



Plataforma web (LoggerApp) generadora de códigos QR para optimizar el registro de clases,
entradas y salidas en la Corporación Universitaria Minuto de Dios sede Girardot

Yordy Manuel Rico Sánchez

Jhon Jairo Ortiz Suárez

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Cundinamarca

Sede Girardot (Cundinamarca)

Programa Ingeniería de Sistemas

Mayo de 2021

Plataforma web (LoggerApp) generadora de códigos QR para optimizar el registro de clases,
entradas y salidas en la Corporación Universitaria Minuto de Dios sede Girardot

Yordy Manuel Rico Sánchez

Jhon Jairo Ortiz Suárez

Monografía presentada como requisito para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Asesor(a)

Marco Tulio Sánchez Espinosa

Mg. Ing. de Sistemas

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Cundinamarca

Sede Girardot (Cundinamarca)

Programa Ingeniería de Sistemas

Mayo de 2021

Dedicatoria

A nuestros padres, por estar apoyándonos, por enseñarnos a mejorar con el pasar de los días, por brindarnos la oportunidad de estudiar y guiarnos en el camino de la educación para ser profesionales, por ser los cimientos que hoy nos han permitido llegar hasta aquí.

El presente trabajo es dedicado a nuestras familias, por su confianza y apoyo incondicional.

Agradecimientos

Gracias a todas las personas que nos han brindado su apoyo, enseñanza y guía en este proceso, un agradecimiento especial a la Corporación Universitaria Minuto de Dios por permitirnos los espacios para la implementación y pruebas de nuestro software, gracias a la coordinación académica del programa de Ingeniería de Sistemas por el apoyo, empatía y colaboración en el proceso, también a las personas de ciencias básicas que nos prestaron ayuda con las dudas iniciales para cumplir los requerimientos iniciales de nuestra plataforma, a la rectora y coordinadora académica que nos dieron los permisos y requisitos para llevar a cabo esta idea, y finalmente un agradecimiento muy especial al semillero UNITIC por confiar en nosotros para cumplir con esta necesidad para la universidad, agradecemos principalmente a nuestro docente líder de semillero ing. Marco Tulio Sánchez Espinosa que nos ha brindado siempre su guía y acompañamiento tanto de líder, asesor y como docente en nuestro paso por la universidad.

Nota de aceptación

Firma Del presidente Del Jurado

Firma Del Jurado

Firma Del Jurado

Día () Mes () Año () Ciudad _____

Contenido

Lista de figuras.....	ix
Lista de anexos.....	xi
Resumen.....	xii
Abstract.....	xiii
1 Introducción	1
2 Planteamiento del problema.....	3
3 Justificación	5
4 Objetivos	8
4.1 Objetivo general.....	8
4.2 Objetivos específicos	8
5 Marco referencial	9
5.1 Marco teórico	9
5.1.1 Código QR	9
5.1.2 Qué es el cifrado de datos	14
5.1.3 Framework Laravel.....	16
5.1.4 MySQL	16
5.1.5 PHP	17
5.1.6 HTML 5 y CSS 3	17
5.1.7 JavaScript.....	17
5.1.8 Estructura interna del sistema de un sitio web.....	18
5.1.9 Modelo MVC (Modelo Vista Controlador)	20
5.1.10 CSRF (Cross-Site-Request Forgery).....	21
5.1.11 X-Csrf-Token Protección para programas AJAX.....	22
5.1.12 Encriptación	22
5.1.13 Hashing	23
5.1.14 X-Xsrf-Token Protección para programas con JavaScript.....	25
5.2 Marco conceptual.....	26
5.3 Marco legal	29
5.3.1 Anonimización, Supresión y Encriptación de datos	29

6	Estado del arte.....	32
7	Metodología	38
7.1	Enfoque	38
7.2	Alcance	39
7.3	Diseño comprobatorio.....	40
7.3.1	Parámetros específicos teóricos para la recolección de información guía para desarrollo de LoggerApp.....	40
7.3.2	Parámetros específicos teóricos de desarrollo de loggerapp.....	41
7.3.3	Parámetros de herramientas tecnológicas para diseño y desarrollo de LoggerApp.....	41
8	Variables e indicadores	42
8.1	Línea de investigación.	42
8.1.1	Población/universo.....	42
8.1.2	Muestra.	42
8.1.3	Asignación de elementos para desarrollo de LoggerApp.	42
8.1.4	Descripción de modo de funcionamiento de sistema.....	43
9	Procesos y procedimientos.....	45
9.1	Procedimientos.....	46
9.1.1	Fase I.....	47
9.1.2	Fase II.....	47
9.1.3	Fase III.	49
9.1.4	Fase IV.....	49
9.1.5	Fase V.	52
9.1.6	Fase VI.....	53
9.1.7	Fase VII.....	56
10	Insumos	65
11	Cronograma de actividades:.....	66
12	Presupuesto	67
13	Resultados	68
13.1	Resultados de desarrollo	68
13.2	Resultados de Implementación de LoggerApp	71
14	Análisis y discusión de resultados	78
15	Conclusiones	88

16	Recomendaciones	90
16.1	Recomendaciones principales	90
16.2	Recomendaciones técnicas.....	90
17	Referencias.....	91
Anexos	95

Lista de figuras

Figura 1	19
Figura 2	20
Figura 3	20
Figura 4	22
Figura 5	22
Figura 6	23
Figura 7	23
Figura 8	24
Figura 9	24
Figura 10	25
Figura 11	47
Figura 12	48
Figura 13	51
Figura 14	54
Figura 15	55
Figura 16	56
Figura 17	58
Figura 18	59
Figura 19	60
Figura 20	61
Figura 21	64
Figura 22	65
Figura 23	66

Figura 24	67
Figura 25	70
Figura 26	72
Figura 27	73
Figura 28	74
Figura 29	74
Figura 30	75
Figura 31	75
Figura 36	79
Figura 37	80
Figura 38	81
Figura 39	83
Figura 40	84
Figura 41	85
Figura 42	86
Figura 43	87

Lista de anexos

Anexo 1_Acta_de_requerimientos.....	95
Anexo 2_Manual_usuario_LoggerApp_CRG.	95
Anexo 3_Manual_usuario_administrador_LoggerApp_CRG	95
Anexo 4_Manual_usuario_Tecnico_LoggerApp _CRG	95
Anexo 5_Acta_de_Firmas_Capacitacion_LoggerApp_CRG	95

Resumen

El proyecto cuyo objetivo es elaborar una plataforma web que permita adaptarse a todos los dispositivos tecnológicos que correspondan al caso (Smartphone, Tablet, Laptop o PC), con el propósito principal de modernizar y optimizar el proceso en el registro de las clases, ingresos, y salidas de la Corporación Universitaria Minuto de Dios que actualmente es obsoleto y poco amigable con el medio ambiente, esto mediante la implementación de códigos QR y sistematización de procesos. Para llegar a esta solución se propone el diseño, desarrollo e implementación de una plataforma web, que permitirá la administración desde la nube con un ambiente web adaptable en cualquier dispositivo de los mencionados anteriormente, implementando el uso de códigos QR en cada una de las aulas de la universidad, que por medio de dispositivos móviles Smartphone los docentes podrán escanear y registrar sus clases de manera digital o ingresando a través de los links de ingreso enviados a sus correos institucionales, haciendo el proceso moderno, ágil y amigable; tanto para dar apertura como para dar cierre de las clases. También se propone que el entorno administrativo de la plataforma permita ver el histórico de las clases registradas y así poder estar al tanto de las novedades en los salones como, por ejemplo: Fallas en los equipos, daños materiales en los bienes de la universidad, suciedad en las aulas, entre otros, todo en tiempo real.

Palabras clave: Plataforma web, Códigos QR, Nube, Diseño de Software, Desarrollo de Software.

Abstract

The project whose objective is to develop a web platform that allows adaptation to all the technological devices that correspond to the case (Smartphone, Tablet, Laptop or PC), with the main purpose of modernizing and optimizing the process in the registration of classes, income, and departures from the Minuto de Dios University Corporation, which is currently obsolete and not very friendly to the environment, this through the implementation of QR codes and systematization of processes. To arrive at this solution, the design, development, and implementation of a web platform is proposed, which will allow administration from the cloud with an adaptable web environment on any of the devices, implementing the use of QR codes in each of the classrooms. from the university, that by means of Smartphone mobile devices, teachers will be able to scan and register their classes digitally or by entering through the login links sent to their institutional emails, making the process modern, agile and friendly; both to open and to close classes. It is also proposed that the administrative environment of the platform allows to see the history of the registered classes and thus be able to be aware of the news in the classrooms such as: Equipment failures, material damage to the university's assets, dirt in classrooms, among others, all in real time.

Keywords: Web Platform, QR Codes, Cloud, Software Design, Software Development.

1 Introducción

En el mundo actual se puede observar que la tecnología cumple un papel muy importante a la hora de llevar a cabo investigaciones, trabajos, innovaciones, creaciones. Gracias a ella se puede ir más allá de lo esperado y adquirir un mejor entendimiento acerca de lo analizado en diferentes áreas.

En la Corporación Universitaria Minuto de Dios del Centro Regional Girardot, con el apoyo del docente de investigación Marco Tulio Sánchez, se desarrolla un proyecto de investigación dirigido a buscar una respuesta a las necesidades en los procesos de registro de las clases, los cuales se realizan de forma manual por medio de formatos físicos que generan lentitud y problemas a la hora de la asignación de los salones y laboratorios, con el fin de mejorar el sistema de registros se llega a la solución de digitalizar por medio de una plataforma web esos registros, la plataforma puede adaptarse a una gran variedad de dispositivos agilizando de forma eficiente la recolección de datos y la asignación de los mismos.

Con ayuda de las distintas tecnologías en los diferentes campos académicos es posible mostrarle al mundo nuevos descubrimientos o hallazgos que sirven como base para el desarrollo y mejoramiento de la sociedad, que cada vez es más minucioso el proceso a la hora de adquirir y consumir tecnología. En la actualidad se nota con más frecuencia instituciones educativas que han ido acogiendo el uso de las TIC en los procesos de aprendizaje, son variadas las razones que han causado esta masificación e implementación, en algunos casos se hace con el fin de incrementar las propuestas académicas, en otros para ampliar su alcance, para integrar los aprendizajes en los programas, y así de esta forma, los entornos virtuales aumentan su popularidad e importancia tanto entre los docentes como en estudiantes de educación superior.

Los códigos QR son códigos bidimensionales, los cuales son capaces de contener información de diferentes valores y son legibles mediante una cámara y un sencillo software de lectura. Últimamente han aumentado las aplicaciones basadas en el uso de esta tecnología, en especial aquellas que hacen uso de los códigos QR en el ámbito del marketing.

Esta tecnología se está implementando cada vez más en el ámbito académico y administrativo ofreciendo una manera sencilla y ágil de intercambiar información entre los distintos miembros de la comunidad universitaria. Desde el punto de vista del estudiante, el hecho de adquirir la información por medio de un aplicativo, resultado del desarrollo de estas tecnologías, aporta un mayor atractivo y mejora a su motivación. El docente, por otro lado, podría informar y llevar un control de sus clases con más facilidad, siempre que la aplicación fuese sencilla y no precisara de un periodo excesivo de aprendizaje.

2 Planteamiento del problema

Existe una preocupación por parte de los directivos de la Corporación Universitaria Minuto de Dios CRG con respecto a los registros físicos tomados en las aulas especializadas, se puede evidenciar que estos registros cuentan con procesos obsoletos, para el registro, análisis y archivo. a continuación, se relacionan algunas de las problemáticas:

Falta de interés por parte de las personas que deben diligenciar los formatos a diario, en cada cambio de clase o salón, ya que lo consideran rutinario y poco útil.

Falta de cuidado y seguridad de la información en los formatos, no se les presta la atención necesaria lo que causa que muchas veces se pierdan durante el transcurso de la clase, no se entreguen o se dejen en el salón perdiendo la información que estos contienen.

En otros casos el formato no está al momento de llegar al aula y no se realiza el diligenciamiento de este, causando pérdida de recolección de información, ya que al no quedar el formato diligenciado se pensaría y concluiría que nadie hubiese estado en ese salón o aula.

Exagerado uso de papel, ya que es un formato para cada clase y cada aula.

En algunos casos los formatos son cambiados de salón por personas externas al proceso, y causan que se diligencien con información que no corresponde realmente al formato. Tomando en consideración lo anterior, el hecho de que existe una “falta de interés por parte de las personas que deben diligenciar estos formatos a diario, cada cambio de clase o salón, debido a ser tan rutinario y poco útil.”, se observó que esto es debido a que el proceso aún se maneja de manera manual con un tiempo considerable utilizado para diligenciar estos formatos, llegando a ser tan repetitivos que provocan poco interés por parte de los participantes que no consideran importante

el propósito de estos formatos. Por esto se planteó desde la carrera de Ingeniería de Sistemas como posible solución a esta problemática la utilización de ayudas digitales actuales como son la tecnología de códigos QR, esto con el fin de reducir el tiempo de los registros en las aulas y hacer más dinámico el diligenciamiento de información, reducir el uso de suministros como bolígrafos y papel que se usa durante todo el proceso manual que se debe realizar cada vez que se usa uno de los salones en UNIMINUTO Girardot.

Se considera que el uso de los códigos QR con la implementación de la plataforma web puede mejorar los procesos de recolección y registros de datos en las aulas de la Corporación Universitaria Minuto de Dios sede Girardot.

3 Justificación

En uno de los procesos de investigación del semillero UNITIC, se asignó el reto de dar solución a una problemática que se estaba presentando para las directivas de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, con respecto a la recolección de datos en las aulas. Lo anterior motivó a investigar distintas soluciones a dicha solicitud, por medio de las diversas tecnologías actuales en el mercado que son utilizadas para dar solución al problema planteado, luego se analizó la manera de implementar los conocimientos adquiridos durante el proceso académico en la universidad y también reducir costos.

Es importante mencionar que algunas de las soluciones pese a ser las más prácticas, son de un costo elevado, y no son tan beneficiosas para el medio ambiente a futuro. Por ende, se buscó e investigó para encontrar la tecnología adecuada, en la cual se podría reducir los costos y evitar el uso de tecnologías que dejaran huella ambiental a futuro. Finalmente se concluyó que el uso de la tecnología QR beneficiaría al proyecto, ya que no se tendría la necesidad de comprar ni usar más dispositivos tecnológicos externos a los que ya se ven actualmente en uso diario en la Corporación Universitaria Minuto de Dios, esto como primer beneficio, además, con el uso de esta tecnología se disminuye el uso de papel e insumos que se gastan con la manera en que se toman los datos actualmente (física y manualmente).

Para empezar el proyecto empleando esta tecnología QR, primero se planteó esta propuesta a las directivas de la universidad, ya teniendo el aval de éstas se dio comienzo a solicitar los diferentes requerimientos para dar una solución óptima al problema, teniendo estos datos, se procede a realizar el diseño de una plataforma web desde la cual se puede visualizar los datos y demás funcionalidades por parte de los administrativos, permitiendo el acceso en tiempo

real a dicha información, adicionalmente no habrá pérdida de información como lo hay en el actual sistema.

