiento en diversas áreas y su disposición para compartirlo generosamente han sido vitales para el éxito de este trabajo de grado lamentablemente, por diversas circunstancias, nuestros asesores tuvieron que retirarse de la docencia o trasladarse en busca de un mejor futuro. A cada uno de ellos, les agradezco profundamente por su invaluable contribución y por el impacto positivo que han dejado en nuestro recorrido académico y profesional. Su legado perdurará en cada uno de los estudiantes que tuvieron la fortuna de aprender de ellos.

Contenido

Introducción	14
1. Elementos del proceso	15
1.1. Estado de la cuestión.....	15
1.1.1. Desarrollo de prototipo móvil para el control y registro de asistencia de alumnos de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.....	15
1.1.2. Desarrollo de un software para el control de asistencia del personal docente y administrativo en la facultad de derecho y ciencias políticas de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión	15
1.1.3. Sistema embebido de control de acceso y registro automático de asistencia con tecnología NFC para la facultad de tecnología y ciencias aplicadas.....	16
1.1.4. Software Pasalista	17
1.1.5. Control de registro de asistencia con control de acceso Colegio Verbo Divino Chicureo ...	17
1.2. Título.....	18
1.3. Problema de investigación	18
1.3.1. Descripción del problema.....	18
1.3.2. Formulación del problema	19
1.4. Objetivos	20
1.4.1. Objetivo general	20
1.4.2. Objetivos específicos	20
1.5. Justificación.....	20
1.6. Metodología de desarrollo.....	22
1.6.1. Metodología XP.....	23
1.6.2. Herramientas empleadas	27
1.6.2.1. Tecnologías para el proyecto	27
1.6.2.2. Django Framework	27
1.6.2.3. Django REST Framework	28
1.6.2.4. PostgreSQL.....	28
1.6.2.5. Flutter	29
1.6.2.6. FlutterFlow	29

1.6.3. Línea y áreas temáticas de investigación	29
1.7. Presupuesto.....	29
1.8. Cronograma	31
1.9. Productos esperados.....	34
1.10. Condiciones de entrega	34
2. Resultados	35
2.1. Caracterizar los procesos de control de acceso y asistencia de los estudiantes de la Institución Educativa Santander.....	35
2.1.1. Modelo 4+1	37
2.1.2. Vista lógica	37
2.1.3. Diagrama de base de datos	37
2.1.4. Diagrama de secuencia de registro de usuarios	38
2.1.5. Diagrama de secuencia de observaciones	40
2.1.6. Diagrama de secuencia de visualización de horario	41
2.1.7. Vista de desarrollo	41
2.1.8. Diagrama de componentes UML.....	41
2.1.9. Vista de proceso	42
2.1.10. Diagrama de actividad de inicio de sesión	43
2.1.11. Diagrama de actividad de registro de asistencia	43
2.1.12. Diagrama de actividad de reportes.....	44
2.1.13. Diagrama de actividad de observaciones	44
2.1.14. Vista física	45
2.1.15. Diagrama de despliegue del sistema	45
2.1.16. Casos de uso	46
2.1.16.1. Diagrama de casos de uso	46
2.2. Construir una solución tecnológica para el registro de asistencia y el control de acceso en la Institución Educativa Santander, mediante un aplicativo móvil	47
2.2.1. Historias de usuario	47
2.2.2. Iteraciones	50
2.2.2.1. Historia de usuario 1	50
2.2.2.2. Historia de usuario 2.	52

2.2.2.3. Historia de usuario 3	53
2.2.2.4. Historia de usuario 4	54
2.2.2.5. Historia de usuario 5	55
2.2.2.6. Historia de usuario 6	56
2.2.2.7. Historia de usuario 7	57
2.2.2.8. Historia de usuario 8	59
2.2.2.9. Historia de usuario 9	60
2.2.2.10. Historia de usuario 10	61
2.2.2.11. Historia de usuario 11.....	64
2.2.2.12. Historia de usuario 12	66
2.2.2.13. Historia de usuario 13	68
2.2.2.14. Historia de usuario 14	69
2.2.2.15. Historia de usuario 15	72
2.2.2.16. Historia de usuario 16	74
2.2.2.17. Historia de usuario 17	79
2.2.2.18. Historia de usuario 18.	81
2.3. Evaluar el nivel de aporte del aplicativo móvil para el control de acceso y asistencia de los estudiantes en un ambiente de pruebas.....	82
2.3.1. Pruebas de funcionamiento en frontend del sistema ARSAC (Caja negra)	82
2.3.1.1. Prueba de validación de inicio de sesión.....	83
2.3.1.2. Prueba de validación de horarios.	84
2.3.1.3. Prueba de validación de asistencia.....	85
2.3.1.4. Prueba de validación de reportes.	87
2.3.1.5. Prueba de validación de observaciones.	90
2.3.2. Pruebas de funcionamiento del backend del sistema ARSAC (Caja blanca).....	91
2.3.2.1. Escenarios de prueba.....	91
2.3.3. Encuesta de satisfacción de usuario	93
3. Conclusiones	99
4. Recomendaciones	100
Anexos	104

Lista de Tablas

Tabla 1. Características de eXtreme Programming (XP).....	22
Tabla 2. Diferencias entre metodologías ágiles y metodologías tradicionales de desarrollo de software.....	23
Tabla 3. Presupuesto	29
Tabla 4. Descripción de la inversión en personal.....	30
Tabla 5. Otros rubros	30
Tabla 6. Cronograma	31

Lista de Figuras

Figura 1. Sala de docentes de la Institución Educativa Santander	35
Figura 2. Reunión con docentes y directivos de la Institución Educativa Santander	36
Figura 3. Sede principal de la Institución Educativa Santander	36
Figura 4. Ingreso de directivos.....	50
Figura 5. Interfaz directivos	51
Figura 6. Registro de usuario	52
Figura 7. Agregar y guardar periodo académico	53
Figura 8. Crear y almacenar horarios	54
Figura 9. Añadir y guardar cursos	55
Figura 10. Añadir y guardar profesiones	56
Figura 11. Creación de docentes en el sistema ARSAC	57
Figura 12. Agregar y almacenar curso.....	58
Figura 13. Adición de un curso relacionado a una materia.....	58
Figura 14. Añadir y almacenar estudiantes al sistema.....	59
Figura 15. Inicio de sesión al sistema ARSAC	60
Figura 16. Menú principal	61
Figura 17. Listado de estudiantes.....	62
Figura 18. Escaneo de código QR.....	63
Figura 19. Escaneo de código QR.....	63
Figura 20. Cargue de permisos de estudiantes	64
Figura 21. Cargue de permisos de estudiantes	65
Figura 22. Cargue de permisos de estudiantes	65
Figura 23. Listado de asistencia	66
Figura 24. Listado de asistencia	67
Figura 25. Listado de asistencia	67
Figura 26. Registro de observaciones.....	68
Figura 27. Registro de observaciones.....	69
Figura 28. Visualización de registro de asistencia por los estudiantes.....	70
Figura 29. Calendario de selección de día de asistencia.....	71

Figura 30. Visualización de los registros de asistencia por parte los estudiantes	72
Figura 31. Revisión de las observaciones por parte de los estudiantes	73
Figura 32. Observación por parte de los estudiantes.....	73
Figura 33. Reportes de asistencia.....	74
Figura 34. Descarga de reporte de asistencia.....	75
Figura 35. Reporte de asistencia en formato PDF.....	75
Figura 36. Reporte de asistencia en formato Excel.....	76
Figura 37. Reporte por curso.....	76
Figura 38. Reporte por curso generado	77
Figura 39. Reporte de asistencia por estudiante.....	78
Figura 40. Vista de reporte de asistencia con gráficas.....	79
Figura 41. Horario docente	80
Figura 42. Calendario del horario del docente	80
Figura 43. Visualización de notificaciones	81
Figura 44. Validación de inicio de sesión	83
Figura 45. Validación de horarios.....	84
Figura 46. Validación de asistencia	85
Figura 47. Validación de asistencia	86
Figura 48. Validación de reporte diario	87
Figura 49. Validación de reporte por curso	88
Figura 50. Validación de reporte por estudiante.....	89
Figura 51. Validación de visualización, registro y actualización de observaciones.....	90
Figura 52. Validación de eliminación de observaciones.....	91
Figura 53. Estadísticos de distribución de asistencias.....	92
Figura 54. Estadísticos de asistencia	92
Figura 55. ¿La claridad de los íconos de la aplicación ARSAC en cuanto a su tamaño, color e imágenes transmite efectivamente el significado de cada uno de ellos?.....	93
Figura 56. ¿Considera que el entorno de desarrollo implementado en la aplicación móvil es lo suficientemente intuitivo, para ser utilizado por los usuarios sin que se cuente con la experiencia previa?.....	94

Figura 57. ¿Qué tan intuitiva resulta la aplicación en su conjunto, desde el inicio de sesión y la navegación hasta el cierre de sesión?	95
Figura 58. En una escala de 1 a 5, ¿Qué tan intuitiva considera que es la aplicación ARSAC en términos de sus elementos y herramientas?	95
Figura 59. En una escala de 1 a 5, ¿Satisfecho está con la accesibilidad de la aplicación ARSAC?	96
Figura 60. ¿Qué tan fácil resulta para usted navegar por cada uno de los iconos?	97
Figura 61. ¿Cómo evaluaría usted el sistema de registro y control al aula de clase por medio de código QR, a través del aplicativo móvil instalado en su celular?.....	97
Figura 62. ¿Los colores elegidos en la aplicación causan en usted un desgaste visual al estar navegando por mucho tiempo?	98
Figura 63. ¿Está satisfecho con la velocidad de búsqueda y de navegación por la app?	99

Lista de Anexos

Anexo A. Diagrama BPMN del proceso de registro de asistencia y control de acceso de la Institución Educativa Santander.....	104
Anexo B. Diagrama entidad-relación	105
Anexo C. Diagrama de secuencia de registro de usuarios.....	106
Anexo D. Diagrama de secuencia de inicio de sesión.....	107
Anexo E. Diagrama de secuencia de registro de asistencia.....	108
Anexo F. Diagrama de secuencia de reportes	109
Anexo G. Diagrama de secuencia de obtención de gráficos estadísticos.....	110
Anexo H. Diagrama de secuencia de observaciones.....	111
Anexo I. Diagrama de secuencia de visualización de horario	112
Anexo J. Diagrama de componentes UML.....	113
Anexo K. Diagrama de actividad de inicio de sesión.....	114
Anexo L. Vista de actividad de registro de asistencia	115
Anexo M. Diagrama de actividad de reportes.....	116
Anexo N. Diagrama de actividad de observaciones.....	117
Anexo O. Diagrama de despliegue del sistema.....	118
Anexo P. Diagrama de casos de uso	119
Anexo Q. Capacitación de docentes – Institución Educativa Santander	121
Anexo R. Escaneo de código QR.....	121
Anexo S. Inicio de jornada de capacitación – Institución Educativa Santander.....	122
Anexo T. Pruebas de caja blanca.....	122

Introducción

El área temática de este proyecto se sitúa dentro del ámbito de la gestión educativa, centrándose en la optimización de los procesos de control de acceso y registro de asistencia en la institución educativa. Este enfoque surge para mejorar la eficiencia y precisión en la gestión de datos relacionados con la asistencia de los estudiantes y el control de acceso a los espacios académicos. El problema de investigación de este estudio radica en las limitaciones y deficiencias en los métodos tradicionales de registro de asistencia y control de acceso, que son manuales propensos a errores y retrasos en la actualización de los datos. Los objetivos de este proyecto se centran en diseñar e implementar una solución tecnológica que automatice y agilice los procesos de registro de asistencia y control de acceso en una Institución Educativa Santander. Esto incluye el desarrollo de una aplicación móvil que integra funcionalidades como el escaneo de códigos QR para el registro de asistencia y la generación automatizada de informes. La justificación de la oportunidad de investigación se fundamenta en modernizar y mejorar la gestión administrativa en las instituciones educativas, brindando herramientas tecnológicas que faciliten el trabajo del personal docente y administrativo, y generar información precisa y oportuna para la toma de decisiones.

Los componentes conceptuales involucrados en este estudio abarcan aspectos relacionados con la gestión educativa, las tecnologías de la información, la automatización de procesos y la mejora continua en la calidad de los servicios educativos. En las metodologías utilizadas para abordar el proceso de investigación, se adopta un paradigma de investigación mixto, combinando enfoques cualitativos y cuantitativos. El enfoque de investigación es principalmente exploratorio y descriptivo, con un diseño de investigación no experimental. La población de estudio está compuesta por docentes, directivos y estudiantes de una institución educativa específica, con un método de selección de muestra aleatoria. Las técnicas e instrumentos de recolección de datos incluyen entrevistas semiestructuradas, cuestionarios, observaciones y análisis de documentos, mientras que el procesamiento de datos se realizará mediante técnicas de análisis cualitativo y cuantitativo. Esta introducción proporciona una visión integral y precisa de los elementos que guiarán el desarrollo y ejecución de la investigación, enfatizando la importancia y relevancia de abordar los desafíos identificados en la gestión educativa relacionados con el control de acceso y el registro de asistencia.

1. Elementos del proceso

1.1. Estado de la cuestión

En el proyecto llamado ARSAC (Attendance Registration System and Access Control - Institución Educativa Santander) se realizó una investigación sobre ciertos informes y tecnologías que presentan similitudes o diferencias con respecto al proyecto mencionado anteriormente, además de proporcionar información relevante para enriquecer la idea de desarrollo de software de ARSAC. Los informes y tecnologías investigados son los siguientes.

1.1.1. Desarrollo de prototipo móvil para el control y registro de asistencia de alumnos de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

El proyecto consistió en la creación de un aplicativo móvil que permite llevar el control de asistencia de estudiantes de un establecimiento de educación superior. Así también, dispone de dos módulos, uno de ellos destinado a docentes y el otro destinado a alumnos. El primer módulo le permite al profesor registrar la asistencia de los estudiantes y le brinda la opción de agregar observaciones respecto a estos, por ejemplo, la inasistencia o la llegada tardía al salón de clases. También, es posible generar reportes de asistencia de los educandos, asimismo, le ofrece la posibilidad de confirmar o cancelar una clase y cambiar de aula en caso de que sea necesario. En el segundo módulo destinado al alumno, le permite a este registrar su asistencia a alguna clase y revisar o verificar la asistencia de una materia o asignatura a la que dicho alumno esté inscrito (Mayorga y Valerio, 2017).

1.1.2. Desarrollo de un software para el control de asistencia del personal docente y administrativo en la facultad de derecho y ciencias políticas de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

El proyecto se basó en la creación de un software que permite mejorar y optimizar el control de asistencia del personal docente y administrativo en la facultad de Derecho y Ciencias Políticas de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión (U.N.J.F.S.C) y dispone de varios módulos,

los cuales logran que lo mencionado anteriormente se lleve a cabo satisfactoriamente. Algunos de los módulos se destinan a los docentes, mientras que otros están diseñados para los cursos o aulas de clase, así como para los administrativos y el registro de asistencia tanto de docentes como de administrativos. El módulo de docentes permite registrar a un nuevo profesor conforme a ciertos parámetros, por ejemplo, un código único que estos poseen, la introducción del Documento Nacional de Identidad (DNI) o documento nacional de identidad, sus nombres y apellidos y la fotografía de los mismos; posteriormente la información suministrada se almacena en una base de datos (Montesinos, 2021).

El módulo de los cursos tiene como finalidad crear un nuevo curso el cual se identificará por un código único que a su vez estará relacionado con un código de docente, de este modo, a dicho docente se le asigna un determinado curso, en el cual dictará una asignatura específica. El módulo de administrativos permite guardar toda la información referente a un administrativo, de este modo, dicho administrativo podrá ser identificado fácilmente en la facultad, cabe resaltar que se tomarán parámetros similares como los del personal docente, por ejemplo, la introducción de un único código y un DNI. El módulo de registro de asistencia es considerado como el más importante debido a que, permite marcar el registro de asistencia tanto de entrada como de salida de docentes y administrativos haciendo uso de un dispositivo que leerá y reconocerá sus respectivos DNI (Montesinos, 2021).

1.1.3. Sistema embebido de control de acceso y registro automático de asistencia con tecnología NFC para la facultad de tecnología y ciencias aplicadas

El proyecto consistió en la creación de un aplicativo móvil, el cual por medio de un lector, utilizando tecnología NFC (Comunicación de campo cercano) controla y registra la asistencia de individuos pertenecientes a la facultad de tecnología y ciencias aplicadas de la Universidad Nacional de Catamarca en Argentina, este proyecto dispone de dos módulos, uno de ellos destinado a la creación de usuarios y la inscripción a cursos, el otro destinado a la lectura de tags RFID (Identificación por radiofrecuencia), dichos tags RFID pueden estar presentes en llaveros, tarjetas, teléfonos celulares, entre otros.

El primer módulo consiste en el registro de información por medio del software, donde se le solicitará al usuario que ingrese el DNI (Documento Nacional de Identidad), la contraseña, el nombre y el número único de identificación del tag RFID; una vez este se encuentre registrado, podrá visualizar los cursos e inscribirse a uno de estos, siempre y cuando esté disponible dicho curso. El segundo módulo permite a la persona confirmar su asistencia al curso, esta deberá acercar el tag RFID al dispositivo que contiene el NFC y el aplicativo verifica si la persona se encuentra registrada y procederá a actualizar el estado de la asistencia de pendiente a aceptado (Barrionuevo, 2020).

1.1.4. Software Pasalista

Este aplicativo permite llevar el control de asistencia y calificaciones de estudiantes en instituciones educativas, además tiene la función de controlar retardos, faltas y otras situaciones que pueden ser de interés, como lo pueden ser: Comportamientos inadecuados, la no entrega de actividades, libros, no portar el uniforme correspondiente, entre otras. Por otro lado, el software permite generar reportes ilimitados en formato PDF o CSV con información detallada de todos los estudiantes. El objetivo principal de la aplicación es llevar el registro de asistencias de diversos estudiantes de manera organizada y precisa. Pasalista fue lanzada en la Play Store el 26 de mayo del 2018, cuenta con más de 45 actualizaciones desde su creación. Su licencia es libre en la mayoría de sus funcionalidades, pero se debe pagar si se desea eliminar anuncios (Anacoluto, 2018).

1.1.5. Control de registro de asistencia con control de acceso Colegio Verbo Divino Chicureo

El proyecto permite realizar un registro de asistencia y controlar el acceso a una institución educativa, facilitando el trabajo de los supervisores y maestros de la misma. Por otro lado, implementa un software que se ejecuta por medio de un PC, almacenando toda la información ingresada (Hartal, 2018).

El proyecto descrito en Mayorga y Valerio (2017) así como los hallazgos presentes en Montesinos (2021), Barrionuevo (2020) y Anacoluto (2018) comparten enfoques similares con ARSAC en la gestión del registro de asistencia de alumnos en contextos educativos. Aunque todos

comparten la base de la gestión del registro de asistencia, ARSAC destaca por el uso de un lector de códigos QR, una característica que lo diferencia de los proyectos mencionados previamente, también es importante mencionar que, se destaca al proyecto expuesto en Barrionuevo (2020) por una particularidad, la cual es que, hace uso de tecnología NFC y esta permite la comunicación con tags RFID por lo tanto presenta similitud con el lector de códigos QR planteado en ARSAC; de este modo, en ambas tecnologías mencionadas anteriormente se permite la transmisión o interacción de información. Por otro lado, el proyecto mencionado en Hartal (2018) se diferencia de ARSAC en su elección de un sistema operativo para ordenador como motor de ejecución, lo que se combina con una interfaz gráfica desorganizada, de ese modo, podría plantear dificultades para los usuarios al interactuar con el software y comprender su funcionamiento.

Los diferentes proyectos o tecnologías investigadas representan una gran relevancia e interés en cuanto al proyecto en desarrollo, ya que, dichas investigaciones permitieron que se conozca con mayor profundidad los diferentes aspectos involucrados con el control de acceso y registro de asistencia en un establecimiento educativo. También, se logró identificar algunas similitudes o diferencias, las cuales sirven para fortalecer el desarrollo de software en el proyecto ARSAC.

1.2. Título

ARSAC (Attendance Registration System and Access Control) Sistema de registro de asistencia y control de acceso - Institución Educativa Santander.

1.3. Problema de investigación

1.3.1. Descripción del problema

En la Institución Educativa Santander se ha identificado un desafío significativo relacionado con la asistencia irregular de ciertos estudiantes a sus espacios académicos designados. Esta problemática ha generado un grado considerable de desorden en los horarios de ingreso a las aulas de clase, lo que ha dado lugar a una serie de inconvenientes tanto para el cuerpo docente como para los propios estudiantes. La inasistencia de algunos estudiantes a sus clases programadas ha llevado a una interrupción en el flujo normal de la enseñanza y el aprendizaje.

El establecimiento educativo no cuenta con un aplicativo que maneje y brinde adecuado soporte con relación al control de acceso y registro de asistencia de estudiantes, debido a que, el llamado de asistencia se realiza de forma manual, lo cual genera desorganización en las áreas académicas y, por ende, ocasiona un innecesario almacenamiento y uso excesivo de papel. Por otro lado, no cuenta con protocolos robustos, es decir, son demasiado básicos para manejar la gestión de control de acceso y registro de asistencia en la institución.

La entidad educativa desde su fundación implementó unos procesos de control de acceso y registro de asistencia los cuales fueron muy efectivos hasta un determinado tiempo. Actualmente dichos procesos se han visto obsoletos, puesto que, el aumento de alumnos a la institución ha generado múltiples inconvenientes. Si las dificultades mencionadas con anterioridad persisten, existe una gran posibilidad de que se pierda información, se generen reportes erróneos, se encuentren vulneraciones en la seguridad y se perjudique financiera y legalmente a la institución, lo que podría culminar en el deterioro definitivo del sistema de educación del establecimiento.

Conforme a lo mencionado anteriormente; se desea construir un software que sistematice de forma parcial y almacene la información relacionada al control de acceso y registro de asistencia de la Institución Educativa Santander del municipio de Túquerres ubicado en el departamento de Nariño; dicha información contiene datos respecto al cuerpo directivo, docente y estudiantil de la ya mencionada entidad.

Algunos datos con los que se trabajará en el aplicativo son los nombres, apellidos, identificación, fecha de nacimiento o registro de asistencia, entre otros. Al sistematizar parcialmente el establecimiento educativo, es posible agilizar los procesos de administración de la información y evitar inconvenientes relacionados con el registro de asistencia y control de acceso, de esta manera, el aplicativo tendrá un óptimo funcionamiento e impacto.

1.3.2. Formulación del problema

¿Cómo gestionar el proceso de registro de asistencia y control de acceso de la Institución Educativa Santander?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Gestionar el proceso de registro de asistencia en la institución Educativa Santander y el control de acceso al aula docente mediante el uso de una herramienta software.

1.4.2. Objetivos específicos

- Caracterizar los procesos de control de acceso y asistencia de los estudiantes de la Institución Educativa Santander.
- Construir una solución tecnológica para el registro de asistencia y el control de acceso en la Institución Educativa Santander, mediante un aplicativo móvil.
- Evaluar el nivel de aporte del aplicativo móvil para el control de acceso y asistencia de los estudiantes en un ambiente de pruebas.

1.5. Justificación

El proyecto de desarrollo Attendance Registration System and Access Control (ARSAC) Sistema de registro de asistencia y control de acceso, será aplicado en la Institución Educativa Santander ubicada en el municipio de Túquerres específicamente en el departamento de Nariño. Su finalidad es mejorar el registro de asistencia y el control de acceso a la institución. El proyecto se destaca por su enfoque en la caracterización detallada de los procesos de control de acceso y registro de asistencia en la entidad educativa.

Esta iniciativa busca obtener una comprensión completa de cómo funcionan estos procesos en la institución, un ejemplo claro de esto es el procedimiento de llamado de asistencia de los estudiantes en las aulas de clase. Al profundizar en este aspecto, el proyecto pretende identificar las prácticas actuales utilizadas para llevar a cabo el llamado de asistencia.

En segundo lugar, se diseñará un aplicativo que permita manejar el control de acceso y el registro

de asistencia en la Institución Educativa Santander, con la finalidad de que ésta se encuentre sistematizada parcialmente y a su vez permita llevar a cabo procesos mucho más ágiles, seguros y confiables con respecto a cómo ha trabajado la entidad hasta la actualidad.

En tercer lugar, se llevará a cabo una evaluación exhaustiva del grado de utilidad y apoyo que el nuevo aplicativo proporciona en la entidad educativa. El objetivo primordial de esta evaluación es determinar si el software cumple de manera efectiva con todas y cada una de las funcionalidades que se han planificado y asignado para su implementación. Esta evaluación se llevará a cabo durante un período de 2 meses para garantizar un análisis completo y detallado y de ese modo, se busca asegurar que el software no solo satisfaga las necesidades y expectativas de la institución educativa, sino que también sea fácil de utilizar y contribuya significativamente a la eficiencia y la efectividad de los procesos de control de acceso y registro de asistencia.

ARSAC será bastante útil, ya que permitirá modernizar y sistematizar parcialmente el establecimiento educativo para que este funcione de manera adecuada, solucionando algunas problemáticas que se presentan en dicha entidad, como lo es el manejo de registro de asistencia y el control de acceso al establecimiento educativo; con esto se logrará beneficiar a una población de los integrantes de colegio, por ejemplo, un grupo de estudiantes, directivos, docentes y administrativos obtendrán una mejor experiencia e interacción con dispositivos tecnológicos, los cuales son muy importantes en la época contemporánea.

Cabe resaltar que el proyecto tendrá bastante relevancia a nivel social, debido a que abrirá las puertas para que otros establecimientos ya sean educativos, empresas, o de otra índole se modernicen parcialmente, generando un posible interés de múltiples comunidades que consideren llamativos a los establecimientos mencionados, ya sea para lograr ingresar a estos, invertir en ellos, entre otros. El proyecto de desarrollo es innovador y representa un gran avance tecnológico para la Institución Educativa Santander, ya que tiene como objetivo implementar un software que transformará la manera en que se gestionan los registros de asistencia de los estudiantes.

Este nuevo sistema empleará una base de datos centralizada que almacenará de forma segura y organizada todos los registros de asistencia de los estudiantes. La característica más destacada es

la utilización de códigos QR que serán impresos en carnés para uso de los estudiantes de la institución, cabe resaltar que, los carnés se les entregará a una muestra de los alumnos. Estos carnés con códigos QR, una vez generados e impresos, se convertirán en una forma única de identificación para cada estudiante. La revolucionaria implementación del proyecto permitirá que a través de la cámara de un dispositivo móvil se escaneen y registren los códigos QR de manera rápida y precisa. Este enfoque tecnológico no sólo acelerará significativamente el proceso de registro de asistencia y control de acceso, sino que también reducirá el riesgo de errores que pueden ocurrir con el registro manual tradicional.

Entre los posibles fallos que pueden presentarse, se incluye el siguiente, que, al ingresar manualmente la información, existe la posibilidad de cometer errores de tipeo al escribir los nombres, apellidos o números de identificación de los estudiantes. Este error mencionado puede dar lugar a registros de asistencia incorrectos; además, los registros manuales pueden estar incompletos si un docente olvida marcar la asistencia de algunos estudiantes. Esto, a su vez, puede resultar en datos inconclusos y dificultar el seguimiento preciso, entre otros posibles errores.

Lo que hace que este proyecto sea aún más relevante y notable es que convertirá a la Institución Educativa Santander en una de las primeras o la primera institución educativa sistematizada parcialmente en el municipio de Túquerres. Esta innovación no solo mejorará la eficiencia de los procesos internos de la institución, sino que también servirá como un ejemplo inspirador para otras instituciones educativas de la región, mostrando cómo la tecnología puede ser aprovechada para mejorar la calidad y la precisión en el registro de asistencia y la gestión de datos académicos.

1.6. Metodología de desarrollo

Tabla 1

Características de eXtreme Programming (XP)

Características	
Método:	eXtreme Programming (XP)
Etapas(s):	Planificación, diseño, codificación, pruebas y lanzamiento.

Artefacto(s):	Historias de usuarios, incremento del software
Role(s):	Programador XP, Encargado de pruebas (Tester), Usuarios o clientes.
Métrica(s):	Velocidad de desarrollo del equipo, Tiempo de trabajo por incremento, tiempo de trabajo por integrante

1.6.1. Metodología XP

El método de desarrollo que será utilizado en el proyecto denominado ARSAC es eXtreme Programming (XP) o programación extrema, ya que, esta metodología es considerada ágil y eficiente. En eXtreme Programming se busca construir proyectos con base a los requerimientos del usuario, asimismo, se fundamenta en tener buenas prácticas con el objetivo de optimizar el rendimiento a la hora de desarrollar software. La programación extrema (XP) se diferencia de otras metodologías, ya que esta hace parte de los métodos de desarrollo de software ágiles, en cambio las metodologías tradicionales poseen falencias en cuanto a la agilidad y eficiencia (Meléndez et al., 2016).

Tabla 2

Diferencias entre metodologías ágiles y metodologías tradicionales de desarrollo de software

Metodología Ágil	Metodología Tradicional
● Uso de pocos artefactos (Historias de usuarios, Tarjetas de tarea, entre otros.)	● Uso de mayor cantidad de artefactos.
● Utilización de pocos roles durante el proyecto de desarrollo de software.	● Se emplean mayor cantidad de roles durante el proyecto de desarrollo de software.
● Adaptabilidad ante los posibles cambios que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto.	● Se tienen ciertas resistencias ante los cambios o se espera que no se presenten estos durante el desarrollo del proyecto.
● Se le da importancia a las necesidades y contribuciones del individuo, así como también al trabajo en equipo.	● Se le da importancia a la clarificación de los procesos, como pueden ser los roles, actividades a realizar durante el desarrollo del proyecto o uso de variedad de artefactos.

-
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">● La arquitectura de software se define y perfecciona de manera constante a medida que progresa el desarrollo del proyecto. | <ul style="list-style-type: none">● Se fomenta que la arquitectura de software se determine de forma temprana en el proyecto. |
|---|---|
-
- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">● Trabajan equipos de tamaño reducido, en muchas ocasiones son grupos menores a diez integrantes y también estos laboran en un mismo lugar. | <ul style="list-style-type: none">● Trabajan equipos de mayor tamaño, y muchas veces dichos grupos se encuentran dispersos en distintos lugares. |
|---|--|
-

Las metodologías ágiles se han convertido en un pilar importante en el entorno del desarrollo de software debido a su adaptabilidad y agilidad en cuanto a la respuesta a cambios para ser aplicados al software según los requerimientos o necesidades que tenga el usuario, también se destaca la eficiencia en la entrega de productos de calidad en periodos cortos de tiempo. Una de las metodologías ágiles más importantes en la actualidad y que presenta similitudes respecto a XP, es Scrum; según Orjuela y Rojas (2008) dicha metodología se asemeja con eXtreme Programming en el aspecto de que emplea iteraciones, pero estas son denominadas como Sprints, los cuales tienen una duración de un periodo de tiempo de 30 días; también se destaca que, al finalizar cada uno de los Sprints, estos se muestran al usuario en forma de incremento ejecutable, con la finalidad de que este interactúe con el producto software.

Asimismo, durante la realización de un proyecto empleando la metodología Scrum, son muy importantes las reuniones, por ejemplo, diariamente se llevan a cabo encuentros de 15 minutos entre el grupo de desarrollo para integración y organización. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, se destaca que, tanto Scrum como XP se centran en prácticas colaborativas entre los equipos de trabajo, o también en la adaptabilidad con relación a los cambios que surjan durante la realización de un determinado proyecto, entre otros aspectos.

En XP se aplican cuatro variables imprescindibles que son, costo, tiempo, calidad y alcance, las cuales permiten que un proyecto de desarrollo de software tenga éxito, además, se promueve el trabajo en equipo, se genera aprendizaje en los programadores y se forma un buen entorno de trabajo (Letelier y Penadés, 2006).

En el proyecto de desarrollo de software, el cual es llamado como ARSAC (Attendance Registration System and Access Control) Sistema de registro de asistencia y control de acceso - Institución Educativa Santander, se llevarán a cabo cinco etapas las cuales pertenecen a la metodología de programación extrema (XP), dichas etapas son, planeación, diseño, codificación, pruebas y lanzamiento, como se puede observar en la tabla 1.

La primera etapa consiste en la planeación del proyecto de desarrollo de software, en donde se hará uso de historias de usuario que serán implementadas en pequeñas versiones del software (denominadas como incrementos) a partir de iteraciones y cada una de las iteraciones es llevada a cabo durante un periodo de tiempo; también se llevarán a cabo reuniones con el equipo de personas encargadas de desarrollar el software, para compartir las posibles problemáticas y soluciones que surjan respecto al software mencionado, asimismo, se tendrán reuniones con los usuarios a quienes se les desarrollará el aplicativo, es decir, con los directivos de la institución educativa Santander, con la finalidad de recopilar la suficiente información que permita crear las historias de usuario.

En la segunda etapa, denominada diseño, el grupo de programadores de ARSAC hará hincapié en las labores que conlleven a la creación de un diseño simple y comprensible, ya que este puede ser implementado de una manera factible y rápida en comparación con un diseño el cual sea complejo y dificulte su integración al proyecto; también es importante destacar que, el diseño abarca la estructura general de la solución y algunos aspectos que se toman en cuenta son la codificación, la organización y jerarquía de la base de datos, la interacción entre los distintos módulos del software, la agradable apariencia de la interfaz gráfica o la realización de pruebas al aplicativo.

En ARSAC se van a desarrollar tres módulos específicos para el aplicativo, el primero de ellos está destinado a la creación de usuarios y al ingreso de estos al software, de modo que, cuando se cree un usuario, este quede almacenado en la base de datos y posteriormente pueda ingresar al aplicativo, siempre y cuando su información esté correctamente diligenciada.

El segundo módulo se enfoca en el registro de asistencia y el control de acceso y permitirá la implementación de cursos, horarios, asignaturas y períodos académicos; de igual manera será

posible crear e ingresar estudiantes a los que se les asignará un carné con un código QR distintivo; y que cuando los docentes acerquen el objeto a un lector de códigos QR que estará vinculado al software, este reconocerá el código mencionado, y así será registrada y almacenada la asistencia de los estudiantes; también, el módulo permitirá agregar una observación opcional por parte del docente, siempre y cuando sea requerido. También se destaca que, cada uno de los módulos definidos previamente corresponden a una iteración en el sistema ARSAC.

En el tercer módulo, se implementarán acciones para generar y descargar tres tipos de reportes, ya sea en formato PDF o Excel. El primer reporte permitirá al docente obtener diariamente información sobre la asistencia, los cursos y las materias dictadas en ese día. El segundo reporte posibilitará el filtrado por una fecha específica, ofreciendo detalles sobre la asistencia, cursos y asignaturas dictados por el docente. Por último, el tercer informe proporcionará información detallada sobre un estudiante en particular, generando datos relacionados con su asistencia, el curso y las materias correspondientes. De igual modo, se destaca una funcionalidad complementaria para los directivos, en donde, podrán obtener gráficos estadísticos dentro del módulo de reportes mencionado.

Los módulos no solo van a facilitar el registro de asistencia, sino que también lograrán fortalecer el control de acceso a los espacios académicos de la entidad educativa, lo cual garantizará un ambiente ordenado y seguro para las personas que intervienen en el procedimiento. En la tercera etapa, conocida como codificación, los desarrolladores del proyecto de ARSAC programarán en un grupo conformado por dos personas y se harán rotaciones, es decir, se intercambiarán las personas que trabajan en el equipo. Lo anterior permite que se genere un código robusto el cual sea comprensible y adaptable a cualquier cambio.

En la cuarta etapa, llamada pruebas, el grupo de desarrollo de ARSAC debe encargarse de ejecutar pruebas automáticas al software, con el fin de determinar si este funciona correctamente; también, los usuarios, es decir, los directivos de la institución de la educativa Santander pueden realizar pruebas a dicho software y plantear nuevas ideas para que sean implementadas en este.

En la etapa final, considerada como lanzamiento, el grupo de desarrollo habrá culminado con

éxito las etapas mencionadas anteriormente, de esta manera, se les entregará a los respectivos clientes un software funcional y que se ajuste a cada uno de sus requerimientos. Durante la ejecución del método de eXtreme Programming, se tendrán como artefactos las historias de usuario, las cuales poseen los requerimientos o necesidades del usuario, y también se emplearán los incrementos, los cuales son el otro artefacto a utilizar en ARSAC y que permitirán analizar y revisar la evolución del proyecto, con el fin de que, en cada iteración se realicen mejoras que se ajusten a las necesidades del usuario.