La plataforma cuenta con un entorno amigable y de fácil entendimiento para las personas que la utilizarán, se evidenció esto durante las capacitaciones al personal. Las partes que tenían una mayor complejidad se modificaron para lograr que su usabilidad fuera óptima y más amigable.

El sistema planteado consta de dos partes, la recolección de la información y el entorno administrativo. La recolección de la información se realiza a través de un código QR en las entradas de las sedes y salones, que al ser escaneados desde cualquier dispositivo Smartphone, envía a un Login (Inicio de sesión) en el que se solicita al usuario su correo y contraseña, después de validar que tanto el correo como la contraseña son correctos y que el docente tenga clase en dicho salón, la plataforma envía al formulario en el que se solicitan todos los datos requeridos de acuerdo con los requerimientos tomados, dicho formulario es interactivo ya que obtiene los datos sin necesidad de que se deba diligenciar, el sistema abstrae la información, ejemplo: el nombre de la materia, hora de inicio, hora de fin, NRC, entre otros.

En el ambiente administrativo se permite la creación de nuevos usuarios, visualización de los datos obtenidos mediante el formulario diligenciado por el docente, creación de los códigos QR para las sedes y salones que se deseen, las anteriores son algunas de sus funcionalidades. Esto beneficia a los docentes, personas a cargo de las aulas, y directivos de la Corporación Universitaria Minuto De Dios, donde en distintos entornos a los docentes les evitará el diligenciamiento manual y repetitivo de los formatos actuales, ahora solo se debería ingresar unos pocos datos y la plataforma se encarga de obtener la información de las clases registradas

en la base de datos, por otro lado, al personal encargado de las aulas les evita la recolección y almacenamiento de los formatos aparte de la pérdida de estos por personas externas al proceso, incluyendo el mal diligenciamiento por terceros entre otros factores, y a los administrativos las funcionalidades de la plataforma les permitirá verificar si hay novedades en las aulas, obtener un estado del salón entre otras ventajas que proporciona la plataforma.

Inicialmente el proyecto, solo se encontraba dirigido a las aulas especializadas, pero tras un proceso de cambios en las reuniones con las directivas se dio un nuevo alcance también para el personal administrativo.

Con la pandemia surgieron nuevos retos y algunos de estos son dar una solución para que el funcionamiento de la plataforma no dependa únicamente de su uso en el campus de la universidad si no que, adicionalmente, si es requerido el uso de la plataforma a distancia no sea un impedimento la no presencialidad en el campus universitario, quitando así las limitantes de los procesos manuales y presenciales.

Tras la implementación de las versiones beta se incrementa la seguridad en la información manejada en los formatos ya que no va a estar disponible al público, entre muchas otras de las ventajas de LoggerApp (nombre de la plataforma).

4 Objetivos

4.1 Objetivo general

Desarrollar una plataforma web generadora de códigos QR para el registro de clases, entradas y salidas en la Corporación Universitaria Minuto De Dios CRG.

4.2 Objetivos específicos

- Aplicar técnicas de desarrollo orientadas a la web (diseño adaptable, uso del framework web: Laravel) en la creación de la plataforma para optimizar el proceso de registro de clases, entradas y salidas a la universidad.
- Elaborar un entorno administrativo en la plataforma web, que permita visualizar los datos registrados por los docentes y administrativos en tiempo real.
- Involucrar el uso de la tecnología QR para la recolección de datos de forma virtual.

5 Marco referencial

5.1 Marco teórico

Con la visión de las nuevas tecnologías de educación, así como el uso de las computadoras, software para la enseñanza o para la resolución de cálculos complicados.

Es necesario adaptarse al mundo cambiante. El avance de la ciencia y tecnología ha permitido que la sociedad tenga a su disposición muchos medios para aprender, esto hace imperante que sean impulsados proyectos de educación a todos los niveles, para satisfacer la demanda de conocimiento que solicita un mundo globalizado. (COLOMA PINEDA, 2012, p.135)

5.1.1 *Código QR*

5.1.1.1 ¿Qué son los códigos QR?

Un código QR (Quick Response Code, código de respuesta rápida) es un método de representación y almacenamiento de información en una matriz de puntos bidimensional. A continuación, un poco de historia de los códigos QR:

Esta simbología en 2D tiene su origen en 1994 en Japón, cuando la empresa Denso Wave, subsidiaria de Toyota, la desarrolla para mejorar la trazabilidad del proceso de fabricación de vehículos. Fue diseñada con el objetivo principal de conseguir una decodificación sencilla y rápida de la información contenida.

Muy comunes en Japón y cada vez más extendidos a nivel mundial, se caracterizan por disponer de 3 cuadrados en las esquinas, que facilitan el proceso de lectura. (Luque Ordóñez, J, s. f., p. 9)

5.1.1.2 Estandarización de los códigos QR

Denso Wave desarrolla las especificaciones para definir los códigos QR, siendo la propietaria de los derechos de patente sobre éstos (US 5726435 en Estados Unidos; JP 2938338 en Japón, EP0672994B1 en Europa).

Para favorecer su aceptación y uso, esta empresa japonesa ha decidido no ejercer dichos derechos de patente y hacer públicas dichas especificaciones, que se han convertido en documentos estandarizados en ISO, disponibles para cualquier persona u organización.

El término “QR Code” © es una marca registrada por Denso Wave en Japón y otros países. Esta marca registrada se aplica únicamente a la citación del término en una documentación, no a la citación en la información contenida en los códigos QR. Así, el empleo Figura 1. Ejemplo de código QR. Códigos QR 10 ACTA Códigos QR Códigos QR de códigos QR no requiere por tanto de ninguna licencia o autorización previa, ni del pago de ninguna tasa. (Luque Ordóñez, J, s. f., p. 9,10)

5.1.1.3 Ventajas y características principales de los códigos QR

Un código QR consiste en un conjunto de puntos negros (u oscuros) ubicados según una determinada codificación en un patrón cuadrado sobre fondo blanco (o claro). Sus características y ventajas principales se muestran a continuación:

Alta capacidad de codificación de datos: hasta 7.089 caracteres numéricos o 2.953 bytes.

Decodificación sencilla y a alta velocidad: desde lectores hardware o aplicaciones software.

Mayor densidad de datos y poco espacio necesario para impresión del código: en torno a 1/10 respecto al código de barras tradicional.

Adaptabilidad del código a los datos: tamaño en puntos de la matriz según contenido almacenado.

Soporte de múltiples lenguajes y códigos de caracteres: numéricos, alfanuméricos, binarios, escrituras Kanji, Kana, Hiragana, o cualquier formato de datos mediante la definición de extensiones.

Permite otras variantes como Micro QR o hasta 16 estructuras añadidas.

Capacidad de corrección de errores: restauración de hasta un 30% de los datos.

Aplicación de máscaras a los datos: mayor diferenciación de niveles claros y oscuros.

Facilidad de lectura del código: independencia de la orientación (decodificación en 360°); detección de distorsión; inversión de umbrales; estructuras en espejo.

Confidencialidad: facilidad de cifrado del código QR.

Popularización de su uso gracias a diversos factores: publicación de especificaciones; gratuidad de uso; integración con dispositivos móviles; aplicación fuera del entorno industrial; robustez; etc. (Luque Ordóñez, J, s. f., p. 10,11)

5.1.1.4 Usos del código QR

De lo que se trata cuando usamos códigos QR es de extender la información que ofrecemos a los usuarios y hacerlo de un modo simple. Veamos algunos ejemplos en los que el uso de estos códigos nos puede ayudar:

Se puede dar acceso a tráilers de películas que tengamos en DVD, o enlazar a opiniones de otros usuarios en nuestro catálogo o a sitios web de opiniones sobre productos, etc...

Acceso a guías de recursos desde la web o en carteleras en la biblioteca. Un ejemplo es la Half Hollow Hills Community Library.

Acceso a contenido dinámico creado en el blog de la biblioteca que puede dar más información sobre carteles, folletos... Algo así están haciendo en la Biblioteca Municipal de Lloret de Mar.

Propiciar el uso de determinados recursos mediante juegos. Podríamos dedicar cada mes a un tema concreto y tratarlo jugando con códigos QR. En la Lafayette College Library han experimentado con eso.

Acceso a la versión electrónica de un documento en papel, como hacen en la Syracuse University Library.

En la entrada u otros lugares de la biblioteca, acceso a la versión móvil de la web.

Compras a distancia en el supermercado. En un reciente viaje a Santiago de Chile pude ver como en algunas estaciones de metro han instalado supermercados virtuales donde cualquiera puede encargar la compra. Cada foto de producto lleva un código que permite llenar la cesta y hacer el encargo.

Aeropuertos: cada vez más viajeros llevan la tarjeta de embarque en forma de código QR almacenado en el móvil al comprar el billete online. Llegas a la puerta de embarque, encaras la pantalla del teléfono al lector y ya puedes entrar al avión. Sin papeles.

Trazabilidad: Por ejemplo, con un QR en una lechuga, un consumidor puede saber desde el supermercado quién es el agricultor. (Leiva-Aguilera, J., 2011, 12 diciembre)

5.1.2 *Qué es el cifrado de datos*

Basado en la publicación *¿Qué es el cifrado de datos?* de Kaspersky (2021), en el mundo digital, el cifrado es la transformación de datos de un formato legible para cualquier persona a un formato codificado, que solo puede ser interpretado o procesado después de haberlos descifrado.

Según otro autor el cifrado de datos corresponde a lo siguiente:

El cifrado de los datos es una práctica que consiste en codificar los datos para modificar su formato original y que no sea posible leerlos. La información solo podrá leerse cuando se dispone de la contraseña o el código de cifrado y se aplica la clave previamente acordada. Además, es posible cifrar todo un dispositivo (por ejemplo, un disco duro), haciendo ilegible todo su contenido, o cifrar solamente determinadas carpetas o archivos con información confidencial. (GDX GROUP DIGITAL TRANSFORMATION, 2018)

5.1.2.1 **Protocolos criptográficos**

Basado en el trabajo protocolos criptográficos se define este término como:

Es un protocolo (es decir un conjunto bien definido de etapas, implicando a dos o más partes y acordado por ellas, designado para realizar una tarea específica) que utiliza como herramienta algún algoritmo criptográfico. Existe una amplia variedad de protocolos criptográficos, que dan respuesta a diferentes objetivos (UNAD, 2019, p.17)

Algunos de los protocolos de uso general más utilizados son:

SSL (Security Sockets Layer):

Es el protocolo dominante para encriptar la comunicación en general entre los navegadores y servidores. Es un sistema de encriptamiento de flexible de propósito general, tu probablemente lo has usado aún que no te has dado cuenta, puesto que está construido dentro de los navegadores (Browser) de Netscape Navigator. y Microsoft La habilidad del navegador para encriptar las comunicaciones fue un punto importante de venta para Netscape, una característica enfatizada por frecuentes advertencias desplegadas por el navegador cuando la criptografía no estaba siendo usada. (UNAD, 2019, p.18)

Funciones hash:

También conocidas como huellas digitales (fingerprints), son funciones de una vía que se basan en operaciones matemáticas para tomar a la entrada un conjunto de datos de longitud variable; y, convertirlos en información de longitud fija a la salida. La función hash debe cumplir los siguientes requisitos: imposibilidad de obtener el texto original a partir de la huella digital, imposibilidad de encontrar un conjunto de datos diferentes que tengan la misma huella digital, transformar un texto de longitud variable en una huella de tamaño fijo, facilidad de empleo e implementación. (UNAD, 2019, pp.18-19)

Según UNAD (2019) los beneficios de cifrado de datos son:

Proteger la información confidencial de una organización, Proteger la imagen y el prestigio de una organización, proteger dispositivos móviles e inalámbricos. (pp. 19 - 20)

5.1.3 *Framework Laravel*

Laravel es un framework joven con un gran futuro. Cuenta con una comunidad llena de energía, documentación atractiva de contenido claro y completo; y, además, ofrece las funcionalidades necesarias para desarrollar aplicaciones modernas de manera fácil y segura. En el 2011 su creador, Taylor Otwell, lo mostró por primera vez al mundo. Por lo tanto, se trata de un framework con un enfoque fresco y moderno; ya que es bastante joven. Está hecho para arquitectura MVC y resuelve necesidades actuales como manejo de eventos y autenticación de usuarios. Además, cuenta con un código modular y extensible por medio de un administrador de paquetes y un soporte robusto para manejo de bases de datos. No importa si eres un experto en PHP o si son tus primeros pasos;

 Cuando lo conozcas, sabrás que Laravel es el framework que estabas buscando para tus proyectos PHP. (Bruce, 2019)

5.1.4 *MySQL*

Es un gestor de base de datos relacional multihilo y multiusuario, este permite ser utilizado por varias personas al tiempo y hacer múltiples consultas a la vez, es un software libre. En su mayoría del código se encuentra escrito en lenguaje C/C++ y su sintaxis de uso es bastante simple lo que permite crear bases de datos simples o complejas con facilidad, este gestor de base de datos es muy utilizado en desarrollo web, ya que permite a los desarrolladores y diseñadores, realizar cambios en sus sitios de manera simple, cuando se utiliza con PHP se convierte en una herramienta poderosa y muy útil. (Spona, 2010)

5.1.5 PHP

Es un lenguaje de código abierto bastante conocido en el mundo de la programación, Este está del lado del servidor y gratuito e independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación. Justo antes de que se envíe la página a través de Internet al cliente. Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente. (Arias, 2013)

5.1.6 HTML 5 y CSS 3

Es un lenguaje interpretado que utiliza etiquetas y es utilizado para el desarrollo web, se crean etiquetas que aparecen especificadas a través de corchetes o paréntesis angulares: < y >. Entre sus componentes, los elementos dan forma a la estructura esencial del lenguaje, es la forma como se organiza o se estructura la información en una página web. Es la que ordena todo el contenido desde la ubicación del título hasta el pie de página.

CSS Es el lenguaje con el que puedes crear estilos al contenido de la página, de esta manera la página no se verá como letras una encima de la otra, sino con cuadros, estilos, diagramas y demás cosas agradables ante el ojo humano, que la hace ser atractiva. (Aubry, 2012)

5.1.7 JavaScript

Es un lenguaje interpretado que es utilizado por desarrolladores de sitios web, este es interpretado por los navegadores, es un lenguaje de parte del cliente, JavaScript,

es uno de los más potentes e importantes lenguajes de programación en la actualidad, por tres enfoques claros: es útil, práctico y está disponible en cualquier navegador web. (Jorge Mehedano, 2012)

5.1.8 Estructura interna del sistema de un sitio web

La estructura general de un sitio web está formada por un explorador web, un servidor web y una base de datos, a continuación, vemos cómo funciona generalmente; por supuesto en este caso usando la Librería LARAVEL. (CERVANTES, S. F)

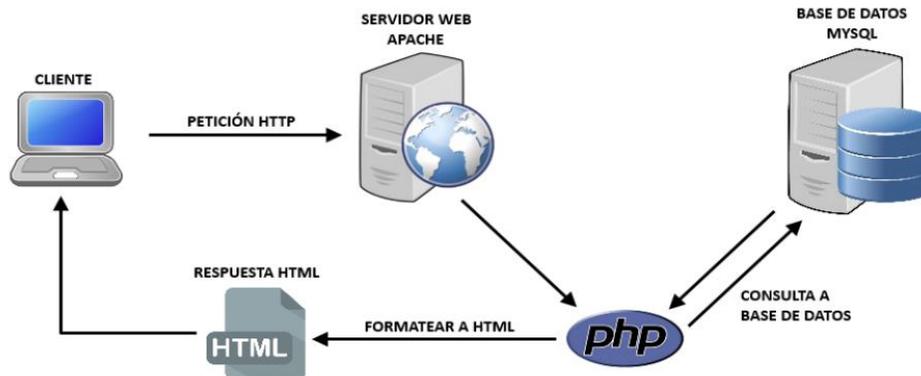
Figura 1
Estructura interna del sistema de un sitio web



Fuente: Realización propia.