Dentro del equipo se cumplirá con los siguientes roles dando respuesta a eXtreme Programming, los cuales son programador, encargado de pruebas (Tester) y el usuario o cliente. El programador se encargará de digitar el código del software, el tester realizará las pruebas suficientes al producto software con el fin de determinar si este cumple con las necesidades del usuario, y finalmente, el usuario va a interactuar con el equipo de desarrollo para determinar si el software cumple con sus necesidades o desea añadir nuevas funcionalidades. Finalmente, las métricas que se utilizarán durante el desarrollo de cada incremento serán, la velocidad de desarrollo del equipo de ARSAC, donde se identificará cuantas historias de usuario se puede realizar y que estas estén dentro del incremento del software; también se tendrá en cuenta el tiempo de trabajo del equipo durante cada incremento y el tiempo que trabaja cada uno de los integrantes.

1.6.2. Herramientas empleadas

1.6.2.1. Tecnologías para el proyecto. En ARSAC se utilizarán diversas tecnologías que permitan cumplir con las necesidades del usuario. Una de estas herramientas tecnológicas que serán empleadas es el framework denominado como Django, perteneciente al lenguaje de programación ‘Python’ y que servirá para gestionar operaciones del lado del servidor en el proyecto.

También se utilizará FlutterFlow para el diseño de la interfaz gráfica del aplicativo móvil y el proyecto será empleado el framework Flutter que corresponde al lenguaje de programación ‘Dart’ y a su vez, tiene relación directa con la plataforma FlutterFlow mencionada previamente.

1.6.2.2. Django Framework. Este es uno de los frameworks utilizados para el desarrollo de

aplicaciones web y será utilizado en ARSAC para la construcción del backend de la aplicación móvil. Pertenece al lenguaje de programación llamado ‘Python’ y facilita la creación de aplicativos con un código flexible y completo, permitiendo desarrollarlos en tiempos considerablemente reducidos. También, Django emplea múltiples librerías las cuales sirven para optimizar los softwares que se estén desarrollando, con el fin de cumplir con cada una de las necesidades del usuario. Entre otras virtudes, el framework prioriza la seguridad, ya que, por ejemplo, administra cuentas de usuario y sus respectivas contraseñas o no permite la falsificación de solicitudes entre distintos sitios que existan en la web, entre otros aspectos. Asimismo, es una herramienta escalable, y permite acceder de manera rápida y ágil a los servicios que ofrece (Django Project, 2023).

1.6.2.3. Django REST Framework. Es una herramienta basada en Django y sirve para la creación de APIs las cuales son las interfaces de programación de aplicaciones; a su vez, la tecnología brinda una serie de funcionalidades y características las cuales permiten crear servicios web escalables y rápidos.

Posee una interfaz web interactiva, algo que permite que los desarrolladores logren entender cada una de las APIs de una forma factible. También brinda servicios de seguridad, como lo es la autenticación, y esta controla los diferentes accesos que se puedan tener a las APIs, brindando integridad en los datos (Django Rest Framework, 2023). Django REST Framework posibilita la interacción con datos para que estos se transmitan y se almacenen correctamente, y soporta modelos para la conexión con bases de datos como lo son los Object Relational Mapping (ORM) que simplifican el uso de las consultas SQL o, por el contrario, pueden utilizarse las consultas mencionadas previamente, esto con el fin de que los desarrolladores escojan la opción que mejor se adapte a sus necesidades y también a las del usuario.

1.6.2.4. PostgreSQL. PostgreSQL es un importante sistema de gestión de base de datos relacional, esto quiere decir que los datos se ordenan de una forma específica; por ejemplo, se utilizan tablas las cuales contienen filas y columnas.

A su vez, es posible crear relaciones entre distintas tablas para obtener datos y optimizar el almacenamiento de estos. También, la herramienta es de código abierto (Open-Source) y será

empleada en ARSAC para gestionar e integrar de datos a la aplicación móvil (PostgreSQL, 2024).

1.6.2.5. Flutter. Flutter es un framework del lenguaje de programación ‘Dart’ y brinda la posibilidad de crear aplicaciones interactivas tanto para móviles, como también de escritorio o la web. Una de las características principales es la velocidad de despliegue del código nativo de esta herramienta, cosa que permite que exista un excelente rendimiento en los aplicativos desarrollados; también cuenta con una gran cantidad de componentes personalizables para que las aplicaciones tengan interfaces creativas y agradables, de igual manera es compatible con varias plataformas, por ejemplo, con dispositivos que utilicen el sistema operativo android o iOS (Flutter, 2023).

1.6.2.6. FlutterFlow. Esta tecnología está basada en Flutter, pero la diferencia de esta última en que utiliza poco código (Low-Code), en su defecto, hace uso de un mecanismo que consiste en arrastrar y soltar componentes para la creación de las interfaces que posibilita que se creen aplicaciones de una manera rápida y se agilice cualquier proceso que sea considerado necesario para los desarrolladores y usuarios. Asimismo, tiene una gran cantidad de componentes personalizables, que brindan aspectos agradables y atractivos a las interfaces (Flutter Flow, 2023).

1.6.3. Línea y áreas temáticas de investigación

Línea: Ingeniería, Informática y computación.

Áreas Temáticas de investigación: Innovación, modelamiento y desarrollo de software.

1.7. Presupuesto

Tabla 3

Presupuesto

Rubros	Total (\$)
Inversión en personal	\$10'663,690
Otros rubros	\$6.035.500
Total	\$16,699,190

Tabla 4*Descripción de la inversión en personal*

Nombre investigador	Vr. Hora Investigador	Dedicación Número total de horas	Valor
Ronal Esteban Figueroa Mora	9,966	310	3'089,460
Lenix Aldair Pantoja Velázquez	9,966	310	3'089,460
Juan José Angulo Mesías	9,966	310	3'089,460
Edinson Rubian Benavides Cuestas	19.933	70	1'395,310
Total			10'663,690

Tabla 5*Otros rubros*

Rubro	Justificación	Valor total
Equipos	Compra de computador, memoria RAM de 16GB DDR4, disco duro de 1 tera, carnet con código QR y router (Tenda).	\$ 3.045.000
Materiales	Para el desarrollo del proyecto se requiere la adquisición de estos elementos: cable UTP (30mts), conectores rjt45 (30 und), ponchadora, tester.	\$190,500
Eventos académicos	Participación a tres eventos académicos	\$500,000
Publicaciones	Publicación del resultado del proyecto	\$400,000
Salidas de campo	salidas de campo, para levantamiento de información y evaluación de resultados.	\$1.900,000
Total		\$6.035.500

1.8. Cronograma

Tabla 6

Cronograma

Tiempo Meses (21)																					
	2022					2023											2024				
	Agosto-Diciembre					Enero-Diciembre											Enero-Abril				
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Caracterizar los procesos de control de acceso y asistencia de los estudiantes de la IE Santander.																					
Recopilar datos de los procesos que se llevan a cabo para el registro de asistencia y el control de acceso de los estudiantes de la institución educativa.	X	X	X																		
Presentar los procesos con gráficas y explicaciones			X	X	X																
Construir un aplicativo móvil para el control de acceso y asistencia de los estudiantes de la IE Santander.																					
Primer Módulo Iteración 1 (APP usuarios)																					
Fase 1: Realizar el proceso de planificación analizando e implementando las historias de usuario.						X	X	X	X												
Fase 2: Esquematizar con un código entendible, para							X	X	X												

1.9. Productos esperados

- Monografía (documento de informe final)
- Carta de Innovación
- Código fuente completo
- Tutorial o video tutorial de la instalación de la solución
- Participación en eventos (certificado)

1.10. Condiciones de entrega

El proyecto se va a entregar en formato digital en CD rotulado acorde a las directrices de la universidad.

2. Resultados

2.1. Caracterizar los procesos de control de acceso y asistencia de los estudiantes de la Institución Educativa Santander

Se llevaron a cabo reuniones con los directivos y docentes de la Institución Educativa Santander y se visitaron las diferentes sedes y zonas que tiene el colegio, con el propósito de obtener información sobre cómo la entidad educativa ha gestionado el proceso de registro de asistencia y control de acceso desde su fundación. Durante estos encuentros, los directivos y docentes informaron que el proceso mencionado se realiza de forma manual; es decir, los profesores registran a cada estudiante en un listado el cual está impreso en una hoja de papel. De ese modo, también se maneja el control de acceso de los alumnos a sus respectivos espacios académicos.

Figura 1

Sala de docentes de la Institución Educativa Santander



Figura 2

Reunión con docentes y directivos de la Institución Educativa Santander



Figura 3

Sede principal de la Institución Educativa Santander



Según la información obtenida por parte del personal directivo y docente mencionado previamente, se realizó un diagrama BPMN (Ver Anexo A) en el cual se resumen las acciones que permiten concluir con el proceso de registro de asistencia y control de acceso en la Institución Educativa Santander.

2.1.1. Modelo 4+1

Este es un modelo que permite analizar y describir detalladamente la arquitectura que posee un software mediante uso de vistas, las cuales brindan la posibilidad de examinar el problema que posee el software mencionado y, de este modo definir un prototipo de software conforme al punto de vista de los stakeholders, que son las personas interesadas, pudiendo ser los desarrolladores o los directivos y docentes de la Institución Educativa Santander. Conforme a lo mencionado acerca del modelo, este se constituye por un total de 5 vistas, las cuales son; vista lógica, vista de desarrollo, vista de proceso, vista física y una vista adicional la cual sirve para definir los casos de uso, es decir, la interacción que tiene el usuario con el software (Read the Docs, 2014).

2.1.2. Vista lógica

Esta vista centra su atención en describir la arquitectura y funcionamiento del producto software. Por ese motivo, para explicar la vista se realizó un diagrama de base de datos relacional, más conocido como diagrama Entidad-Relación y también una serie de diagramas de secuencia que son usados para detallar específicamente el comportamiento de un determinado sistema y las distintas interacciones entre los diversos componentes presentes en el software y de este modo, comprender su funcionalidad. Los diagramas mencionados se detallan más adelante.

2.1.3. Diagrama de base de datos

Conforme a los requerimientos de la Institución Educativa Santander se realizó el diagrama Entidad-Relación (Ver Anexo B), el cual modela las tablas que están presentes en la base de datos. En total son 12 tablas, una de las principales se denomina Asistencia, ya que, en esta es posible marcar la respectiva asistencia de los estudiantes y está asociada a la tabla llamada Profesor,

quienes son los encargados de realizar la asistencia mencionada previamente; de igual forma existe la tabla Directivo y tienen la posibilidad de acceder a la información de los educandos con el fin de supervisarlos; de igual manera cada una de las tablas cumple una función específica.

En la tabla Curso están almacenados todos los cursos de cada uno de los estudiantes, la tabla Observaciones permite realizar una observación sobre un estudiante, la tabla Periodo indica el periodo académico sobre el cual se está trabajando, la tabla Horario y Materia hacen hincapié en los horarios y materias que manejan tanto los profesores como los estudiantes dentro de la entidad educativa.

Asimismo, la tabla Usuario tiene como finalidad manejar el ingreso de directivos, docentes y estudiantes a la aplicación usando un correo electrónico y contraseña únicos, en la tabla Estudiante están almacenados los datos de cada uno de los estudiantes pertenecientes al colegio, y finalmente, en la tabla Profesión se guardan los estudios profesionales, técnicos o tecnólogos que posee cada directivo o docente.

2.1.4. Diagrama de secuencia de registro de usuarios

El diagrama de registro de usuarios (Ver Anexo C) permite conocer el procedimiento que cumplen los directivos para registrar un usuario a ARSAC; para ello se deben ingresar los datos correspondientes a cada usuario, es decir su rol específico y datos personales, los roles pueden ser los estudiantes, docentes y los mismos directivos en caso de requerirse. Posteriormente se realiza una verificación de existencia del usuario ingresado, en el caso de que el mencionado usuario exista en el aplicativo, se mostrará un error al directivo indicando que la persona ya se encuentra registrada. Sin embargo, si el usuario aún no ha sido registrado en la aplicación, entonces también se realizará una verificación y finalmente se mostrará un mensaje de registro satisfactorio; todo el procedimiento mencionado se realiza con el fin de que no existan registros duplicados y por ende exista un solo método de ingreso al sistema para cada persona; lo anterior permite tener seguridad en la verificación de las credenciales e integridad en los datos.

En el diagrama de secuencia de inicio de sesión (Ver Anexo D) se detalla el proceso que los

docentes y directivos de la Institución Educativa Santander deben cumplir para poder ingresar de forma segura al aplicativo. En primer lugar, deben tener un usuario y contraseña únicos, el usuario hace referencia a su correo electrónico; lo anterior garantiza que los usuarios tengan integridad en sus credenciales y que ningún tercero acceda de forma indebida al sistema. En segundo lugar, se validan los datos ingresados, y, en caso de no existir la clave y usuario dentro del software se mostrará un mensaje de error en la autenticación, por lo cual, se deben colocar nuevamente las credenciales; por el contrario, si los datos suministrados al aplicativo móvil existen en la base de datos, entonces los usuarios tendrán acceso al software de forma inmediata y a su vez podrán interactuar con las funcionalidades que la aplicación brinda.

El diagrama de secuencia de registro de asistencia (Ver Anexo E) permite conocer el procedimiento que los docentes deben realizar para marcar la asistencia de los estudiantes pertenecientes a la institución educativa; para ello deben ingresar al aplicativo con sus credenciales; una vez que estos estén ingresados correctamente tendrán acceso a la aplicación y por ende podrán marcar el registro de asistencia de los estudiantes, luego deben registrar la asistencia del educando con su respectivo carné, el cual contiene un código QR único, posteriormente se hace la verificación de la existencia del estudiante, en el caso de que no exista la persona mencionada, se mostrará un mensaje de error al docente, donde se le notificará que hubo un error en el registro, en el caso contrario, se hará nuevamente una validación de los datos y el sistema registrará al estudiante de forma satisfactoria; por lo tanto se indicará un mensaje de registro satisfactorio.

El diagrama de secuencia de obtención de reportes (Ver Anexo G) modela el procedimiento por el cual los docentes y directivos de la institución pueden adquirir un determinado reporte de la asistencia de los estudiantes. Conforme a lo mencionado, hay tres tipos de reportes los cuales son, reporte general de asistencia por estudiante, reporte diario de la asistencia de todos los alumnos y un reporte de todos los estudiantes escogiendo una fecha específica.

En primer lugar, los docentes y directivos harán solicitud del reporte ingresando una fecha y curso, siempre y cuando necesiten de un reporte de fecha específica; en su defecto, pueden ingresar la identificación de un estudiante y el curso al que este pertenece en el caso de requerir un reporte por estudiante; de igual manera pueden solicitar un reporte diario general sin la necesidad de

ingresar algún parámetro.

Posteriormente se envían los datos ingresados con la finalidad de que estos sean validados y si no existe el curso ingresado, se muestra un error al docente o directivo informando que no existe el curso, por el contrario, si existe el curso se hace nuevamente una validación de las asistencias y en el caso de no existir estas, se le notifica al usuario mediante un mensaje de error; pero si existe las asistencias, entonces se habrá generado el reporte correctamente. Para el caso de los reportes por cada estudiante, entonces se hace una validación de la existencia de estos y si el alumno ingresado se encuentra con su respectiva información en la base de datos, entonces se generará el reporte, en cambio si no está presente el estudiante, nuevamente se mostrará un mensaje de error.

En el diagrama de secuencia de obtención de gráficos estadísticos (Ver Anexo E) se enfatiza el proceso que debe realizar el personal directivo para obtener un gráfico estadístico de las asistencias de los estudiantes en la aplicación móvil, los pasos se resumen de la siguiente manera. Primeramente los directivos deben realizar una consulta ingresando como parámetros la fecha inicial y fecha final del gráfico, luego se hace la verificación de la existencia de la información en la base de datos; si la información no existe se mostrará un error al usuario donde se menciona que no se pudo crear el gráfico estadístico, en caso contrario se creará el gráfico mencionado de forma exitosa, y de ese modo, el directivo podrá hacer un análisis estadístico de las asistencias estudiantiles en la institución educativa.

2.1.5. Diagrama de secuencia de observaciones

En el diagrama de secuencia de observaciones (Ver Anexo H) se explica el mecanismo que los docentes y directivos deben emplear para realizar una observación sobre un estudiante específico en el software educativo. En primera instancia el usuario debe enviar los datos de la materia, curso, estudiante y asistencia a la vista de observaciones del aplicativo, luego se realiza un proceso interno en la aplicación donde se solicita al estudiante.

Posteriormente se verifica que se haya marcado la asistencia del alumno previamente, dicha verificación se la observa en la base de datos; finalmente, si existe la información que corresponde

al estudiante, entonces se habrá registrado la observación de forma satisfactoria y por ende se le mostrará al usuario un mensaje de que el proceso se llevó a cabo correctamente, y en el caso de que el registro de observación no se haya realizado adecuadamente conforme a los requerimientos del directivo o docente, se mostrará un mensaje de error, haciendo hincapié en que no fue posible registrar la observación.

2.1.6. Diagrama de secuencia de visualización de horario

Para la visualización de los horarios que tienen los docentes y estudiantes dentro del colegio se deben seguir ciertos pasos. Primero se consulta el curso al que pertenece el alumno o el profesor, luego el software hace procedimientos internos donde se solicita la materia y el periodo académico con el fin de que estos campos tengan relación entre sí. Posteriormente se validan los datos en la base de datos con el propósito de encontrar información acerca de los horarios, de ese modo, si los datos se encuentran disponibles para ser visualizados, entonces se mostrará el horario que le corresponde a cada usuario, sin embargo, si no existen los datos o no son concernientes entre sí y por ende no hay un horario, se muestra un mensaje de error al estudiante o profesor quien hizo la solicitud (Ver Anexo I).

2.1.7. Vista de desarrollo

La vista de desarrollo muestra el sistema conforme al punto de vista que tenga la persona o el equipo encargado de desarrollar el software, a su vez es muy importante ya que hace énfasis en los procesos de construcción del mismo, y de ese modo que sea posible conocer plenamente como el sistema se ha ido desarrollando o creando en el transcurso del tiempo. En esta vista se emplea el diagrama de componentes UML, el cual busca describir la interacción existente entre los distintos componentes que se encuentren presentes en el sistema, con el fin de comprender las acciones que realiza el software.

2.1.8. Diagrama de componentes UML

El diagrama de componentes UML (Ver Anexo J) representa una gran relevancia para el

programador, ya que en este es posible evidenciar los diversos componentes que tiene un sistema, en este caso el software educativo denominado ARSAC. En la ilustración se identifican los tres actores principales, los cuales son los directivos, docentes y estudiantes quienes a su vez tendrán acceso al aplicativo móvil mediante un login, es decir, deben ingresar con un correo electrónico y contraseña única.

De igual modo se destaca cada una de las acciones que cumplen los roles. Los profesores registran la asistencia de los estudiantes, por lo que los alumnos deben portar su carné para ser escaneado por el lector de códigos QR del dispositivo móvil y que así la asistencia mencionada se registre satisfactoriamente.

Tanto los directivos como los docentes comparten dos funciones en especial. La primera es la de generar reportes de asistencia de los estudiantes, siempre y cuando se ingrese los parámetros correspondientes y se seleccione el tipo de reporte que desean generar y almacenar en sus dispositivos. También, es importante destacar que, en el componente de reportes los directivos tienen una funcionalidad adicional a su disposición, la cual es generar gráficos estadísticos con relación a la asistencia de los alumnos, lo que puede ayudar a la toma de decisiones para la mejoría de la gestión de asistencia en caso de que sea requerido.

La otra función que comparten los dos roles es la de realizar observaciones; para ello, ya se debió haber efectuado el proceso de registro de asistencia previamente, lo que proporciona un listado con cada materia, curso y estudiante; entonces, tanto los directivos como docentes pueden realizar una observación a algún educando si lo consideran conveniente y los alumnos pueden revisar dicha observación. Finalmente, se detalla el componente de horario, en donde los profesores y estudiantes visualizan sus respectivos horarios de ingreso a cada curso y asignatura.

2.1.9. Vista de proceso

En esta vista de procesos se detallan ciertos procedimientos que posee el sistema ARSAC y también, cómo estos están relacionados uno con otro, con la finalidad de entender la conformación del sistema y a su vez como este se comporta. En esta vista se hace uso de diagramas de actividad

para representar los procesos.

2.1.10. Diagrama de actividad de inicio de sesión

El diagrama de actividad de inicio de sesión (**Ver Anexo K**) cuenta con un total de cuatro pools (Piscinas) que representan a una cierta entidad o participante, en este caso, dichas entidades o participantes son, el usuario, el sistema ARSAC, la API y la base de datos. En primera instancia, el usuario es quien desea ingresar al aplicativo con sus respectivas credenciales, luego el sistema ARSAC es aquella entidad que recibe y hace envío de los datos a la API REST de inicio de sesión, la cual actúa como una intermediaria para permitir la comunicación entre la base de datos y el sistema.

Dentro de la base de datos se hace la validación de la existencia de las credenciales del usuario y las retorna a la API; y si los datos son correctos, entonces el ingreso se hará de forma satisfactoria, de lo contrario se solicitará nuevamente las credenciales al usuario para que este ingrese correctamente al software.

2.1.11. Diagrama de actividad de registro de asistencia

El diagrama de actividad de registro de asistencia (**Ver Anexo L**) tiene un total de cinco pools, los cuales representan a las entidades de docentes, estudiantes, el sistema ARSAC, la API REST y la base de datos. El participante que inicia con el proceso son los profesores, estos ingresan al salón de clases y verifican si cada estudiante del listado se encuentra presente, si esto es afirmativo, cada alumno acercará el carné que contiene sus respectivas credenciales al lector de códigos QR, una vez hecho esto, el sistema ARSAC hará una validación de los datos y los envía a la API REST donde se comunicará con la base de datos.

Por lo tanto, si la información del estudiante es correcta, se habrá registrado la asistencia. En caso de que el estudiante esté presente en el aula y haya acercado el carné al lector QR y se realizaron las validaciones internas, pero los datos no se registraron correctamente, entonces se notificará sobre un error y se debe comenzar nuevamente con el proceso. Finalmente, si el

estudiante no está presente en la clase, los docentes se encargarán de registrar la inasistencia.

2.1.12. Diagrama de actividad de reportes

El proceso para generar y descargar un reporte de asistencia de estudiantes en la Institución Educativa Santander lo realizan los directivos y docentes, y también estos hacen parte de las entidades expuestas en el diagrama, de igual manera se suman como entidades el sistema ARSAC, la API REST y la base de datos (**Ver Anexo M**).

Primeramente, los directivos y profesores van a seleccionar el tipo de reporte de asistencia que requieran y para ello deben ingresar correctamente los parámetros que cada reporte necesite. Luego el sistema ARSAC hará una solicitud del reporte a la API REST, la cual informará a la base de datos acerca de la información requerida y brindará una respuesta. En este punto se hace la validación sobre si se encontró o no la información mencionada; en el caso de que, si se haya encontrado, entonces generará un reporte de forma correcta al docente o directivo, contrario a lo mencionado, si no se encuentra la información en la base de datos, entonces se originará un error.

Se debe destacar que, los directivos también podrán generar gráficas estadísticas referentes a la asistencia de los alumnos, dichas gráficas están asociadas al proceso de reportes y permiten obtener conclusiones o tomar decisiones sobre la asistencia.

2.1.13. Diagrama de actividad de observaciones

En este procedimiento de registro de observaciones intervienen las entidades de directivos, docentes, el sistema ARSAC, la API REST y la base de datos. El proceso comienza cuando los directivos y profesores buscan generar el listado de los estudiantes del colegio en el sistema ARSAC, este último solicita ciertos parámetros a la base de datos tomando como intermediaria a la API REST, dichos parámetros son, la materia, el curso, el estudiante y su respectiva asistencia.

Posteriormente se espera que la base de datos valide la información y una vez validada, vuelve a comunicarse con la API para que se brinde una respuesta al sistema; entonces, si la información

existe y es concerniente a los datos de cada estudiante, se registra la observación de forma adecuada, por el contrario, si al hacer las validaciones, los datos del estudiante no existen o los parámetros ingresados no tienen relación, se notifica acerca del error presentado y no se registra la observación, por lo tanto finaliza el proceso (**Ver Anexo N**).

2.1.14. Vista física

En la vista física se detallan aspectos importantes relacionados a cómo se debe ver las conexiones físicas de un determinado sistema, por ejemplo, las conexiones entre ordenadores y dispositivos de otra índole como celulares, también las conexiones de red, entre otras. Lo anterior también permite conocer las distintas interacciones que tienen entre sí las herramientas software que se utilicen en el sistema y están siendo utilizadas mediante los dispositivos físicos. Para representar esta vista se hace uso comúnmente de los diagramas de despliegue en donde se muestran las conexiones entre los componentes del sistema mencionado.

2.1.15. Diagrama de despliegue del sistema

El diagrama de despliegue del sistema (**Ver Anexo O**) contiene un total de cuatro componentes los cuales son, el computador, el sistema ARSAC, el dispositivo móvil y el servidor; dichos componentes cumplen con una labor específica para que exista relación entre ellos y obtener un producto software que satisfaga las necesidades del usuario.

En el primer componente se detalla al Sistema ARSAC, el cual posee el backend del aplicativo móvil y donde se encuentran los métodos o funciones que permiten que el software funcione correctamente. Dentro del componente también se encuentra la interfaz de la base de datos y es donde se administra los datos suministrados por la institución educativa, y a su vez está presente la API REST la cual actúa como intermediaria para lograr que exista comunicación en las tecnologías mencionadas, y de ese modo, el usuario obtenga los resultados que requiera.

El segundo componente es el Dispositivo móvil y contiene a la aplicación móvil y su respectivo frontend. El frontend se destaca por ser la tecnología que igualmente tiene una conexión con la API

REST y, por ende, con el backend y la base de datos, y permite que los usuarios puedan visualizar la información que soliciten e interactuar con los distintos elementos que existan en el aplicativo, como botones, gráficos, entre otros.

El tercer componente es el Computador y en este se encuentra el navegador web el cual se relaciona con el backend para ingresar al portal de administración del Framework Django y poder interactuar con los distintos módulos y funcionalidades que este posea; a su vez, en el navegador web también se pueden observar las APIs creadas por el desarrollador.

Finalmente, en el Servidor, el último componente, están presentes las herramientas que son, el sistema operativo Linux, la red de área local (LAN) y Ngrok. Linux administra el servidor del sistema ARSAC y tiene relación directa con el backend para enviar y consumir recursos, asimismo, el sistema operativo trabaja con una red de área local en la que se publica el servicio web. Además, Linux se asocia con Ngrok, este último brinda la posibilidad de compartir el host local en internet en el caso de que no se esté utilizando un dominio web, por lo tanto, el usuario puede hacer uso del aplicativo móvil correctamente (Sysadminok, 2021).

2.1.16. Casos de uso

Los casos de uso o vista de escenarios corresponden a una sección adicional del modelo 4+1 y pretenden ilustrar e informar al usuario sobre cómo se debe utilizar el sistema desarrollado, en este caso es el aplicativo móvil para el registro de asistencia y control de acceso. Para esta vista se utiliza un diagrama de casos de uso.

2.1.16.1. Diagrama de casos de uso. El diagrama correspondiente a la vista de casos de uso tiene como finalidad comunicar al usuario acerca de cómo debe utilizar el sistema ARSAC (Ver Anexo P). En dicho sistema intervienen los directivos, docentes y estudiantes.

Los directivos se encargan de registrar usuarios, también de iniciar sesión en el sistema con su correo electrónico y contraseña, asimismo generan reportes sobre la asistencia de los estudiantes y

pueden añadir observaciones al igual que los profesores, dichas observaciones las revisan los estudiantes. Igualmente, los docentes y alumnos ingresan al sistema mediante el inicio de sesión y comparten la funcionalidad de visualizar los horarios correspondientes para la entrada a los salones de clase. Además, los docentes llaman y registran la asistencia de los estudiantes usando el código QR único que se encuentra en sus carnés.

2.2. Construir una solución tecnológica para el registro de asistencia y el control de acceso en la Institución Educativa Santander, mediante un aplicativo móvil

Para la construcción del aplicativo móvil dedicado al registro de asistencia y control de acceso en la Institución Educativa Santander se han planteado una serie de historias de usuario, las cuales fueron recopiladas conforme a los requisitos de los directivos y docentes del colegio. Se debe destacar que, para reunir dicha información, fue necesario tener encuentros con los directivos y profesores mencionados, en donde compartieron sus necesidades y retroalimentaciones referentes al control de acceso y registro de asistencia.

2.2.1. Historias de usuario

En total fueron definidas 18 historias de usuario, en las cuales están presentes los requerimientos de los roles de la entidad educativa.

Tabla 3

Historias de usuario

Nombre de la historia de Usuario	Cómo (Usuario)	Quiero (Acción)	Para (Objetivo)
Creación de Usuarios y Contraseñas para Docentes y Estudiantes	Directivo	Tener la capacidad de crear cuentas de usuario y asignar contraseñas a docentes y estudiantes,	Gestionar el acceso y la seguridad de la plataforma de manera centralizada.

Creación de Materias	Directivo	Tener la capacidad de crear nuevas materias,	Proporcionar un catálogo de materias actualizado y preciso.
Creación de Cursos	Directivo	Añadir cursos nuevos	Ofrecer una variedad de opciones académicas a los estudiantes y docentes.
Creación de Estudiantes	Directivo	Tener la capacidad de crear nuevos registros de estudiantes	Mantener actualizada la lista de alumnos matriculados.
Creación de Docentes	Directivo	Tener capacidad de crear nuevos registros docentes	Mantener actualizada la lista de profesores asignados.
Creación de Periodo	Directivo	Crear periodos académicos en la Institución Educativa Santander	Poder controlar el ciclo escolar y llevar registros organizados de los tiempos manejados en el colegio
Creación de Horario	Directivo	Crear horarios de ingreso a las aulas de clase	Garantizar un control adecuado en el acceso de los docentes y estudiantes a sus respectivos espacios académicos
Creación de Profesión	Directivo	Crear las profesiones que tienen cada uno de los docentes	Ser asignados en la institución a una materia específica que se ajuste a su experiencia y formación
Inicio de sesión	Directivo, docente y estudiante	Acceder al aplicativo móvil con mi usuario y contraseña	Gestionar las clases y asignaciones de materias.
Verificación de Asistencia	Docente	Marcar la asistencia de los alumnos para cada clase mediante el escaneo de un código QR presente el carné del estudiante	Tener un registro preciso de la asistencia y tomar medidas si fuera necesario.

Subir Archivos o Fotos al Registrar Ausencia	Docente	Subir archivos o fotos de los permisos de ausencia otorgados por el rector/a al registrar una falta de asistencia de un estudiante	Tener un registro detallado y verificable de las ausencias justificadas.
Visualización de la Lista de Asistencia	Docente y directivo	Visualizar la lista de asistencia de los estudiantes en tiempo real	Tener un registro actualizado y preciso de quiénes están presentes en la clase.
Registro de Observaciones de Estudiantes	Docente y directivo	Registrar observaciones sobre el desempeño y comportamiento de los alumnos	Tener un registro detallado y estructurado de las observaciones de los estudiantes.
Revisión de Asistencia por parte de Estudiantes	Estudiante de la institución educativa	Revisar mi asistencia en la plataforma	Tener un registro detallado de mis días de asistencia y ausencia, y asegurarme de que mi asistencia sea registrada correctamente.
Revisión de Observaciones por parte de Estudiantes	Estudiante de la institución educativa	Revisar las observaciones registradas sobre mi desempeño y comportamiento	Entender cómo me perciben los docentes y mejorar en áreas de oportunidad.
Generación de Reportes de Asistencia	Docente y directivo	Generar un reporte de asistencia por un periodo de tiempo determinado	Tener una visión general de la asistencia de los alumnos y realizar respectivos análisis de asistencia.
Consulta de Horario	Docente y estudiante	Consultar mi horario actualizado en todo momento,	Tener conocimiento de las clases que tengo programadas y prepararme en consecuencia.

Servicio de notificaciones	Docente, directivo y estudiante	Recibir notificaciones de actividades, eventos y actualizaciones realizadas en la app	Mantenerme informado y tanto sobre los cambios que surjan en la plataforma.
----------------------------	---------------------------------	---	---

2.2.2. Iteraciones

Después de crear las historias de usuario conforme a la información y necesidades de los directivos y docentes de la institución, estas fueron asociadas a las tres iteraciones planteadas en el método de desarrollo para el sistema ARSAC. Las iteraciones mencionadas hacen referencia a los módulos de creación de usuarios e ingreso de estos al software educativo, el registro de asistencia y control de acceso en el colegio y el módulo de generación de reportes.

2.2.2.1. Historia de usuario 1. Como directivo quiero tener la capacidad de crear cuentas de usuario y asignar contraseñas a docentes y estudiantes, para gestionar el acceso y la seguridad de la plataforma de manera centralizada. La historia de usuario hace énfasis en cómo el rol de directivo registra a los usuarios al sistema ARSAC, en este caso, dichos usuarios son los docentes y estudiantes, los cuales tendrán acceso a la plataforma mediante un correo electrónico y contraseña única. Esto permite tener seguridad en el acceso al software y que el ingreso sea validado correctamente por el personal directivo.

Figura 4

Ingreso de directivos

En el apartado se ilustra la validación para el ingreso de los directivos de la Institución Educativa Santander al sistema ARSAC, en donde podrán realizar las gestiones de registro de los usuarios.

Figura 5

Interfaz directivos

The screenshot shows the Django administration interface for site management. It features a dark blue header with the text "Django administration" in yellow. Below the header, the text "Site administration" is displayed. The interface is organized into three main sections, each with a blue header bar:

- APPASISTENCIA**: This section contains seven items, each with a "+ Add" button and a "Change" button (represented by a pencil icon):
 - AsistenciaEstudiantes
 - Cursos
 - Horarios
 - Materias
 - MatriculasEstudiante
 - ObservacionesEstudiantes
 - Periodos
- APPUSUARIOS**: This section contains three items, each with a "+ Add" button and a "Change" button:
 - Docentes
 - Esudiantes
 - Profesiones
- AUTHENTICATION AND AUTHORIZATION**: This section contains two items, each with a "+ Add" button and a "Change" button:
 - Groups
 - Users

La interfaz muestra los accesos que tienen los directivos de la institución para registrar e ingresar los datos correspondientes a los roles de estudiantes y docentes.

Figura 6*Registro de usuario*

The image shows a user registration interface. On the left is a sidebar menu with categories: APPASISTENCIA (containing AsistenciaEstudiantes, Cursos, Horarios, Materias, MatriculasEstudiante, ObservacionesEstudiantes, Periodos), APPUSUARIOS (containing Docentes, Esudiantes, Profesiones), and AUTHENTICATION AND AUTHORIZATION (containing Groups, Users). The main form area contains:

- Search bar: "Start typing to filter..."
- Form fields: First name: "Maria", Last name: "Oviedo", Email address: "mariaelenaoviedo@gmail.com".
- Permissions section:
 - Active: Designates whether this user should be treated as active. Unselect this instead of deleting accounts.
 - Staff status: Designates whether the user can log into this admin site.
 - Superuser status: Designates that this user has all permissions without explicitly assigning them.
- Groups section:
 - Available groups: Searchable list.
 - Chosen groups: Searchable list.

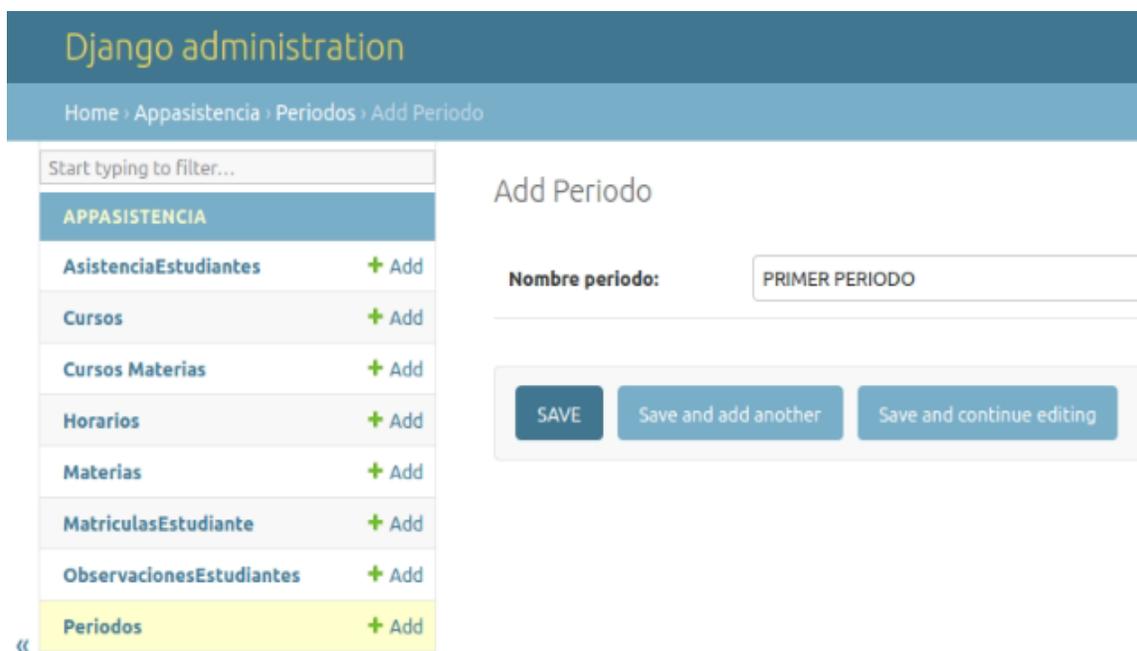
En el apartado se indica el registro del usuario, en donde se agrega su correo electrónico y sus respectivos datos para que la persona tenga acceso al sistema de forma eficaz. De igual manera se deben resaltar los permisos que va a tener cada persona registrada al software. En este caso, si la persona está activa, quiere decir que puede ingresar al aplicativo correctamente, pero no puede realizar ninguna modificación en esta. Pero si la persona está como superusuario, quiere decir que, si puede hacer modificaciones en el software, entonces, dicha labor la realizan los directivos. Una vez realizado lo mencionado anteriormente, se creará un usuario.

2.2.2.2. Historia de usuario 2. Como directivo quiero crear periodos académicos en la Institución Educativa Santander para poder controlar el ciclo escolar y llevar registros organizados de los tiempos manejados en el colegio.

En esta historia de usuario, los directivos podrán añadir un periodo académico específico que permita controlar el ciclo escolar dentro de la institución educativa.

Figura 7

Agregar y guardar periodo académico



En el módulo se señala el apartado de Periodos, en dónde los directivos deben presionar en agregar y posteriormente añadir el nombre del periodo académico. Finalmente se oprime el botón de guardar y, de ese modo se habrá almacenado correctamente el periodo.

2.2.2.3. Historia de usuario 3. Como directivo quiero crear horarios de ingreso a las aulas de clase para garantizar un control adecuado en el acceso de los docentes y estudiantes a sus respectivos espacios académicos.

En este artefacto, los directivos pueden crear un horario en el sistema para que los estudiantes y docentes accedan puntualmente a sus respectivos salones de clase. De ese modo, las asignaturas se abarquen completamente y no existan contratiempos.

Figura 8*Crear y almacenar horarios*

The screenshot shows the Django administration interface for adding a new schedule. The breadcrumb trail is Home > Appasistencia > Horarios > Add Horario. On the left, a sidebar lists models under the 'APPASISTENCIA' app, with 'Horarios' selected. The main content area is titled 'Add Horario' and contains the following form fields:

- Dia semana:** LUNES
- TipoHorario:** DIURNO
- Hora inicio:** 05:06:14 (with a 'Now' button and a clock icon)
- Hora fin:** 06:06:15 (with a 'Now' button and a clock icon)

At the bottom of the form, there are three buttons: 'SAVE', 'Save and add another', and 'Save and continue editing'.

Los directivos podrán acceder a la opción de agregar Horarios en el sistema administrador de Django. Una vez dentro del apartado, deben ingresar los datos del día de la semana, tipo de horario, la hora de inicio y fin. Posteriormente seleccionarán la opción de guardar para crear satisfactoriamente un nuevo horario.

2.2.2.4. Historia de usuario 4. Como directivo quiero añadir cursos nuevos para ofrecer una variedad de opciones académicas a los estudiantes y docentes.

Los directivos pueden añadir los cursos existentes en el colegio; sin embargo, también pueden añadir nuevos cursos, en el caso de que sea requerido. Por ejemplo, si el personal de la institución considera dividir un curso en dos, es posible realizarlo; por ende, dichos cursos tendrán dos nombres distintos, como puede ser, NOVENO-1 y NOVENO-2.

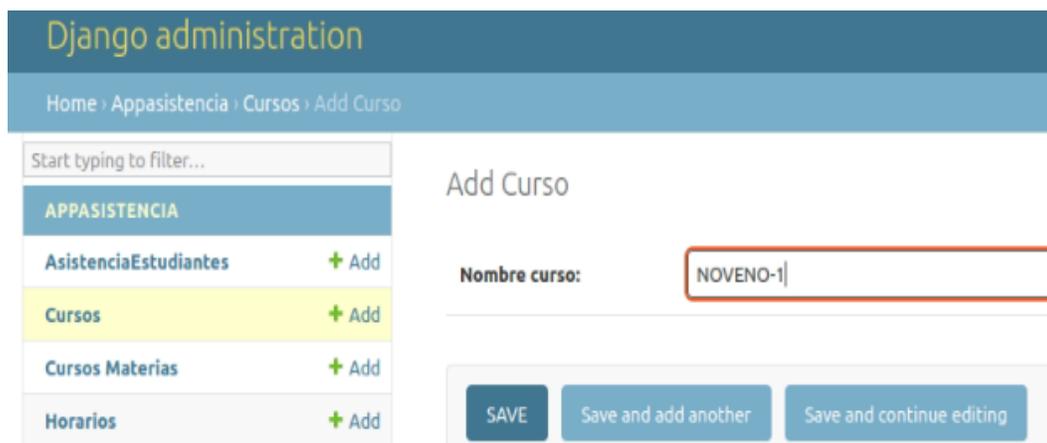
En este artefacto, los directivos pueden crear un horario en el sistema para que los estudiantes y

docentes accedan puntualmente a sus respectivos salones de clase. De ese modo, las asignaturas se abarquen completamente y no existan contratiempos.

Los directivos podrán acceder a la opción de agregar Horarios en el sistema administrador de Django. Una vez dentro del apartado, deben ingresar los datos del día de la semana, tipo de horario, la hora de inicio y fin. Posteriormente seleccionarán la opción de guardar para crear satisfactoriamente un nuevo horario.

Figura 9

Añadir y guardar cursos



Los directivos deben acceder a la sección de agregar Cursos; una vez dentro de esta, tienen que ingresar el nombre del curso que desean incorporar al sistema y luego presionar el botón de guardar. Entonces, el curso se habrá almacenado en la base de datos del software.

2.2.2.5. Historia de usuario 5. Como directivo quiero crear las profesiones que tienen cada uno de los docentes para ser asignados en la institución a una materia específica que se ajuste a su experiencia y formación. En este módulo se tiene en cuenta a cómo los directivos del colegio pueden crear una profesión en particular para ser añadida a los docentes.

Figura 10*Añadir y guardar profesiones*

Home > Appusuarios > Profesiones > Add Profesion

Start typing to filter...

APPASISTENCIA

- AsistenciaEstudiantes + Add
- Cursos + Add
- Cursos Materias + Add
- Horarios + Add
- Materias + Add
- MatriculasEstudiante + Add
- ObservacionesEstudiantes + Add
- Periodos + Add

APPUSUARIOS

- Docentes + Add
- Esudiantes + Add
- Profesiones + Add**

Add Profesion

Nombre Profesion: INGENIERIA DE SISTEMAS

SAVE Save and add another Save and continue editing

Al ingresar al administrador de Django, los directivos deben dirigirse al apartado de APPUSUARIOS y luego a Profesiones; una vez ubicados en esa zona, deben seleccionar la opción de agregar y digitar la Profesión de cada docente para luego relacionarla con el mismo en el aplicativo. Por último, debe presionar el botón de guardado y se creará la profesión correctamente.

2.2.2.6. Historia de usuario 6. Como directivo quiero tener la capacidad de crear nuevos registros de docentes para mantener actualizada la lista de profesores asignados. La historia de usuario hace referencia a la creación del personal docente en el sistema ARSAC, en el cual se añadirán datos personales de los profesores.

Figura 11

Creación de docentes en el sistema ARSAC

The image shows a web interface for adding a teacher. On the left is a sidebar menu with a search bar 'Start typing to filter...'. The menu is divided into two sections: 'APPASISTENCIA' and 'APPUSUARIOS'. Under 'APPASISTENCIA', there are items like 'AsistenciaEstudiantes', 'Cursos', 'Cursos Materias', 'Horarios', 'Materias', 'MatriculasEstudiante', and 'ObservacionesEstudiantes'. Under 'APPUSUARIOS', there are 'Docentes' and 'Esudlantes'. The 'Docentes' item is highlighted in yellow. On the right is the 'Add Docente' form with the following fields:

- UsuarioDocente:** D.ARTEAGA (dropdown menu with edit, add, and eye icons)
- Profesion:** INGENIERIA DE SISTEMAS (dropdown menu with edit, add, and eye icons)
- Docente tipo Id:** CC (text input)
- Docente estado** (checkbox)
- Docente numero Id:** 123456 (text input)
- Docente fecha nacin:** 2024-04-17 (calendar icon) Today | 📅

At the bottom of the form are three buttons: 'SAVE', 'Save and add another', and 'Save and continue editing'.

En el momento en que el directivo desee agregar un docente al sistema ARSAC, primero debe ingresar algunos de sus datos personales. En primer lugar, se añadirá el usuario que fue creado por el directivo anteriormente, luego se le asigna una profesión que de igual manera se añadió al sistema de forma previa. Finalmente, se ingresa el tipo de documento de identidad, se marca la casilla llamada Docente estado, la cual hace referencia a si se encuentra activo el docente; después se ingresa su número de cédula y la fecha de nacimiento y se presiona el botón de guardar para que los datos del docente sean almacenados adecuadamente.

2.2.2.7. Historia de usuario 7. Como directivo quiero tener la capacidad de crear nuevas materias, para proporcionar un catálogo de materias actualizado y preciso. La historia de usuario hace referencia a la creación de materias por parte de los directivos, dichas materias las dictarán los docentes a los estudiantes.

Figura 12*Agregar y almacenar curso*

Start typing to filter...

APPASISTENCIA

- AsistenciaEstudiantes + Add
- Curso materias + Add
- Cursos + Add
- Horarios + Add
- Materias + Add**
- MatriculasEstudiante + Add
- ObservacionesEstudiantes + Add
- Periodos + Add

Add Materia

Nombre materia:

Periodo: ✎ + 👁

Docente: ✎ + 👁

Horario: ✎ + 👁

SAVE **Save and add another** **Save and continue editing**

Primero se necesita asignar el periodo académico, el docente y el horario de acceso a los salones de clase. Cuando todos los datos se hayan ingresado correctamente, entonces se debe oprimir el botón de guardar, y de ese modo la materia se habrá creado apropiadamente.

Figura 13*Adición de un curso relacionado a una materia*

Home > Appasistencia > Curso materias > Add curso materia

Start typing to filter...

APPASISTENCIA

- AsistenciaEstudiantes + Add
- Curso materias + Add**
- Cursos + Add
- Horarios + Add
- Materias + Add
- MatriculasEstudiante + Add
- ObservacionesEstudiantes + Add

Add curso materia

Curso: ✎ + 👁

Materia: ✎ + 👁

SAVE **Save and add another** **Save and continue editing**

Finalmente, se mostrará un panel al directivo llamado Curso materias, en donde, dicho directivo escogerá el curso y la materia ingresadas con anterioridad, de ese modo se hace una relación entre el curso y la asignatura mencionada y se almacenará en el sistema. Dicho proceso se debe realizar para todas las materias que pertenezcan a un determinado curso.

2.2.2.8. Historia de usuario 8. Como directivo quiero tener la capacidad de crear nuevos registros de estudiantes para mantener actualizada la lista de alumnos matriculados.

La historia de usuario hace énfasis en la creación de estudiantes con ciertos de sus datos personales. Una vez agregado cada alumno desde el administrador de Django, luego podrá ser visualizado en el aplicativo móvil.

Figura 14

Añadir y almacenar estudiantes al sistema

Para agregar un estudiante al software educativo, primero los directivos deben ir al apartado de añadir estudiantes, luego deben seleccionar el usuario agregado previamente y que está asociado a cada estudiante. Posteriormente, hay que agregar una fecha en donde se haya realizado la matrícula académica del alumno, luego se marca la casilla de Estudiante estado para verificar que la persona se encuentre activa en el sistema, y para finalizar, es requerido añadir el tipo de documento de

identificación, su número de identificación y la fecha de nacimiento, y una vez completados todos los datos, el directivo debe guardar al estudiante y este ya quedará registrado en el sistema.

2.2.2.9. Historia de usuario 9. Como directivo, docente y estudiante quiero acceder al aplicativo móvil con mi usuario y contraseña para gestionar las clases y asignaciones de materias.

En este módulo, los tres roles pertenecientes a la Institución Educativa Santander logran ingresar al sistema ARSAC mediante el apartado de inicio de sesión. De ese modo, pueden interactuar con las funcionalidades del software, siempre y cuando su rol lo permita.

Figura 15

Inicio de sesión al sistema ARSAC

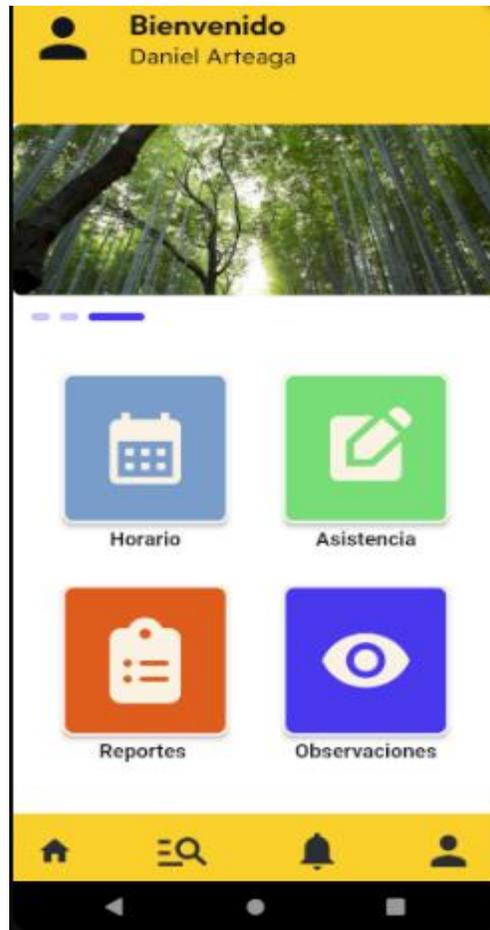


En primera instancia, cada rol, ya sea directivo, docente o estudiante debe acceder al aplicativo colocando su correo electrónico y contraseña correspondiente, y, si los datos son correctos, el

usuario ingresará al aplicativo satisfactoriamente.

Figura 16

Menú principal



Luego del acceso exitoso del personal de la entidad educativa al aplicativo móvil, podrá visualizar el menú principal del software, en el cual están presentes cada una de las acciones que el usuario puede realizar. En este caso, la persona que ingresó está asignada como docente, por lo tanto, tiene a su disposición la generación de reportes, la realización de observaciones y las llamadas de asistencia de los estudiantes; también, tiene la capacidad de mirar su horario de ingreso a cada una de las aulas de clase.

2.2.2.10. Historia de usuario 10. Como docente quiero marcar la asistencia de los alumnos para cada clase mediante el escaneo de un código QR presente el carné del estudiante para tener

un registro preciso de la asistencia y tomar medidas si fuera necesario.

En esta historia de usuario, los docentes tendrán la capacidad de registrar la asistencia de los estudiantes mediante el módulo de Asistencia. De esta manera, tendrán un control de la llegada de los alumnos a sus respectivos espacios académicos.

Figura 17

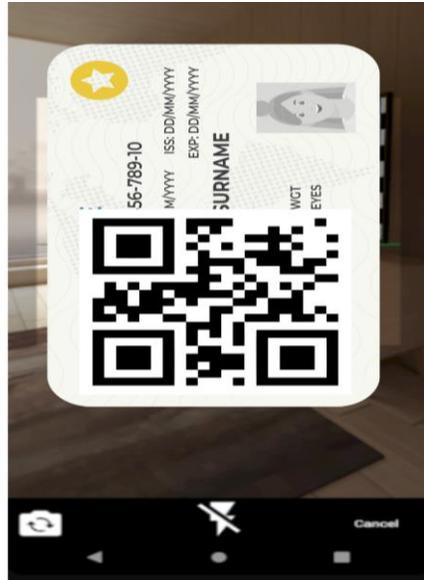
Listado de estudiantes



Cuando los profesores hayan ingresado al sistema ARSAC, tomarán su dispositivo móvil e ingresarán a la sección de Asistencia. Allí encontrarán el listado de estudiantes de cada curso del colegio, los cuales fueron ingresados a la plataforma con anterioridad; y, para marcar su asistencia, los docentes deben presionar el botón de color verde, el que permitirá abrir la cámara del celular y escanear los códigos QR; por el contrario, oprimirían el botón rojo para marcar la inasistencia.

Figura 18

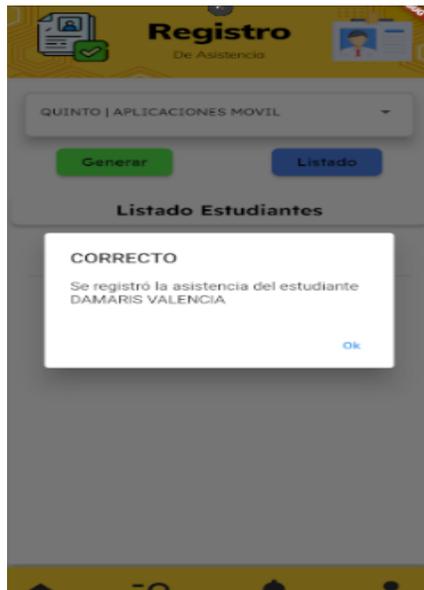
Escaneo de código QR



Una vez que se ha ingresado a la cámara del dispositivo móvil, el docente acercará los carnés que porta cada estudiante para marcar su asistencia en el aula de clase.

Figura 19

Escaneo de código QR



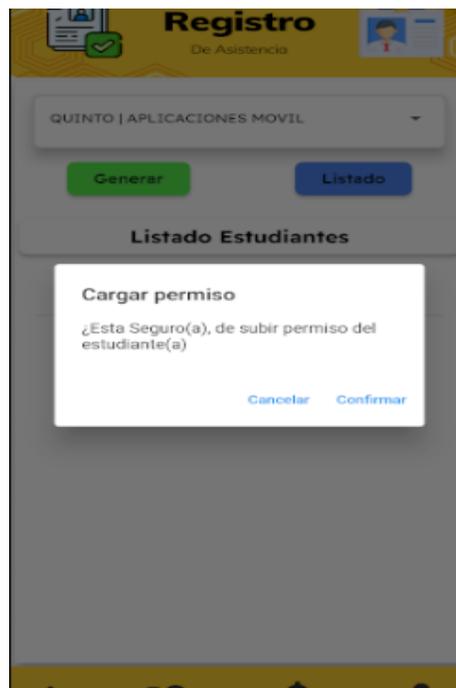
Luego de haber colocado el carné en el escáner de código QR, saldrá un mensaje de registro de asistencia correcta. Dicho procedimiento debe realizar el docente con cada alumno. **(anexo R)**

2.2.2.11. Historia de usuario 11. Como docente quiero subir archivos o fotos de los permisos de ausencia otorgados por el rector/a al registrar una falta de asistencia de un estudiante para tener un registro detallado y verificable de las ausencias justificadas.

Los docentes tienen la posibilidad de adjuntar archivos o imágenes que tengan relación a los permisos por faltas de asistencia de los estudiantes a las aulas de clase. Dichos permisos son otorgados por el rector o rectora del establecimiento educativo.

Figura 20

Cargue de permisos de estudiantes



Cuando los docentes visualicen el listado de estudiantes en el módulo de Asistencia, tendrán a su disposición una opción al lado de cada estudiante en forma de archivo o documento. Esta opción permite cargar un documento o imagen relacionada a un permiso por inasistencia de parte de un

estudiante en específico. De igual manera, al presionar el botón, el docente observará una validación sobre si desea subir el permiso o no.

Figura 21

Cargue de permisos de estudiantes



Después de presionar el botón que permite cargar un permiso, el docente ingresará a otra sección en donde específicamente puede subir la evidencia o soporte del estudiante para justificar su ausencia en el aula de clase. Para el procedimiento, el profesor seleccionará el botón de subir evidencia y será enviado a su galería de fotos o documento para seleccionar archivo del alumno.

Una vez que se haya cargado el archivo, el profesor puede realizar una observación que hace referencia al motivo del permiso del estudiante.

Figura 22

Cargue de permisos de estudiantes



Finalmente, cuando se haya cargado y almacenado en la base de datos del sistema ARSAC el soporte del estudiante en donde se especifica el motivo de su falta, dicho soporte será visualizado en el administrador de Django, en la sección de AsistenciaEstudiante. De ese modo, existirá un control en los permisos cargados por los docentes.

2.2.2.12. Historia de usuario 12. Como docente y directivo quiero visualizar la lista de asistencia de los estudiantes en tiempo real para tener un registro actualizado y preciso de quiénes están presentes en la clase. En esta acción, los directivos y docentes del colegio pueden observar el listado de asistencia de los alumnos en tiempo real, es decir que, cada vez que un docente registre la asistencia de un alumno, esta se mostrará inmediatamente en los listados de asistencia, de modo que, los directivos y docentes podrán mirar cuántos estudiantes están presentes en las aulas de clase y cuáles son los nombres de estos.

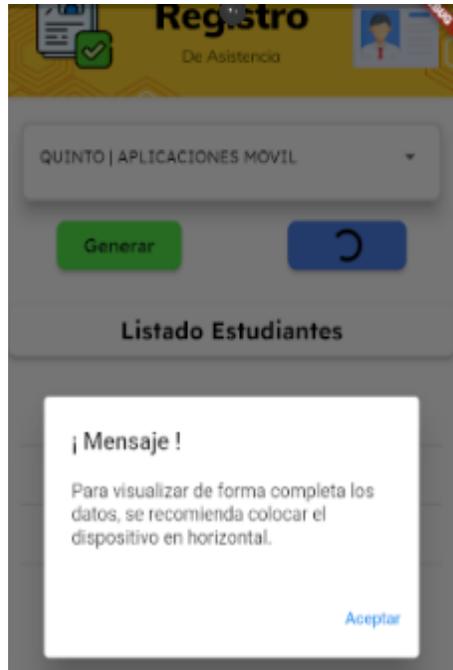
Figura 23

Listado de asistencia



Luego de registrar la asistencia, los docentes y directivos tienen a su disposición un botón el cual se denomina Listado, dicho botón permite entrar a una vista en donde se visualizará el registro de asistencia de los estudiantes.

Figura 24
Listado de asistencia



En el momento en que el docente o directivo presionen el botón de Listado, se mostrará una alerta para que el dispositivo móvil se coloque en forma horizontal. Esto permitirá observar el listado de asistencia de forma correcta y organizada.

Figura 25
Listado de asistencia

PRESENTE	QUINTO	2024-04-26T04:21:00Z	APLICACIONES MOVIL	DAMARIS VALENCIA
FALTA JUSTIFICADA	QUINTO	2024-04-26T05:06:59Z	APLICACIONES MOVIL	DAMARIS VALENCIA
AUSENTE	QUINTO	2024-04-27T22:41:00Z	APLICACIONES MOVIL	DAMARIS VALENCIA
PRESENTE	QUINTO	2024-04-29T04:29:00Z	APLICACIONES MOVIL	DAMARIS VALENCIA
AUSENTE	QUINTO	2024-04-29T05:23:00Z	APLICACIONES MOVIL	SUSANA ORTEGA
FALTA JUSTIFICADA	QUINTO	2024-04-29T05:24:54Z	APLICACIONES MOVIL	ARMANDO BASTIDAS

Por último, cada docente y directivo podrá revisar el listado con cada uno de los tipos de registro, es decir que, un estudiante esté ausente, presente o con falta justificada. Se debe destacar que, cada docente visualizará el listado de los estudiantes a quienes dicta clase, junto con el curso y la fecha específica del registro de asistencia. Por otro lado, los directivos observarán el listado de asistencia general de la institución, que muestra que alumno estuvo presente en cada clase.

2.2.2.13. Historia de usuario 13. Como docente y directivo quiero registrar observaciones sobre el desempeño y comportamiento de los alumnos para tener un registro detallado y estructurado de las observaciones de los estudiantes. El módulo de observaciones, brinda la posibilidad a los directivos y docentes de añadir una observación a un estudiante en particular, siempre y cuando sea necesario. Por ejemplo, si un alumno tuvo un mal comportamiento dentro del aula de clase, el docente o directivo puede notificarlo mediante el módulo de observación.

Figura 26

Registro de observaciones

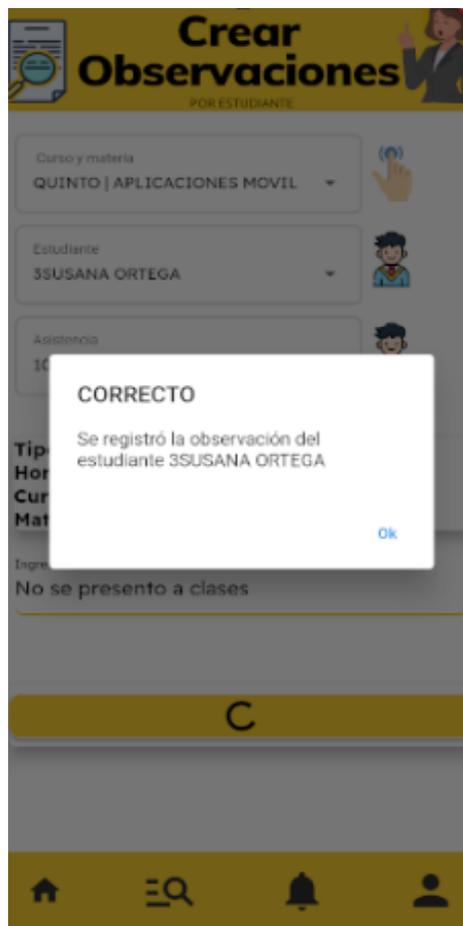


The screenshot displays the 'Crear Observaciones' (Create Observations) screen in a mobile application. The title bar is yellow with the text 'Crear Observaciones' and 'POR ESTUDIANTE' below it. The main content area is white and contains three dropdown menus: 'Curso y materia' (Course and subject) set to 'QUINTO | APLICACIONES MOVIL', 'Estudiante' (Student) set to '3SUSANA ORTEGA', and 'Asistencia' (Attendance) set to '10 AUSENTE | 2024-04-29T05:23:00Z'. Below these is a section titled 'Datos asistencia' (Attendance data) with the following details: 'Tipo asistencia: AUSENTE', 'Hora llegada: 2024-04-29T05:23:00Z', 'Curso: QUINTO', and 'Materia: APLICACIONES MOVIL'. A text input field labeled 'Ingrese observación:' (Enter observation) contains the text 'No se presento a clases'. At the bottom of the form is a yellow 'Guardar' (Save) button. The bottom navigation bar is yellow and features icons for home, search, notifications, and profile.

En primera instancia, los profesores o directivos deben acceder a la sección de Observaciones, la cual se encuentra disponible en el menú del software. Una vez dentro, deben seleccionar el curso al cual pertenece el alumno, luego deben escoger el nombre del estudiante y el tipo de asistencia, en la que indica si en esa fecha específica la persona estuvo presente, ausente o con falta justificada. Al finalizar, se agrega la observación correspondiente y se presiona el botón de guardar.

Figura 27

Registro de observaciones



Al momento de presionar el botón, la observación del estudiante queda registrada en la base de datos.

2.2.2.14. Historia de usuario 14. Como estudiante de la institución educativa quiero revisar mi

asistencia en la plataforma para tener un registro detallado de mis días de asistencia y ausencia, y asegurarme de que mi asistencia sea registrada correctamente.

En esta historia de usuario, el rol que tiene participación es el de Estudiante, quien debe ingresar al sistema ARSAC y observar sus registros de asistencia, los cuales los realizaron los docentes de la institución previamente. De ese modo, los alumnos pueden tener una descripción detallada de los registros de asistencia y asegurarse que estos se hayan diligenciado correctamente y no tengan errores.

Figura 28

Visualización de registro de asistencia por los estudiantes

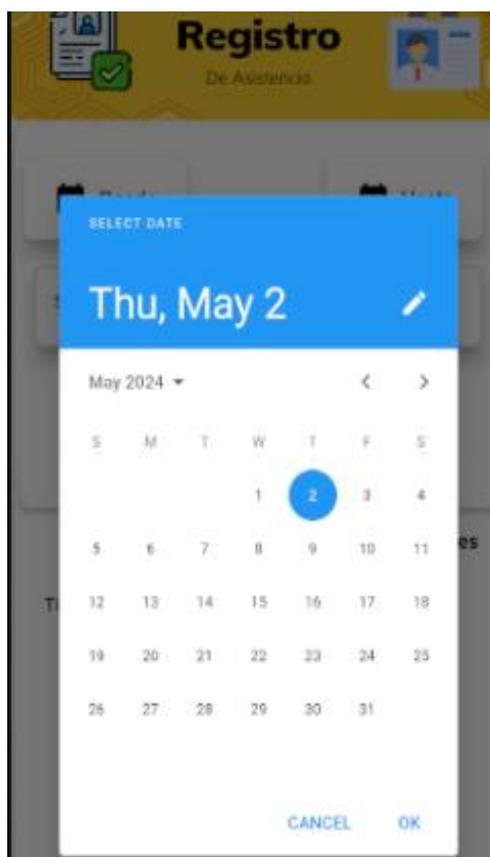


Cuando el estudiante ingrese al aplicativo con sus respectivas credenciales, debe posteriormente dirigirse al módulo de Asistencia del sistema ARSAC. Dentro del módulo escogerá las fechas de

inicio y finalización de los registros de asistencia que tenga el estudiante; es decir, el alumno puede escoger una fecha específica de inicio y también una fecha final en el sistema y si dentro de este se encuentran registros de asistencia de la persona en ese periodo de tiempo seleccionado, entonces retornará el resultado satisfactoriamente.

Figura 29

Calendario de selección de día de asistencia



En el momento en que cada estudiante presione los botones denominados Desde y Hasta, se desplegará un calendario el cual hace referencia al periodo académico. Entonces, los alumnos pueden seleccionar un día de inicio y un día de fin, por ejemplo, desde el 01 de mayo de 2024, hasta el 02 de mayo de 2024 para que se muestre la asistencia de ese día en particular.

Figura 30

Visualización de los registros de asistencia por parte los estudiantes

Nombres		Elegir Opciones
Tipo	Hora	Materia
PRESENTE	2024-05-01T20:17:28Z	APLICAC MOVILES

Finalmente, después de escoger las fechas de inicio y fin para que en ese lapso de tiempo se muestren los registros de asistencia, el alumno debe elegir la materia que cursa y que requiere ver sus respectivos registros y luego presionar el botón de Generar. Entonces, el usuario visualizará el o los registros de asistencia que tenga en el sistema.

2.2.2.15. Historia de usuario 15. Como estudiante de la institución educativa quiero revisar las observaciones registradas sobre mi desempeño y comportamiento para entender cómo me perciben los docentes y mejorar en áreas de oportunidad.

Los estudiantes tienen la capacidad de hacer una revisión de las observaciones que han registrado los directivos o docentes respecto a su desempeño estudiantil o comportamiento dentro de los cursos de la institución educativa, con el fin de tomar medidas y sacar conclusiones respecto a la mejoría de su comportamiento o desempeño. Por el contrario, si la observación está mal diligenciada, entonces el alumno puede reportarle al docente o directivo algún error en el registro mencionado.

Figura 31

Revisión de las observaciones por parte de los estudiantes

The screenshot shows the 'Observaciones ESTUDIANTES' interface. At the top, there is a yellow header with a cartoon face and the text 'Observaciones ESTUDIANTES'. Below the header, there are two date selection buttons labeled 'Desde' and 'Hasta'. A text input field labeled 'Materias y Curso' is positioned below the date buttons. A prominent green button labeled 'Generar Lista' is centered below the input field. Underneath the button is a section titled 'Observaciones del Estudiante' which contains a table header with three columns: 'Curso', 'Descripción', and 'Materia'.

Los alumnos deben ingresar al apartado de Observaciones y de igual manera, seleccionar una fecha de inicio y fin en donde se encuentren las distintas observaciones que hayan registrado los docentes o directivos. Luego es necesario elegir el curso y la materia para visualizar los registros.

Figura 32

Observación por parte de los estudiantes

This screenshot shows the same interface as Figure 31, but with the 'Generar Lista' button highlighted in green. Below the button, the table 'Observaciones del Estudiante' is populated with one row of data. The table has three columns: 'Curso', 'Descripción', and 'Materia'.

Curso	Descripción	Materia
NOVENO-1	prueba de observacion	APLICACIONES MOVILES

Luego de haber ingresado todos los datos necesarios para generar la lista de observaciones, el estudiante debe pulsar el botón llamado Generar Lista; y en el caso de que, si exista una o varias observaciones, entonces estas se visualizarán en el apartado.

2.2.2.16. Historia de usuario 16. Como docente y directivo quiero generar un reporte de asistencia por un periodo de tiempo determinado para tener una visión general de la asistencia de los alumnos y realizar respectivos análisis de asistencia. Tanto los docentes y directivos tienen la capacidad de generar reportes de asistencia de los estudiantes, y seleccionar una fecha inicial y una fecha final en donde se encuentren los registros de asistencias, dichos registros podrán ser obtenidos en formatos como PDF, Excel o en el caso de los directivos, también pueden generar reportes estadísticos. Esto se realiza para tomar decisiones en la institución si fuese necesario.

Figura 33

Reportes de asistencia



En primer lugar, tanto directivos como docentes deben dirigirse al módulo de Reportes el cual

se encuentra disponible en el menú del software. Luego, los usuarios seleccionarán el tipo de reporte que requieran, ya sea diario, por curso o por estudiante. En el apartado se muestran las opciones que le aparecen a cada uno de los docentes, ya que, los directivos tendrán una opción adicional que es la de ver gráficas.

Figura 34

Descarga de reporte de asistencia



Si el docente o directivo entró a la opción de Reporte Diario, entonces podrá descargar los registros de asistencia de ese día en particular en los formatos mencionados anteriormente, los cuales son PDF y Excel.

Figura 35

Reporte de asistencia en formato PDF

No.	Tipo de asistencia	Descripción	Hora de llegada	Fecha de creación	Nombre del estudiante	Cédula del estudiante	Curso matriculado	Periodo	Materia	Horario	Docente
1	PRESENTE	NINGUNA	2024-04-18T04:28:00Z	2024-04-18T04:28:05.563499Z	DAMARIS VALENTINA VALENCIA URRESTY	321	NOVENO-1	PRIMER PERIODO	INFORMATICA	05:06:14 AM a 06:06:15 AM	DANIEL FERNANDO ARTEAGA
2	PRESENTE	Sin registro	2024-04-27T03:59:18Z	2024-04-27T03:59:22.800282Z	SUSANA ORTEGA	100554681	NOVENO-1	PRIMER PERIODO	INFORMATICA	05:06:18 AM a 06:06:15 AM	DANIEL FERNANDO ARTEAGA
4	FALTA JUSTIFICADA	Sin registro	2024-04-27T04:04:51Z	2024-04-27T04:04:56.782335Z	ARMANDO BASTIDAS	100225855	NOVENO-1	PRIMER PERIODO	INFORMATICA	05:06:120 AM a 06:06:15 AM	DANIEL FERNANDO ARTEAGA

Si se escogió el reporte en formato PDF, entonces se visualizará de esa manera.