Vemos que el explorador envía y recibe información de la aplicación web, que en este caso es desarrollada en LARAVEL. La aplicación web se encarga de ser un puente, lógico, entre el usuario y una base de datos. Por supuesto la base de datos, MySQL, recibe y envía peticiones de la aplicación web facilitando las comunicaciones con el mundo exterior. (CERVANTES, S. F)

Figura 2
Servidor web

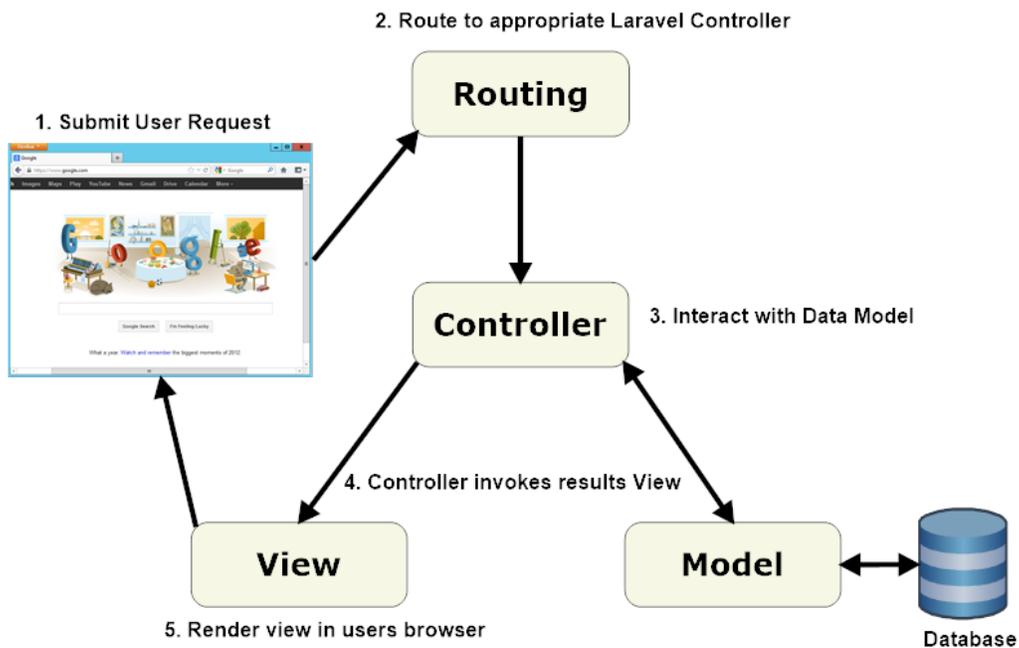


Fuente: “RASPBERRY PI COMO SERVIDOR WEB – [imagen]. DIYMakers.

[Consultado: 25 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://diymakers.es/raspberry-pi-como-servidor-web/>

5.1.9 Modelo MVC (Modelo Vista Controlador)

Figura 3
Estructura interna de la mayoría de las librerías de trabajo



Fuente: *MVC in PHP framework*. (s. f.). [Grafico]. i.stack.imgur.com.

<https://i.stack.imgur.com/4qglC.png>

Este es el modelo esquemático de trabajo, actualmente, recomendado para la realización de aplicaciones en general y predeterminado en aplicaciones web. Toda librería conocida popular implementa este esquema. Recordando que esta estructura se encuentra dentro de la aplicación y no es un elemento externo. (CERVANTES, S. F)

La estructura básica descrita anteriormente posee fortalezas y debilidades. Como toda tecnología posee limitaciones, estas limitaciones son aprovechadas, en el caso actual, por sus interacciones con otros software's. Como lo son las inyecciones SQL, Cross Site scripting, perdida de autenticaciones de usuarios, desacralización insegura y prácticas equivocadas en la configuración en la seguridad del sistema. La web redesszone.net provee las siguientes definiciones de ataques informáticos. (CERVANTES, S. F)

5.1.10 CSRF (Cross-Site-Request Forgery)

Los tokens se utilizan para garantizar que terceros no puedan iniciar dicha solicitud. Esto se hace generando un token que se debe pasar junto con el contenido del formulario, este se comparará con un valor adicionalmente guardado en la sesión del usuario, si coincide, la solicitud se considera válida, de lo contrario se considera inválida.”. La herramienta CSRF proporciona un TOKEN o número serial único que permite mantener a un formulario un único acceso cada vez que se le llame, incluyendo navegación. (Husain, 2021)

5.1.11 X-Csrf-Token Protección para programas AJAX.

Figura 4

Etiqueta meta con token

```
<head >
<!-- Required meta tags -->
<meta charset="utf-8">
<meta name="csrf-token" content="{{ csrf_token() }}">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">
<title>Registro de usuarios QR | LoggerApp</title>
<!-- plugins:css -->
<link rel="stylesheet" href="{{ asset('vendors/iconfonts/mdi/css/materialdesignicons.min.css') }}">
<link rel="stylesheet" href="{{ asset('vendors/css/vendor.bundle.base.css') }}">
<link rel="stylesheet" href="{{ asset('vendors/css/vendor.bundle.addons.css') }}">
```

Figura 4. Pantallazo etiqueta meta con token Fuente: Realización propia

Figura 5

Configuración de la etiqueta en meta

```
});
$.ajaxSetup({
  headers: {
    'X-CSRF-TOKEN': $('meta[name="csrf-token"]').attr('content')
  }
});
```

Fuente: Realización propia

5.1.12 Encriptación

El cifrado de Laravel utiliza Open SSL para proporcionar el cifrado AES-256 y AES-128.

Se recomienda encarecidamente usar las funciones de cifrado incorporadas de Laravel y no intentar utilizar algoritmos de cifrado «hechos por ti mismo». Todos los valores

cifrados de Laravel son firmados utilizando un código de autenticación de mensaje

(MAC) para que su valor subyacente no pueda modificarse una vez cifrado. (Palacios, S,

F)

5.1.13 Hashing

Laravel proporciona hash Bcrypt y Argon2 para encriptamiento de contraseñas o de cualquier tipo de información, este tipo de encriptamiento es de una sola vía, permite encriptar, pero no ser descryptada lo que hace que sea altamente seguro.

Uso básico:

Figura 6

Encriptación de una contraseña con Bcrypt

```
try {  
    $user = new User;  
    $user->IDUser = $request->input('IDUser');  
    $user->Nombre = $request->input('Nombre');  
    $user->Apellido = $request->input('Apellido');  
    $user->email = $request->input('Correo Institucional');  
    $user->password = Hash::make($request->input('Contraseña'));  
    $user->path_foto = $temp_name;  
    $user->tipo_uer = $request->input('tipo_uer');  
    $user->save();  
    return back()->with('Hecho', 'EL USUARIO SE HA CREADO EXITOSAMENTE...');  
} catch (\Exception $e) {  
    return back()->with('Error', 'Ocurrio algun error al crear el usuario, intenta nuevam  
}
```

Fuente: Realización propia

Figura 7

Encriptación de una contraseña con Bcrypt 2

```
$user->IDUser = $request->input('IDUser');  
$user->Nombre = $request->input('Nombre');  
$user->Apellido = $request->input('Apellido');  
$user->email = $request->input('Correo_Institucional');  
if($request->input('Contraseña')){  
    $user->password = Bcrypt::make($request->input('Contraseña'));  
}  
$user->tipo_uer = $request->input('tipo_uer');
```

Fuente: Realización propia

Figura 9

Verificando una contraseña encrptada

```
public function ingreso_docente(request $request)
{
    $login = User::where('email',$request->input('email'))->first();
    if(!empty($login)){
        if (\Hash::check($request->input('password'), $login->password)){
            $fecha = date("Y-m-d");
            $hora = date("H:i:s");
            $nuevoingreo = ingresos::where('Sedes_idSedes',$request->input('sede'))
            if(!$nuevoingreo){
                $nuevoingreo = new ingresos();
                $nuevoingreo->Sedes_idSedes = $request->input('sede');
                $nuevoingreo->id_user_ingresos = $login->IDUser;
                $nuevoingreo->fecha = $fecha;
                $nuevoingreo->entrada = $hora;
                $nuevoingreo->estado = 1;
                $nuevoingreo->Accion = "Entrada";
                $msg = "Ingresaste al Plantel";
            }else{
                $nuevoingreo->salida = $hora;
                $nuevoingreo->estado = 0;
                $nuevoingreo->Accion = "Salida";
                $msg = "Saliste del Plantel";
            }
        }
    }
}
```

Fuente: Realización propia

Figura 8

Verificando si una contraseña necesita ser encriptada nuevamente

```
public function registro_clase_docente(request $request){
    $sigue = 1;
    $login = User::where('email',$request->input('email'))->first();
    if(!empty($login)){
        if($login->tipo_uer == "Docente" || $login->tipo_uer == "Administrativo" ){
            if (\Hash::needsRehash($login->password) ){
                $time = time();
                $consu_salon = Salones::where('id_sede',$request->input('sede'))->where('id_usuario',$login->IDUser);
                if(!$consu_salon){
                    $data = [
                        'status' => 'no',
                        'type' => 'error',
                        'title' => 'ERROR!',
                        'msg' => 'El Salón no Existe',
                    ];
                }else{
                    $clas = DB::select('SELECT * FROM clases WHERE IDUser = "'.$login->IDUser.'" AND sede = "'.$request->input('sede').'" AND salon = "'.$request->input('salon').'"');
                    //return $login->IDUser."/".$consu_salon->id."/".$substr(date("l", $time), 0, 3);
                    if($clas){

```

Fuente: Realización propia.

5.1.14 X-Xsrf-Token Protección para programas con JavaScript

Ejemplo básico general

Figura 10

CSRF (Cross-Site Request Forgery) apply code

```
<form class="validar-equipo" enctype="multipart/form-data" id="enviar_registro">
  @csrf
  <div class="login-form-head">
    <h4>REGISTRO</h4>
    <p>REGISTRO DE DOCENTES Y ADMINISTRATIVOS <br> UNIMINUTO 2019</p>
  </div>
  <div class="login-form-body">
    <div class="form-gp">
      <label for="exampleInputName1">Nombres</label>
      <input type="text" name="Nombre" id="Nombre">
      <i class="ti-user"></i>
    </div>
    <div class="form-gp">
      <label for="exampleInputName1">Apellidos</label>
      <input type="text" name="Apellido" id="Apellido">
      <i class="ti-user"></i>
    </div>
    <div class="form-gp">
      <label for="exampleInputName1">ID Institucional</label>
      <input type="text" name="IDUser" id="IDUser">
      <i class="fa fa-bars"></i>
    </div>
  </div>
</form>
```

Fuente: Realización propia

5.2 Marco conceptual

Las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicaciones): “Son las tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información, y muy en particular el uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información” (Sánchez Duarte, E., 2008).

También se identifican como “aquellas tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información, y muy en particular el uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, administrar, proteger y recuperar esa información”. (P2PU, 2016).

La World Wide Web o simplemente WWW o Web:

Es uno de los métodos más importantes de comunicación que existe en Internet. Consiste en un sistema de información basado en Hipertexto (texto que contiene enlaces a otras secciones del documento o a otros documentos). La información reside en forma de páginas Web en ordenadores que se denominan servidores Web y que forman los nodos de esta telaraña. Se denomina páginas Web a documentos que contienen elementos multimedia (imágenes, texto, audio, vídeo, etc.) además de enlaces de hipertexto.

Entrando en la Web a través de cualquier servidor se puede navegar por toda la red, gracias a que la mayoría de las páginas Web contienen enlaces a otras páginas Web que pueden estar localizadas en el mismo servidor o en cualquier otro servidor de Internet (INTRODUCCIÓN AL WEB. s. f. p.1)

Http (Hypertext Transfer Protocol):

El protocolo http es el protocolo utilizado para la transferencia de páginas Web. Éste es el protocolo con el que se entienden cliente y servidor y por medio de él puede recibirse información de todo tipo (texto, gráficos, etc.), Es un lenguaje de definición de páginas con extensiones hipertextuales portable a cualquier tipo de plataforma gráfica. Este lenguaje tiene la ventaja de ser muy sencillo y potente, pues permite combinar imágenes, textos y enlaces. La Web es en realidad una red de servidores dentro de Internet que ofrecen páginas hipertextuales en formato HTML

Este lenguaje permite formatear con relativa sencillez documentos, incluyendo las posibilidades de edición más normales, como diferentes tamaños y tipos de letra, gráficos, tablas, listas, formularios y menús. (INTRODUCCIÓN AL WEB. s. f. p. 2,3)

URL (Uniform Resource Locator):

Es el mecanismo con el cual la Web asigna una dirección única a cada uno de los recursos de información localizado en cualquier lugar de Internet. Consiste en un código que contiene la identificación del servicio, la dirección del servidor (se puede especificar hasta el número de puerto), y, si es necesario, el directorio donde se encuentran los ficheros dentro del servidor. De esta forma se direccionan los recursos accesibles a través de un navegador Web. (INTRODUCCIÓN AL WEB. s. f. p.3)

Protocolo o Servicio:

Especifica el protocolo a utilizar para acceder al objeto. Puede ser uno de los siguientes:

Telnet:// acceso remoto usando protocolo telnet;

Tn3270:// acceso remoto usando protocolo telnet con emulación 3270;

Ftp:// transferencia de ficheros;

Gopher:// información en modo texto basado en menús;

News: grupos de interés;

File:// acceso a ficheros. (INTRODUCCIÓN AL WEB. s. f. p.3)

5.3 Marco legal

5.3.1 Anonimización, Supresión y Encriptación de datos

En la actualidad cualquier empresa u organización está expuesta a riesgos de ataques informáticos como falsificación, alteración de documentos, destrucción de información, suplantación de identidad, plagio o robo de la información, siendo la información el activo más importante para el correcto funcionamiento de esta, por lo que se hace indispensable tomar medidas y utilizar estrategias para protegerla ante todos los riesgos existentes (CHALA, Y. F. 2019)

5.3.1.1 Ley estatutaria 1581 de 2012(octubre 17)

Reglamentada parcialmente por el Decreto Nacional 1377 de 2013.

Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.

EL CONGRESO DE COLOMBIA DECRETA:

TÍTULO I OBJETO, ÁMBITO DE APLICACIÓN Y DEFINICIONES

Artículo 1°. Objeto. La presente ley tiene por objeto desarrollar el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos, y los demás derechos, libertades y garantías constitucionales a que se refiere el artículo 15 de la Constitución Política; así como el derecho a la información consagrado en el artículo 20 de la misma.

Artículo 2°. Ámbito de aplicación. Los principios y disposiciones contenidas en la presente ley serán aplicables a los datos personales registrados en

cualquier base de datos que los haga susceptibles de tratamiento por entidades de naturaleza pública o privada. La presente ley aplicará al tratamiento de datos personales efectuado en territorio colombiano o cuando al responsable del Tratamiento o Encargado del Tratamiento no establecido en territorio nacional le sea aplicable la legislación colombiana en virtud de normas y tratados internacionales.

Artículo 3°. Definiciones. Para los efectos de la presente ley, se entiende por:

- a) Autorización: Consentimiento previo, expreso e informado del Titular para llevar a cabo el Tratamiento de datos personales;
- b) Base de Datos: Conjunto organizado de datos personales que sea objeto de Tratamiento;
- c) Dato personal: Cualquier información vinculada o que pueda asociarse a una o varias personas naturales determinadas o determinables;
- d) Encargado del Tratamiento: Persona natural o jurídica, pública o privada, que por sí misma o en asocio con otros, realice el Tratamiento de datos personales por cuenta del responsable del Tratamiento;
- e) Responsable del Tratamiento: Persona natural o jurídica, pública o privada, que por sí misma o en asocio con otros, decida sobre la base de datos y/o el Tratamiento de los datos;
- f) Titular: Persona natural cuyos datos personales sean objeto de Tratamiento;

g) Tratamiento: Cualquier operación o conjunto de operaciones sobre datos personales, tales como la recolección, almacenamiento, uso, circulación o supresión.

5.3.1.2 Ley N° 1712 del 6 Marzo de 2014

"POR MEDIO DE LA CUAL SE CREA LA LEY DE TRANSPARENCIA Y DEL DERECHO DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA NACIONAL y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES".

El Congreso de la República DECRETA:

TÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto. El objeto de la presente leyes regular el derecho de acceso a la información pública, los procedimientos para el ejercicio y garantía del derecho y las excepciones a la publicidad de información.

Artículo 2. Principio de máxima publicidad para titular universal. Toda información en posesión, bajo control o custodia de un sujeto obligado es pública y no podrá ser reservada o limitada sino por disposición constitucional o legal, de conformidad con la presente ley.

Artículo 3. Otros principios de la transparencia y acceso a la información pública. En la interpretación del derecho de acceso a la información se deberá ti "adoptar un criterio de razonabilidad y proporcionalidad, así como aplicar. Los siguientes principios:

Principio de transparencia, Principio de buena fe, Principio de facilitación, Principio de no discriminación, Principio de gratuidad, Principio de celeridad, Principio de eficacia, Principio de la calidad de la información, entre otros.

6 Estado del arte

La toma de registros es un trabajo complejo y que ha sido causante de investigaciones para ser implementado en el menor tiempo posible y teniendo en cuenta las medidas de seguridad requeridas para (evitar suplantaciones). Motivo por el cual se han generado estudios de tesis de grado para resolver dicha problemática, algunos casos son:

A Nivel Internacional: Un estudio fue hecho por Cristian Eric Grange García (2014), de la Universidad Autónoma de Madrid (España), en su tesis: “**Desarrollo de una Aplicación Android para el Control Automático de la Asistencia a Clase** (Grange García, C, E, 2014)”, elabora un planteamiento para usar la tecnología (Bluetooth) que tienen los celulares y reconocer dentro un área de corto alcance a los estudiantes por intermedio de la dirección MAC de cada estudiante del salón de clases (que es única en cada celular), esto se llevaría a cabo por medio de una App Android en el dispositivo móvil o Tablet del Docente. Este planteamiento se basa en la comunicación vía Bluetooth entre el celular-Tablet del Profesor y el celular del estudiante dentro del aula de clases. El estudio llegó a implementarse en forma de prototipo, tomando como referencia a 3 estudiantes y un docente de la Universidad Autónoma de Madrid, instalándose el aplicativo (beta) en el dispositivo móvil del Profesor y los Estudiantes. Crea una plataforma en Android por medio de la cual el docente puede realizar el proceso de llamado de Asistencia, a su vez el estudiante puede enviar preguntas al docente y evitar el temor a ser juzgado. Este sistema como medida de seguridad establece o genera un Código de Control que el docente proveerá a los estudiantes. El estudio comprobó que el aplicativo es 5 veces más veloz en comparativa con el proceso normal de firmar la hoja de asistencia. Esto se llevó a cabo en una entidad europea donde también tenían la problemática de toma de asistencia de los estudiantes y el consiguiente control que deben de realizar a los estudiantes.

A Nivel Internacional: Un estudio fue hecho por Cleopatra Yomara Guerra Almeida (2019, 5 noviembre), de la Escuela Politécnica Nacional de Quito (Ecuador), en su tesis: **“Guerra Almeida, C. Y. (2019). Desarrollo de un prototipo móvil de registro de asistencia estudiantil mediante Códigos QR y Cloud Computing para la Escuela Politécnica Nacional. 149 hojas. Quito: EPN.”**, el cual tiene como objetivos lo siguiente:

El objetivo general del presente Proyecto de Titulación es desarrollar un prototipo móvil de registro de asistencia estudiantil mediante códigos QR y Cloud Computing para la Escuela Politécnica Nacional.

Los objetivos específicos son:

Detallar el marco conceptual de cloud computing, códigos QR y herramientas requeridas en el desarrollo del prototipo.

Diseñar los módulos que conforman el prototipo móvil de registro de asistencia mediante códigos QR y cloud computing.

Implementar los módulos que constituyen el prototipo de acuerdo con el diseño realizado. Analizar los resultados de acuerdo con las pruebas realizadas (Almeida, C, 2019, p. 18). Y al cierre de dicho proyecto se concluye que:

La importancia de la integración de Códigos QR en la aplicación móvil es debido a su evolución y acoplamiento con el mundo real. Emplear un código QR por el profesor, tuvo como principal objetivo dar mayor utilidad al tiempo en

clase, facilitando el envío y recepción de la información de los estudiantes y que se pueda registrar la asistencia de manera automática.

Se aclara también que este código QR ha sido manipulado para mejorar la lectura de códigos en un 15% al utilizar un nivel M de errores, (Almeida, C, 2019, p.140).

A Nivel Internacional: Un estudio fue hecho por Noé Salazar Medrano y Juan Carlos Espinoza Mendieta (2018), en la UAP sede Huánuco (Perú), en su tesis: **“Salazar, N., & Espinoza, J. C. (2018). “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA CON CÓDIGOS QR PARA OPTIMIZAR EL CONTROL DE ASISTENCIA DE ALUMNOS, EN LA UAP SEDE HUÁNUCO”,** el cual tiene como objetivos lo siguiente:

Objetivo General. Diseñar un Sistema de control de Asistencia de alumnos empleando la tecnología QR.

Objetivos Específicos.

Diseñar un Sistema para que recabe los códigos QR por intermedio de un dispositivo Android (Tablet-Celular).

Diseñar un Sistema que brinde información estadística sobre la asistencia de los alumnos.

Crear un soporte online que brinde información en tiempo real sobre la asistencia de los alumnos.

Tras el desarrollo e implementación de este proyecto se concluye lo siguiente según (SALAZAR, N., & ESPINOZA, J. C. 2018):

Este aplicativo desarrollado a su vez nos ha permitido verificar que se ha logrado una mejora con respecto al método tradicional de registro de asistencia de los alumnos. Del análisis de los datos recogidos, por intermedio de formatos y del aplicativo, se ha obtenido y verificado. Que el sistema propuesto, registro empleando QR, brinda una mejor respuesta en cuanto a tiempo y eficiencia.

Adicional a ello y debido a que se encuentra en una plataforma web, los datos recabados pueden ser fácilmente observados por los padres-tutores y personal de la universidad, esto evita el que los docentes deban de trasladar su asistencia en fechas posteriores a la firma de la asistencia en clase.

Esta verificación de mejora de la eficiencia con respecto al método tradicional (rellenar el formato) nos permite contrastar y negar nuestra hipótesis sobre que ambos sistemas presentan la misma eficiencia. (SALAZAR, N., & ESPINOZA, J. C. 2018)

A Nivel Local: Se implementó por Elkin Oswaldo Forero Soto (2020, febrero), en la Universidad de Cundinamarca (Colombia), El aplicativo web de: “**(Forero Soto, E. O. 2020, febrero). “DIONE SOFTWARE de gestión académica”**”, el cual tiene como objetivo lo siguiente:

Dione Académico es una herramienta informática que le permite a la Coordinación del programa de Ingeniería Ambiental realizar seguimientos a:

- Asistencia de Docentes en los espacios académicos.
- Hacer seguimiento alumnos con bajo rendimiento.

- Servir de repositorio para Syllabus, acuerdos académicos, guías y demás.

La asistencia de docentes en los espacios académicos se hace mediante códigos QR, lleva funcionando año y medio y se ha logrado realizar las anteriores tareas, excepto el control de asistencia de docentes a los espacios académicos debido a la pandemia.

(Forero Soto, E. O. 2020, febrero)

A Nivel Local: Se implementó por Daniel Caicedo (2020, febrero), en la Universidad Piloto de Colombia (Colombia), El aplicativo web de: “(Caicedo, D. 2017). “**Registro único de guías de clase**”, El cual cumple con las siguientes funciones:

La fecha y hora venían establecidas por la hora del sistema, el sistema habilitaba el acceso con el QR siempre y cuando usted estuviera en ese momento con clase, lo que realizaba era recolectar información de la clase como tema, actividad, objetivo: eso se hacía al ingresar, al salir se leía el QR y salía la opción de finalizar la clase, pedía usuario y contraseña para poder cerrar la clase.

Cada salón tenía QR, según la hora se habilitaba el formulario al ingresar se pedía tema, objetivo, actividad, usuario y contraseña, se habilitaba 15 minutos antes de entrar a clase para diligenciar la guía luego se cerraba 15 minutos después de terminada la clase. Generaba reporte y en Excel filtraba esos datos, el sistema generaba la cantidad de

minutos que el docente usaba desde el momento de entrar y salir, eso reportaba si un docente orientaba la totalidad de la clase (Caicedo, D. 2017).

7 Metodología

7.1 Enfoque

En el proyecto actual se utiliza la metodología Cuanti-Cualitativa o método mixto, según Cedeño Viteri, N (2012) menciona que esta metodología se compone de:

La investigación hoy en día necesita de un trabajo multidisciplinario...refuerza la necesidad de usar diseños multimodales.

Se está verificando actualmente, que a través de los estudios mixtos se logra: una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno: la investigación se sustenta en las fortalezas de cada método (cuantitativo y cualitativo) y no en sus debilidades; formular el planteamiento del problema con mayor claridad, así como las maneras más apropiadas para estudiar y teorizar los problemas de investigación; producir datos más ricos y variados mediante la multiplicidad de observaciones, ya que se consideran diversas fuentes y tipos de datos, contextos o ambientes y análisis; potenciar la creatividad teórica por medio de suficientes procedimientos críticos de valoración; efectuar indagaciones más dinámicas, apoyar con mayor solidez las inferencias científicas; permitir una mejor exploración de los datos; oportunidad para desarrollar nuevas destrezas o competencias en materia de investigación, o bien reforzarlas. (p.23)

Con lo mencionado anteriormente cabe recalcar que para el desarrollo del proyecto actual se implementó la metodología cualitativa ya que esta tiene por objetivo realizar la descripción de las cualidades de un fenómeno. Realiza estudios en pequeña escala que solamente se representan a sí mismos. También hace énfasis en la validez de las investigaciones a través de la cercanía a la realidad empírica.

Esta metodología se utilizó en el proyecto para analizar el comportamiento al diligenciar los formularios por parte de los docentes en los salones, analizar cómo es el manejo de los formularios diligenciados, además de detallar cuáles son las falencias en el proceso, los motivos de no diligenciarlos, las causas de pérdida de los formatos y las causas de formatos mal diligenciados.

Por otra parte, la metodología cuantitativa se aplicó al proyecto teniendo en cuenta que el problema de investigación tiene una relación cuya naturaleza es lineal. Los datos cuantitativos son estadísticos, se asigna significado numérico en la investigación del proyecto. Según esta metodología la objetividad es la única manera de alcanzar los conocimientos, por lo que implementa la medición exhaustiva y controlada.

Esta se implementa en el proyecto para realizar las estadísticas de uso en la plataforma, además apreciar los análisis realizados a las estadísticas mencionadas anteriormente basándonos en los datos obtenidos durante la implementación beta de la plataforma LoggerApp en la Corporación Universitaria Minuto de Dios por un lapso de tres meses, también para el análisis aplicado a los informes realizados por la plataforma.

7.2 Alcance

La investigación explicativa buscará establecer una relación entre el método de toma de registros de clases, ingresos y salidas de la universidad (MINUTO DE DIOS – CRG), esta se observará en relación con la eficiencia de la toma de registros de la plataforma web LoggerApp mediante los códigos QR.

7.3 Diseño comprobatorio

Para el desarrollo del proyecto actual LoggerApp, teniendo en cuenta los requisitos, recursos y las circunstancias planteadas como problemática, se llegó a la conclusión de que lo pertinente en este caso es presentar un diseño y posterior desarrollo de una plataforma web, con el fin de dar solución a la problemática planteada mediante la utilización de códigos QR.

Para dar una solución a la problemática planteada. El correspondiente proceso se basa en:

Parámetros específicos de LoggerApp, mediante el análisis y diseño realizados correspondientemente, y teniendo en cuenta todos los aspectos a tomar para la realización de la plataforma web, que se en basa en los conceptos, técnicas y criterios basados en el libro análisis y diseño de sistemas (Kendall, Kenneth E. Y Kendall, Julie E., 2011). Como un enfoque general.

7.3.1 Parámetros específicos teóricos para la recolección de información guía para desarrollo de LoggerApp.

Para el desarrollo de LoggerApp se basa en lo autores referenciados en esta sección, se basará en indagación, apreciación y descripción de los testimonios e información de las diferentes estrategias de seguimiento y vinculación de los docentes por parte de la universidad, también los administrativos. Para este proceso se utilizarán conceptos básicos de investigación. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Las acciones que se utilizaran respecto a los anteriores métodos son:

Para la recolección de los respectivos datos. Se realizará mediante un método descriptivo.

Para procesar los datos cualitativos se utilizará la categorización, estructuración y teorización

7.3.2 Parámetros específicos teóricos de desarrollo de loggerapp

Para llevar a cabo el desarrollo de LoggerApp, este proceso se basa en los conceptos, técnicas y criterios respecto a la composición, diseño y desarrollo de sistemas de información de tipo “Plataforma web”. Además se utilizó como técnica de desarrollo, el denominado modelo iterativo, que en este caso, facilita la dinámica relacional entre el desarrollador y el cliente o usuario que lo utilizará, esto respecto a la indicaciones del diseño y construcción del software tipo web las cuales surgirán una vez iniciado y durante el proceso de elaboración del mismo sistema (Pressman, R. S., 2011).

7.3.3 Parámetros de herramientas tecnológicas para diseño y desarrollo de LoggerApp.

Para el desarrollo de las acciones mencionadas anteriormente fijadas en los respectivos parámetros. Al ser el producto final de este proyecto, una plataforma web. Se utilizaron herramientas tecnológicas de tipo libre o de código abierto, siendo estas respectivamente, como lenguaje de programación web el lenguaje PHP, Como base datos MySQL, y como gestor de base de datos se utilizó MySQL PHPMYAdmin. Todo esto anterior con el fin de gozar todos los beneficios y privilegios que se obtienen respecto al uso del software libre o de código abierto, en las diferentes áreas o procesos de la informática.

8 Variables e indicadores

La presente investigación se realizará bajo los siguientes indicadores y variables:

8.1 Línea de investigación.

El presente proyecto se lleva a cabo bajo la línea de investigación institucional de educación para la transformación social e innovación, y las líneas de investigación del programa ingeniería de software, arquitectura de datos, organizaciones y TICs

8.1.1 Población/universo.

La población universo para la implementación del proyecto corresponde a la Corporación Universitaria Minuto de Dios, específicamente la sede centro regional Girardot que cuenta con 109 colaboradores (docentes). Siendo estos la población universo.

8.1.2 Muestra.

Para la realización del proyecto se tomó como objeto de estudio las aulas del cuarto y quinto piso de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, en específico las “aulas especializadas”, en las cuales dictan clases los docentes vinculados al programa de formación de Ingeniería de sistemas en específico los 5 docentes participes en la beta y el personal administrativo, correspondiente a la corporación universitaria Minuto De Dios, Centro Regional Girardot, ubicada en el barrio “Rosa Blanca” de esta misma ciudad.

8.1.3 Asignación de elementos para desarrollo de LoggerApp.

Para el correspondiente desarrollo de la presente plataforma web se administran y se recurren a unos requerimientos u opciones otorgados por los directivos encargados;

pertenecientes a la misma institución que implementara LoggerApp, y otros que se generaran después del proceso de indagación, apreciación y análisis de los propósitos, las opciones y funciones que poseen las plataformas web aplicadas o implementadas por otras instituciones de educación superior.

8.1.4 Descripción de modo de funcionamiento de sistema.

Actualmente en la Corporación Universitaria Minuto de Dios CRG, cuenta con 109 colaboradores afiliados a esta, los cuales se verán beneficiados por el proyecto, permitiendo diligenciar de manera ágil los registros en las aulas, su seguimiento y novedades. A continuación, se describe la forma en que opera el sistema actual en dicha dependencia.

8.1.4.1 Entradas

Docentes estos podrán realizar las siguientes acciones dentro del sistema:

- ❖ Inicio de sesión como usuario docente del sistema.
- ❖ Registro de hora ingreso y/o salida plantel educativo.
- ❖ Registro de hora inicio y/o fin clase dictada.
- ❖ Registro de tema dictado en clase.
- ❖ Registro de novedades con el aula de clase.

Administrativos estos podrán realizar las siguientes acciones dentro del sistema:

- ❖ Inicio de sesión como usuario administrativo.

- ❖ Registro de hora ingreso y/o salida plantel educativo.

Usuarios administradores “ROOT” del sistema: estos podrán realizar las siguientes acciones dentro del sistema:

- ❖ Registro, modificación y eliminación de usuarios administrativos y docentes.
- ❖ Actualización de la clave de usuario administrativo y docente.
- ❖ Registro, modificación y eliminación de sede y salones.
- ❖ Registro, modificación y eliminación de clases.

8.1.4.2 Salidas

Las salidas que se obtienen son correspondientes a la plataforma web “LoggerApp”, Con base en el diseño de esta para dar solución a la problemática, lo que genera una compleja estructura de diseño, que proporcionalmente brinda a los usuarios un fácil manejo de esta. El sistema realiza las siguientes acciones respecto a salidas de información mediante los datos procesados:

- ❖ Generación e impresión de Codigos QR, con información de los elementos “Sedes, Salones”.
- ❖ Generacion e historico de información del ingreso y salida en los salones.
- ❖ Generacion e historico de información del ingreso y salida en las sedes.

- ❖ Generación de tablas, con el respectivo registro de actividad de los usuarios “docentes, administrativos” registrados en la plataforma.

- ❖ Generación de reportes, Reporte ingresos sedes, reporte clases, reporte tiempo en sedes, reporte resumido clases.

9 Procesos y procedimientos

El presente proyecto al basarse en metodologías de desarrollo, el objetivo de este consiste inicialmente en recopilar información para tener una base de estudio y análisis que permita identificar los diferentes componentes, opciones y funciones, etc. Con los cuales se propondrá, diseñará y desarrollará una plataforma web con la cual; por medio de la aplicación de códigos

QR, permitirá a cualquier institución de educación superior, realizar la reducción de su huella ecológica, adicionalmente ahorrar en materiales de oficina.

9.1 Procedimientos

Para el desarrollo del presente proyecto(LoggerApp), en base a los fundamentos técnicos ubicados y descritos, en los anteriores subíndices de la presente sección y específicamente al concepto del ciclo de vida del software con sus correspondientes características también referenciados allí, se realiza el correspondiente análisis de los requerimientos relacionados a la plataforma web LoggerApp, y el posterior desarrollo de esta, que funcionara a manera de estrategia para dar solución a la problemática que se describe anteriormente, por ende las diferentes fases y sus procesos a realizar, se describen a continuación:

Primero se identificarán las diferentes etapas, las cuales conforman el ciclo de vida del software, mediante una figura descriptiva de proceso como tal, la cual se presenta a continuación:

Figura 11
Ciclo de Vida de Software

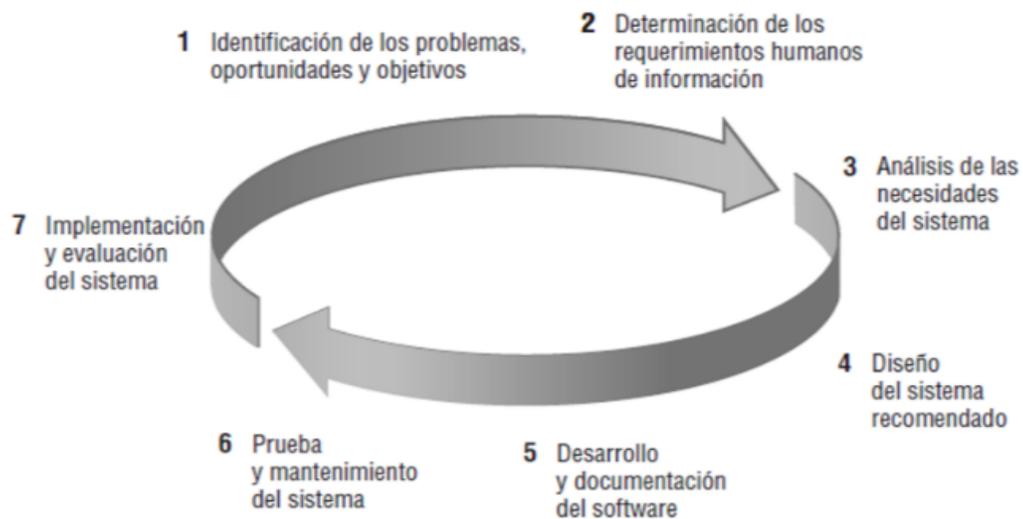


Figura 11. Fases del ciclo de vida del desarrollo de software. Fuente:(Kendall, Kenneth E. Y Kendall, Julie E., 2011).

9.1.1 Fase I.

La primera fase de este ciclo es la “identificación de los problemas, oportunidades y objetivos”. En esta se identifican los correspondientes aspectos que se mencionan, y los cuales, en este caso, ya se nombraron y se describieron en las anteriores secciones del presente documento.

9.1.2 Fase II.

La segunda fase de este ciclo es “determinación de los requerimientos humanos de información”. En esta fase, al igual que en la primera, se identifican lo correspondientes aspectos que se mencionan, siendo estos los requerimientos o los aspectos con los cuales se

realizara el diseño del sistema de información de tipo “Plataforma web”. Para ello se realizan los siguientes procesos:

Se realiza una observación y caracterización de herramientas existentes para el seguimiento a los salones, o que sirvan para mantener relación permanente con ellos; destacando las funciones, opciones y servicios relacionados que poseen estas herramientas o plataformas tecnológicas implementadas por las diversas universidades y entidades educativas a nivel nacional e internacional. Para la validación de este proceso, se generó la correspondiente acta o informe donde se nombran, describen y evidencian estos.

Figura 12
Acta de Requerimientos



Figura 12. Imagen acta de requerimientos (Funcionales y no funcionales). Fuente: Propia

Para más información consultar: Anexo_Acta_de_Requerimientos

Se describen por parte de los docentes responsables generales del proyecto, los correspondientes requisitos o requerimientos con los cuales se diseñarán y desarrollarán las funciones, opciones, entre otros. Los cuales contendrá o incorporará el presente proyecto.

9.1.3 Fase III.

La tercera fase de este ciclo es “análisis de las necesidades del sistema”, en esta etapa se identifican los aspectos que necesitará la plataforma web para funcionar, para ello se realizaron los siguientes procesos:

Se realizó un estudio descriptivo en el que se lograron contemplar todas las características de las funciones, opciones y servicios que poseen las herramientas o plataformas tecnológicas encontradas y observadas, junto con las propuestas iniciales hechas por los docentes encargados, para dar este seguimiento a los salones.

Mediante un método analítico, se logró delimitar las correspondientes funciones, opciones y servicios tratados, para la posterior adaptación y acoplamiento al proyecto.

Se aplicó un método comparativo el cual permitió confrontar las ventajas, aplicaciones y funcionamientos que se necesitan respecto de las opciones, servicios abstraídos en la fase anterior.

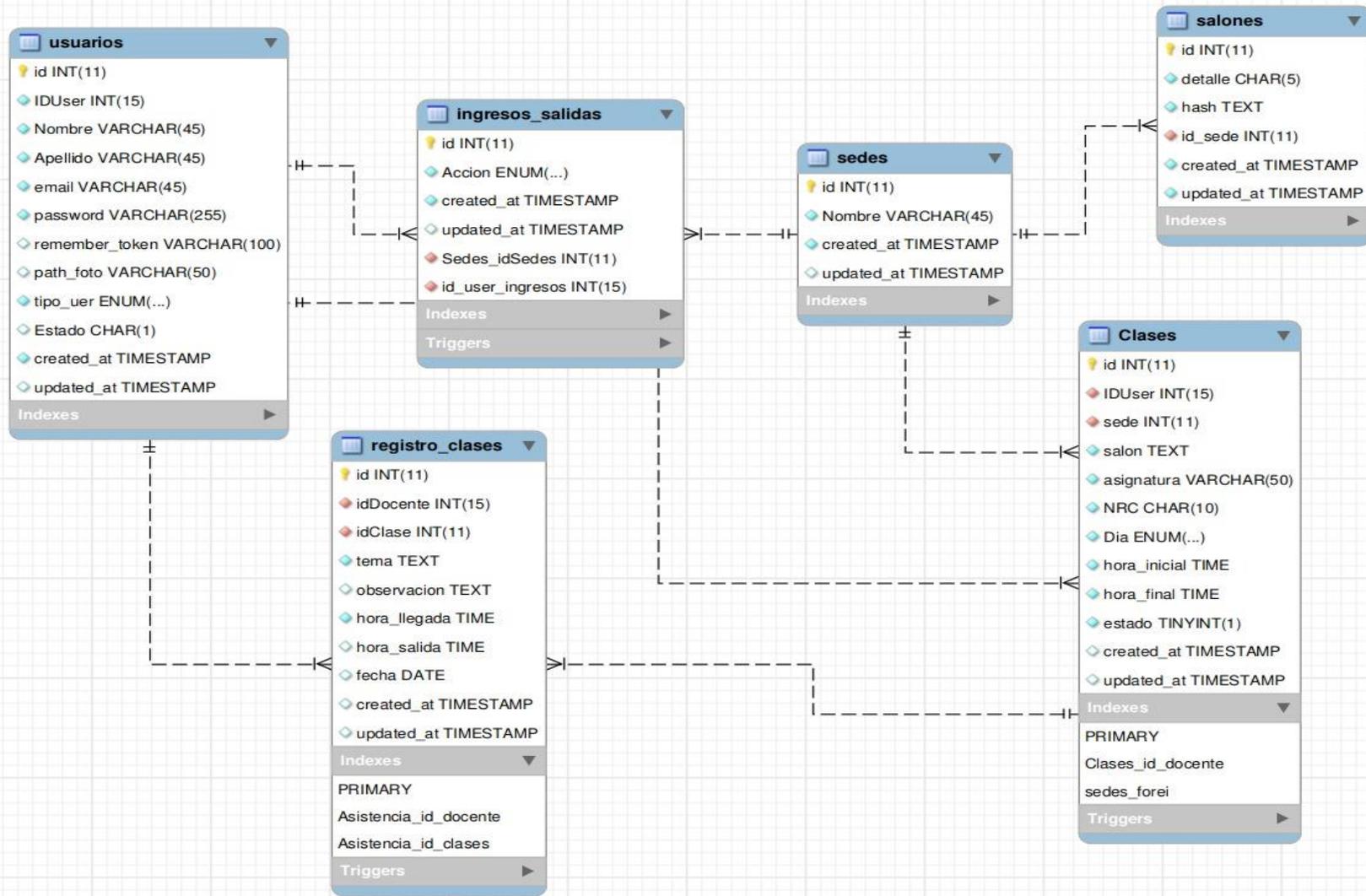
9.1.4 Fase IV.

La cuarta fase de este ciclo es “Diseño del sistema recomendado”. En esta, con base en las funciones, opciones y servicios generados a través de las anteriores fases, las cuales finalmente deben tener la herramienta tecnológica para crear y/o desarrollar, la propuesta que

servirá como estrategia para el Centro Regional Girardot para dar seguimiento a los ingresos a las sedes y aulas del 4to y 5to piso, se procedió al proceso de diseño y estructuración del sistema con sus respectivas funcionalidades. Para la validación de este proceso, se debe recurrir al manual de usuario técnico generado, donde se aprecian con los respectivos diagramas de funcionamiento y estructuración del sistema.