Figura 36

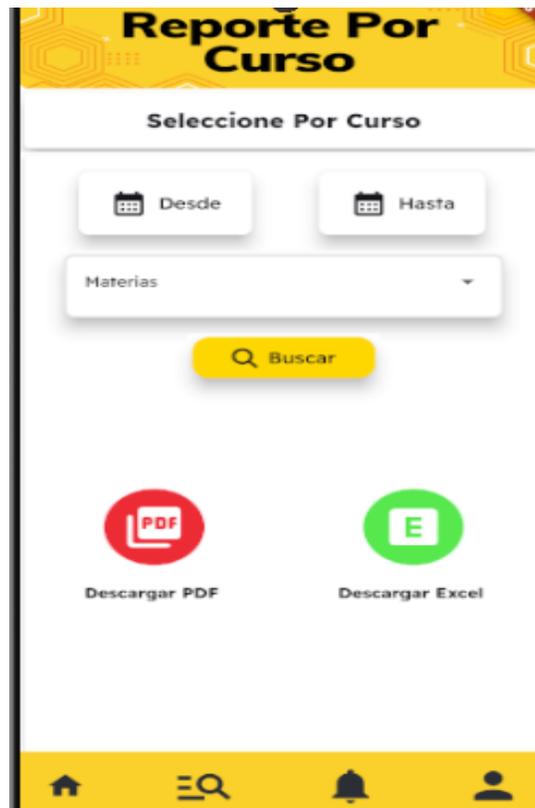
Reporte de asistencia en formato Excel

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
ID	Tipo de asistencia	Descripción	Hora de llegada	Fecha de creación	Nombre del estudiante	Cédula del estudiante	Curso matriculado	Periodo	Materia	Horario	Docente	
1	PRESENTE	NINGUNA	2024-04-18T04:28:1	2024-04-18T04:28:05.563	DAMARIS VALENTINA VALENCIA LIPRE	321	NOVENO-1	PRIMER PERIODO	INFORMATIC	05:06:14 AM a 06:06:15 A	DANIEL FERNANDO ARTEAGA	Observación 1: Se des
2	PRESENTE	Sin registro	2024-04-27T03:59:3	2024-04-27T03:59:22.800	SUSANA ORTEGA	100554681	NOVENO-1	PRIMER PERIODO	INFORMATIC	05:06:16 AM a 06:06:15 A	DANIEL FERNANDO ARTEAGA	Observación 1: as
4	FALTA JUSTIFICADA	Sin registro	2024-04-27T04:04:4	2024-04-27T04:04:56.782	ARMANDO BASTIDAS	100226855	NOVENO-1	PRIMER PERIODO	INFORMATIC	05:06:120 AM a 06:06:15	DANIEL FERNANDO ARTEAGA	

En caso de que se haya seleccionado la opción de Descargar Excel, se mostrará así:

Figura 37

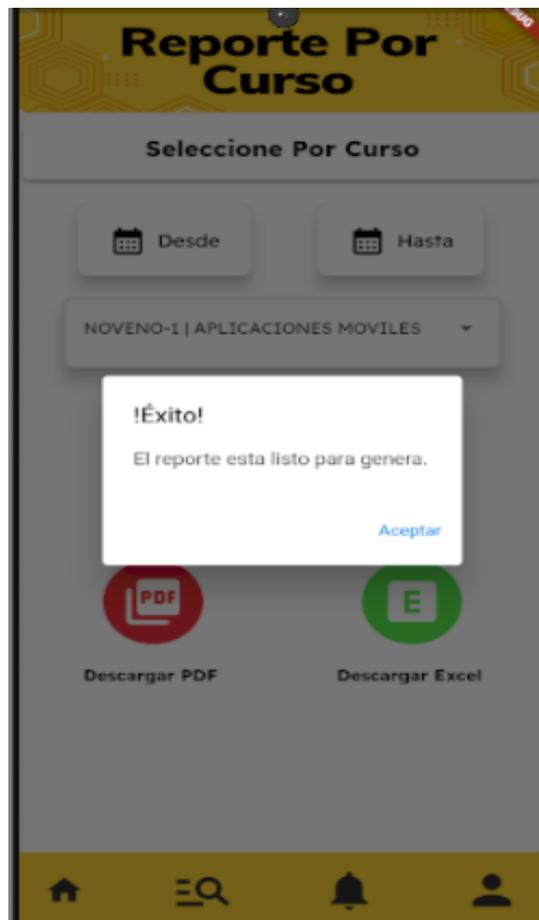
Reporte por curso



Suponiendo que el docente o directivo seleccionó el reporte por curso, entonces tendrá que elegir la fecha inicial y final, y también debe escoger la materia específica la cual está asociada a un determinado curso.

Figura 38

Reporte por curso generado



Si los datos ingresados en el sistema son correctos y existen registros de asistencia en ese periodo de tiempo y para la materia y curso seleccionado, entonces se indicará un mensaje en que el reporte está listo para generar. De esa manera, los reportes se podrán descargar en PDF o EXCEL como se mostró anteriormente.

Figura 39*Reporte de asistencia por estudiante*

Otro de los reportes es el de cada estudiante. Para este caso, el profesor o directivo igualmente debe seleccionar una fecha inicial y final, luego elegir la materia que está asociada a un curso en particular y escoger el estudiante al que se desea generar el reporte de asistencia. Finalmente, el usuario descargará el reporte en alguno de los dos formatos mencionados con anterioridad.

Figura 40

Vista de reporte de asistencia con gráficas



El último tipo de reportes hace referencia a las gráficas estadísticas, las cuales están disponibles para los directivos de la Institución Educativa. En este caso, el rol de directivo podrá visualizar unas opciones adicionales en el aplicativo móvil, dichas opciones son las gráficas estadísticas de cuatro tipos distintos, la primera de ellas es de barras, la segunda es diagrama circular, la tercera es de agrupación y la cuarta es de dispersión. Todas las gráficas mencionadas tienen la finalidad de brindar información respecto a los registros de asistencia de los estudiantes. Así, los directivos podrían adoptar medidas respecto a la asistencia mencionada en caso de que sea requerido, por ejemplo, si el porcentaje de estudiantes presentes en una clase es menor que en otra asignatura.

2.2.2.17. Historia de usuario 17. Como docente y estudiante quiero consultar mi horario actualizado en todo momento, para tener conocimiento de las clases que tengo programadas y prepararme en consecuencia.

La historia de usuario se refiere a la visualización del horario de cada profesor y estudiante para el ingreso a las aulas de clase. Dicho eso, los estudiantes y docentes sabrán a qué hora tienen que acceder a su salón correspondiente y la materia que está programada para ese momento.

Figura 41*Horario docente*

Para el caso del rol docente, este debe ingresar a la sección de Horario, la cual se encuentra disponible en el menú inicial del aplicativo. Una vez dentro del apartado, aparecerá un mensaje mencionando la materia que tiene que dictar el día en el que se encuentre actualmente.

Figura 42*Calendario del horario del docente*

Después de que el docente cierre la ventana mencionada con anterioridad, accederá al calendario académico, en donde si selecciona un día específico, el sistema mostrará las clases que debe dictar en esa fecha. De similar manera, los estudiantes tendrán acceso a la vista de Horario y observarán las materias asignadas para la fecha actual o el día que seleccionen en particular.

2.2.2.18. Historia de usuario 18. Como docente, directivo y estudiante quiero recibir notificaciones de actividades, eventos y actualizaciones realizadas en la app para mantenerme informado y al tanto sobre los cambios que surjan en la plataforma. Los profesores, directivos y estudiantes recibirán notificaciones en el sistema ARSAC, para estar al tanto de las novedades que se realicen al aplicativo. Las notificaciones pueden tratar sobre actividades, eventos o versiones que se han implementado al software en el transcurso del tiempo.

Figura 43

Visualización de notificaciones



Los tres roles asociados al software dispondrán de la funcionalidad de notificaciones. Para ello, deben presionar al ícono que tiene forma de campana y que está ubicado en la parte inferior del aplicativo. Dentro de este, se indicarán todas las notificaciones o novedades que han sido aplicadas al software. Por ejemplo, en la ilustración se muestra la versión actual de la aplicación y el mensaje de bienvenida a esta.

2.3. Evaluar el nivel de aporte del aplicativo móvil para el control de acceso y asistencia de los estudiantes en un ambiente de pruebas

El tercer objetivo tiene como finalidad evaluar el nivel de aporte de la aplicación móvil en un ambiente de pruebas. Para ello, se ha tomado en cuenta dos tipos de pruebas, la primera se centra en las pruebas internas del sistema ARSAC, es decir, pruebas de funcionamiento del backend. El otro tipo de prueba se centra en la interfaz gráfica del software, en otras palabras, son las pruebas y validaciones realizadas al frontend.

También se debe mencionar que, se realizó una reunión en la Institución Educativa Santander con el fin hacer entrega del aplicativo de control de acceso y asistencia de estudiantes, asimismo capacitar al personal directivo y docente en el uso del sistema (Ver anexo Q y S).

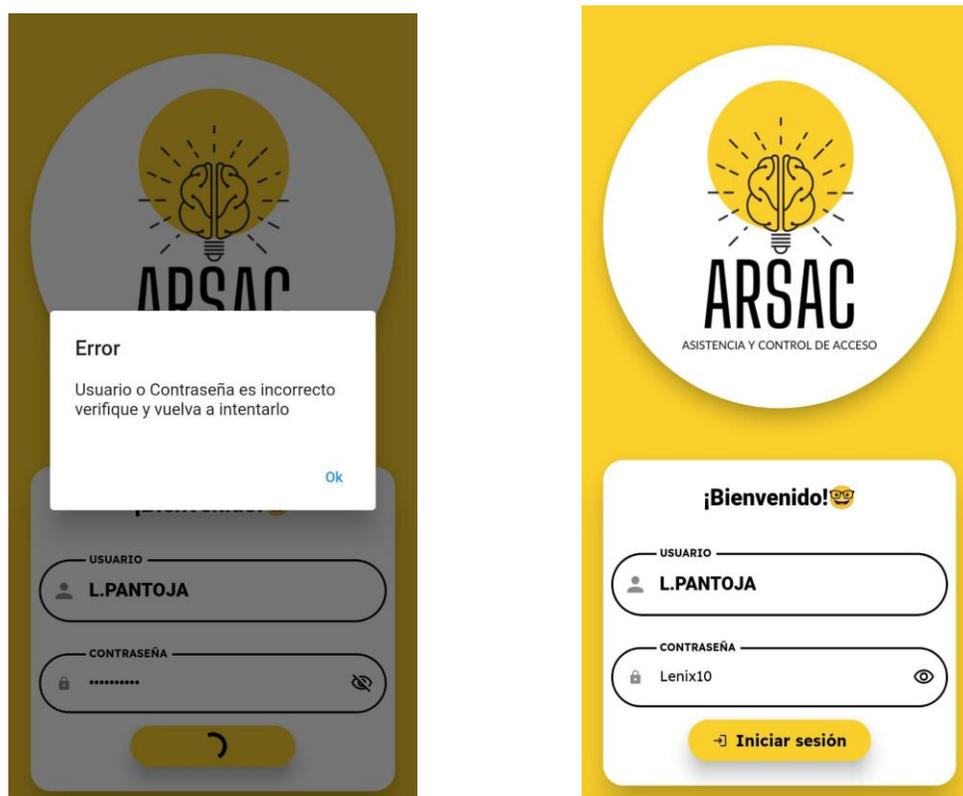
2.3.1. Pruebas de funcionamiento en frontend del sistema ARSAC (Caja negra)

En este apartado se tienen en cuenta las pruebas de caja negra o también denominadas pruebas del sistema frontend. El objetivo de esta sección es validar las distintas acciones que se encuentran disponibles en el software educativo y verificar que estas funcionen correctamente según las necesidades de los roles del colegio.

2.3.1.1. Prueba de validación de inicio de sesión.

Figura 44

Validación de inicio de sesión



Para validar el inicio de sesión de los estudiantes, docentes y directivos se toman ciertos aspectos relevantes. El primero de ellos es que la contraseña de los roles mencionados debe ser alfanumérica, es decir, tiene que contener números, letras y posiblemente algún carácter especial como pueden ser los asteriscos o numerales. Asimismo, al momento en que un rol intente ingresar al aplicativo, sus credenciales correspondientes al usuario y contraseña deben tener concordancia y estar registradas en el sistema, de lo contrario, la persona no tendrá acceso al software y se mostrará un error en donde los datos suministrados están incorrectos.

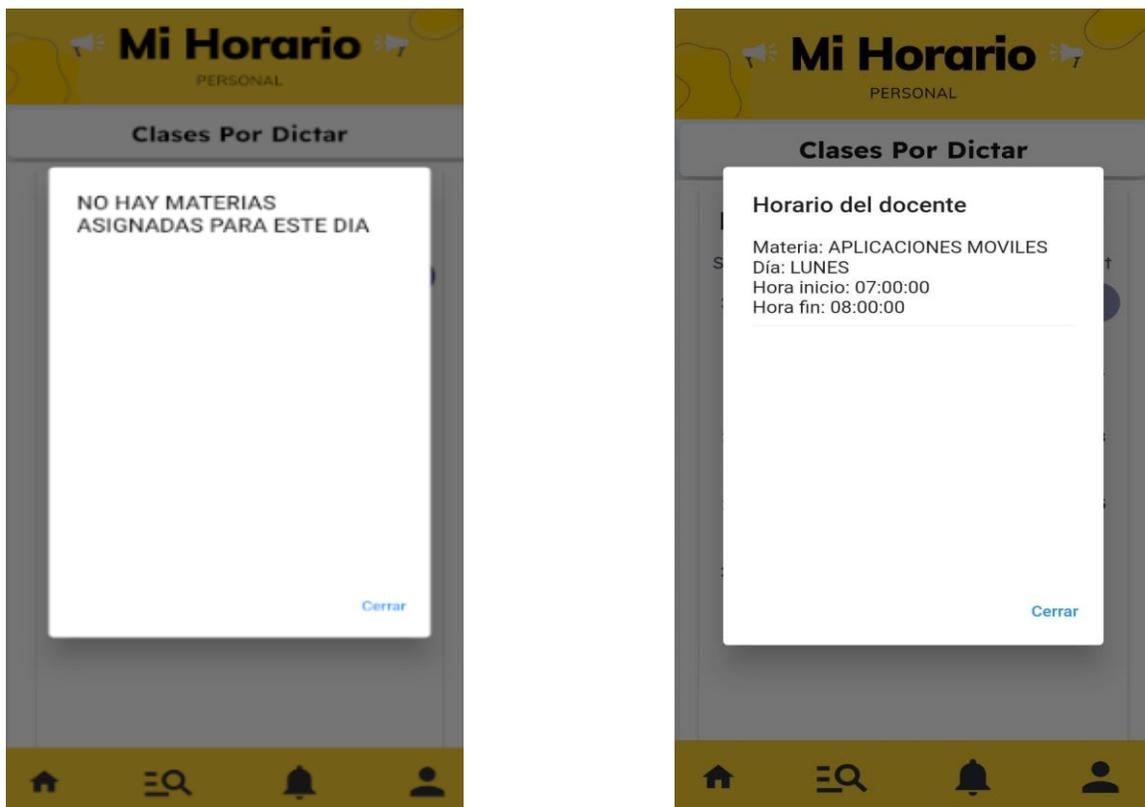
También, se debe tener en cuenta que, la contraseña puede visualizarse tal y como fue escrita en el software haciendo clic en el botón que tiene forma de ojo, por el contrario, dicha contraseña se

mostrará en forma de puntos. Todo esto se realiza con el fin de que los usuarios tengan integridad al momento de digitar sus credenciales personales.

2.3.1.2. Prueba de validación de horarios.

Figura 45

Validación de horarios



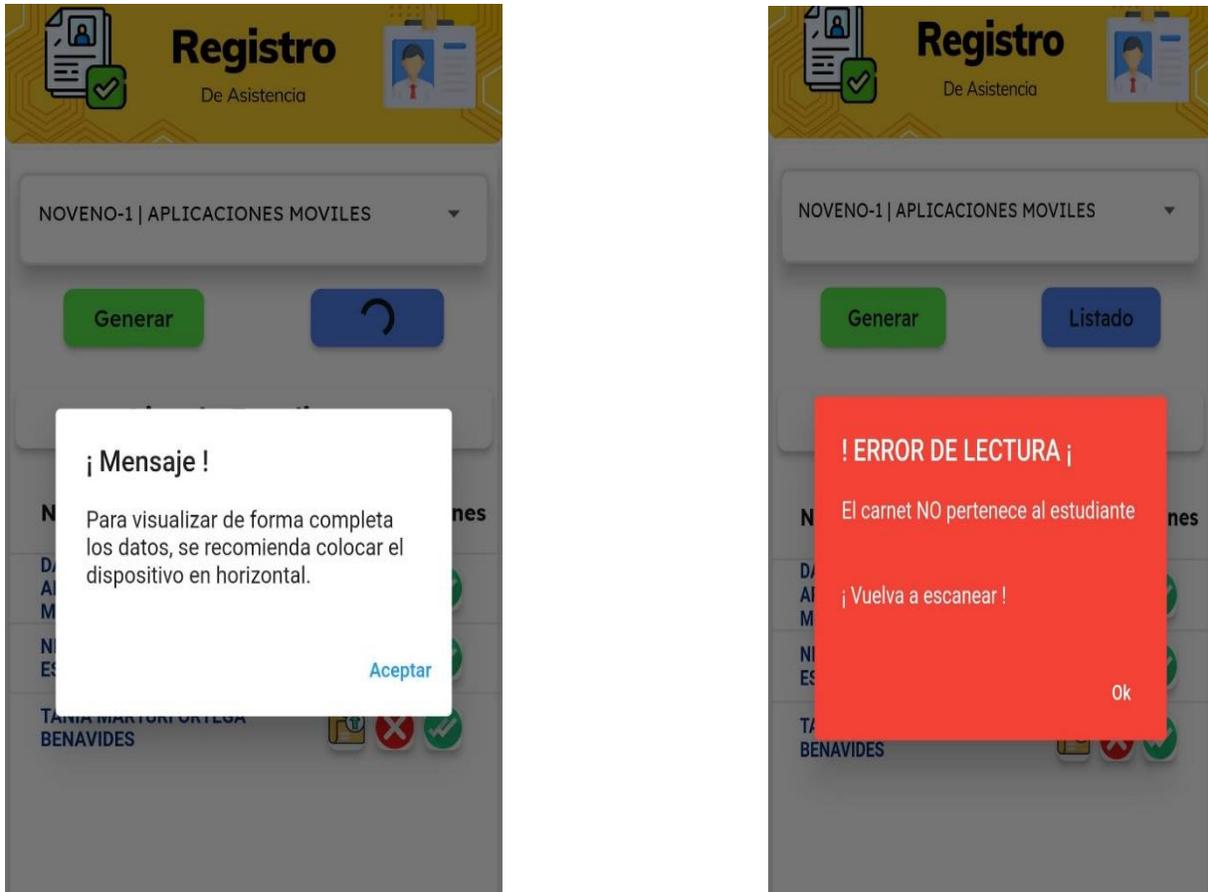
Luego de ingresar satisfactoriamente al aplicativo, los roles de docentes y estudiantes pueden acceder a la sección de Horario, en donde al momento del ingreso, les saldrá un cuadro de notificación de la materia que tienen asignada para el mismo día, pero, si en ese día no tienen programada ninguna asignatura, entonces se mostrará un mensaje indicado que no hay materias asignadas para ese día. Es importante mencionar que, los días de trabajo son de lunes a viernes, por lo tanto, en dichos días se mostrará el mensaje de las materias que están programadas, sin embargo, los días sábados, domingos y festivos, se mostrará el mensaje indicando que no hay materias asignadas. De igual modo, los roles pueden cerrar la notificación y verificar en el calendario cada

uno de los días que tienen programados para dar o recibir clases.

2.3.1.3. Prueba de validación de asistencia.

Figura 46

Validación de asistencia



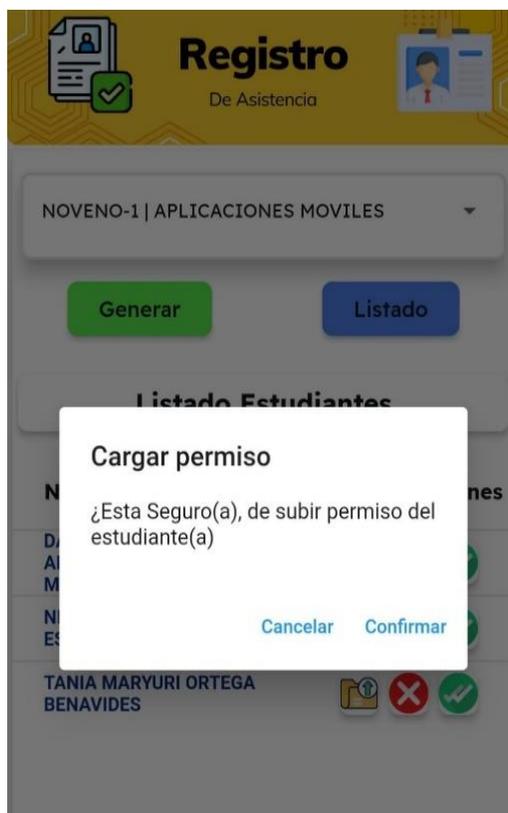
En el módulo de Asistencia, luego de generar el listado de asistencia para un determinado curso, se mostrarán ciertas notificaciones. La primera de ellas hace referencia al botón denominado Listado y que cuando este es presionado, se despliegan los registros de los estudiantes; por ese motivo se hace mención de que el dispositivo móvil debe ser colocado de forma horizontal con el fin de visualizar completamente los datos.

Otra de las notificaciones se genera cuando los docentes intentan escanear un carné de un

estudiante para registrar su asistencia, pero el escaneo no se realiza correctamente o en su defecto, el código QR no pertenece a ningún estudiante, de ese modo se muestra un mensaje de error, mencionando que el carné no pertenece al estudiante y es necesario volver a escanear.

Figura 47

Validación de asistencia



También existe otra validación en el módulo de Asistencia y está relacionada al cargue de permisos correspondientes a los estudiantes. Para este caso, los docentes deben hacer clic en el botón que se asimila a una carpeta, posteriormente se lanzará una notificación donde se pregunta si hay seguridad para subir el permiso del alumno, entonces, el profesor tiene dos opciones, la cual es declinar o aceptar, si se acepta, se dirigirá a la vista de cargue de permisos, por el contrario, si se cancela, simplemente se cerrará el cuadro de notificación.

2.3.1.4. Prueba de validación de reportes.

Figura 48

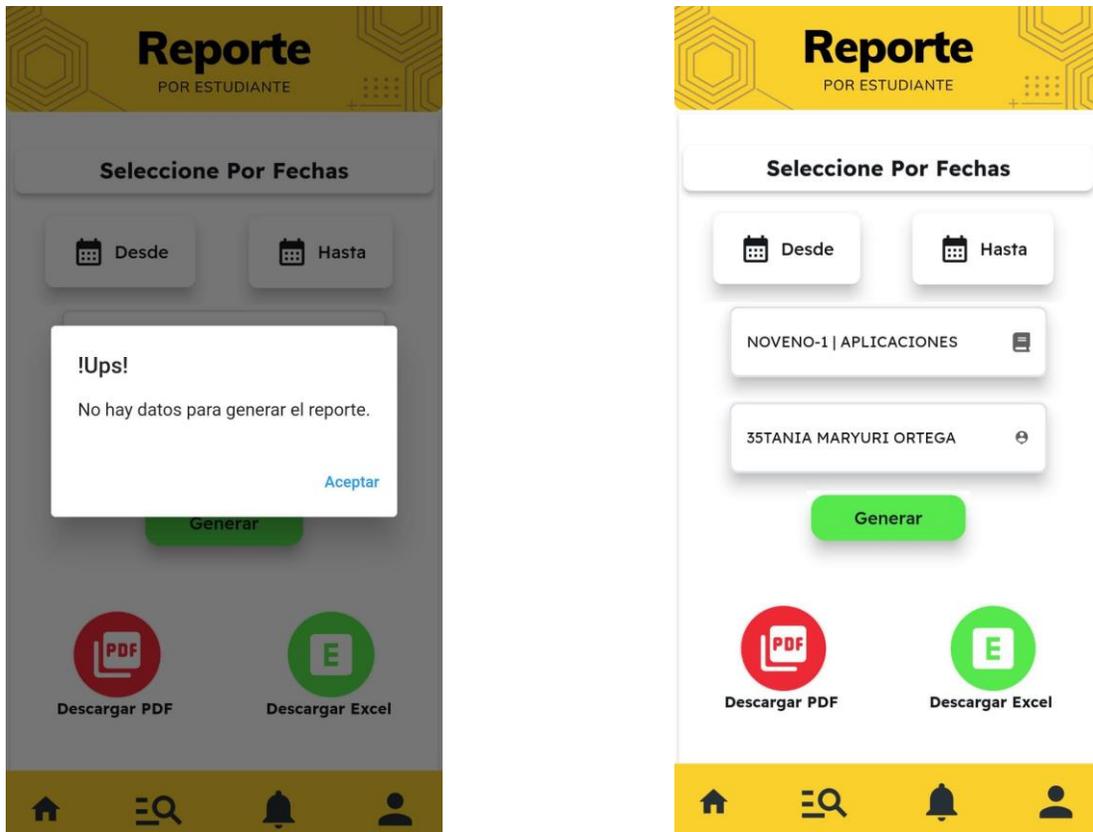
Validación de reporte diario



Cuando los docentes o directivos requieran generar un reporte de registros de asistencia diario, deben presionar en alguno de los botones que se muestran en el apartado, ya que, pueden generar el reporte en formato PDF o en EXCEL, y si en el día en que están intentando generar los reportes existen datos, entonces se mostrará un mensaje el cual menciona que se generó el reporte exitosamente; por el contrario, si no se registró ningún dato en ese día en particular, simplemente se notificará que no existe ningún dato para tal fecha y por lo tanto no puede generarse ningún reporte diario.

Figura 49*Validación de reporte por curso*

Para los reportes por curso, tanto los docentes o directivos deben seleccionar una fecha válida, es decir que en ese periodo de tiempo si existan registros de asistencia para ser generados mediante los reportes; también es necesario elegir el curso específico para que el reporte sea generado correctamente. Por ese motivo, si los docentes o directivos escogieron una fecha en donde si se encuentran registros de asistencia, entonces se mostrará una notificación la cual menciona que se generó el reporte, luego solo es necesario presionar alguno de los dos botones para generar el reporte ya sea en PDF o EXCEL. En caso contrario, si se seleccionó una fecha inválida, por ejemplo, un año, mes o día donde no se encuentra ningún registro de asistencia o un curso que tiene registros vacíos, por consiguiente, se muestra un mensaje de alerta al usuario donde se indica que no hay datos para generar el reporte.

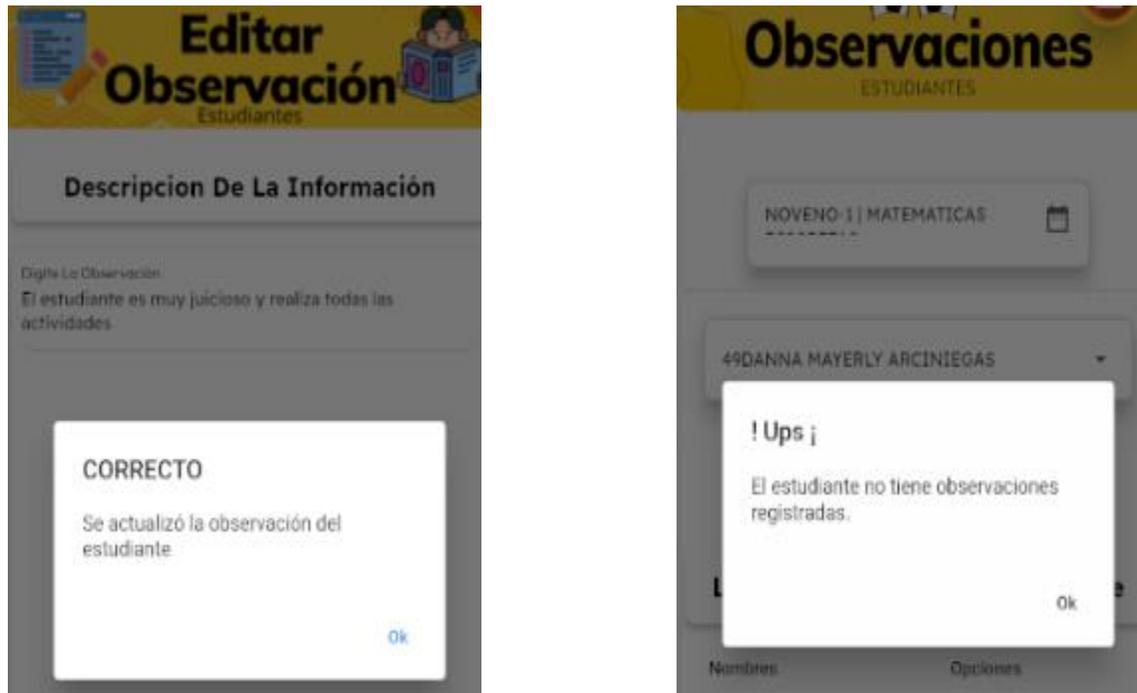
Figura 50*Validación de reporte por estudiante*

De manera similar al reporte por curso, en este tipo de reporte por estudiante, tanto los directivos y docentes deben añadir una fecha válida en donde se encuentre datos referentes a los registros de asistencia; de igual modo se tiene que seleccionar una asignatura específica, pero también escoger al estudiante a quien se le desea generar el reporte. Si todos los datos mencionados previamente existen en el sistema, entonces saldrá un mensaje mencionado que el reporte se generó correctamente y en ese caso se debe escoger si se desea el reporte mencionado en formato PDF o en EXCEL. Por el contrario, si la fecha seleccionada es incorrecta, o no existe ningún curso y, por ende, tampoco existe ningún estudiante, entonces saldrá un error haciendo mención en que no hay datos para generar el reporte.

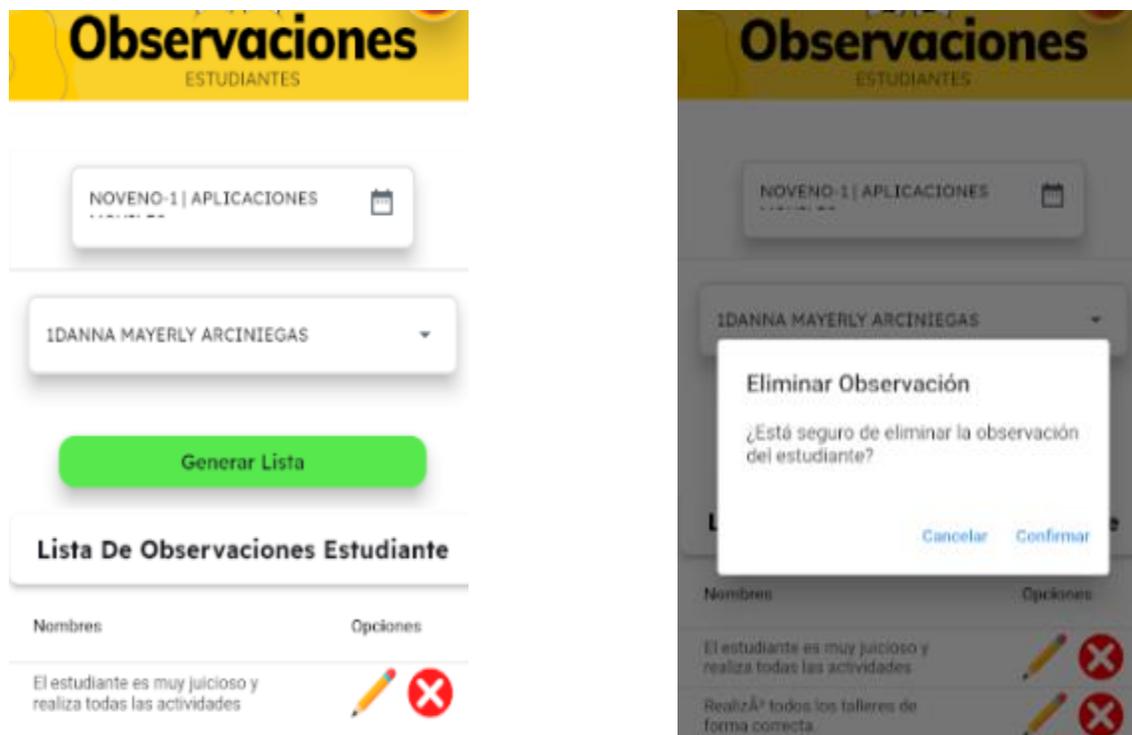
2.3.1.5. Prueba de validación de observaciones.

Figura 51

Validación de visualización, registro y actualización de observaciones



En las observaciones se tienen en cuenta una serie de pruebas que permiten registrar, actualizar, eliminar o visualizar una específica observación de un estudiante. En primer lugar, si se desea buscar una observación registrada a un estudiante, es necesario colocar el curso y la materia del alumno, posteriormente seleccionar al estudiante y si este no tiene ninguna observación, entonces se indicará mediante un mensaje dicho caso. Por otro lado, si un alumno tiene una observación, esta puede ser actualizada en caso de ser necesario. De ese modo, si una observación se actualiza correctamente, se muestra un cuadro al usuario indicando que la actualización se registró correctamente.

Figura 52*Validación de eliminación de observaciones*

Conforme a la eliminación de observaciones, los usuarios primero tienen que generar el listado de las observaciones que se le ha realizado a cada estudiante, luego, en la parte inferior de la vista es necesario hacer clic en el botón que es de color rojo y tiene forma de X. Finalmente, el sistema lanzará un cuadro en donde se pregunta si existe seguridad en eliminar la observación registrada del estudiante y si se presiona en confirmar, y la observación se eliminará satisfactoriamente; en caso contrario, si se presiona en cancelar, el cuadro mencionado previamente se cerrará.

2.3.2. Pruebas de funcionamiento del backend del sistema ARSAC (Caja blanca)

Las pruebas de caja negra hacen referencia a las validaciones internas del aplicativo móvil, es decir, las pruebas referentes al backend. En esta sección se verifica que cada uno de los módulos asociados a la aplicación funcionen correctamente.

2.3.2.1. Escenarios de prueba. Las pruebas del backend se llevan a cabo mediante escenarios, que permiten hacer una revisión del funcionamiento de cada módulo del sistema ARSAC.

Para llevar a cabo estas pruebas, se utiliza la herramienta Postman. Esta herramienta permite realizar peticiones HTTP a los diferentes endpoints de nuestro sistema ARSAC, con el propósito de verificar que respondan de manera correcta y con la información esperada. Se cuenta con una "URL BASE" proporcionada por el servidor, utilizando ngrok para exponer el servicio en una IP pública URL BASE <https://8a44-8-242-169-6.ngrok-free.app/> (Ver Anexo T).

Figura 53

Estadísticos de distribución de asistencias

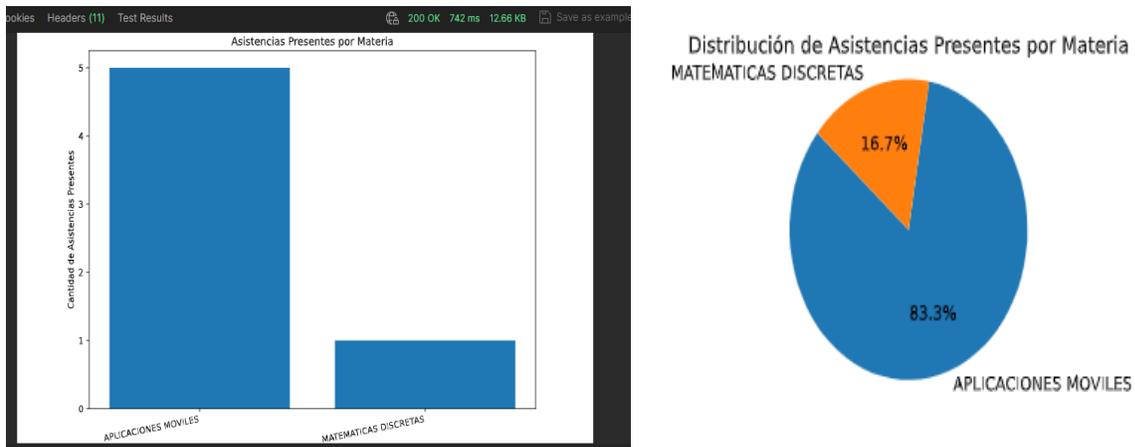
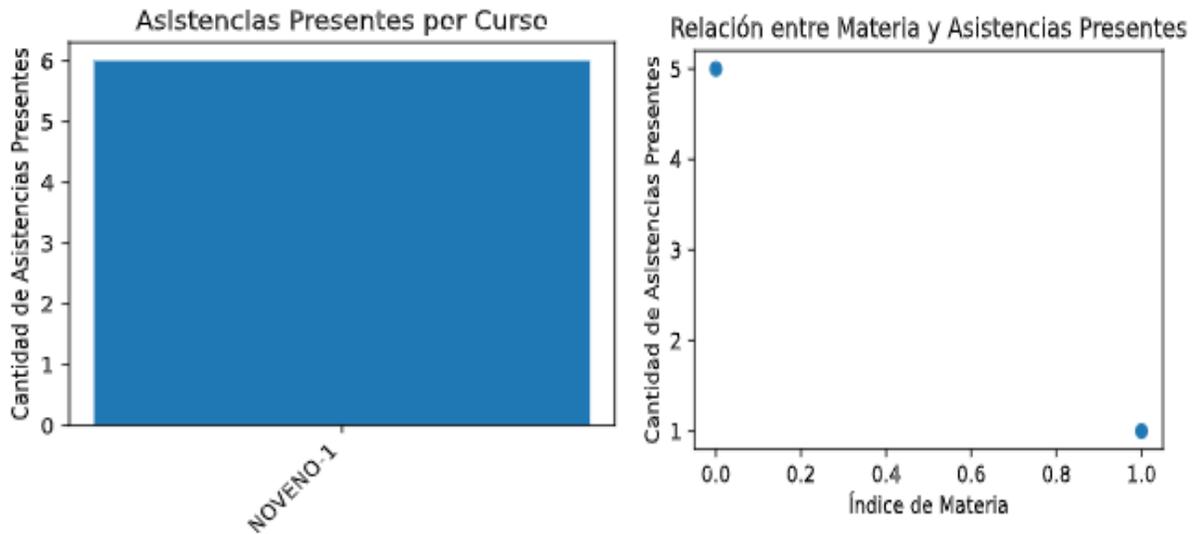


Figura 54

Estadísticos de asistencia



Mediante los diagramas indicados en las figuras 53 y 54, los directivos y docentes de las instituciones pueden llevar a cabo un mayor reconocimiento de la situación actual de cada uno de los cursos que tienen a su cargo, debido a que es posible llevar un control a todas los registros de asistencia de los estudiantes por materia, haciendo uso de gráficas estadísticas que faciliten y simplifiquen el reconocimiento asistencial, con el propósito de que la institución educativa se maneje de manera organizada y tenga información concreta frente a estas variables, para posteriormente plantear alternativas de mejoramiento o soluciones ante dificultades.

2.3.3. Encuesta de satisfacción de usuario

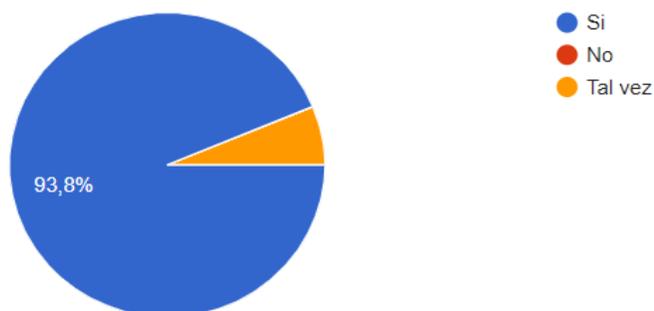
La encuesta de satisfacción se realizó en la Institución Educativa Santander y fue presentada a los docentes y directivos de la misma. La encuesta consta de un total de 9 preguntas, las cuales tienen la finalidad de recopilar respuestas de satisfacción de los roles mencionados, de ese modo, lograr obtener conclusiones acerca de las respuestas brindadas y realizar ajustes al producto software en caso de ser requerido.

Figura 55

¿La claridad de los íconos de la aplicación ARSAC en cuanto a su tamaño, color e imágenes transmite efectivamente el significado de cada uno de ellos?

¿La claridad de los iconos de la aplicación ARSAC en cuanto a su tamaño, color e imágenes transmite efectivamente el significado de cada uno de ellos?

16 respuestas



Según las respuestas brindadas por los docentes se puede observar la usabilidad y la claridad de las imágenes, iconos, tamaño y color transmiten de manera efectiva el propósito y uso de la aplicación, obteniendo un 93,8% de efectividad. El 6,3% restante sugiere que hay áreas para mejorar.

Evaluando el nivel de aporte con relación a la aplicación cumple con la su finalidad de tener un grado alto de eficacia, usabilidad e intuitividad, tal como lo demuestran las respuestas de los docentes. Su facilidad de uso la hace comprensible incluso sin experiencia previa por lo que se puede inferir que la aplicación móvil esta adecuada para cualquier de persona.

Figura 56

¿Considera que el entorno de desarrollo implementado en la aplicación móvil es lo suficientemente intuitivo, para ser utilizado por los usuarios sin que se cuente con la experiencia previa?

¿Considera que el entorno de desarrollo implementado en la aplicación móvil es lo suficientemente intuitivo, para ser utilizado por usuarios sin que cuente con la experiencia previa?

6 respuestas

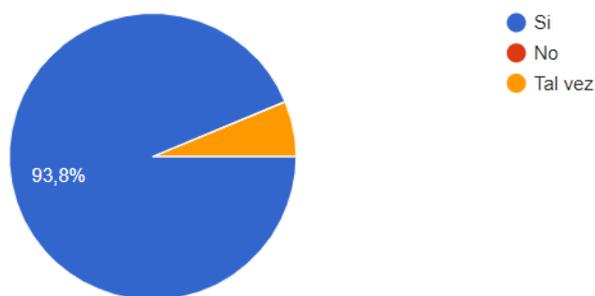
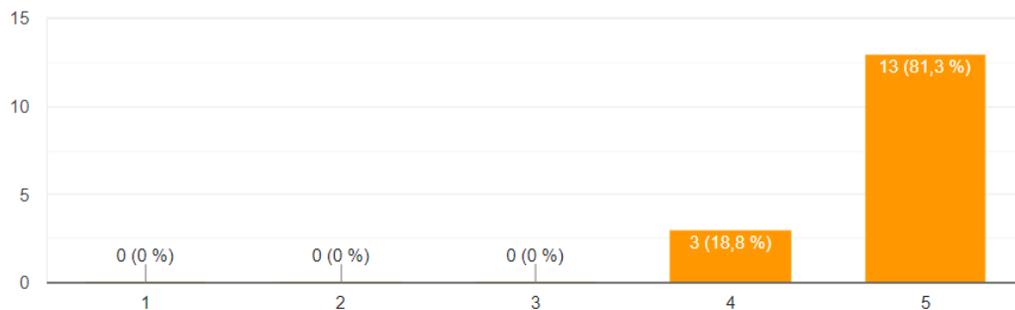


Figura 57

¿Qué tan intuitiva resulta la aplicación en su conjunto, desde el inicio de sesión y la navegación hasta el cierre de sesión?

¿Qué tan intuitiva resulta la aplicación en su conjunto, desde el inicio de sesión y la navegación hasta el cierre de sesión?

16 respuestas



La figura de líneas muestra que la aplicación es generalmente bien recibida por los usuarios, con un alto porcentaje de usuarios que la califican como intuitiva y fácil de usar. Sin embargo, hay margen de mejora, ya que a un pequeño porcentaje de usuarios les resultó difícil de entender o utilizar.

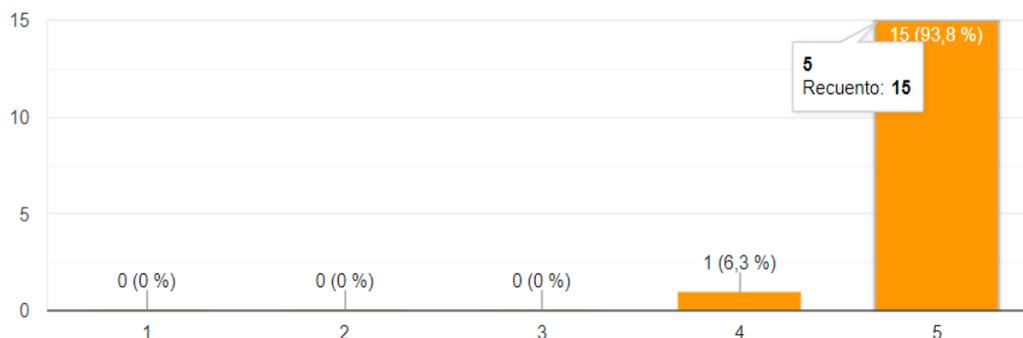
Figura 58

En una escala de 1 a 5, ¿Qué tan intuitiva considera que es la aplicación ARSAC en términos de sus elementos y herramientas?



En una escala del 1 al 5, ¿qué tan intuitiva considera que es la aplicación ARSAC en términos de sus elementos y herramientas?

16 respuestas



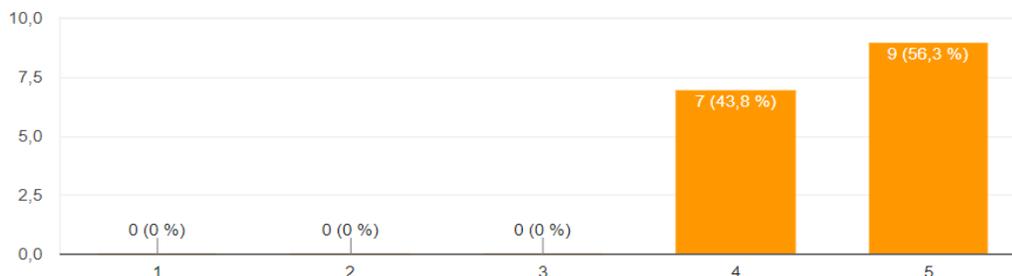
Se puede observar que la aplicación ARSAC tiene un nivel alto de ser muy intuitiva con respecto a las herramientas y elementos que se encuentran relacionados a ella, por lo que se puede dar a entender que brinda una solución efectiva y fácil de entender por el personal docente la cual puede ser aplicada con facilidad en un entorno real, por otro lado se puede observar que hay un porcentaje que tiene algunas inquietudes por los elementos y herramientas que se encuentran ahí, lo cual nos da entender que se tiene que mejorar un poco más para que no existan esas dudas a futuro.

Figura 59

En una escala de 1 a 5, ¿Satisfecho está con la accesibilidad de la aplicación ARSAC?

En una escala del 1 al 5, ¿qué tan satisfecho está con la accesibilidad de la aplicación ARSAC? [Copiar](#)

16 respuestas



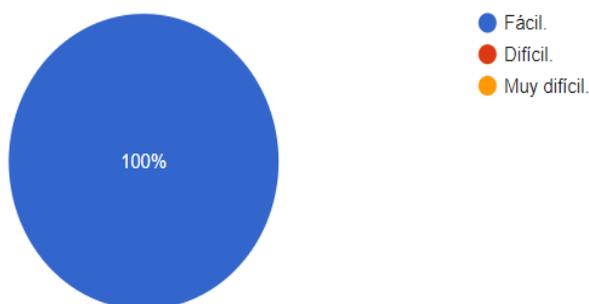
Según los usuarios, se encuentran en un rango de alta satisfacción con énfasis a la accesibilidad de la aplicación ARSAC, porque lo que se puede inferir que la aplicación tiene una gran facilidad de ingreso, pero está sujeta a mejoras en un futuro para que sea totalmente sencillo de ingresar.

Figura 60

¿Qué tan fácil resulta para usted navegar por cada uno de los iconos?

¿Que tan fácil resulta para usted navegar por cada uno de los iconos? [Copiar](#)

16 respuestas



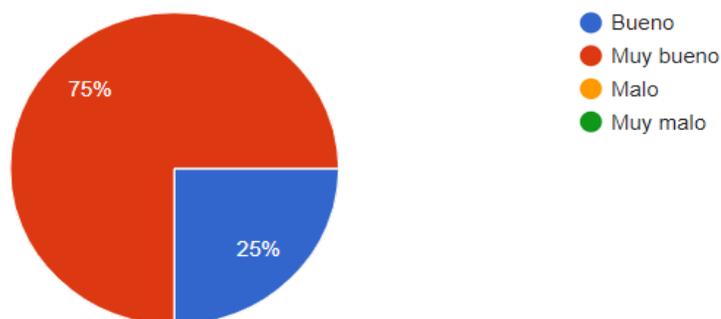
Según la información nos brinda un grafica de total satisfacción en cuanto a la facilidad que existe al navegar por cada uno de los iconos: por lo que nos da a entender que los iconos son intuitivos con relación a la acción que este tiene que hacer.

Figura 61

¿Cómo evaluaría usted el sistema de registro y control al aula de clase por medio de código QR, a través del aplicativo móvil instalado en su celular?

¿Cómo evaluaría usted el sistema de registro y control a el aula de clase por medio de código QR, a través del aplicativo móvil instalado en su celular?

16 respuestas



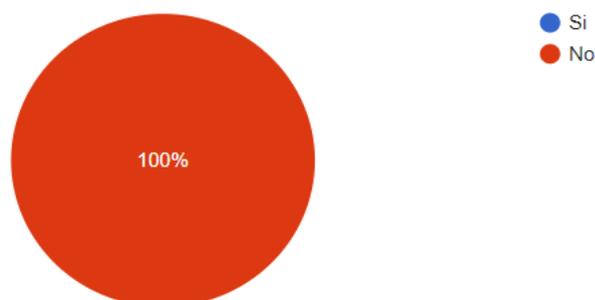
Según la información, la aplicativo cumple con la finalidad inicial de registro por medio de código QR, brindando así un alto grado de satisfacción por parte de los docentes al utilizarlo.

Figura 62

¿Los colores elegidos en la aplicación causan en usted un desgaste visual al estar navegando por mucho tiempo?

¿los colores elegidos en la aplicación causan en usted un desgaste visual al estar navegando por mucho tiempo.?

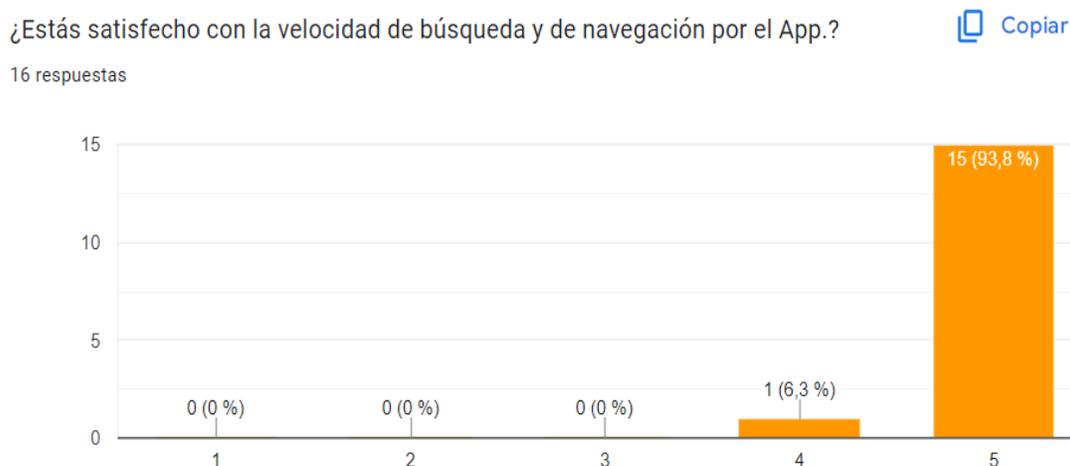
16 respuestas



Según la gráfica los colores utilizados en la aplicación ARSAC son los indicados para que no haya un desgaste visual durante largos periodos de uso dentro de la aplicación por lo que se puede inferir que los colores utilizados fueron los indicados.

Figura 63

¿Está satisfecho con la velocidad de búsqueda y de navegación por la app?



Según el nivel de satisfacción por parte de los docentes se encuentra en un nivel de satisfacción muy alto en cuanto a la navegación, velocidad y búsqueda de elementos dentro de la aplicación ARSAC, por lo que se puede inferir que es muy bueno el sistema que se ha desarrollado y la velocidad de respuesta que tiene con relación a las tareas que tiene que realizar.

Nivel de aporte del aplicativo móvil (ARSAC). Con relación a los resultados obtenidos en la encuesta, se puede inferir que existe un nivel de aporte satisfactorio y retroactivo para la aplicación ARSAC y como poder trabajar en un futuro en su mejora para el servicio de la planta docente del colegio Santander: por ende el nivel de aporte es uno de los mejores que se pudo haber obtenido ya que cumple con lo estipulado dentro del documento y los estándares que este requiere, dando a entender que existe un aplicación que se adaptó de la mejor manera a un entorno educativo brindando así una solución a un problema que existía cumpliendo así con su finalidad inicial.

3. Conclusiones

La implementación del sistema tecnológico en la Universidad de Santander ha mejorado significativamente el proceso de registro y control de acceso. Los resultados muestran una notable disminución en el tiempo dedicado a estas tareas, lo que mejora la eficiencia operativa del personal docente y administrativo. Los errores y duplicidades en los registros han disminuido con la implementación del sistema, lo que ha mejorado la precisión y confiabilidad de los datos de asistencia, lo cual es esencial para la toma de decisiones académicas y administrativas.

Además, el sistema ha mejorado la seguridad y el control de las instalaciones académicas, lo que permite una gestión más eficiente de los accesos según las autorizaciones y los horarios establecidos. La capacidad de generar informes y analizar datos de asistencia ha ayudado a mejorar la gestión institucional al identificar patrones, tendencias y áreas de mejora. Estos análisis han ayudado a la dirección y el cuerpo docente a tomar decisiones más estratégicas e informadas. La experiencia del usuario ha mejorado con la implementación del sistema, que ofrece una interfaz amigable y fácil de usar tanto para el personal como para los estudiantes.

Se ha observado un aumento en la satisfacción y la comodidad en el uso del sistema, lo que promueve su adopción y aceptación en la comunidad educativa. Los resultados han confirmado las predicciones sobre la mejora de la eficiencia, precisión y seguridad del sistema. El contraste entre la teoría y los resultados demuestra que el método tecnológico utilizado para resolver el problema fue efectivo. Por último, la aplicación del sistema ha logrado cumplir con los objetivos establecidos y validar las hipótesis iniciales, lo que ha tenido un efecto positivo en la Institución Educativa Santander. Los resultados indican que la colaboración interdisciplinaria y la participación activa de todos los involucrados en el proceso de implementación y uso del sistema son cruciales.

4. Recomendaciones

Se recomienda una mejora significativa en la infraestructura tecnológica para permitir la implementación completa de futuros proyectos, en contraste con la adaptación parcial que se realizó en esta ocasión. Esto garantizará un mejor desarrollo de futuros proyectos tecnológicos en la Institución Educativa Santander. Además, sería beneficioso considerar la posibilidad de integrar el sistema con otras plataformas o herramientas educativas existentes para ampliar su funcionalidad y facilitar la gestión integral de la institución.

La colaboración entre diferentes disciplinas ha sido un factor clave para el éxito del proyecto actual. Se recomienda seguir fomentando esta colaboración para enriquecer el desarrollo y la implementación de soluciones tecnológicas en el ámbito educativo. Dado el impacto positivo del proyecto, es crucial que la institución permita mejorar la infraestructura tecnológica, incluyendo servidores, internet, y la implementación de routers y repetidores de señal para maximizar la cobertura y el rendimiento.

Estas mejoras permitirán a la institución adaptarse a las necesidades cambiantes y facilitar la implementación de servicios y el desarrollo de proyectos en general. Así, la Institución Educativa Santander podrá emerger y construir un futuro positivo y próspero.

Referencias bibliográficas

Anacoluto. (2018). *Software Pasalista*. <http://anacoluto.com/pasalista/>

Barrionuevo, N. (2020). *Sistema embebido de control de acceso y registro automático de asistencia con tecnología NFC para la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Catamarca] Repositorio UNCA: <https://riaa-tecno.unca.edu.ar/handle/123456789/80>

Django Project. (2023). *Why Django?* <https://www.djangoproject.com/start/overview/>

Django Rest Framework. (2023). *Funding*. <https://www.django-rest-framework.org/>

Flutter. (2023). *Crea aplicaciones para cualquier pantalla*. <https://esflutter.dev/>

Flutter Flow. (2023). *What is FlutterFlow?* <https://docs.flutterflow.io/>

Hartal, G. (2018). *Control de registro de asistencia con control de acceso Colegio Verbo Divino Chicureo*. [Tesis de pregrado, Universidad de Las Américas] Repositorio UDLA: <https://repositorio.udla.cl/xmlui/handle/udla/193>

Letelier, P., & Penadés, M. (2006). *Métodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)*. http://www.cyta.com.ar/ta0502/b_v5n2a1.htm

Mayorga, D., & Valerio, F. (2017). *Desarrollo de prototipo móvil para el control y registro de asistencia de alumnos de la PUCV*. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso] repositorio UCV: <http://repositorio.ucv.cl/handle/10.4151/93040>

Meléndez, S., Gaitán, M., & Pérez, N. (2016). *Metodología ágil de desarrollo de software programación extrema*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua] Repositorio UNAN: <https://repositorio.unan.edu.ni/1365/1/62161.pdf>

Montesinos, E. (2021). *Desarrollo de un software para el control de asistencia del personal*

docente y administrativo en la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas de la U.N.J.F.S.C.
[Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión] Repositorio UNJFSC: <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/5253>

Orjuela, A., & Rojas, M. (2008). Las metodologías de desarrollo ágil como una oportunidad para la ingeniería del software educativo. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 5(2), 159-171.
<https://www.redalyc.org/pdf/1331/133115027022.pdf>

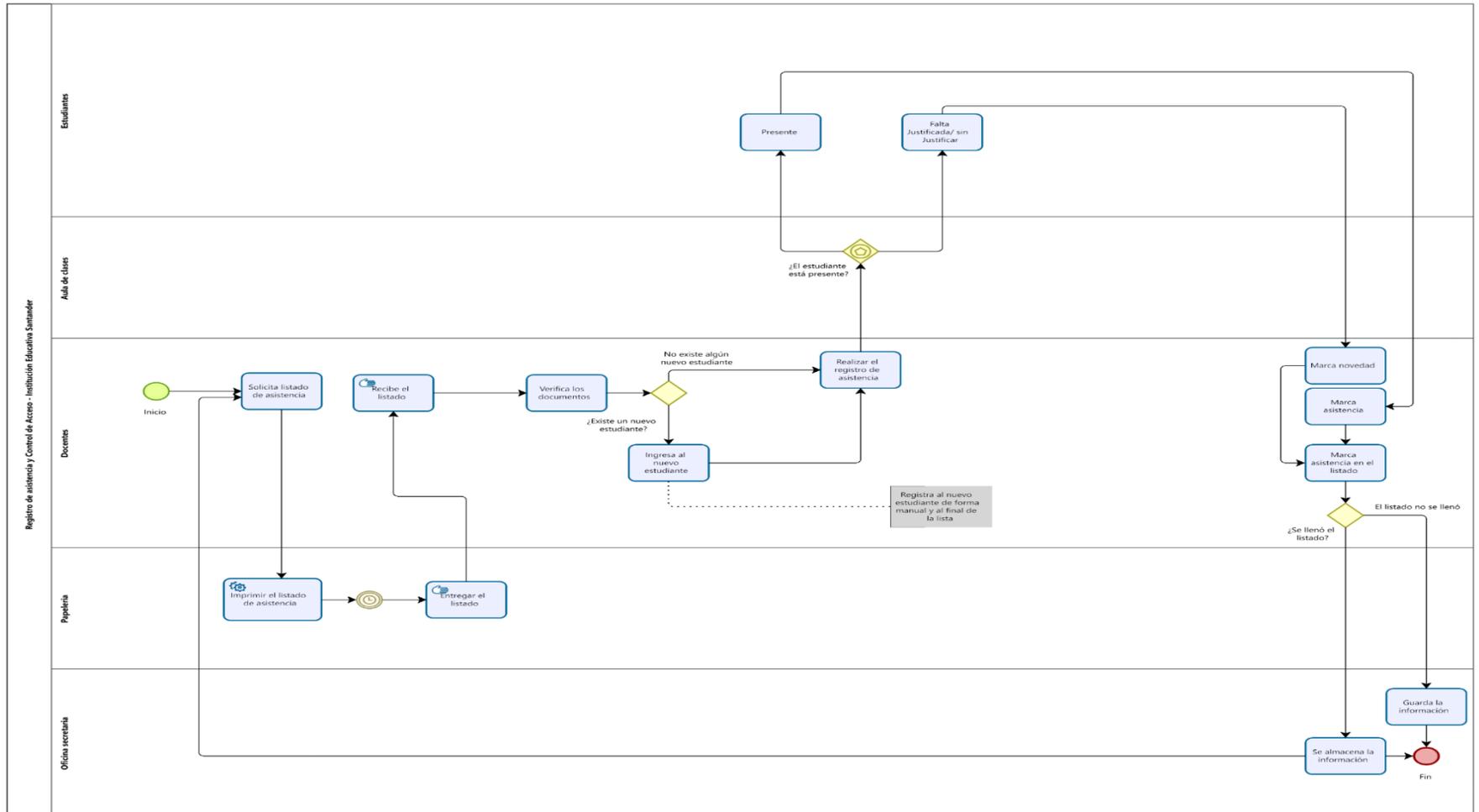
PostgreSQL. (2024). *What is PostgreSQL?* <https://www.postgresql.org/about/>

Read the Docs. (2014). *Diseño - Modelo 4+1 - Documento 1 (Software Architecture Document)*.
<https://proyecto-semesteral.readthedocs.io/en/latest/6%20-%20Design.html>

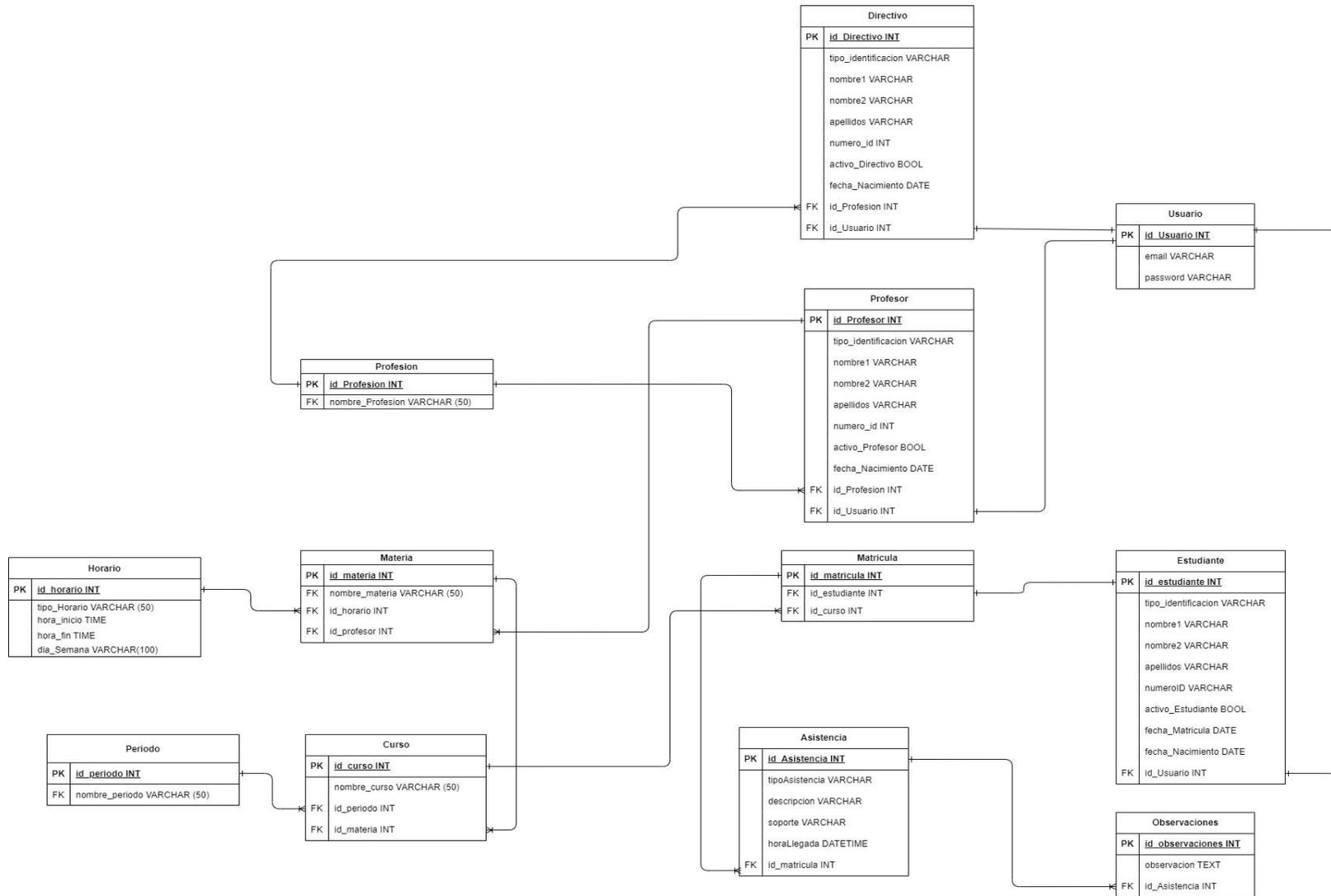
Sysadminok. (2021). *Ngrok Desvelado: Seguridad y Mejores Prácticas para Desarrolladores*.
<https://www.sysadminok.es/blog/sistemas/ngrok-desvelado-seguridad-y-mejores-practicas-para-desarrolladores/>

Anexos

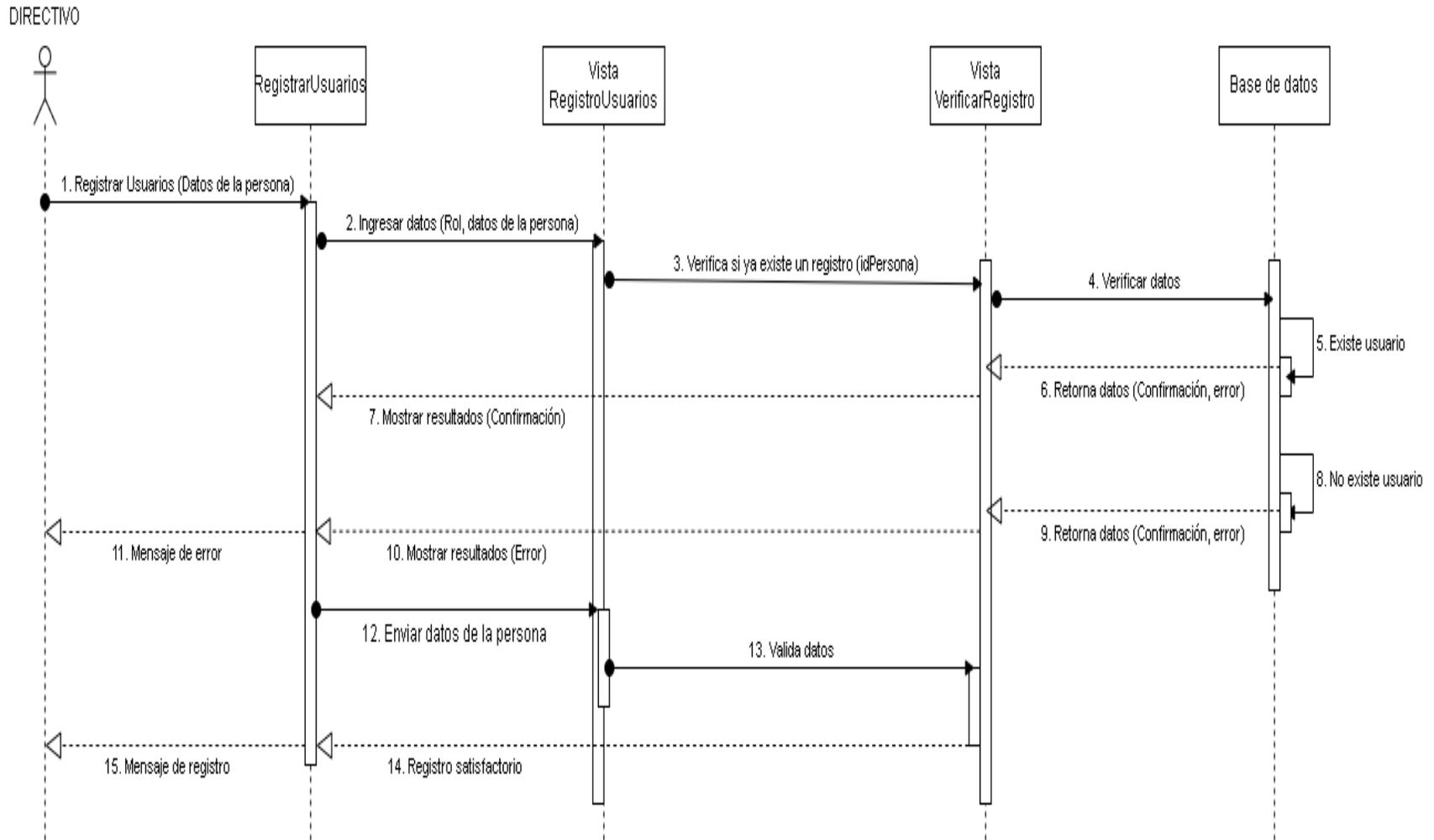
Anexo A. Diagrama BPMN del proceso de registro de asistencia y control de acceso de la Institución Educativa Santander