Para el funcionamiento del sistema; que funciona mediante el enlace de información a base de datos, se realizó el debido diseño de la base de datos utilizando la diagramación de modelo Entidad-Relación, la cual sirve para dar una visión clara del funcionamiento que tendrá la plataforma web, o cómo se comportará la información dentro del sistema. Este diagrama se muestra a continuación:

Figura 13
Modelo Entidad Relación



9.1.5 Fase V.

La quinta fase de este ciclo es “Desarrollo y documentación del software”, en esta, se realizó la construcción de la respectiva herramienta mediante el uso y aplicación de Tics, que servirá como estrategia para el seguimiento de los salones de la Corporación Universitaria Minuto De Dios CRG, junto con la respectiva documentación de esta plataforma web, como lo es la correspondiente monografía, que se entregara con los respectivos manuales de tipo técnico y de usuario Administrativos y Docentes. Esta fue la fase más prolongada, realizada durante el proyecto ya que conllevo la creación y adecuación del sistema según los requerimientos solicitados anteriormente, además la recopilación y aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de la etapa formativa en la institución, y otros adquiridos extracurricularmente mediante el aprendizaje autónomo.

Para el desarrollo de la plataforma web en mención, se realizó la implementación o utilización de diversas herramientas informáticas requeridas para este, tal como un lenguaje de programación para desarrollo web, que, en este caso, se usó como lenguaje principal PHP 7.2 bajo el framework LARAVEL 5.7 que incorpora la arquitectura de software MVC con la que tendremos una mayor escalabilidad para integración de nuevas funciones a futuro, además de ser una arquitectura que respeta los estándares actuales de patrones de desarrollo por lo cual cualquier desarrollador es capaz de entenderlo, modificarlo e implementarlo; como motor de bases de datos se utilizó MySQL en su versión 5.6.

9.1.6 Fase VI

La sexta fase de este ciclo es “Prueba y mantenimiento del sistema”. En esta, después de la creación y/o desarrollo del sistema, implementado las funciones, opciones y/o servicios requeridos, a este se le procedió a realizar las correspondientes pruebas unitarias de funcionamiento, apreciación, corrección de errores y/o modificaciones de las funciones de la plataforma para así mismo, mejorar su funcionamiento, seguridad, entre otros, logrando así ofrecer una mejor experiencia para los usuarios.

Estas pruebas unitarias consistieron en realizar los respectivos registros en las distintas funcionalidades de la plataforma, como son el registro de usuarios nuevos, la asignación de las clases a los docentes, y visualización de los respectivos registros de las clases por parte de los docentes. Con el fin de que estos elementos se visualizaran en la página principal que corresponde a la interfaz de “dashboard” y por ende, lograr contemplar como se muestra y se comporta la plataforma en general en sus diferentes secciones. A continuación, imágenes de evidencia:

Figura 14
Creación de Usuarios

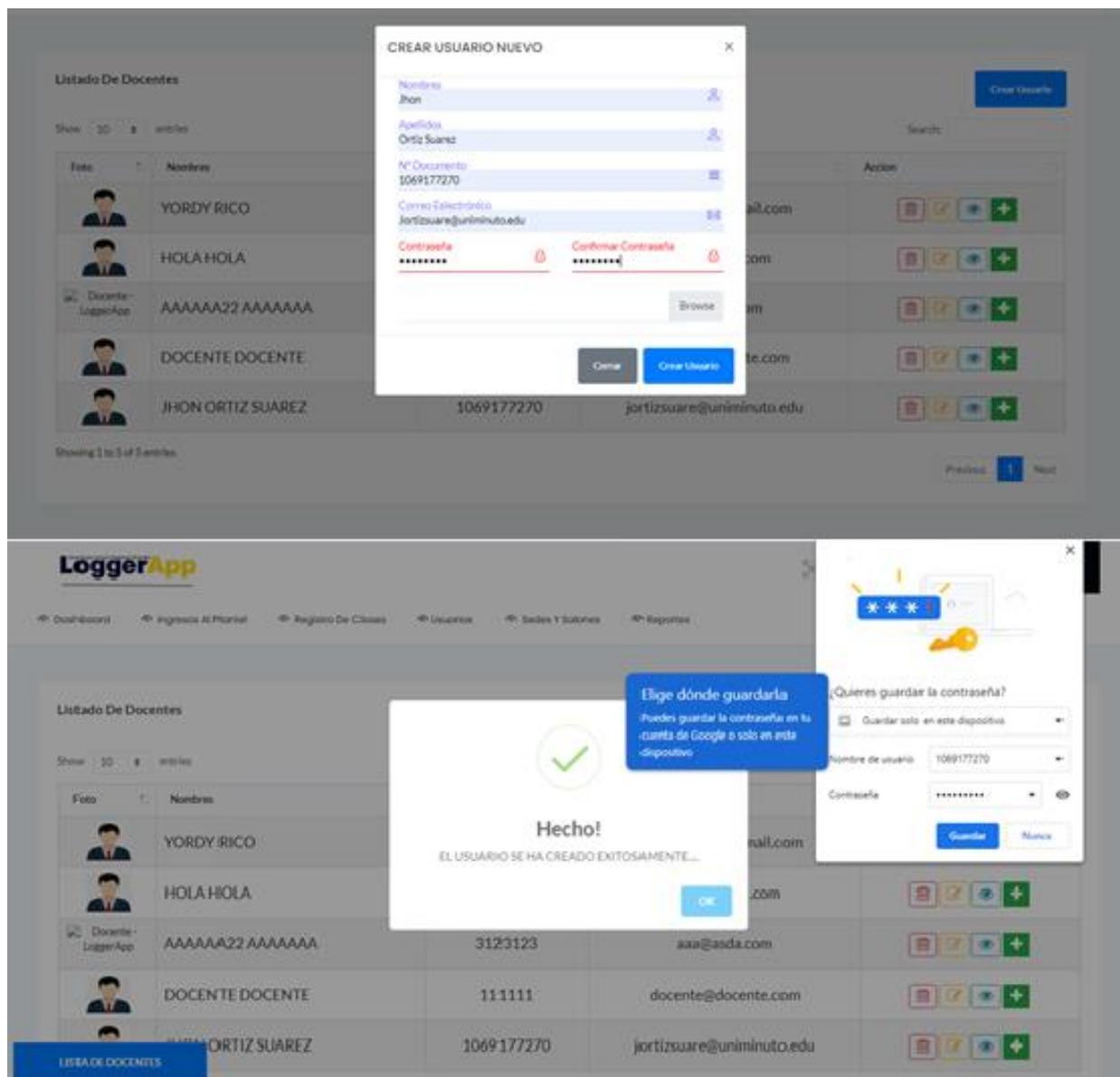


Figura 14. Pantallazo de creación de un usuario nuevo Fuente: Realización propia

Figura 15
Asignación de clases a un docente

The image displays a web interface for class assignment. The top section shows a modal window titled "Asignar Clase" with the following fields:

- Sede: Principal
- Salon: 101
- Asignatura: Calculo Integral
- NRC: 1010
- Dia: Lunes
- Hora Inicial: 18:00
- Hora Final: 17:45

The bottom section shows a table of teachers with the following data:

Foto	Nombres	ID	Correo	Accion
	YORDY RICO	1070611582	yordirico93@gmail.com	
	HOLA HOLA	123123	1111@1111.com	
	Docente - LoggerApp	3123123	aaa@asda.com	
	DOCENTE DOCENTE	111111	docente@docente.com	
	JHON ORTIZ SUAREZ	1069177270	jortizsuare@uniminuto.edu	

A blue notification banner at the bottom of the interface reads: "LA CLASE HA SIDO CREADA CORRECTAMENTE".

Figura15. Pantallazo asignación de clase a un docente. Fuente: Realización propia.

Figura 16
Visualización registros de clase

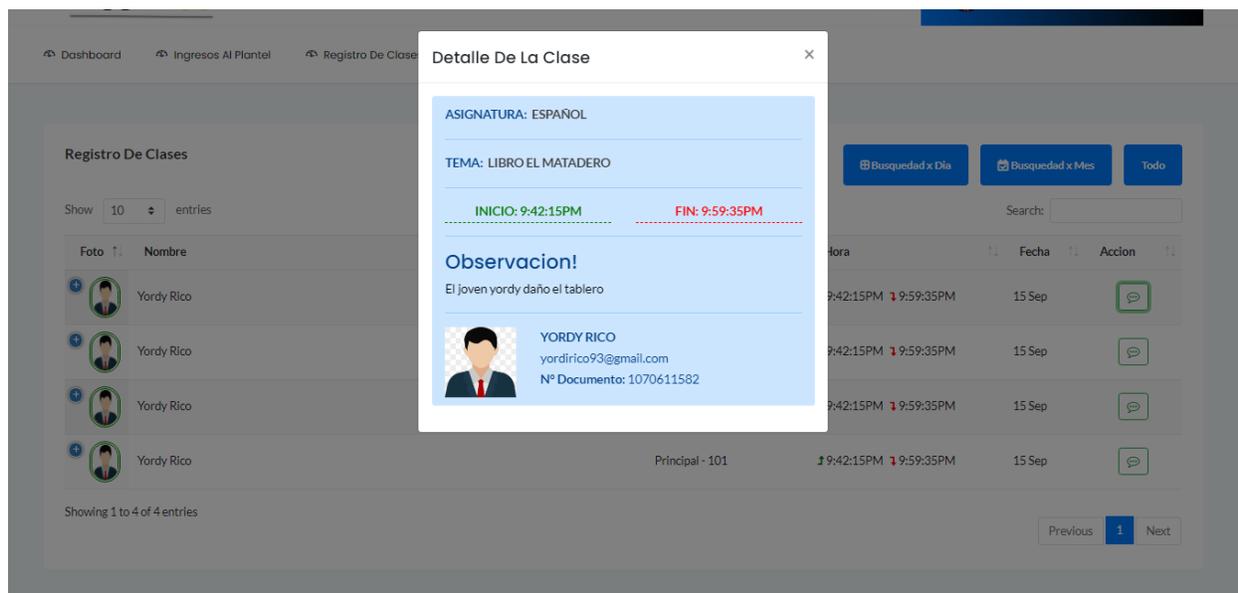


Figura 16. Pantallazo, Visualización detalle de la clase. Fuente: Realización Propia.

9.1.7 Fase VII.

La séptima fase de este ciclo es “Implementación y evaluación del sistema”. En esta, como el presente proyecto es de tipo “Plataforma web” y ya habiéndose realizado la adquisición previa del respectivo Hosting y dominio web para el correspondiente montaje online del sistema para las respectivas pruebas unitarias en tiempo real de este, en la fase anterior se entró en el proceso de la implementación del sistema en la presente institución de educación superior. Para ello se realizaron las siguientes acciones.

Por directivas de los docentes y directivos acompañantes en el proyecto se decidió dar una capacitación en el uso de la plataforma a los docentes y colaboradores de la Corporación Universitaria Minuto de Dios participes de la beta de la plataforma web LoggerApp, entre esto se les capacito en el uso de la tecnología QR, como escanear los códigos y de la plataforma para realizar el inicio de sesión y llenado de formularios.

Con el fin lograr medir en una escala real la aplicabilidad del software, respecto a su funcionamiento, los servicios que ofrece y acciones que realiza este sistema. En coordinación con los docentes encargados del programa de ingeniería de sistemas del presente centro regional de la universidad que hicieron el rol de usuarios, y el coordinador del programa, junto con la coordinadora académica y la directora de la institución quienes hicieron el rol de administradores de la plataforma, se llevó a cabo una prueba piloto donde ellos visualizaron las diversas funcionalidades de la plataforma. Los docentes usaron la plataforma; Esto con el fin que los presentes, realizaran el rol de usuarios y se registraran en el sistema y posteriormente navegaran en él, permitiendo apreciar sus bondades, servicios, funciones, entre otros. Y finalmente de esta manera, generar las respectivas opiniones, perspectivas, apreciaciones, etc. Estos datos se emplearon como muestra de uso del sistema y como proyección futura de la aplicación de este en la institución, para poder tener una percepción del impacto social, institucional, entre otros. Y también sirvieron como parte de los resultados de la realización este proyecto.

Para la validación de este proceso se generó la correspondiente acta como evidencia de la prueba piloto realizada, en donde se da a conocer las firmas por parte de los docentes y colaboradores capacitados en el proceso, consultar el anexo:

Anexo 5_Firmas_de_capacitacion_beta_loggerapp.

Además, se genera la siguiente tabla con los datos de las personas participantes del proyecto:

Figura 17
Cuadro reporte de prueba beta “reporte clases”

ID	NOMBRE COMPLETO	ROL DEL USUARIO	ASIGNATURA	NRC	DIA DE CLASE	hora_inicial	hora_final
***038	Juan J. L. C.	Docente	Electiva CP I	9**3	Viernes	18:00:00	18:45:00
****481	Efrain M.	Docente	Electiva CP (Profesional 1)	9**5	Viernes	20:15:00	21:00:00
***689	JUAN P. G. O.	Docente	Teoria de la computacion	9**6	Viernes	19:30:00	20:15:00
****704	Marco T. S. E.	Administrativo	Bases de Datos	9**3	Martes	18:00:00	18:45:00
***038	Juan J. L. C.	Docente	Interconectividad	9**4	Martes	18:00:00	18:45:00
****704	Marco T. S. E.	Administrativo	Sistemas transaccionales	9**0	Miercoles	18:00:00	18:45:00
****704	Marco T. S. E.	Administrativo	Sistemas transaccionales	9**0	Miercoles	18:00:00	18:45:00
****704	Marco T. S. E.	Administrativo	Sistemas transaccionales	9**0	Miercoles	18:00:00	18:45:00
***038	Juan J. L. C.	Docente	Arquitectura de Computadores	9**0	Miercoles	19:30:00	20:15:00
****704	Marco T. S. E.	Administrativo	Programacion basica	9**7	Miercoles	20:15:00	21:00:00
****481	Efrain M.	Docente	Programacion WEB	9**9	Jueves	18:00:00	18:45:00
***689	JUAN P. G. O.	Docente	Estructura de Datos	9**2	Jueves	19:30:00	20:15:00
****481	Efrain M.	Docente	Electiva CP (Profesional 1)	9**5	Viernes	20:15:00	21:00:00
****704	Marco T. S. E.	Administrativo	Bases de Datos	9**3	Martes	18:00:00	18:45:00
***038	Juan J. L. C.	Docente	Interconectividad	9**4	Martes	18:00:00	18:45:00
****704	Marco T. S. E.	Administrativo	Sistemas transaccionales	9**0	Miercoles	18:00:00	18:45:00
****704	Marco T. S. E.	Administrativo	Programacion basica	9**7	Miercoles	20:15:00	21:00:00
***038	Juan J. L. C.	Docente	Arquitectura de Computadores	9**0	Miercoles	19:30:00	20:15:00

Figura 17. Primera parte reporte clases beta trimestre de pruebas. Fuente: Realización propia.