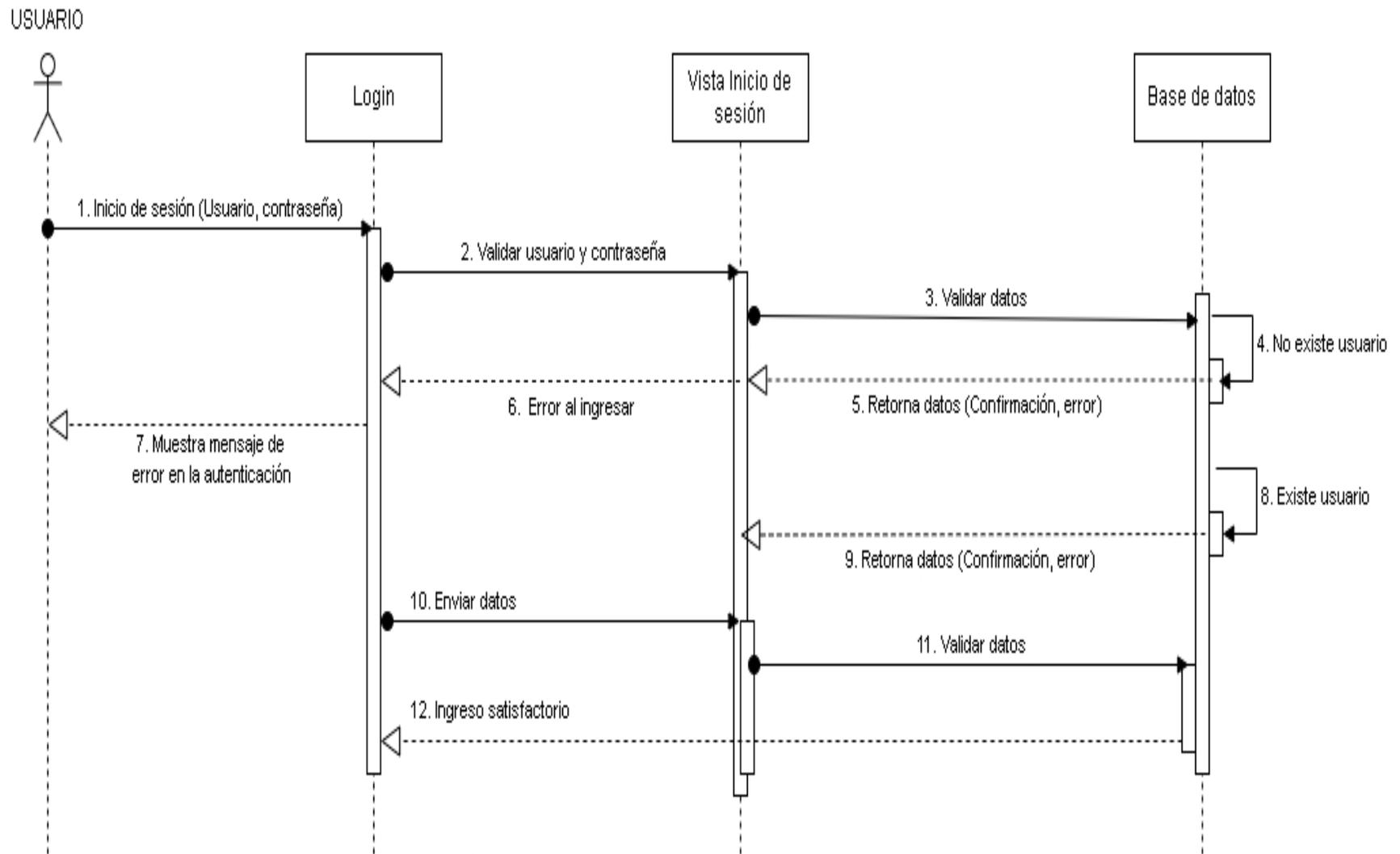
Anexo B. Diagrama entidad-relación



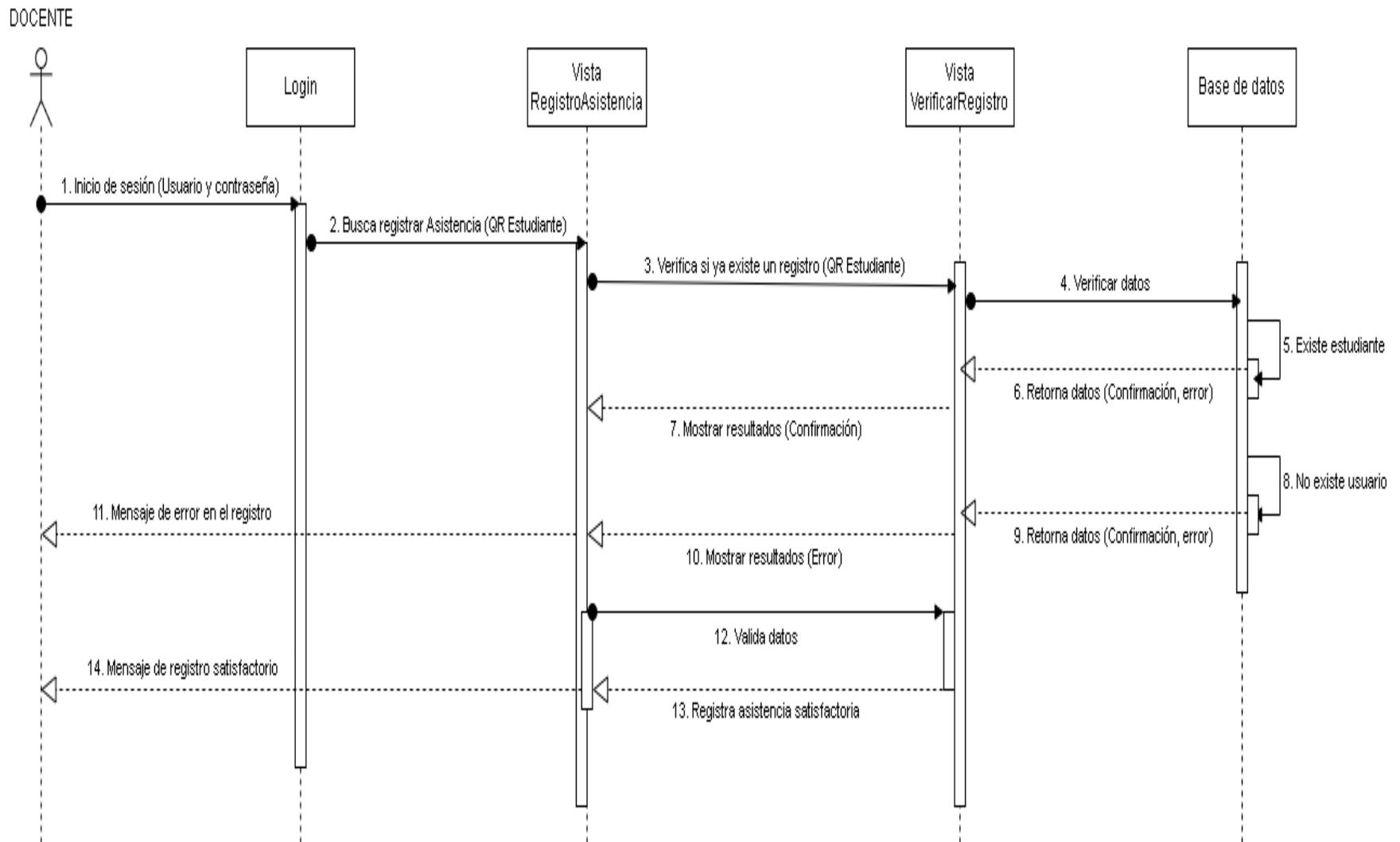
Anexo C. Diagrama de secuencia de registro de usuarios



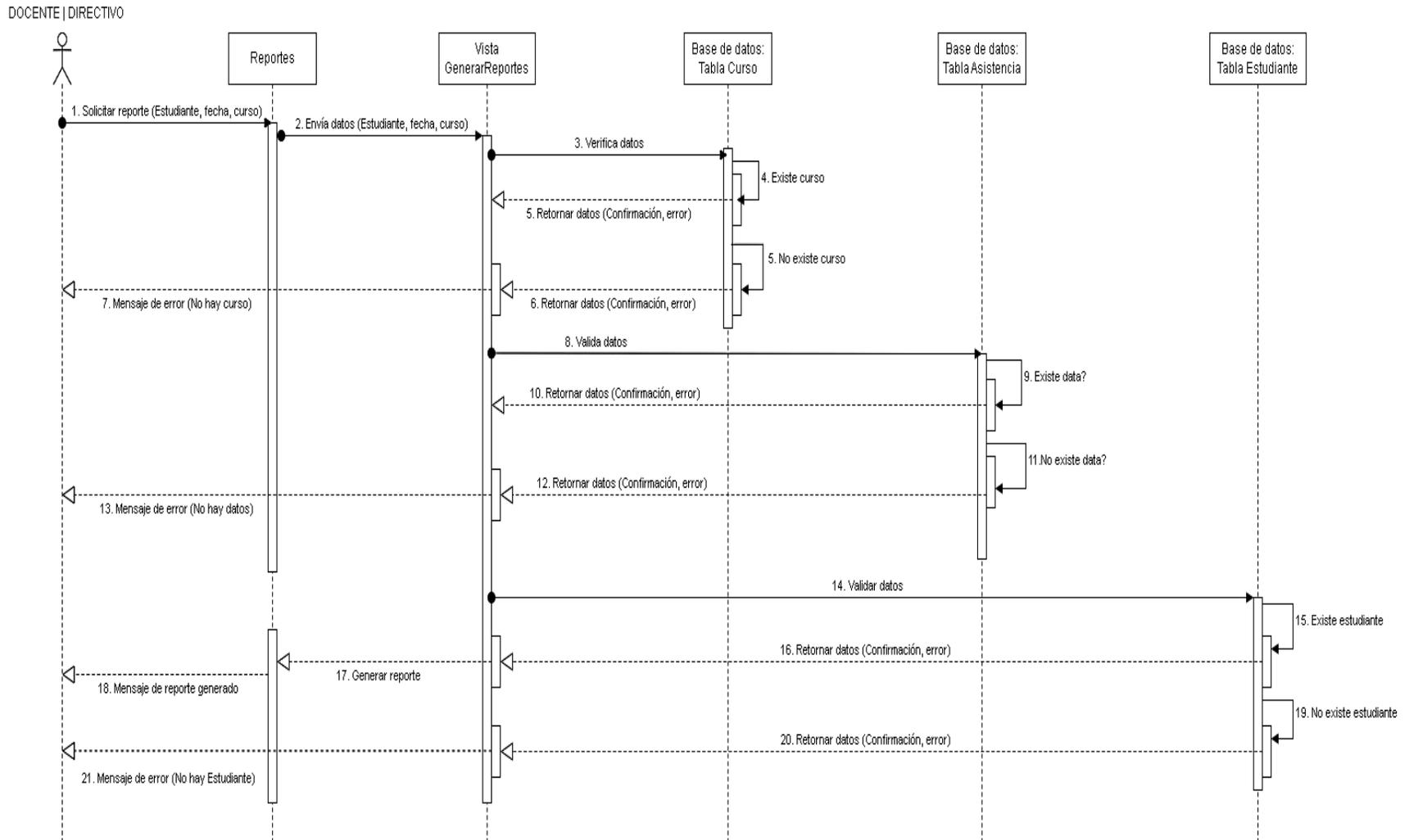
Anexo D. Diagrama de secuencia de inicio de sesión



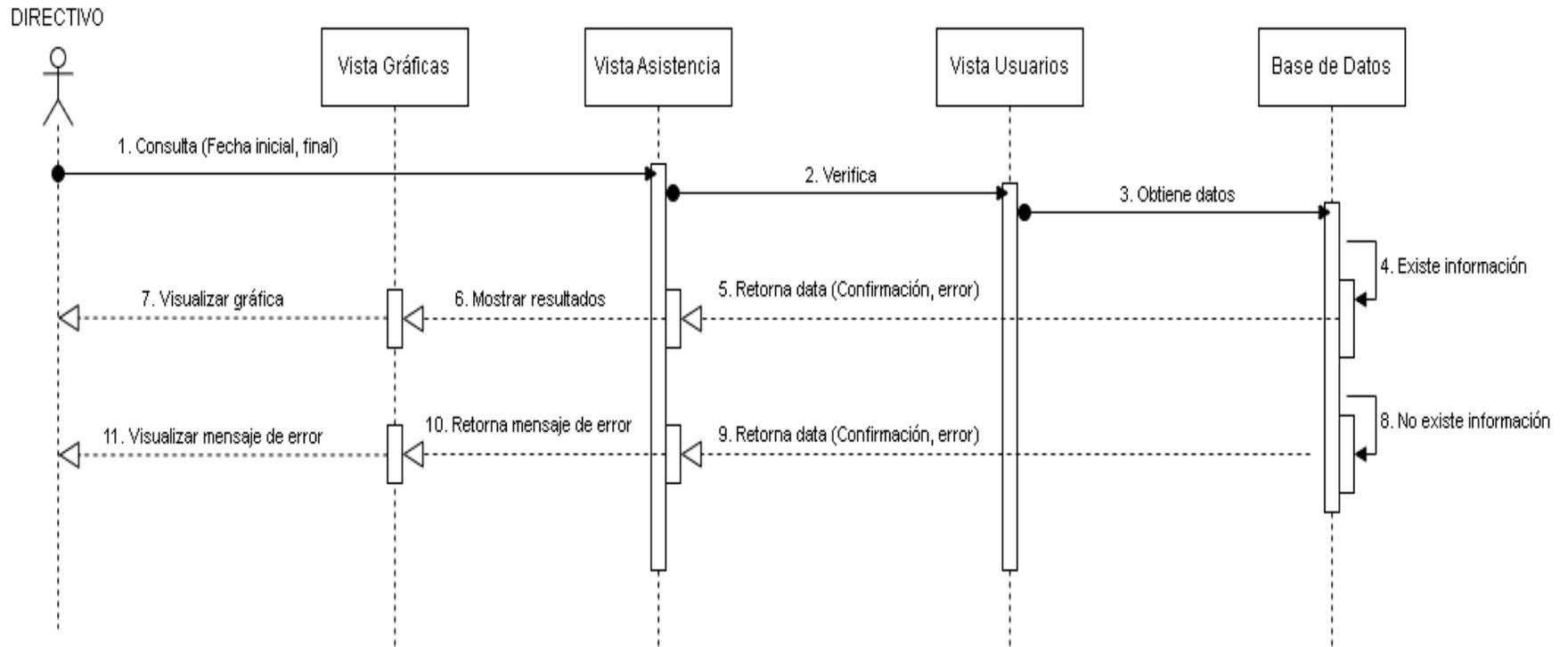
Anexo E. Diagrama de secuencia de registro de asistencia



Anexo F. Diagrama de secuencia de reportes

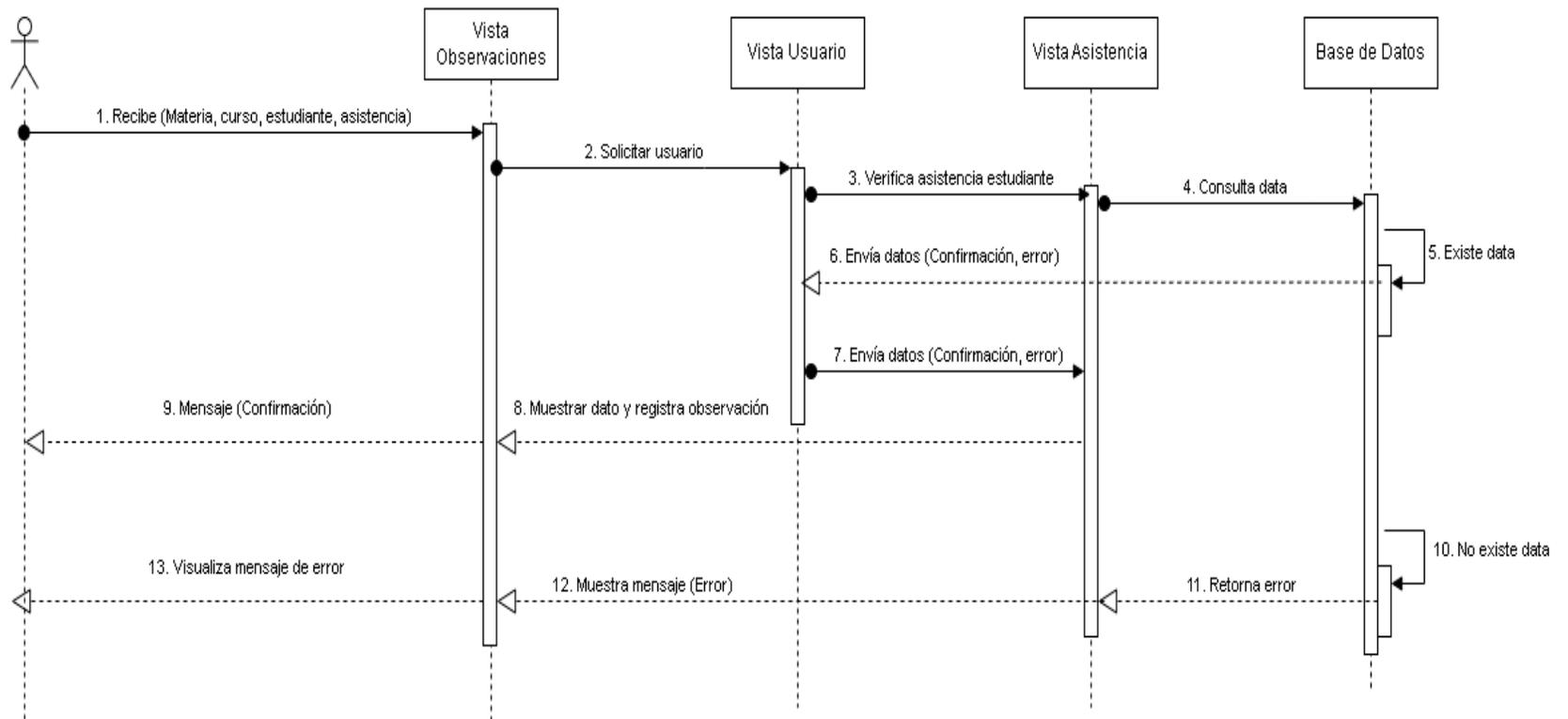


Anexo G. Diagrama de secuencia de obtención de gráficos estadísticos

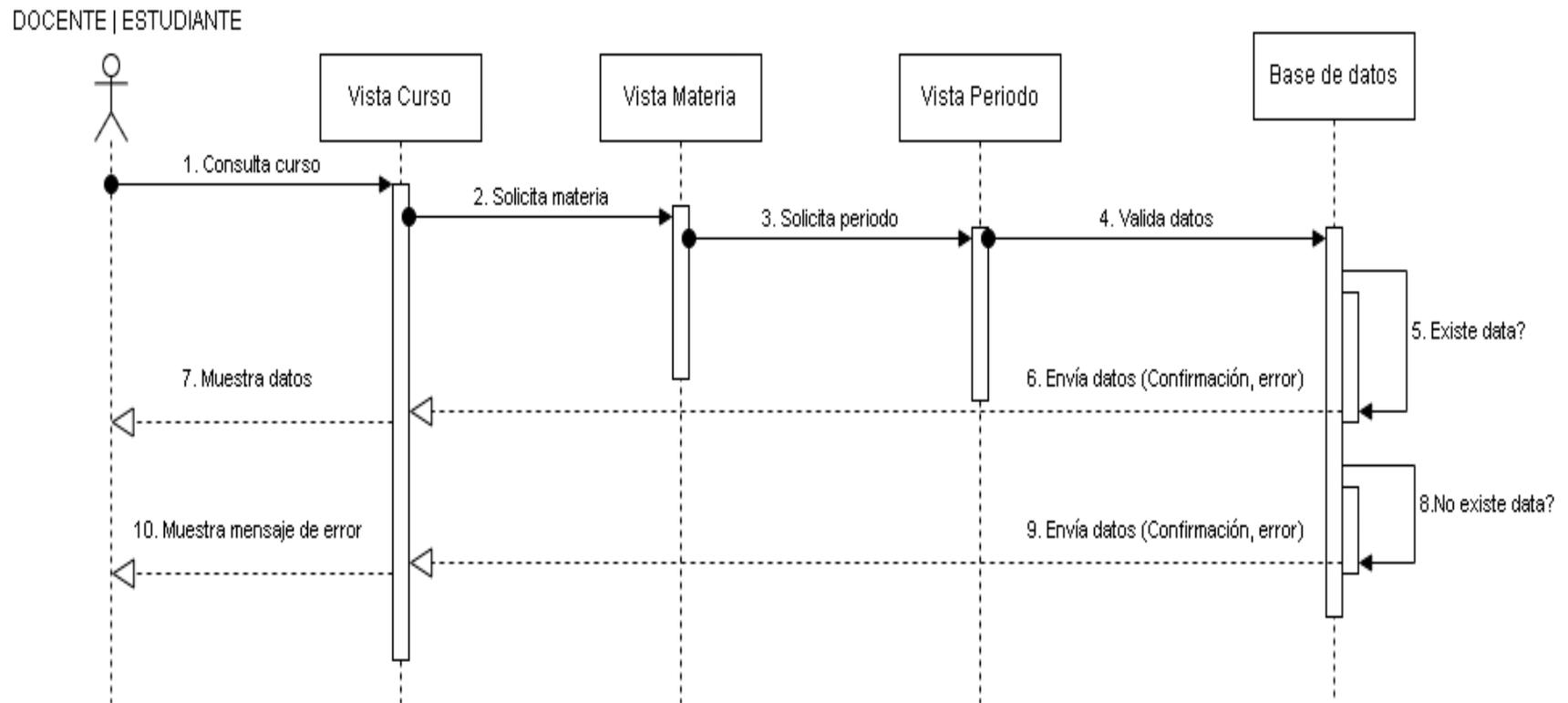


Anexo H. Diagrama de secuencia de observaciones

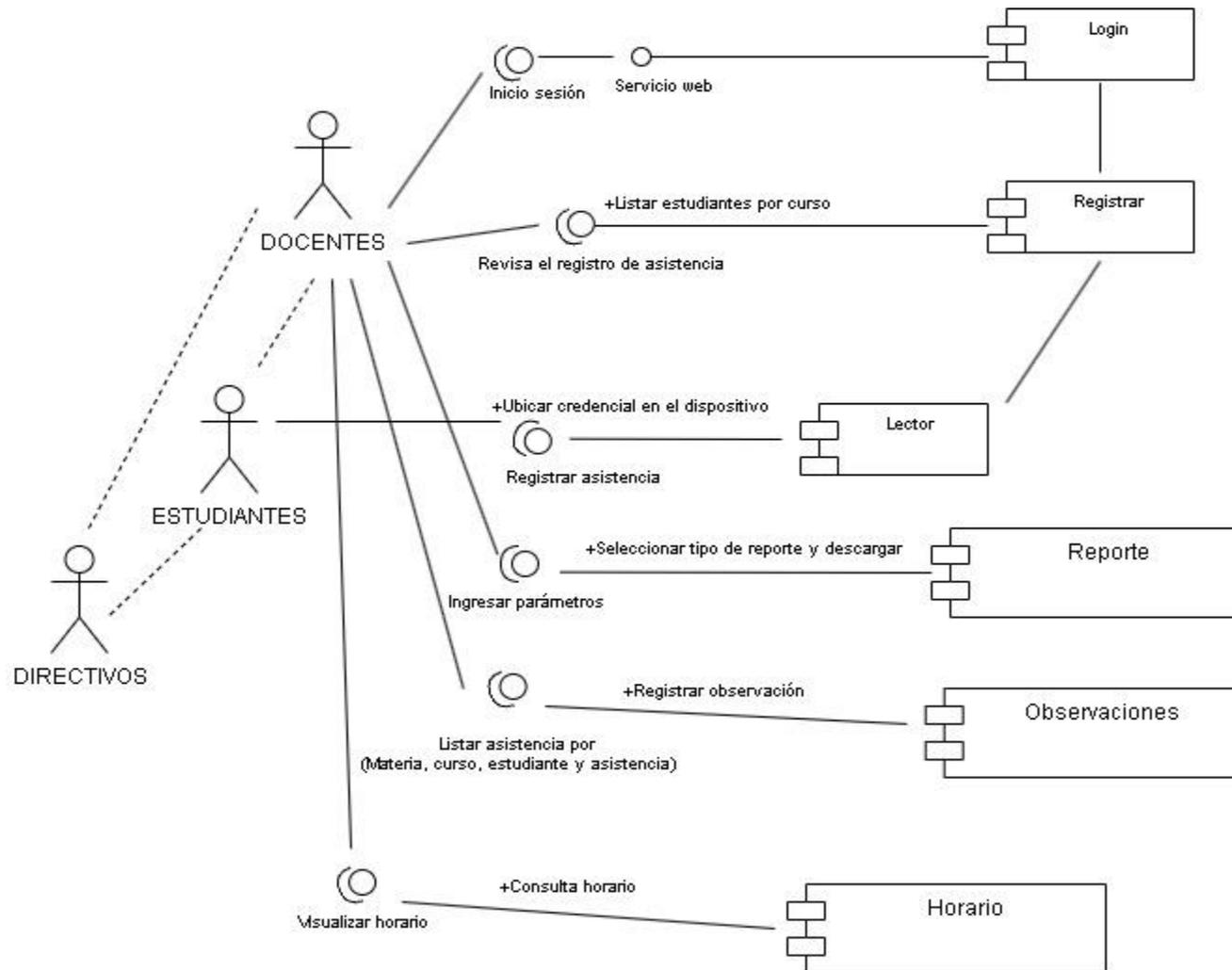
DOCENTE | DIRECTIVO



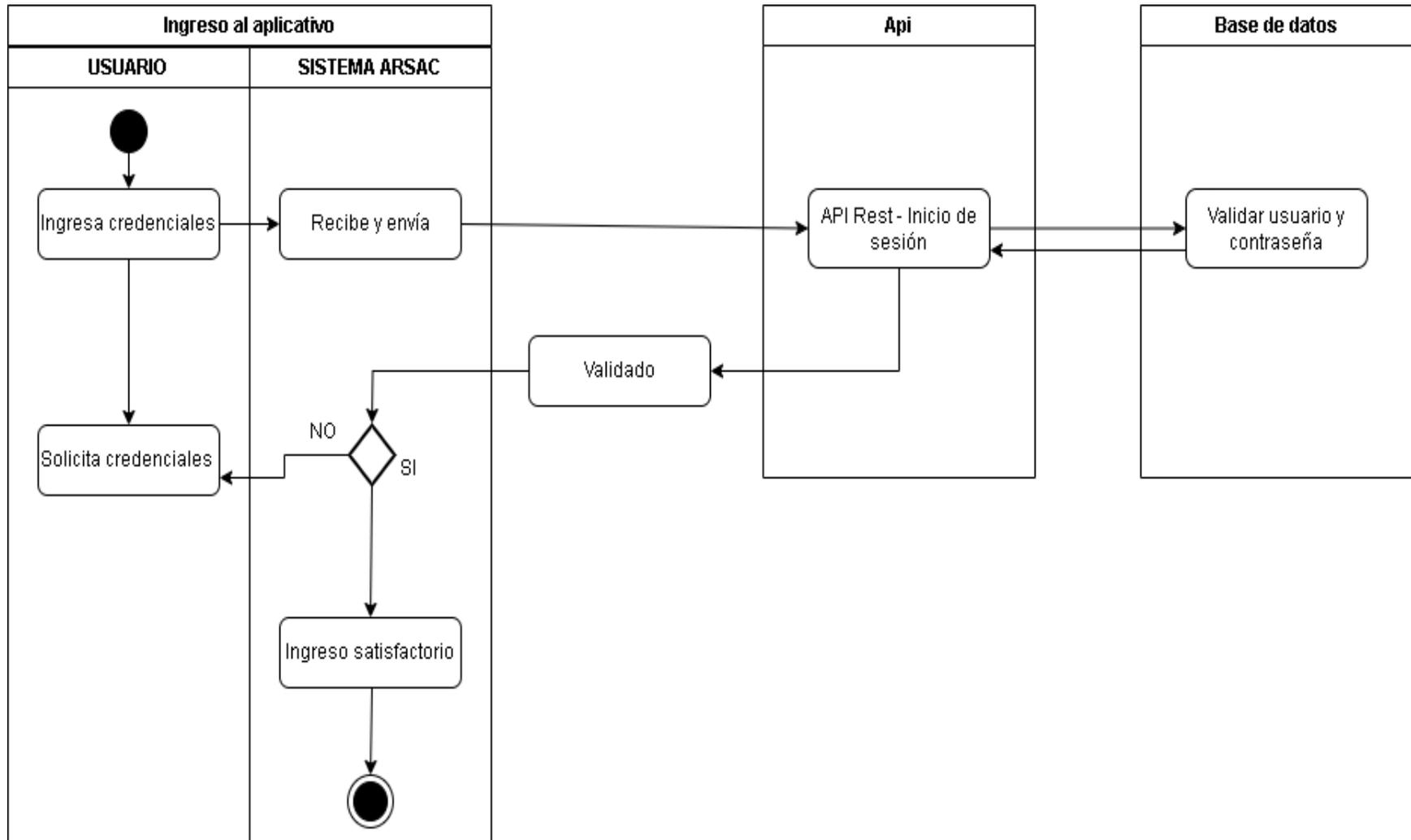
Anexo I. Diagrama de secuencia de visualización de horario



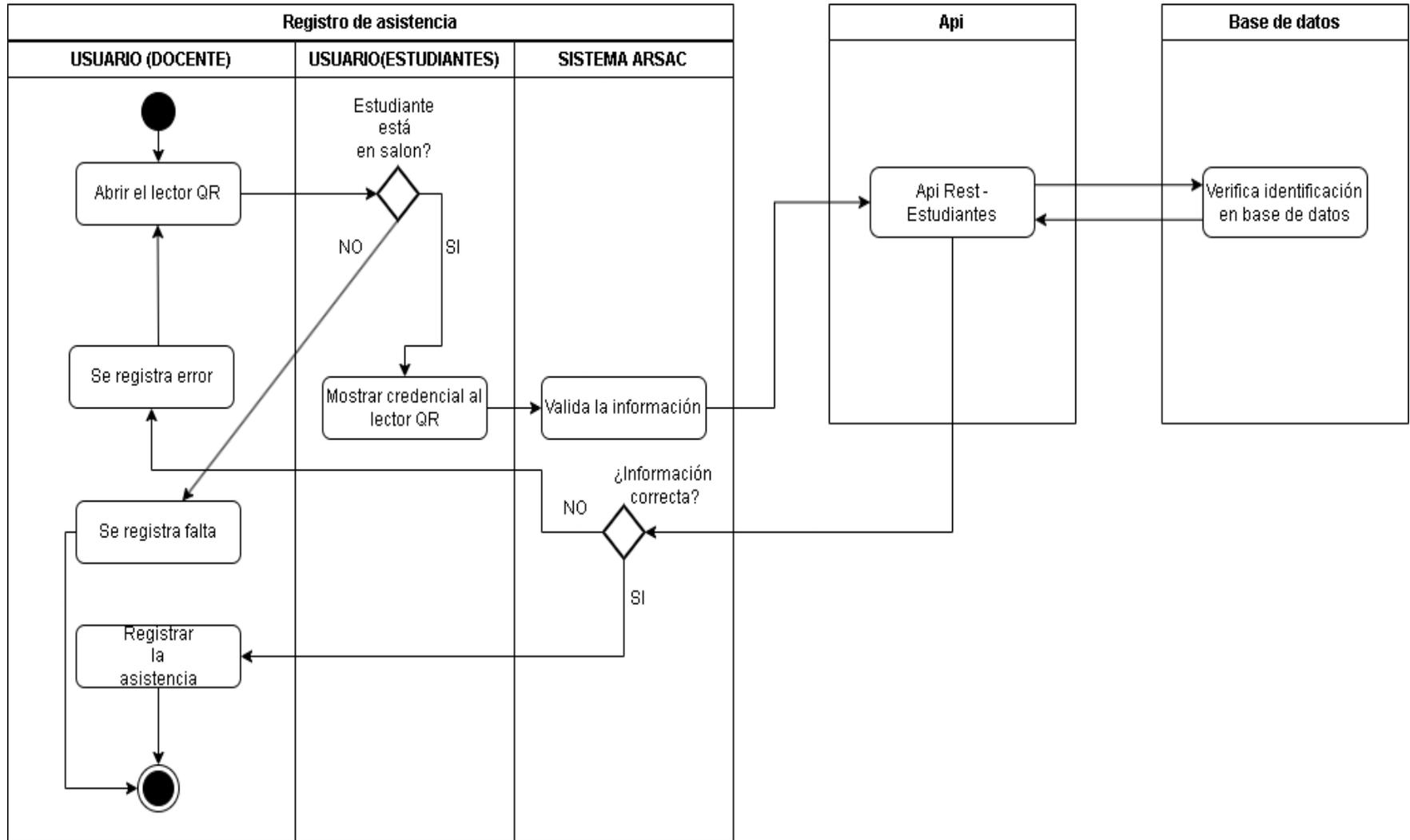
Anexo J. Diagrama de componentes UML



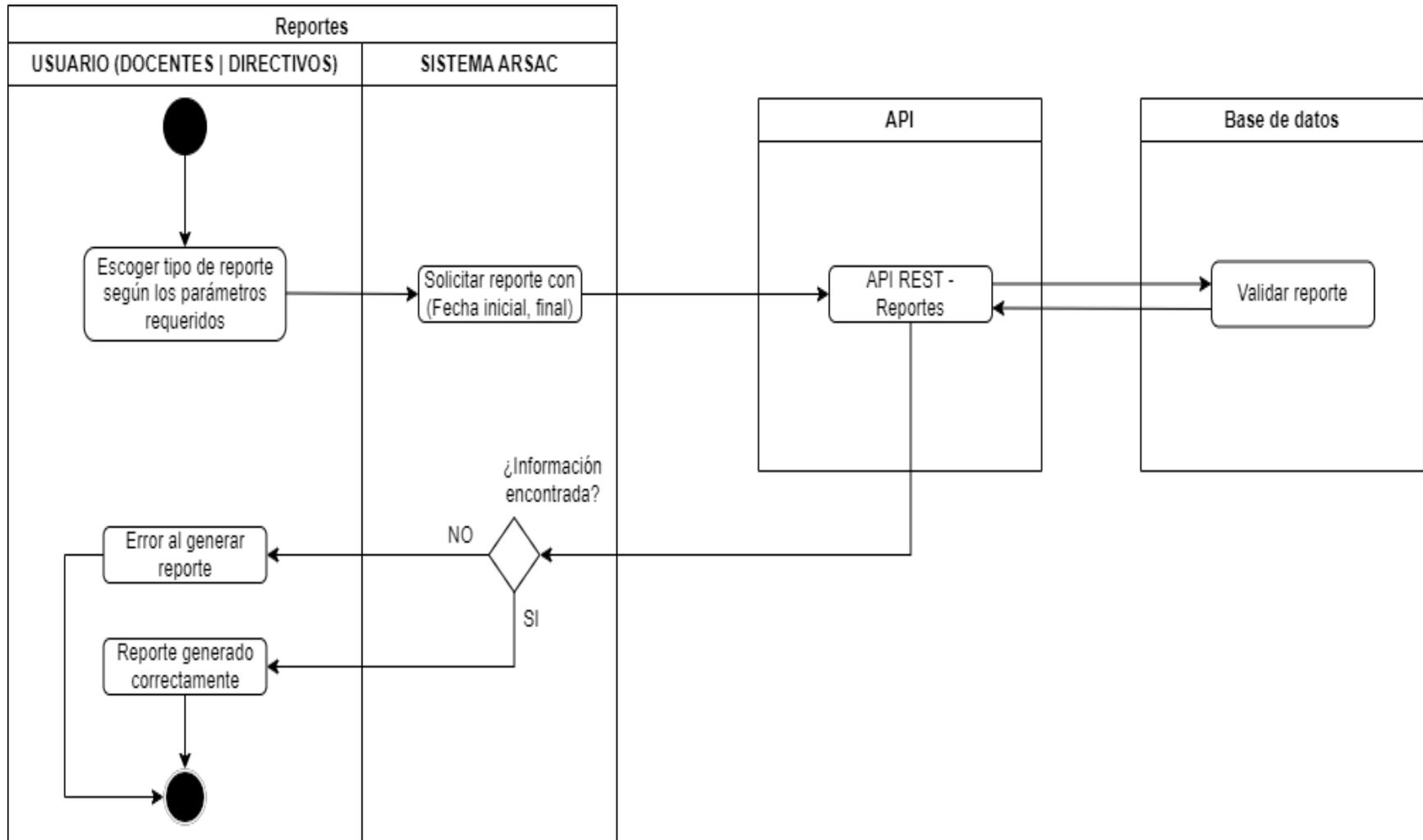
Anexo K. Diagrama de actividad de inicio de sesión



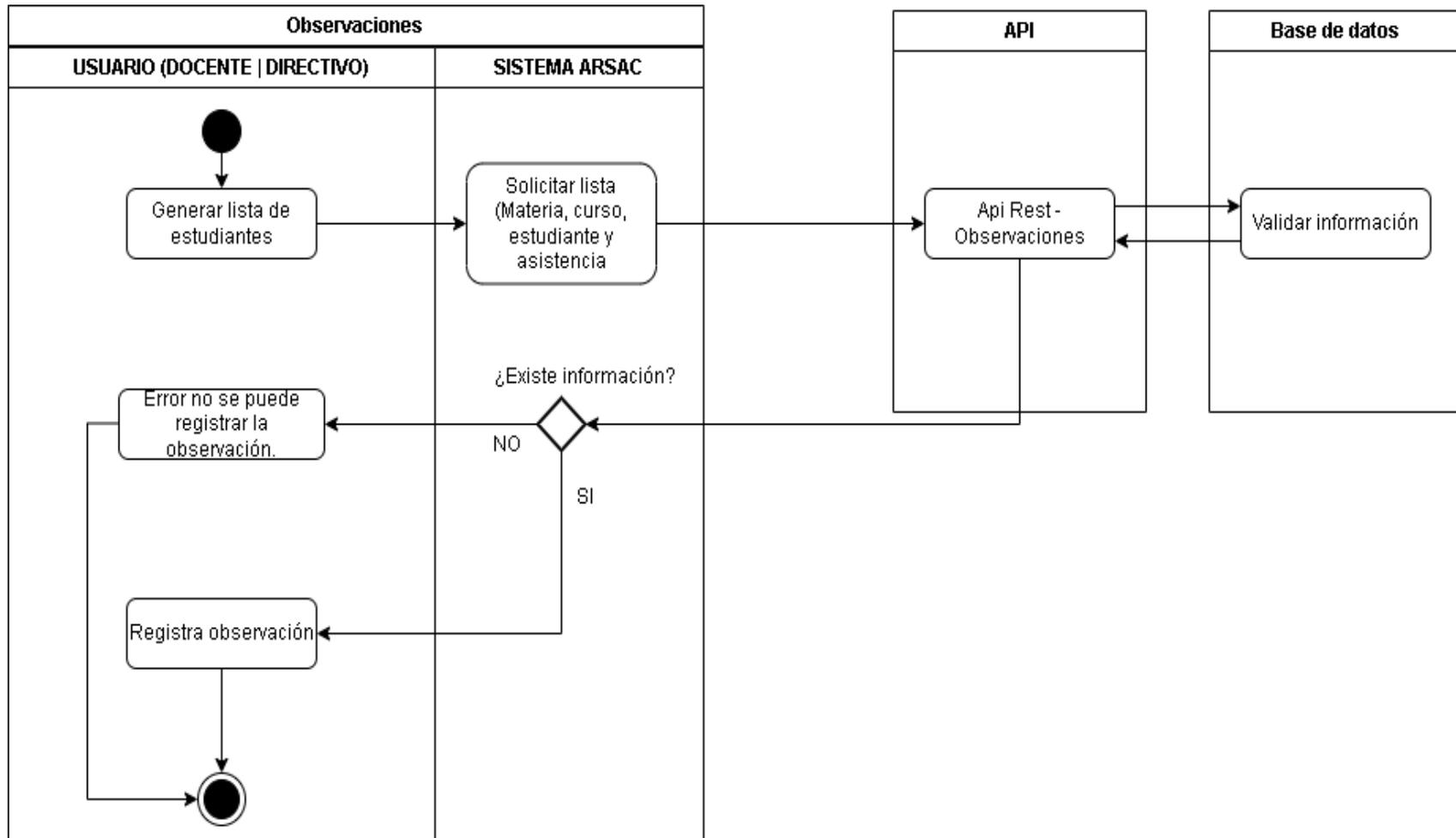
Anexo L. Vista de actividad de registro de asistencia



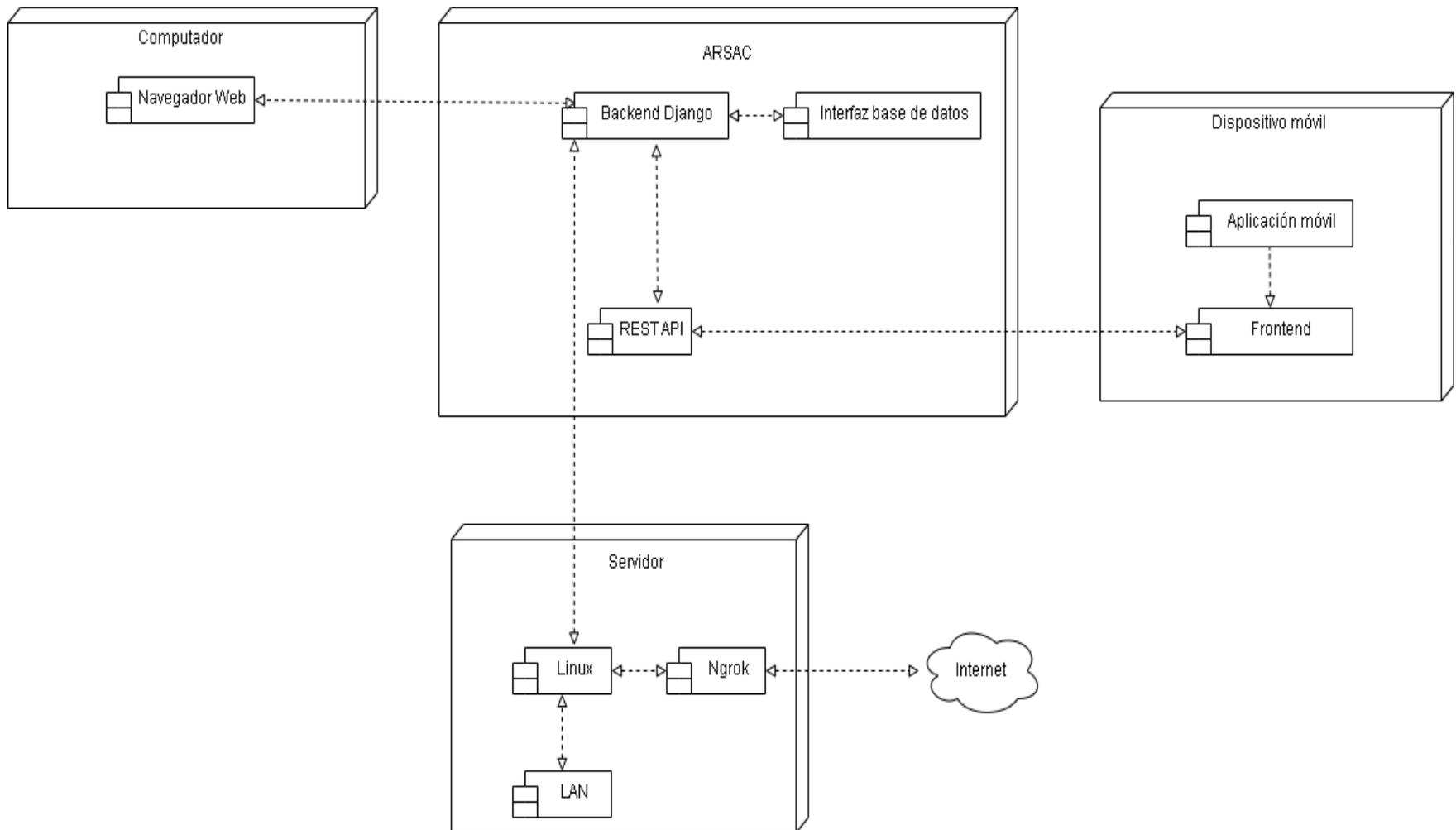
Anexo M. Diagrama de actividad de reportes



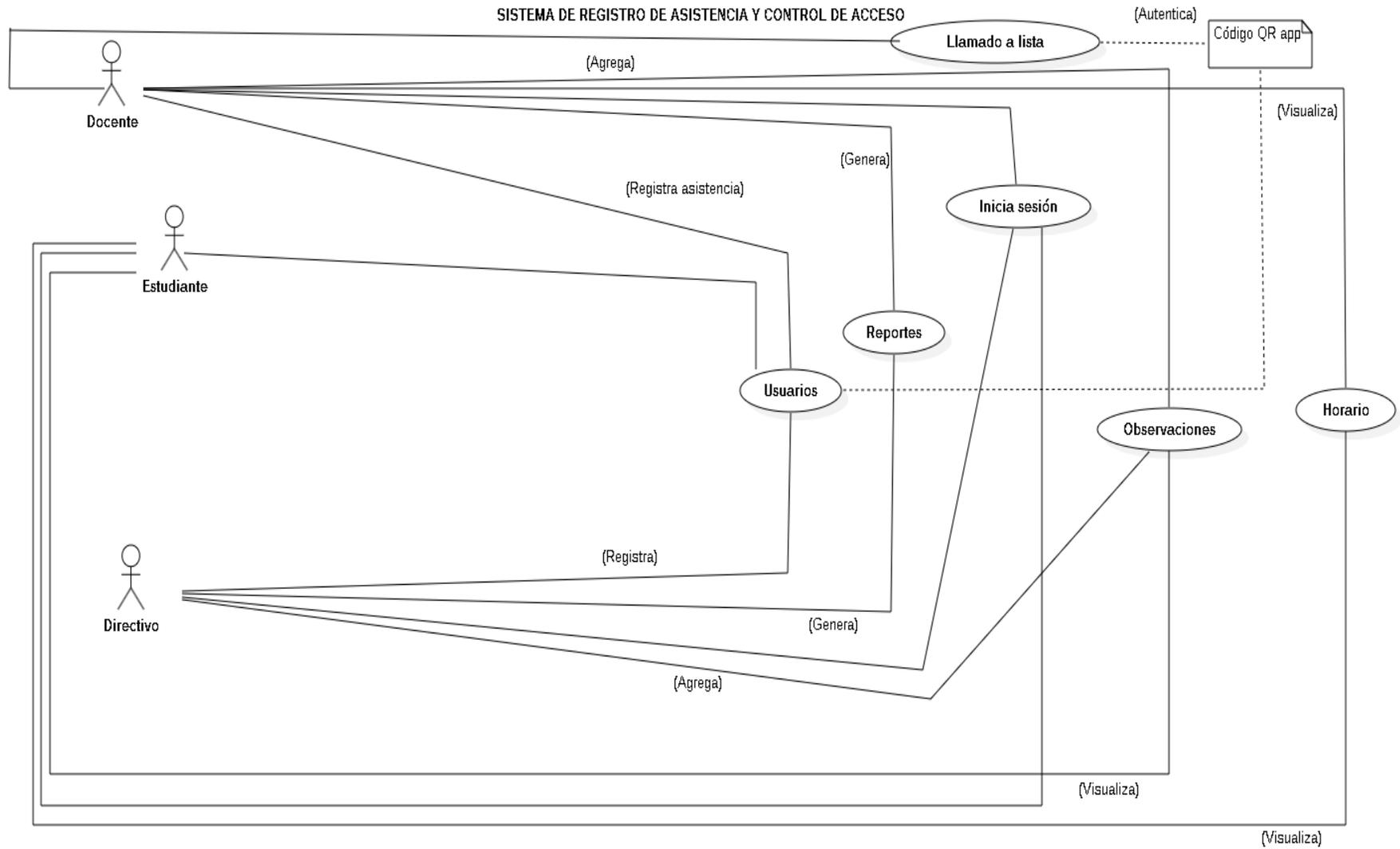
Anexo N. Diagrama de actividad de observaciones



Anexo O. Diagrama de despliegue del sistema



Anexo P. Diagrama de casos de uso



Anexo Q. Capacitación de docentes – Institución Educativa Santander



Anexo Q. Capacitación de docentes – Institución Educativa Santander



Anexo Q. Capacitación de docentes – Institución Educativa Santander



Anexo R. Escaneo de código QR



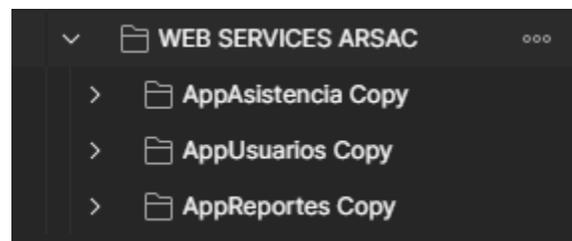
Anexo S. Inicio de jornada de capacitación – Institución Educativa Santander



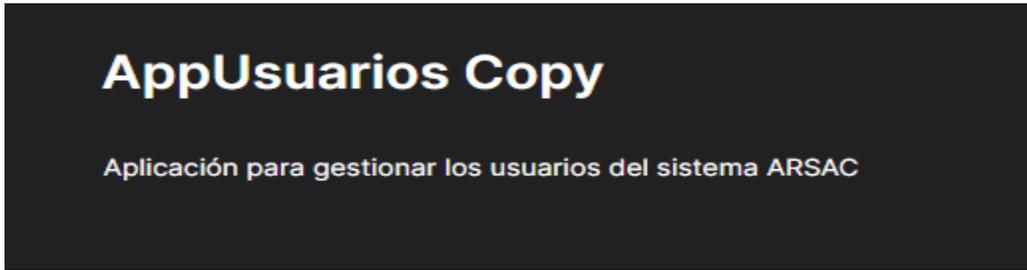
Anexo T. Pruebas de caja blanca

Base. <https://8a44-8-242-169-6.ngrok-free.app/>

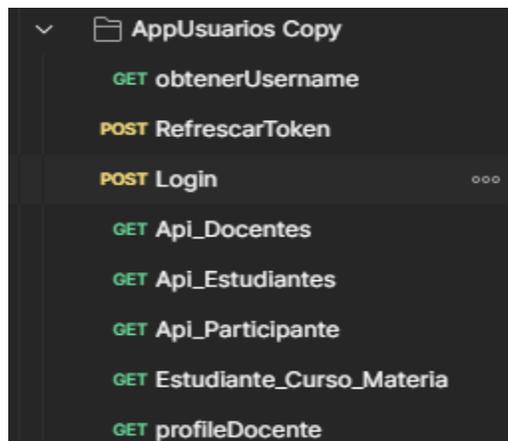
En la lógica de negocio y en el análisis del sistema se usa un monolito con 3 aplicaciones (AppUsuarios, AppAsistencia, AppReportes) cada aplicación con sus respectivas interfaces de aplicaciones programadas o también conocidas como API's.



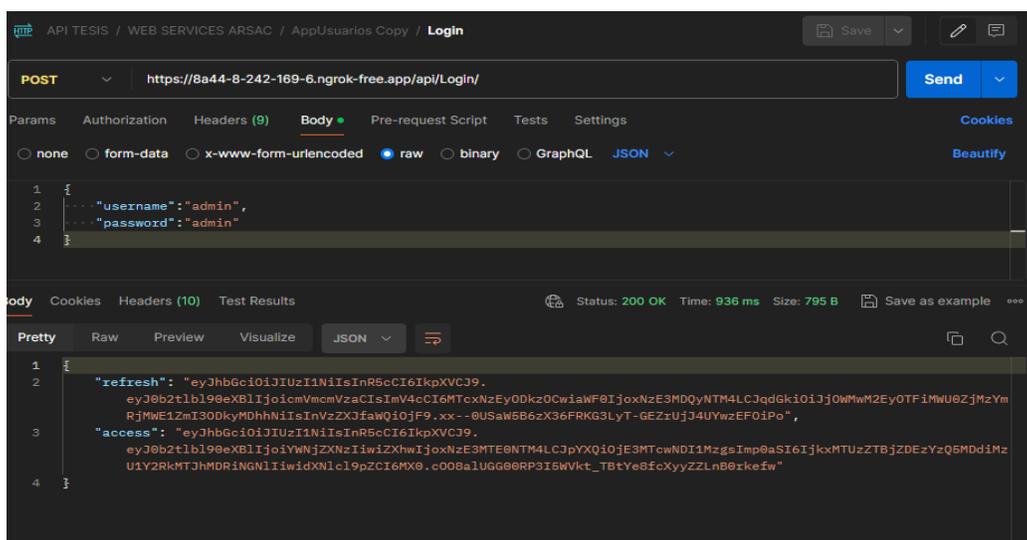
Iniciamos con la aplicación AppUsuarios:



Se tienen los siguientes servicios:

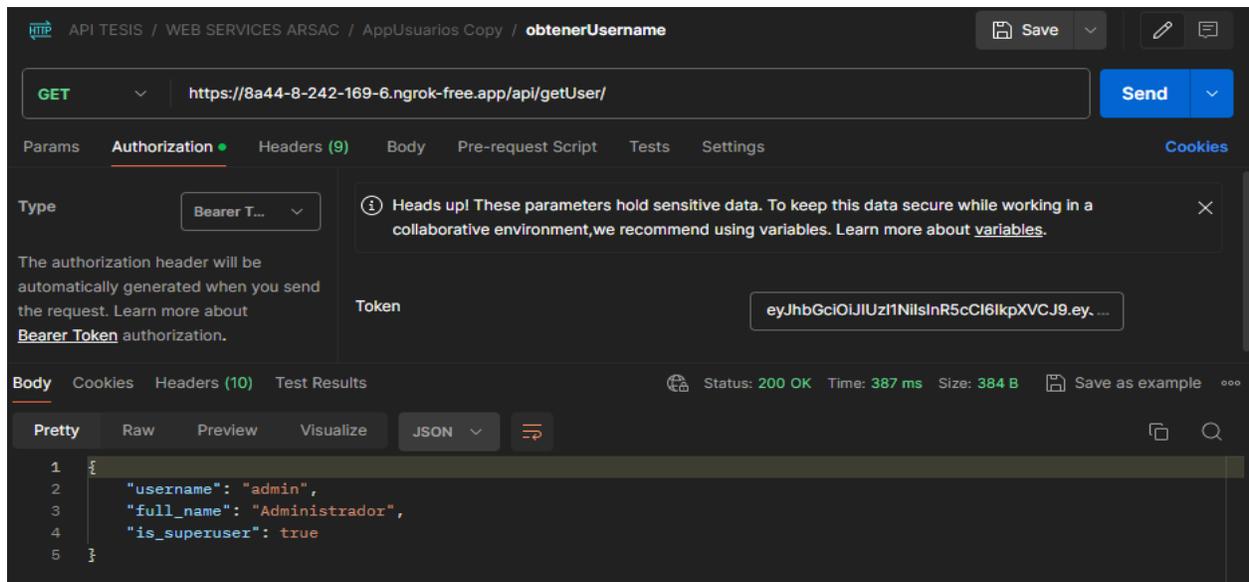


Inicio de sesión



Servicio para obtener el nombre de usuario, requiere autorización de tipo bearer token en donde se le pasa por cabecera el token generado en el inicio de sesión, django genera un token único con data encriptada del usuario y el servicio reconoce el token y retorna la data del usuario.

Datos de inicio de sesión



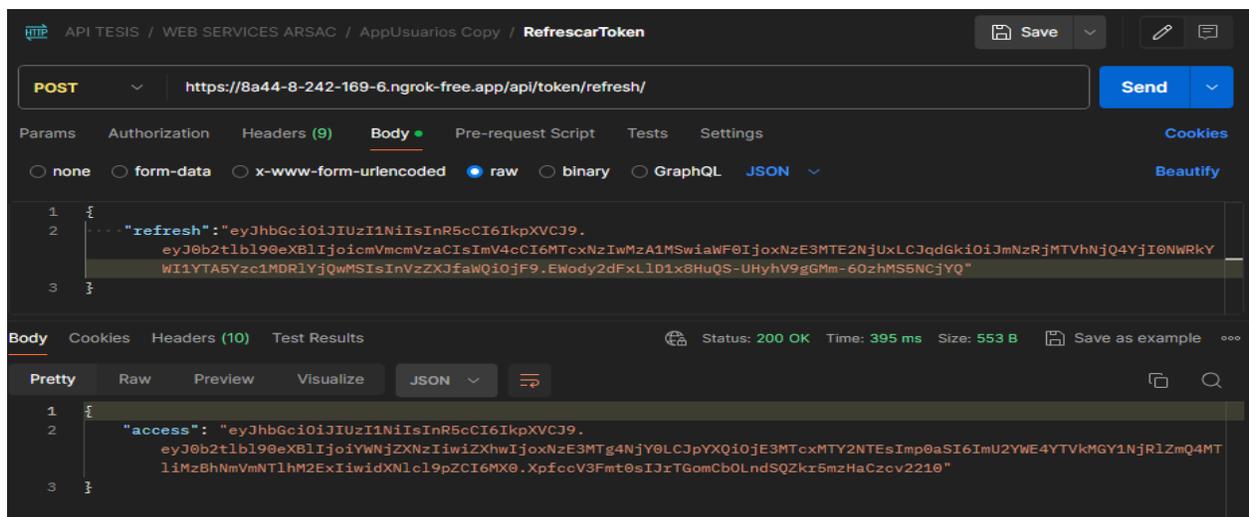
The screenshot shows a REST client interface for a GET request to `https://8a44-8-242-169-6.ngrok-free.app/api/getUser/`. The request is authorized with a Bearer token: `eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJ1`. The response is a JSON object with the following data:

```

1 {
2   "username": "admin",
3   "full_name": "Administrador",
4   "is_superuser": true
5 }
```

Servicio de refrescar token dado un token caducado.

Refrescar llave de acceso



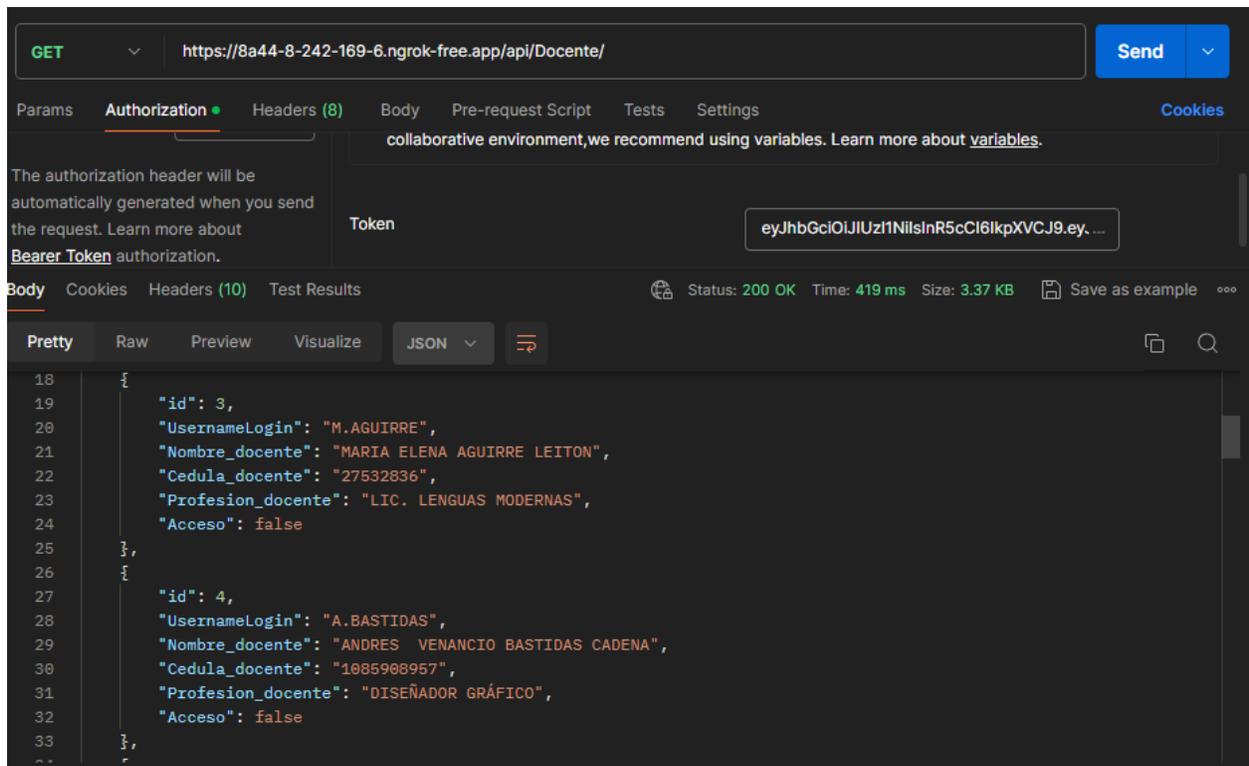
The screenshot shows a REST client interface for a POST request to `https://8a44-8-242-169-6.ngrok-free.app/api/token/refresh/`. The request body contains a refresh token: `"refresh": "eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJ0b2t1b190eXB1IjoicmVmcVzaCisImV4cCI6MTcxNzIwMzA1MSwiaWF0IjoxNzE3MTE2NjUxLjQqdGkiOiJmNzRjMTVhbjQ4YjI0NWRkYWI1YTAYzclMDRlYjQwMSIsInVzZXJfaWQiOiJF9.Ewody2dFxlD1x8HuQS-UHyhV9gGmm-60zhMS6NCjYQ"`. The response is a JSON object with the following data:

```

1 {
2   "access": "eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJ0b2t1b190eXB1IjoicmVmcVzaCisImV4cCI6MTcxNzE3MTE2NjUxLjQqdGkiOiJmNzRjMTVhbjQ4YjI0NWRkYWI1YTAYzclMDRlYjQwMSIsInVzZXJfaWQiOiJF9.Ewody2dFxlD1x8HuQS-UHyhV9gGmm-60zhMS6NCjYQ"
3 }
```

Servicio Docentes: Este servicio tiene como finalidad retornar la lista de los docentes con la información necesaria para usar dentro del aplicativo, este servicio necesita bearer token como seguridad para retornar la data.

Listado docentes



The screenshot shows a REST client interface with the following details:

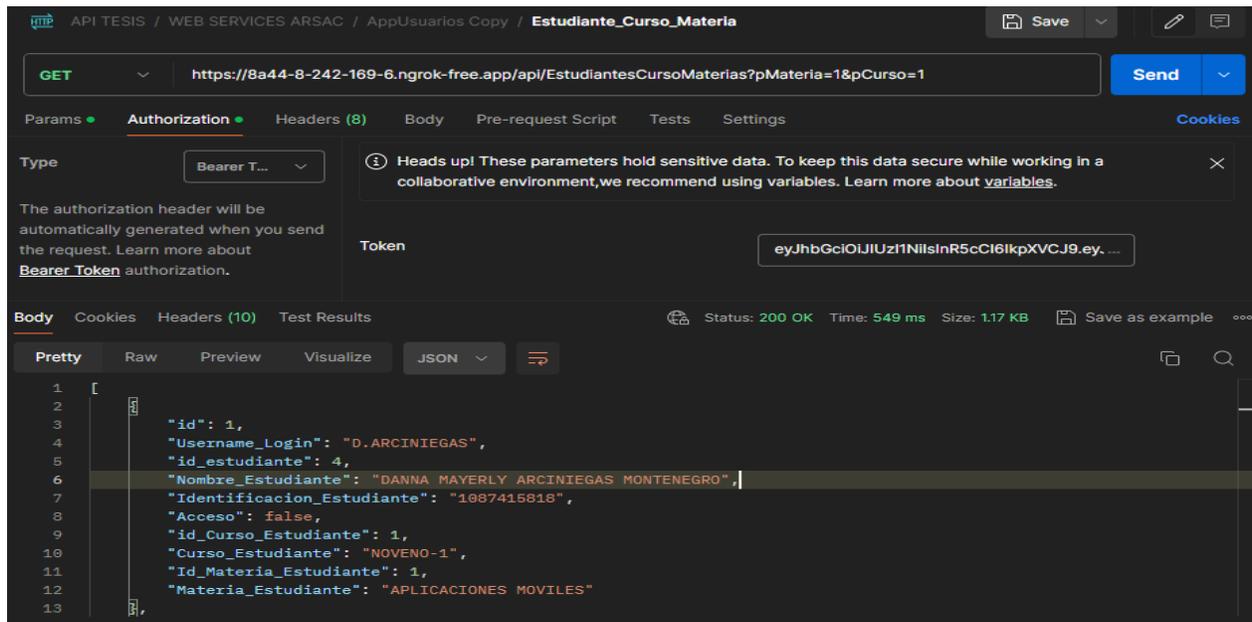
- Method: GET
- URL: `https://8a44-8-242-169-6.ngrok-free.app/api/Docente/`
- Authorization: Bearer Token `eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJ...`
- Status: 200 OK
- Time: 419 ms
- Size: 3.37 KB

The response body is a JSON array of two teacher objects:

```
18 {
19   "id": 3,
20   "UsernameLogin": "M.AGUIRRE",
21   "Nombre_docente": "MARIA ELENA AGUIRRE LEITON",
22   "Cedula_docente": "27532836",
23   "Profesion_docente": "LIC. LENGUAS MODERNAS",
24   "Acceso": false
25 },
26 {
27   "id": 4,
28   "UsernameLogin": "A.BASTIDAS",
29   "Nombre_docente": "ANDRES VENANCIO BASTIDAS CADENA",
30   "Cedula_docente": "1085908957",
31   "Profesion_docente": "DISEÑADOR GRÁFICO",
32   "Acceso": false
33 },
34 ]
```

Servicio de estudiantes con los respectivos cursos en los que se encuentran matriculados, este servicio retorna la información del estudiante tales como nombre de usuario, nombres personales y datos relacionados con la materia del estudiante.

Cursos de los estudiantes



API TESIS / WEB SERVICES ARSAC / AppUsuarios Copy / Estudiante_Curso_Materia

GET `https://8a44-8-242-169-6.ngrok-free.app/api/EstudiantesCursoMaterias?pMateria=1&pCurso=1` Send

Params • Authorization • Headers (8) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

Type: Bearer T...
 Heads up! These parameters hold sensitive data. To keep this data secure while working in a collaborative environment, we recommend using variables. Learn more about [variables](#).

Token: `eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJ...`

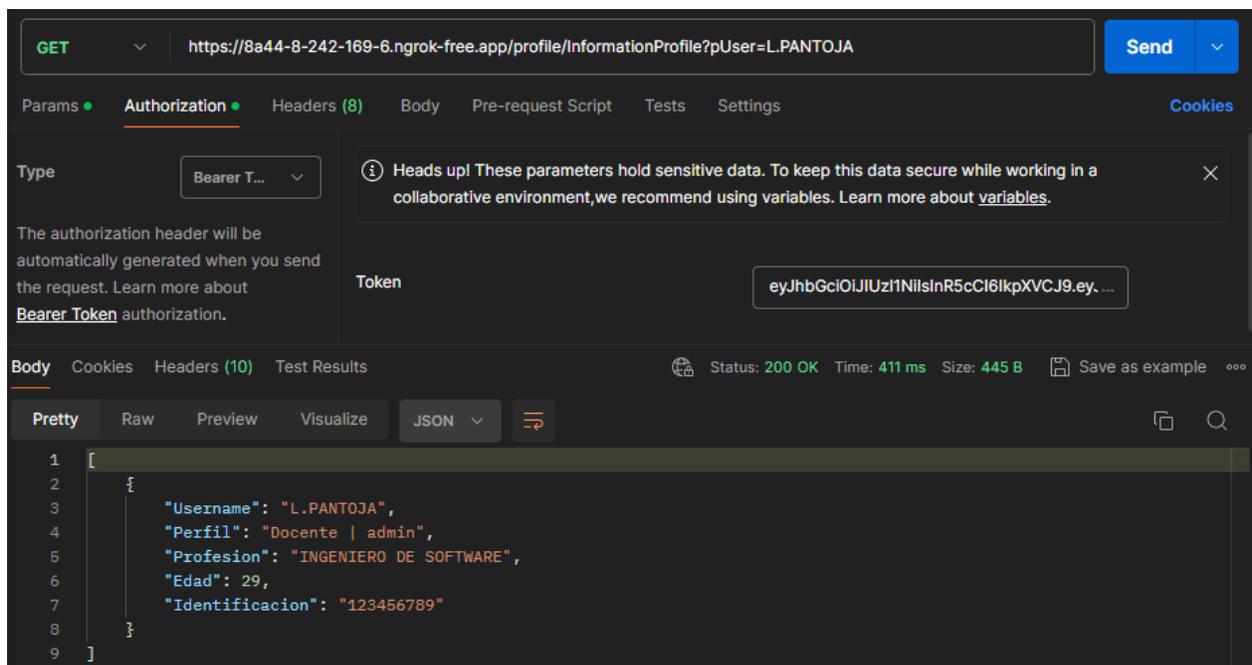
Body: Status: 200 OK Time: 549 ms Size: 1.17 KB Save as example

```

1 [
2   {
3     "id": 1,
4     "Username_Login": "D.ARCINIEGAS",
5     "id_estudiante": 4,
6     "Nombre_Estudiante": "DANNA MAYERLY ARCINIEGAS MONTENEGRO",
7     "Identificacion_Estudiante": "1087416818",
8     "Acceso": false,
9     "id_Curso_Estudiante": 1,
10    "Curso_Estudiante": "NOVENO-1",
11    "Id_Materia_Estudiante": 1,
12    "Materia_Estudiante": "APLICACIONES MOVILES"
13  },
14 ]
  
```

Servicio para obtener la información del usuario el cual inicia sesión en el aplicativo movil.

Información perfil usuario



GET `https://8a44-8-242-169-6.ngrok-free.app/profile/InformationProfile?pUser=L.PANTOJA` Send

Params • Authorization • Headers (8) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

Type: Bearer T...
 Heads up! These parameters hold sensitive data. To keep this data secure while working in a collaborative environment, we recommend using variables. Learn more about [variables](#).

Token: `eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJ...`

Body: Status: 200 OK Time: 411 ms Size: 445 B Save as example

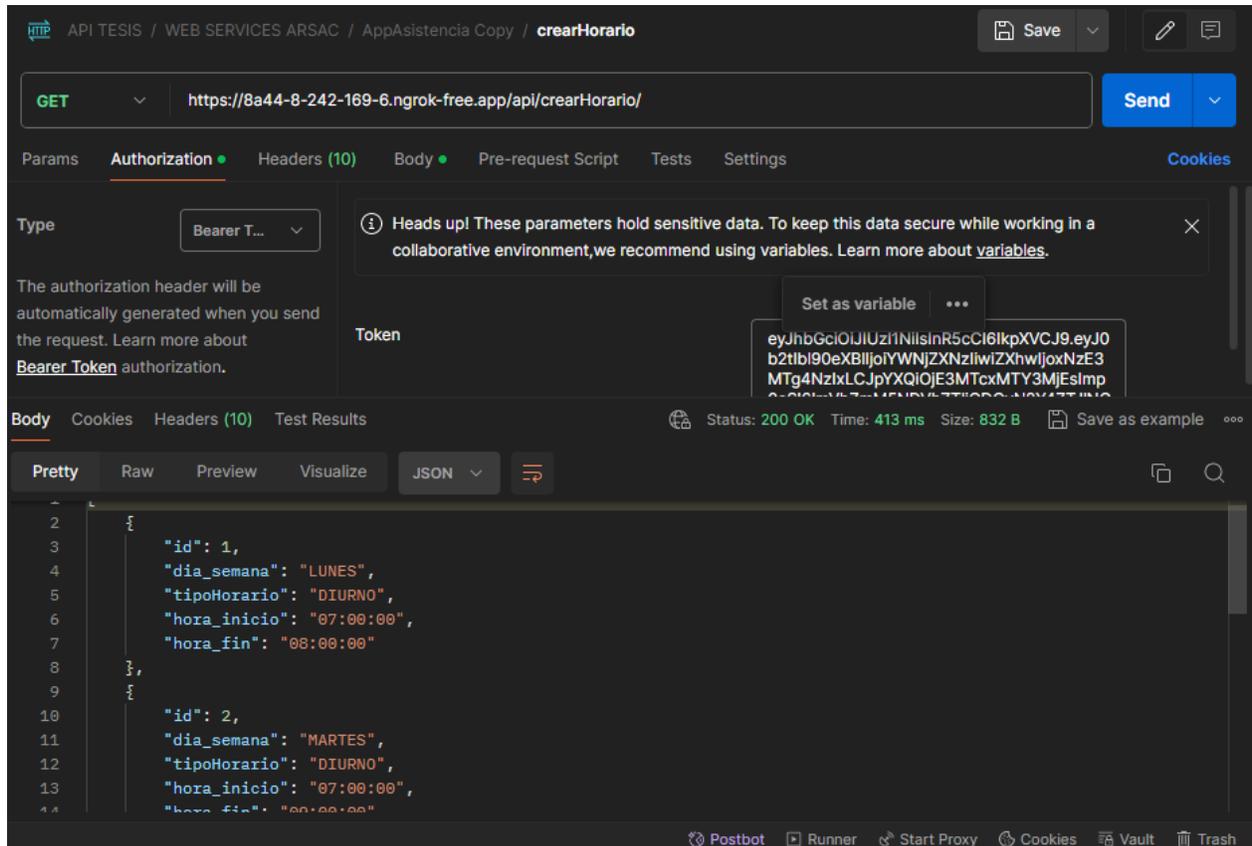
```

1 [
2   {
3     "Username": "L.PANTOJA",
4     "Perfil": "Docente | admin",
5     "Profesion": "INGENIERO DE SOFTWARE",
6     "Edad": 29,
7     "Identificacion": "123456789"
8   }
9 ]
  
```

Pruebas caja negra modulo Asistencia

Servicio para obtener el horario para cada día de la semana

Horarios disponibles



The screenshot shows a REST client interface with the following details:

- Method: GET
- URL: `https://8a44-8-242-169-6.ngrok-free.app/api/crearHorario/`
- Authorization: Bearer Token
- Token: `eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJ0b2t1biI9OiJ0b2t1biIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJ0b2t1biI9OiJ0b2t1biIsInR5cCI6IkpXVCJ9`
- Status: 200 OK, Time: 413 ms, Size: 832 B
- Response Body (JSON):

```
2 {
3   "id": 1,
4   "dia_semana": "LUNES",
5   "tipoHorario": "DIURNO",
6   "hora_inicio": "07:00:00",
7   "hora_fin": "08:00:00"
8 },
9 {
10  "id": 2,
11  "dia_semana": "MARTES",
12  "tipoHorario": "DIURNO",
13  "hora_inicio": "07:00:00",
14  "hora_fin": "08:00:00"
```

Servicio para obtener la lista de las materias con el periodo, el docente y el horario vinculado, esto permitirá relacionar entre los demás servicios para de este modo cumplir con la idea de negocio.