Figura 18

Cuadro reporte de prueba beta “reporte clases”_2

SALON	TEMA CLASE	OBSERVACION SALON	INICIO CLASE	FIN DE LA CLASE
*03	Redes locales	S/N	18:08:25	NULL
*01	Enfriamiento estatico	S/N	19:45:53	NULL
*01	Socializaci3n notas	S/N	19:51:57	20:46:19
*02	Sentencias dml	Llegada tarde por reuni3n del programa	18:05:09	20:11:58
*01	ATM	Olvide loguear	19:46:48	19:49:46
*04	Transacciones olap y olt	Ninguna	18:01:02	20:12:39
*04	Transacciones olap y olt	Ninguna	18:01:02	NULL
*04	Transacciones olap y olt	Ninguna	18:01:02	NULL
*01	Configuraci3n PC	Tablero sucio	18:48:26	NULL
*02	Estructuras repetitivas	Ninguna	20:14:44	21:46:16
*01	Php y mysql	Ninguna	18:27:46	20:06:42
*01	Asignaci3n de trabajos	S/N	19:55:14	NULL
*01	Taller en clase enrutamiento es	Taller en clase	19:57:27	NULL
*02	Taller Sentencias dml	Ninguna	18:00:17	20:16:16
*01	Xdsl	Hab3a olvidado marcae	18:21:20	19:39:40
*04	Transacciones anidadas y planas	Retraso por reuni3n de tyt	18:04:31	20:18:11
*02	Java estructura 3s	Ninguna	20:19:03	21:47:13
*01	Sensores de movimiento	Olvide registrarme	21:02:14	NULL

Figura 18. Segunda parte reporte clases beta trimestre de pruebas. Fuente: Realizaci3n propia.

Para completar los respectivos procesos de esta fase, se realiza las correspondientes acciones y actividades de notificación, y divulgación de la disponibilidad del sistema generado mediante recursos y herramientas Tics, el cual, mediante su uso, se generará la solución a la presente problemática anteriormente formulada y descrita en el presente documento.

Figura 19

Pantallazo envío datos recolectados beta



Figura 19. Pantallazo realización envío con los datos recolectados durante el trimestre de implementación de la beta, y beta primeros reportes de la plataforma.

Figura 20
Estadística ingresos vs salida sede trimestre

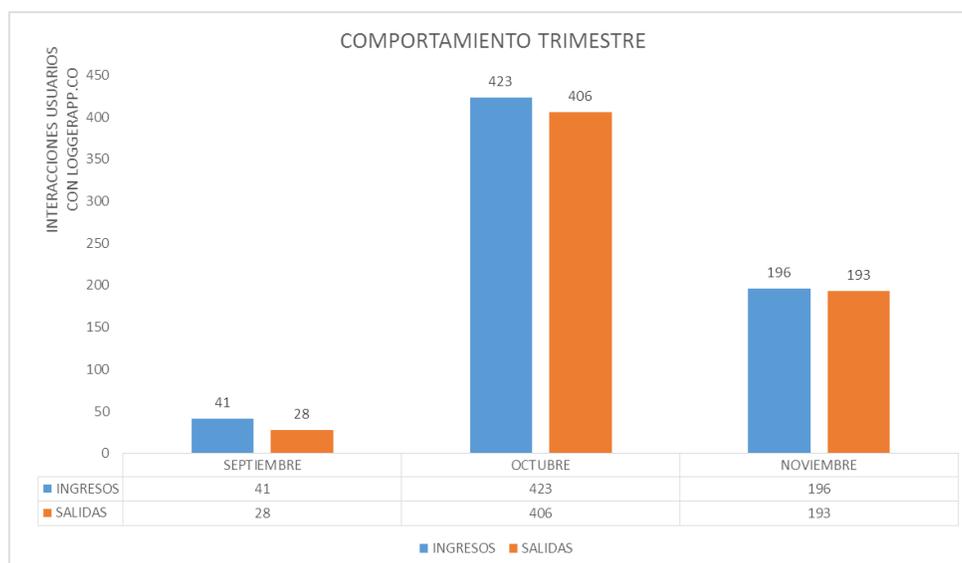


Figura 20. Se presenta la estadística de barras de los meses de septiembre, octubre y noviembre con los registros de ingresos y salidas de la plataforma correspondientes a cada mes. Fuente: Realización propia.

En esta grafica se aprecia como al iniciar con la prueba beta en el mes de septiembre con un total de ingresos y salidas del ciento por ciento que sería equivalente a 69 registros en la plataforma LoggerApp se obtiene lo siguiente: 59.42% en registros de ingresos, siendo esto un equivalente a 41 registros de ingreso y un 40.57% siendo esto un equivalente a 28 registros de salida, con un margen de error del 31.70% siendo esto un equivalente a 13 registros de salida sin diligenciar.

Obteniendo la plataforma un cumplimiento de ingresos y salidas de un 68.29% que significa que, por 41 ingresos, se realizaron 28 salidas.

$$59.42\% \text{ en registros de ingreso} = ((41 \text{ registros de ingreso} * 100) / 69 \text{ registros totales}).$$

40.57% en registros de salida= $((28 \text{ registros de salida} * 100) / 69 \text{ registros totales})$.

31.70% diferencia ingresos vs salidas = $((41 \text{ registros de ingreso} - 28 \text{ registros de salida}) * 100) / 41 \text{ registros de ingreso}$.

68.29% cumplimiento ingresos y salidas = $((28 \text{ registros de salida} * 100) / 41 \text{ registro de ingreso})$.

En esta grafica también se aprecia como durante el segundo mes de implementación de la prueba beta en el mes de octubre con un total de ingresos y salidas del ciento por ciento que sería equivalente a 829 registros en la plataforma LoggerApp se obtiene lo siguiente: 51.02% en registros de ingresos, siendo esto un equivalente a 423 registros de ingreso y un 48.97% siendo esto un equivalente a 406 registros de salida, con un margen de error del 4.01% siendo esto un equivalente a 17 registros de salida sin diligenciar.

Obteniendo la plataforma un cumplimiento de ingresos y salidas de un 95.98% que significa que, por 423 ingresos, se realizaron 406 salidas.

51.02% en registros de ingreso = $((423 \text{ registros de ingreso} * 100) / 829 \text{ registros totales})$.

48.97% en registros de salida= $((406 \text{ registros de salida} * 100) / 829 \text{ registros totales})$.

4.01 % diferencia ingresos vs salidas = $((423 \text{ registros de ingreso} - 406 \text{ registros de salida}) * 100) / 423 \text{ registros de ingreso}$.

95.98% cumplimiento ingresos y salidas = $((406 \text{ registros de salida} * 100) / 423 \text{ registro de ingreso})$.

Adicionalmente también se aprecia como durante el tercer mes de implementación de la prueba beta en el mes de noviembre con un total de ingresos y salidas del ciento por ciento que sería equivalente a 389 registros en la plataforma LoggerApp se obtiene lo siguiente: 50.38% en registros de ingresos, siendo esto un equivalente a 196 registros de ingreso y un 49.61% siendo esto un equivalente a 193 registros de salida, con un margen de error del 1.5% siendo esto un equivalente a 3 registros de salida sin diligenciar.

Obteniendo la plataforma un cumplimiento de ingresos y salidas de un 98.46% que significa que, por 196 ingresos, se realizaron 193 salidas.

50.38% en registros de ingreso = $((196 \text{ registros de ingreso} * 100) / 389 \text{ registros totales})$.

49.61% en registros de salida = $((193 \text{ registros de salida} * 100) / 389 \text{ registros totales})$.

1.5 % diferencia ingresos vs salidas = $((196 \text{ registros de ingreso} - 193 \text{ registros de salida}) * 100) / 389 \text{ registros de ingreso}$.

98.46% cumplimiento ingresos y salidas = $((193 \text{ registros de salida} * 100) / 196 \text{ registro de ingreso})$.

Figura 21

Comprobante difusión inicio de la prueba beta

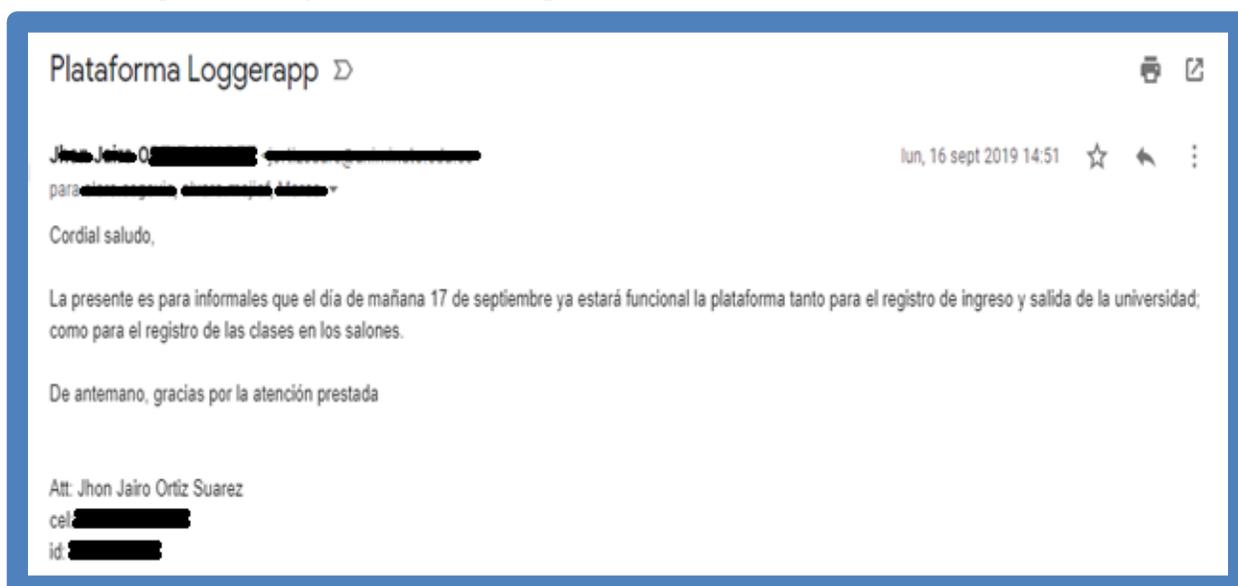


Figura 21. Pantallazo correo informativo inicio de la prueba beta. Fuente: Realización propia.

10 Insumos

A continuacion, se detallan los insumos principalmente utilizados para cumplir con el desarrollo del proyecto.

Figura 22
Cuadro Insumos

FÍSICOS	LÓGICOS	HUMANOS
1 Computadora con:Procesador AMD A10	1 servidor Web (Apache2 open source)	2 Desarrolladores junior
RAM 8GB	1 Bases de datos (MySQL)	1 Asesores de proyecto
Disco duro 1000GB	1 Gestor de BB.DD (PhpMyAdmin	

Figura 22. Cuadro descriptivo insumos utilizados para el desarrollo de la plataforma web LoggerApp. Fuente: Realización propia.

11 Cronograma de actividades:

El cronograma de actividades que se presenta es debido a las circunstancias de la realización del proyecto, esto se divide en los siguientes tiempos:

Figura 23
Cronograma actividades

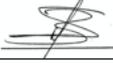
Actividad a desarrollar	Fecha		Evidencia (actas, asistencias, certificados)	Observaciones
	Inicio	Final		
Asesoría Y Revisión Avances Proyecto	28-08-2020	28-08-2020		
Asesoría Y Revisión Avances Proyecto	4-09-2020	4-09-2020		
Asesoría Y Revisión Avances Proyecto	11-09-2020	11-09-2020		
Asesoría Y Revisión Avances Proyecto	18-09-2020	18-09-2020		
Asesoría Y Revisión Avances Proyecto	25-09-2020	25-09-2020		
Asesoría Y Revisión Avances Proyecto	2-10-2020	2-10-2020		
Asesoría Y Revisión Avances Proyecto	9-10-2020	9-10-2020		
Asesoría Y Revisión Avances Proyecto	16-10-2020	16-10-2020		
Asesoría Y Revisión Avances Proyecto	23-10-2020	23-10-2020		
Asesoría Y Revisión Avances Proyecto	30-10-2020	30-10-2020		
Asesoría Y Revisión Avances Proyecto	6-11-2020	6-11-2020		
Asesoría Y Revisión Avances Proyecto	13-11-2020	13-11-2020		
Asesoría Y Revisión Avances Proyecto	20-11-2020	20-11-2020		

Figura 23. Pantallazo Cronograma de Actividades, con firmas de las reuniones cumplidas para la presentación de avances. Fuente: Realización propia.

12 Presupuesto

El presupuesto aquí presentado es una aproximación al costo real de la ejecución del proyecto el cual culminaría con un valor de 14'974,546 (Catorce millones novecientos setenta y cuatro mil quinientos cuarenta y seis pesos) pesos colombianos.

Figura 24

Cuadro de Presupuesto

Rubros		Cantidad	Vr Unitario	Total
Personal:	Desarrollo	350	35,000	12,250,000
Equipos	Arquiler de Computador	2	600000	1,200,000
	Celular Smartphone	1	200000	200,000
Software				000
Materiales , Insumos y Papaleria	Fotocopias			000
	Impresiones	150	300	45,000
	Esferos	2	1000	2,000
	Poster	2	30000	60,000
	etc			000
Salidas de Campo	Transporte	20	8000	160,000
	Alimentacion			000
Servicios	Internet	12	25000	300,000
	Luz	12	15000	180,000
	Servidor Web	1	29868	29,868
	Dominio	1	67678	67,678
Capacitaciones				000
Difusion de Resultados	Capacitacion y Ponencia en otros lugares	24	20000	480,000
Otros				
Total				14,974,546

Figura 24. Pantallazo presupuesto plataforma LoggerApp. Fuente: Realización propia.

13 Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos, con el desarrollo e implementación de LoggerApp.

13.1 Resultados de desarrollo

Durante el proceso de desarrollo de la plataforma web (LoggerApp), se presentó la dificultad, de ¿Cómo generar Códigos QR propios por parte de la plataforma? Y no de plataformas o sitios web externos.

Esta dificultad se resolvió con la implementación de una librería Open Source que tiene por nombre “Simple QrCode”, con esta librería LoggerApp genera los códigos QR a la medida según lo requerido por las funciones de la plataforma y crea códigos QR de fácil lectura y con los diseños requeridos.

Otra de las problemáticas presentadas durante el desarrollo de la plataforma web (LoggerApp) fue la asignación de horarios a docentes y a los salones. Dicho problema siempre ha existido en la universidad, el proceso de asignación de salones por programas académicos, por horarios, por docente y día, se solucionó indagando con los encargados de construir los horarios. El docente Darío Tovar fue la persona que guió en el proceso de cómo se asignaban los horarios, (salones, sedes, clases).

Con esta información se analizó y se planteó como solución realizar la siguiente validación de datos al momento de registrar una clase: Que el docente no tuviera otra asignación de horario en el día, hora inicial y hora final.

Que el salón no tuviera otra asignación de horario en el día, hora inicial y hora final. Con estas validaciones se dio cumplimiento al problema de cruces de horarios.

Además, teniendo en cuenta que este proyecto fue basado en una metodología de desarrollo, y contando con la ayuda y/o colaboración de parte de las personas involucradas en este proyecto. Se logró obtener como resultado, el producto requerido, a través del desarrollo de la plataforma web y el proceso de implementación de la solución tecnológica que se buscaba llevar a cabo para dar una solución a la problemática planteada en primera instancia.

El proyecto se encuentra alojado en el siguiente dominio:

www.loggerapp.co El anterior dominio fue el utilizado durante la implementación de la beta.

<https://qr.coliceolosandes.com/> Es el actual dominio donde se encuentra alojado el proyecto.