Lista de materias

The screenshot shows a REST client interface for the endpoint `crear Materia`. The request is a GET to `https://8a44-8-242-169-6.ngrok-free.app/api/crearMateria/`. The response is a JSON array of two course objects:

```

1 [
2   {
3     "id": 1,
4     "nombre_materia": "APLICACIONES MOVILES",
5     "periodo": 1,
6     "docente": 1,
7     "horario": 1
8   },
9   {
10    "id": 2,
11    "nombre_materia": "INFORMATICA BASICA",
12    "periodo": 2,
13    "docente": 2,

```

Servicio que retorna los docentes con los respectivos cursos asignados.

Cursos de los docentes

The screenshot shows a REST client interface for the endpoint `Api_Curso_Docente`. The request is a GET to `https://8a44-8-242-169-6.ngrok-free.app/api/crearCurso/?pDocente=L.PANTOJA`. The response is a JSON object with the following details:

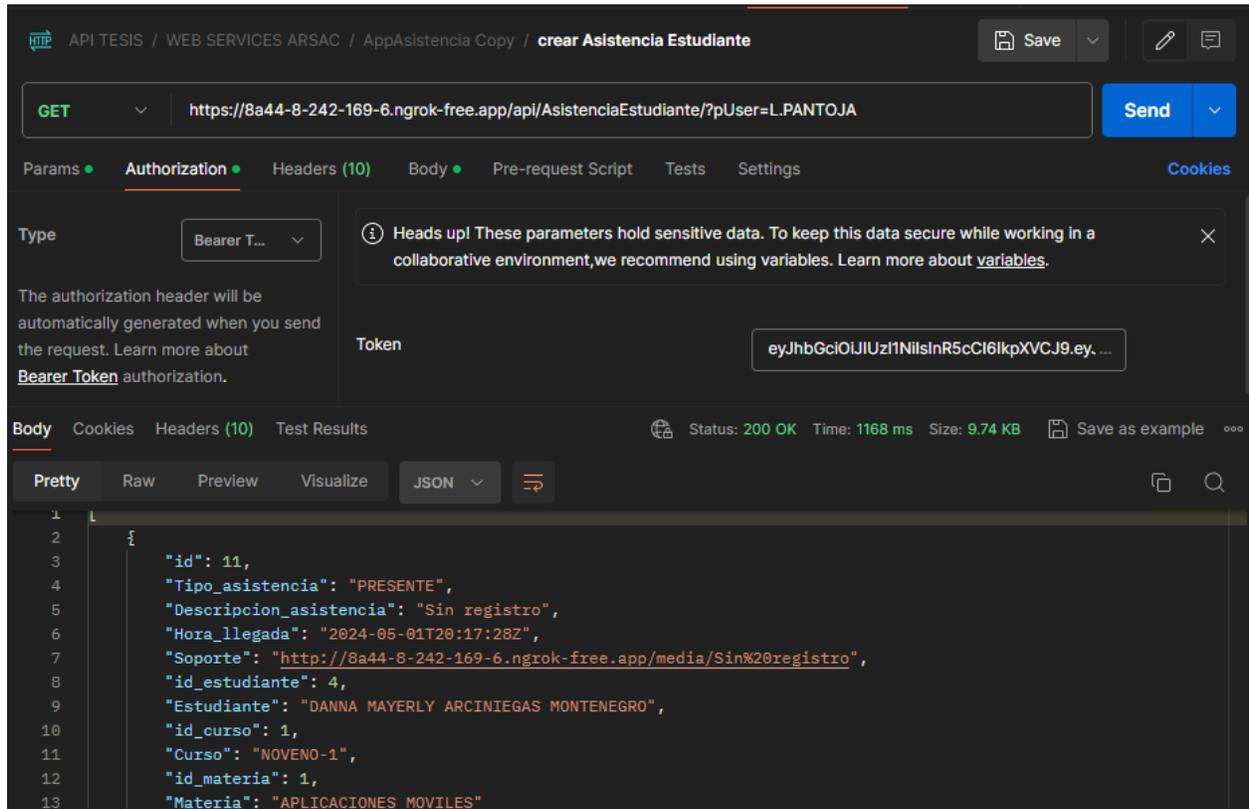
```

1 [
2   {
3     "id": 1,
4     "nombre_curso": "NOVENO-1",
5     "materia": "APLICACIONES MOVILES",
6     "Hora_Inicio_Clase": "07:00:00 AM",
7     "Hora_Fin_Clase": "08:00:00 AM",
8     "Dia": "LUNES",
9     "tipo_horario": "DIURNO",
10    "periodo": "PRIMER PERIODO",
11    "Docente": "L.PANTOJA"
12  },
13  ]

```

Servicio para obtener la asistencia un estudiante dado el nombre de usuario, el servicio valida que si existe en los registros y retorna información de la asistencia del estudiante.

Lista registro de asistencia



The screenshot shows a REST client interface with the following details:

- Method:** GET
- URL:** `https://8a44-8-242-169-6.ngrok-free.app/api/AsistenciaEstudiante/?pUser=L.PANTOJA`
- Authorization:** Bearer Token
- Token:** `eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJ...`
- Status:** 200 OK
- Time:** 1168 ms
- Size:** 9.74 KB
- Response Body (JSON):**

```

1  {
2    "id": 11,
3    "Tipo_asistencia": "PRESENTE",
4    "Descripcion_asistencia": "Sin registro",
5    "Hora_llegada": "2024-05-01T20:17:28Z",
6    "Soporte": "http://8a44-8-242-169-6.ngrok-free.app/media/Sin%20registro",
7    "id_estudiante": 4,
8    "Estudiante": "DANNA MAYERLY ARCINIEGAS MONTENEGRO",
9    "id_curso": 1,
10   "Curso": "NOVENO-1",
11   "id_materia": 1,
12   "Materia": "APLICACIONES MOVILES"
13 }

```

Servicio que permite realizar el registro de asistencia de los estudiantes, este servicio recibe por body l tipo de asistencia (FALTA, FALTA JUSTIFICADA, PRESENTE), la descripción en caso de que sea falta justificada o injustificada, la hora de registro de asistencia, el soporte en base 64 en caso de que sea asistencia justificada y la matrícula de estudiante.

Registro de asistencia estudiante

The screenshot shows a REST client interface for a POST request to the endpoint `https://8a44-8-242-169-6.ngrok-free.app/api/AsistenciaEstudiante/?pUser=L.PANTOJA`. The request body is a JSON object with the following fields:

```

1 {
2   "tipo_asistencia": "PRUEBA",
3   "descripcion": "DESCRIPCION PRUEBA",
4   "hora_llegada": "2024-04-10 07:00",
5   "soporte": "iVBORw0KGgoAAAANSUhEUGAAgAAAAIACAYAAAD0eNT6AAAAACXBIXMAAA7EAAA0xAGVKw4bAAAFc21UWHRYTUw6Y29tLmFkb2J1LnhtcAAAAAAAPHg6eG1wbWV0YSB4bzA4PSdh7G9i7Touczt7XRhlvc

```

The response body is a JSON object with the following fields:

```

1 {
2   "msg": "Se ha creado la asistencia",
3   "NombreEstudiante": "DANNA MAYERLY ARCINIEGAS MONTENEGRO"
4 }

```

The status of the request is 201 Created, with a time of 3.78 s and a size of 420 B.

Servicio para retornar el horario del docente con la materia, el curso, el día, la hora de inicio y la hora de fin de la clase, del mismo modo este servicio requiere por parámetro el usuario del docente para de este modo obtener únicamente el horario del docente especificado.

Horario del docente

The screenshot shows a REST client interface for a GET request to the endpoint `https://8a44-8-242-169-6.ngrok-free.app/api/HorarioDocente/?pUser=L.PANTOJA`. The request includes a query parameter `pUser=L.PANTOJA`. The response body is a JSON array with two objects, each representing a class schedule:

```

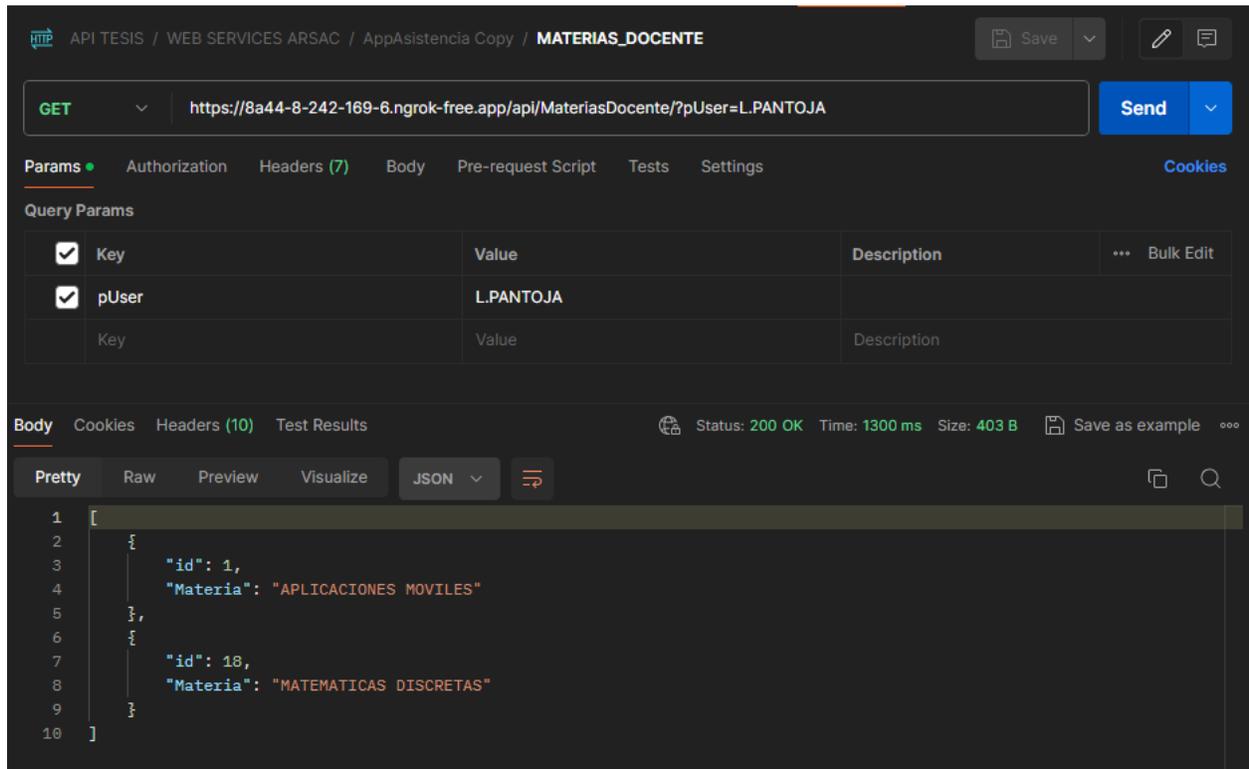
1 [
2   {
3     "Docente": "LENIX ALDAIR PANTOJA VELASQUEZ",
4     "Materia": "APLICACIONES MOVILES",
5     "Curso": "NOVENO-1",
6     "Dia": "LUNES",
7     "Hora_inicio": "07:00:00",
8     "Hora_fin": "08:00:00"
9   },
10  {
11   "Docente": "LENIX ALDAIR PANTOJA VELASQUEZ",
12   "Materia": "MATEMATICAS DISCRETAS",
13   "Curso": "NOVENO-1",

```

The status of the request is 200 OK, with a time of 419 ms and a size of 637 B.

Servicio que retorna las materias del docente de acuerdo con el usuario ingresado por parámetro de url.

Materias por docente



The screenshot shows a REST client interface with the following details:

- Method: GET
- URL: `https://8a44-8-242-169-6.ngrok-free.app/api/MateriasDocente/?pUser=L.PANTOJA`
- Query Params table:

Key	Value	Description
<input checked="" type="checkbox"/> pUser	L.PANTOJA	

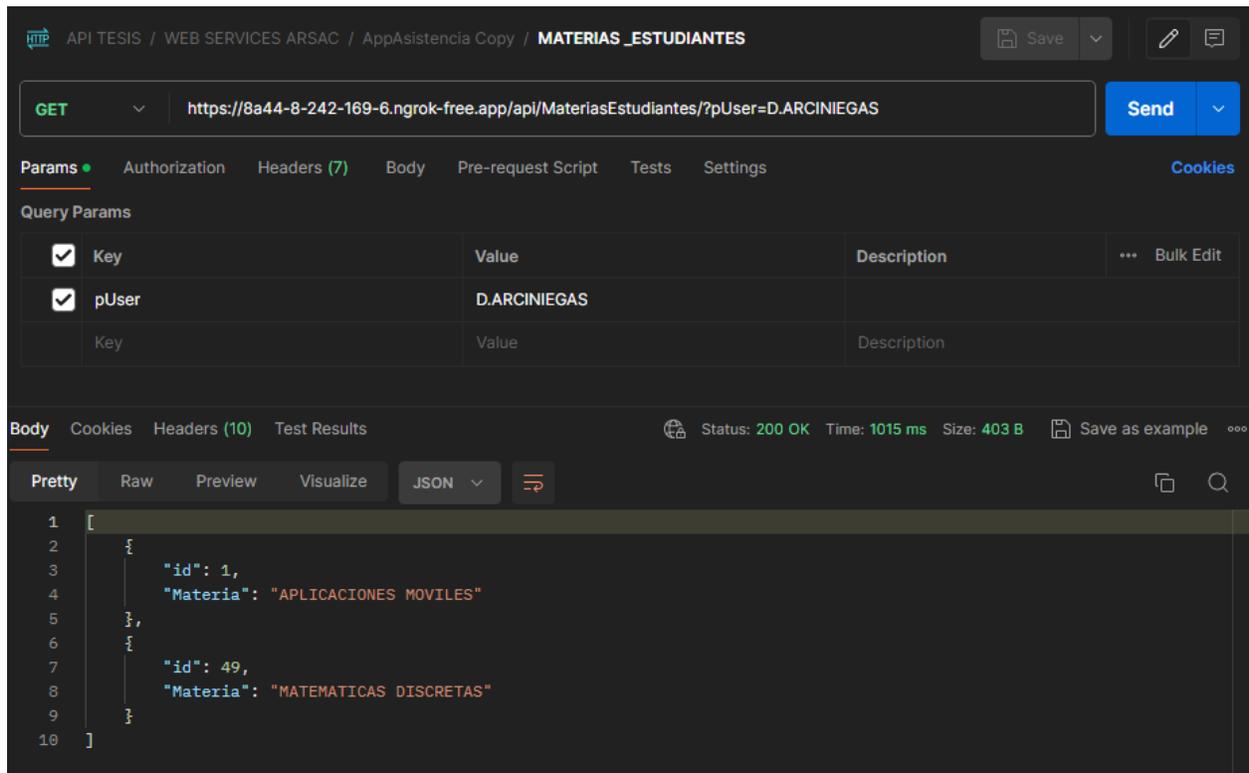
Response Status: 200 OK, Time: 1300 ms, Size: 403 B

Response Body (JSON):

```
1 [
2   {
3     "id": 1,
4     "Materia": "APLICACIONES MOVILES"
5   },
6   {
7     "id": 18,
8     "Materia": "MATEMATICAS DISCRETAS"
9   }
10 ]
```

Servicio para obtener las materias del estudiante de acuerdo con el usuario ingresado por parámetro de la URL.

Materias por estudiante



API TESIS / WEB SERVICES ARSAC / AppAsistencia Copy / MATERIAS_ESTUDIANTES

GET `https://8a44-8-242-169-6.ngrok-free.app/api/MateriasEstudiantes/?pUser=D.ARCINIEGAS` Send

Params • Authorization Headers (7) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

Query Params

<input checked="" type="checkbox"/>	Key	Value	Description	...	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	pUser	D.ARCINIEGAS			
	Key	Value	Description		

Body Cookies Headers (10) Test Results Status: 200 OK Time: 1015 ms Size: 403 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON

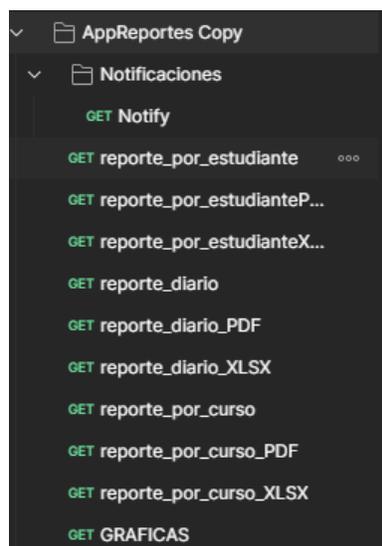
```

1 [
2   {
3     "id": 1,
4     "Materia": "APLICACIONES MOVILES"
5   },
6   {
7     "id": 49,
8     "Materia": "MATEMATICAS DISCRETAS"
9   }
10 ]

```

Pruebas de caja blanca módulo de reportes

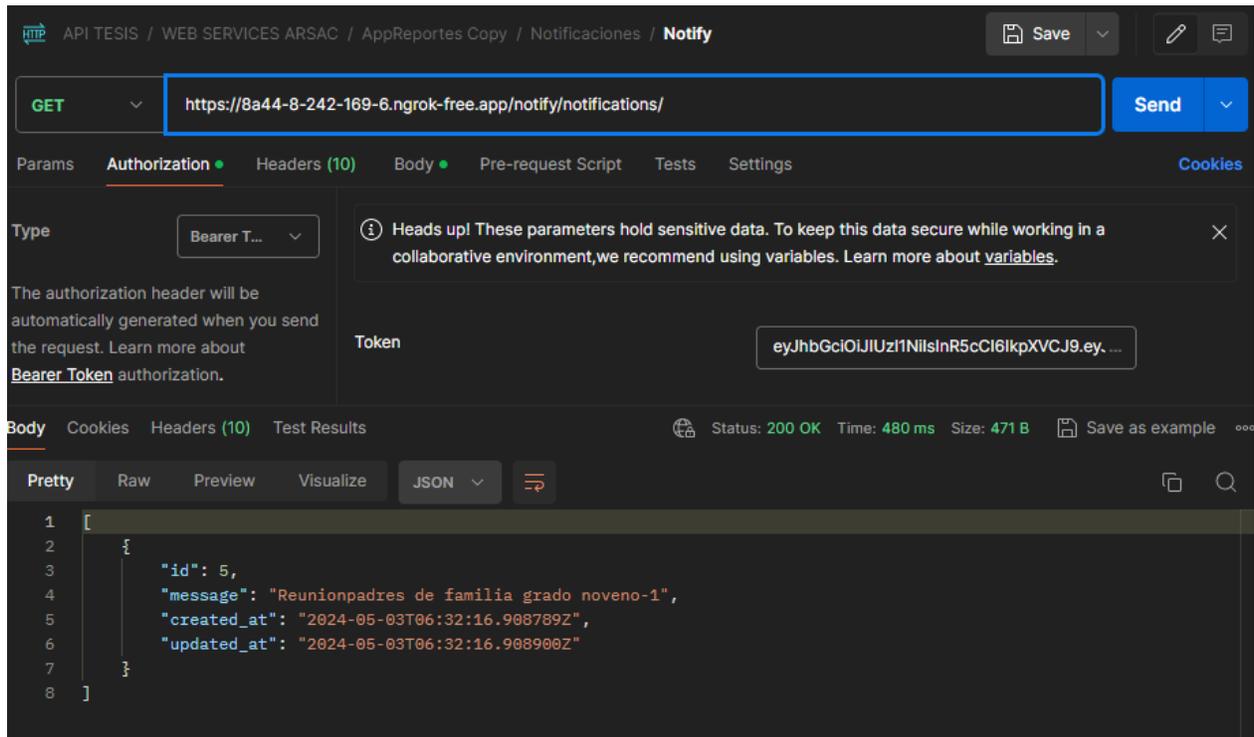
Lista servicios modulo reportes.



- AppReportes Copy
 - Notificaciones
 - GET Notify
 - GET reporte_por_estudiante
 - GET reporte_por_estudianteP...
 - GET reporte_por_estudianteX...
 - GET reporte_diario
 - GET reporte_diario_PDF
 - GET reporte_diario_XLSX
 - GET reporte_por_curso
 - GET reporte_por_curso_PDF
 - GET reporte_por_curso_XLSX
 - GET GRAFICAS

Servicio para envío de notificaciones internas, este servicio permite crear notificaciones en la vista de notificaciones.

Lista de notificaciones



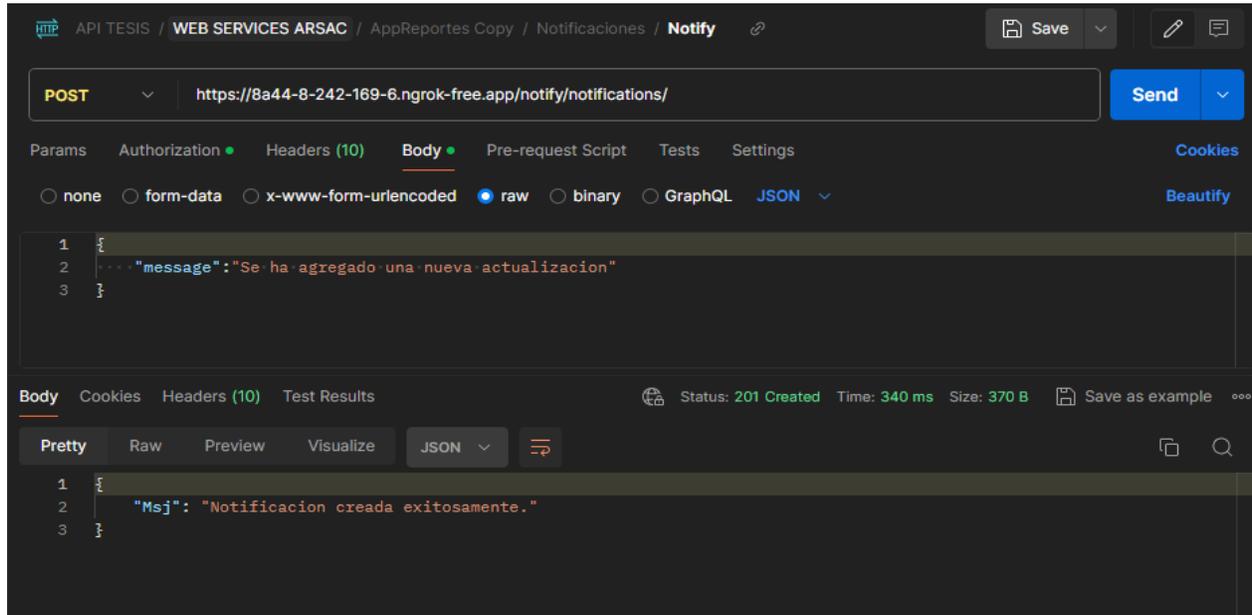
The screenshot shows a REST client interface with the following details:

- Method: GET
- URL: `https://8a44-8-242-169-6.ngrok-free.app/notify/notifications/`
- Authorization: Bearer Token
- Token: `eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJ...`
- Status: 200 OK
- Time: 480 ms
- Size: 471 B
- Response Body (JSON):

```
1 [
2   {
3     "id": 5,
4     "message": "Reunionpadres de familia grado noveno-1",
5     "created_at": "2024-05-03T06:32:16.908789Z",
6     "updated_at": "2024-05-03T06:32:16.908900Z"
7   }
8 ]
```

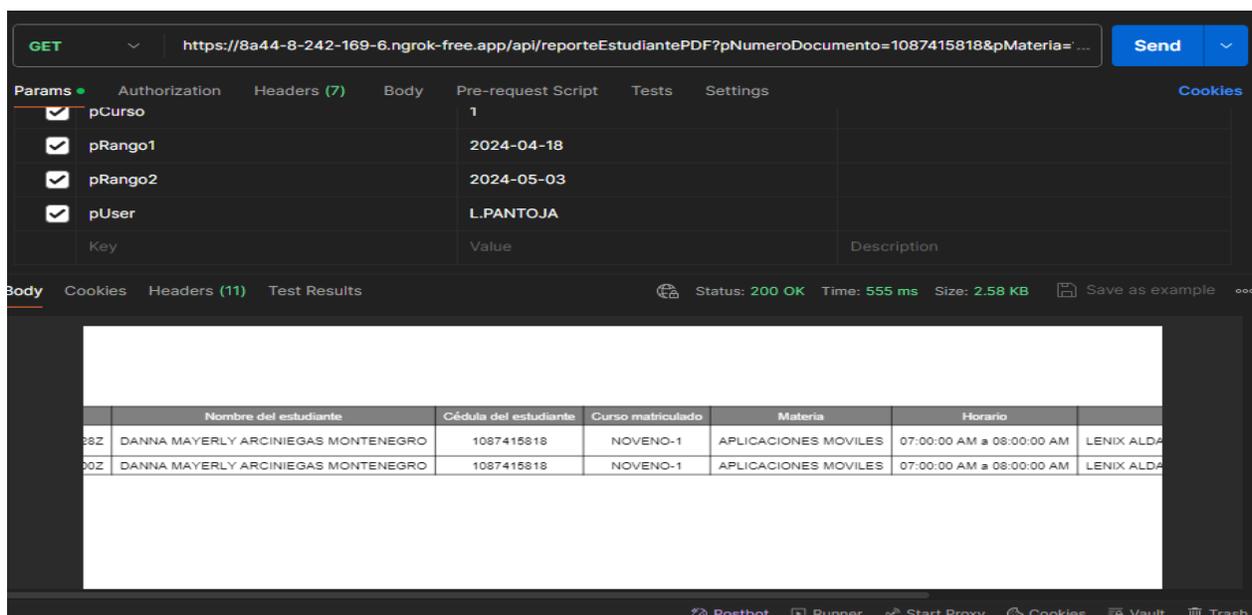
Servicio para crear una notificación, el servicio recibe por body únicamente el mensaje y retorna el estado 201 creado con un response “Notificación creada exitosamente”.

Creación de notificación.



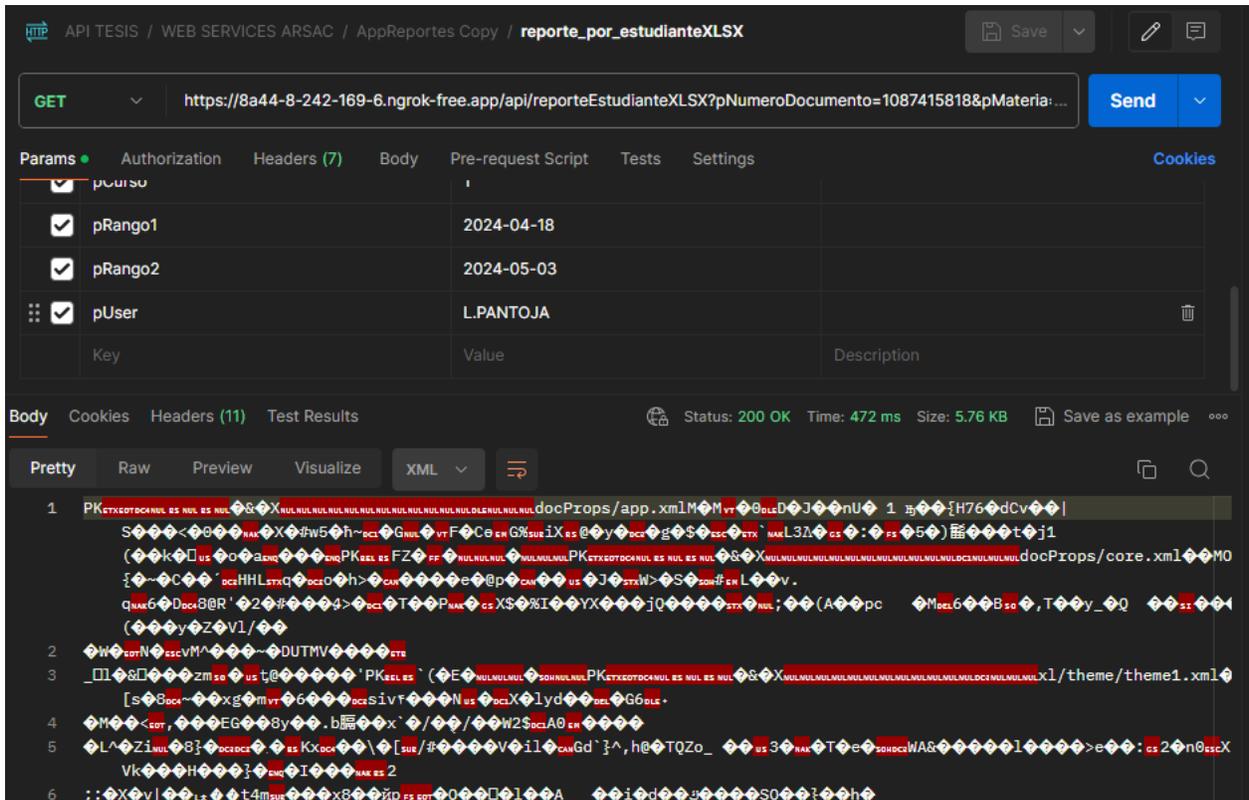
Servicio que permite retornar un reporte pdf en base 64 de la asistencia del estudiante, el servicio requiere como parámetros, el número de documento del estudiante, materia, curso, rango inicial, rango final y el usuario del docente.

Generar de reporte asistencia en pdf



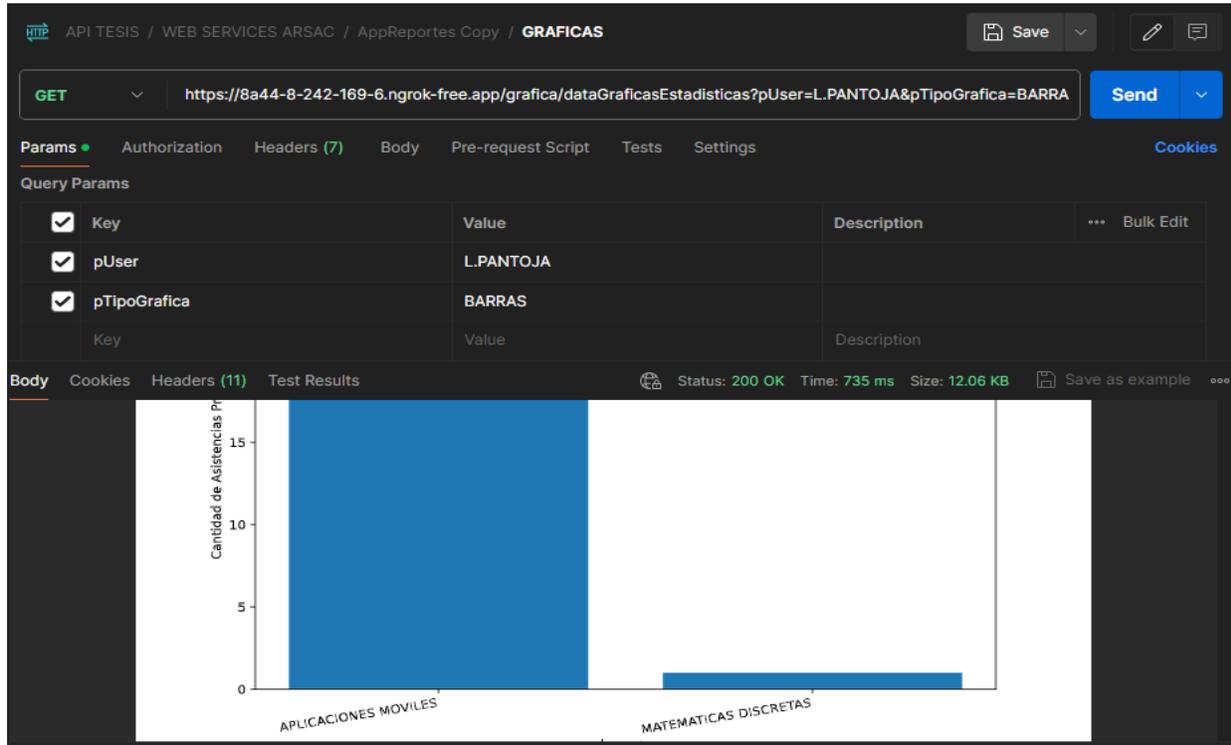
Servicio que permite retornar un reporte xlsx en base 64 de la asistencia del estudiante, el servicio requiere como parámetros, el número de documento del estudiante, materia, curso, rango inicial, rango final y el usuario del docente.

Generar reporte asistencia en formato xlsx

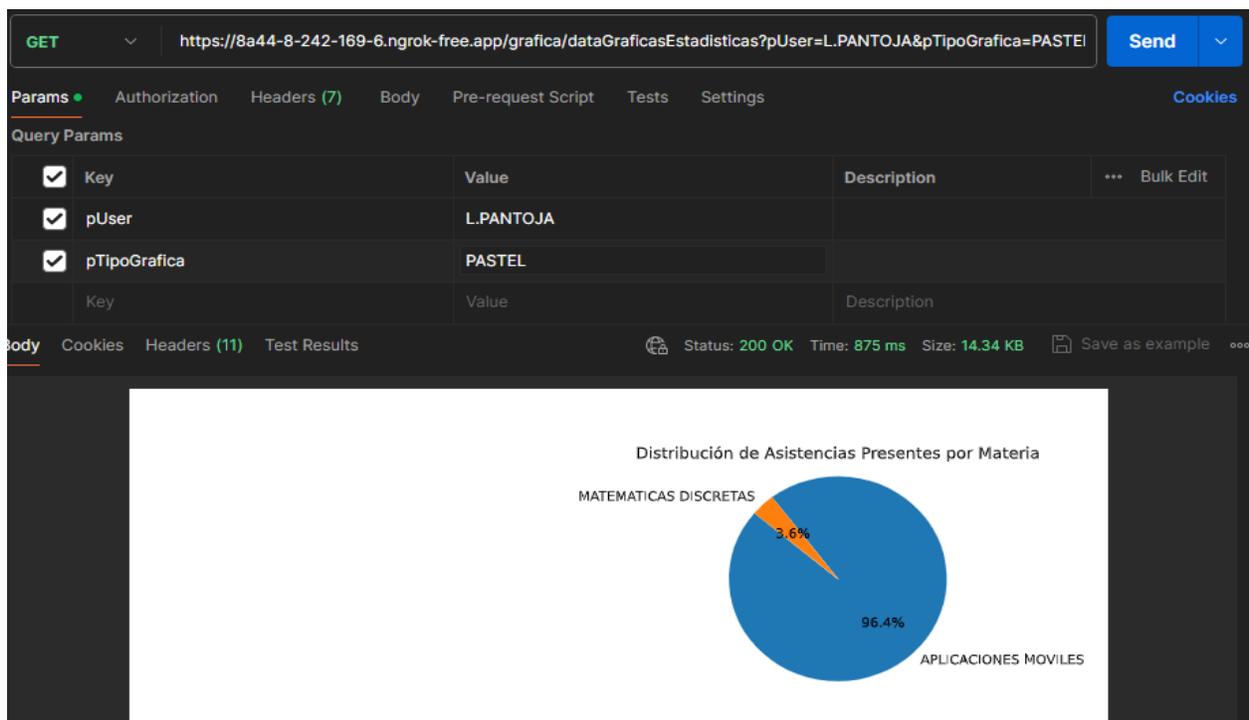


Servicio que permite retornar gráficos estadísticos en formato pdf de 64 bits, este servicio requiere se ingrese por parámetro el usuario del docente y el tipo de grafica (BARRAS, PASTEL).

Generación de grafico de barras en formato pdf.



Generación de grafico circular en formato pdf



Datos de prueba: Token, Tipo de grafica (BARRAS, CIRCULAR)

Resultados esperados: Grafica en formato PDF con información de la asistencia así como la cantidad de asistencias por materia

Una vez realizadas las pruebas de funcionamiento de las interfaces programadas de aplicaciones podemos observar que están en total funcionamiento y que dichos servicios se pueden encontrar en la documentación de swagger del proyecto, en esta url: <https://8a44-8-242-169-6.ngrok-free.app/> se encontrará toda la documentación técnica de las API's y del mismo modo los endPoints con los respectivos métodos http.