Al escribir la anterior dirección web en el navegador, este lo conducirá a la plataforma web LoggerApp, específicamente a la página de inicio de sesión de este, tal y como se puede apreciar en la siguiente imagen descriptiva.

Figura 25
Pantallazo Login

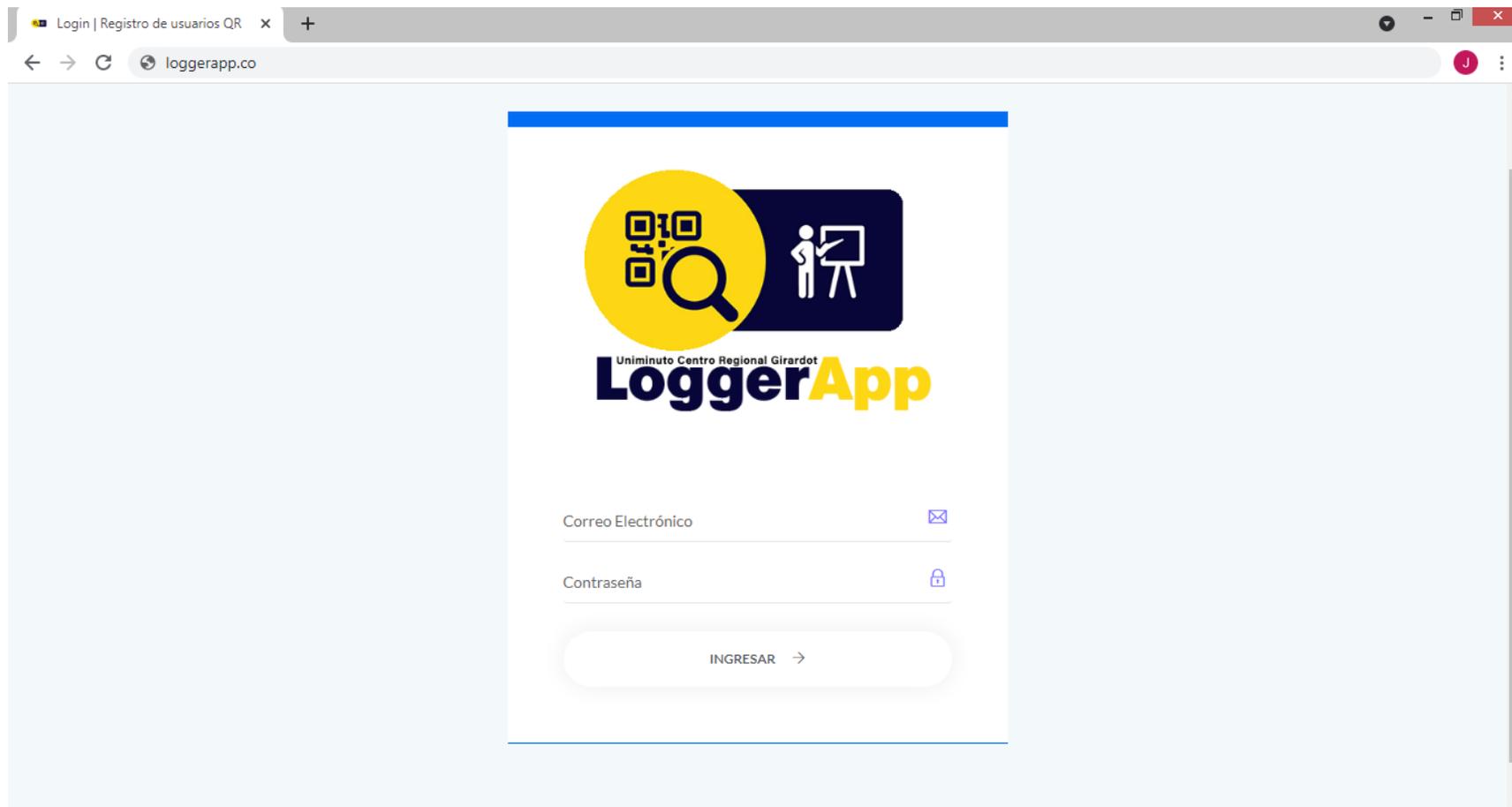


Figura 25. Pantallazo Login plataforma web (LoggerApp). Fuente: Realización propia.

13.2 Resultados de Implementación de LoggerApp

Después de los resultados presentados anteriormente, que culminaron con el desarrollo a manera de producto (LoggerApp), se dio inicio al proceso de puesta en marcha de este como plataforma web bajo todos los requerimientos que este proceso necesita. Y como paso posterior a seguir se tuvo que verificar las propiedades que este ofrece.

Durante la implementación de LoggerApp se afrontó la posibilidad de que los docentes o administrativos hicieran el registro de clases, ingresos o salidas desde cualquier lugar guardando los códigos QR.

En primera instancia, se planteó el incluir el uso de la geolocalización, mediante la API de Google Maps. Pero dicha solución no se pudo implementar ya que, de acuerdo con las políticas de privacidad de lugares privados no es posible, esto quiere decir que dentro de la universidad no se puede geolocalizar, el sitio en que se encuentra ubicado.

También el rango de error del geo localizador es de 3 a 15 metros, lo que no permite saber exactamente en qué sitio está el colaborador. Por ende, se dejó planteada como recomendación la implementación de LoggerApp en la intranet de la universidad para limitar el uso de la plataforma en lugares externos a la universidad.

Igualmente, durante la implementación se presentó la gran problemática de la pandemia (COVID-19), el proyecto se vio afectado rotundamente debido a que la recolección de datos se hacía mediante códigos QR instalados de manera física en los salones, debido a la pandemia surgió una nueva funcionalidad (Notificación automática mediante correos institucionales), por

medio de esta el docente puede escanear el código desde su bandeja de entrada del correo electrónico o dando clic sobre el código QR.

Como paso siguiente se debió verificar las propiedades que este ofrece, es decir, la viabilidad de este sistema.

Para ello en la última fase de desarrollo del presente proyecto, bajo la asesoría y guía de los docentes encargados del mismo, que hicieron a su vez el rol de administradores del sistema, se realizó una prueba beta, con colaboradores y docentes del programa de ingeniería de sistemas, para que cumplieran el rol de usuarios con el fin de realizar las respectivas operaciones de uso del sistema bajo el contexto de la mencionada prueba.

Figura 26
Comportamiento Trimestre

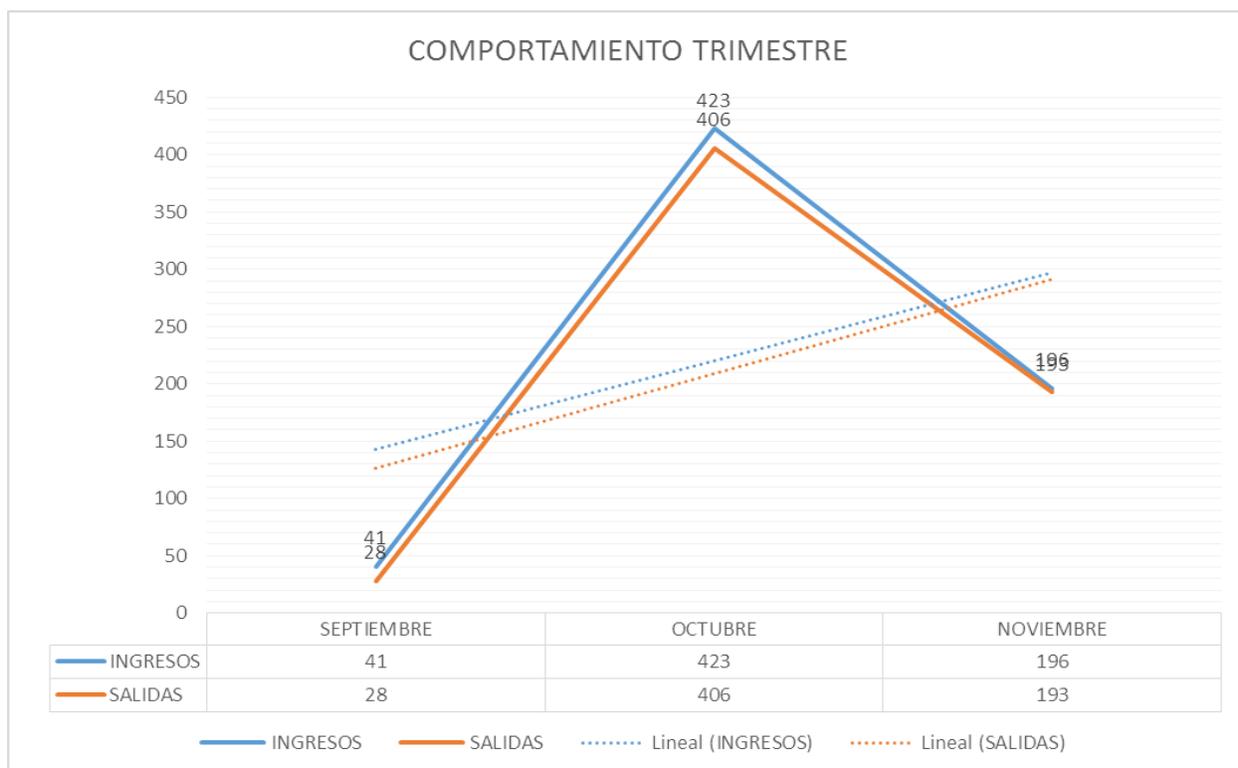


Figura 26. Comportamiento registros de ingresos y salidas trimestre de prueba beta. Fuente: Realización propia.

En el anterior gráfico se puede apreciar como incrementa el comportamiento de la plataforma con una mayor frecuencia en los registros de ingreso y salida de la sede, iniciando con un índice de 42 registros de ingresos a la sede y 28 registros de salidas de la sede en el primer mes de implementación. Ya en el segundo mes podemos apreciar un mejor comportamiento por parte de los usuarios quienes registraron en la plataforma un total de 423 ingresos a la sede y un total de salidas de 406 salidas de la sede. En el tercer mes de la beta se presentó una actualización y disminuyó la cantidad de usuarios utilizando la plataforma, pero se aprecia que los usuarios que continuaron con la beta ya tienen como proceso cotidiano el uso de la plataforma al momento de ingresar y salir de la sede cumpliendo con el registro de ingreso y salida de la plataforma a través de los QR como observamos en la gráfica de 196 ingresos a la sede se registraron 193 registros de salidas, solo se observa una diferencia de 3 registros de salida sin realizar.

Figura 27
Registros primera semana de implementación

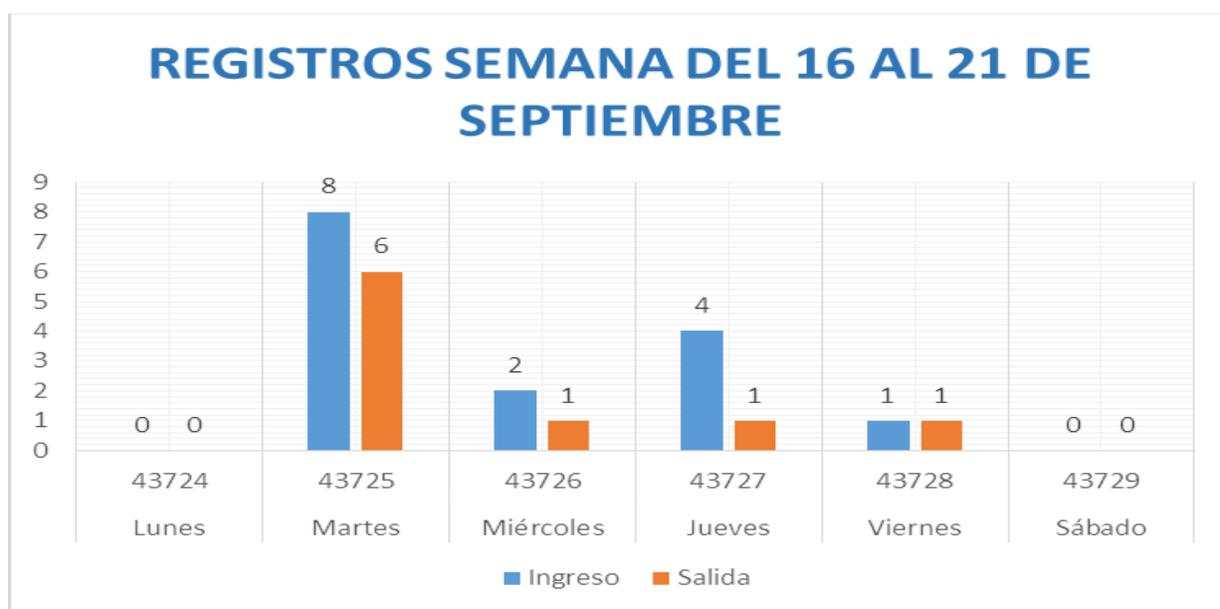
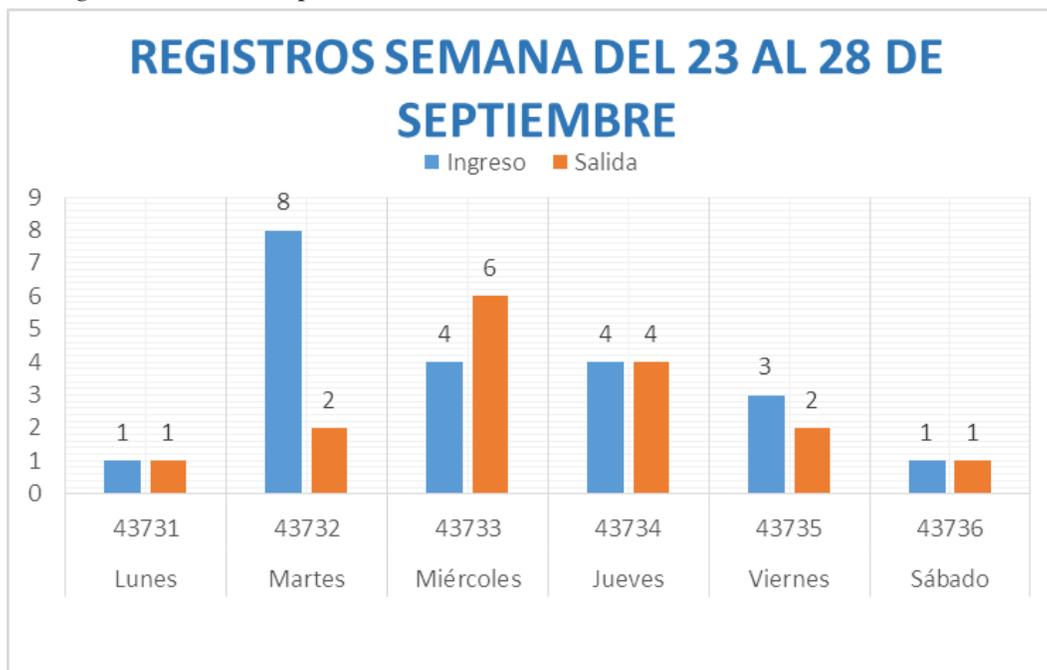
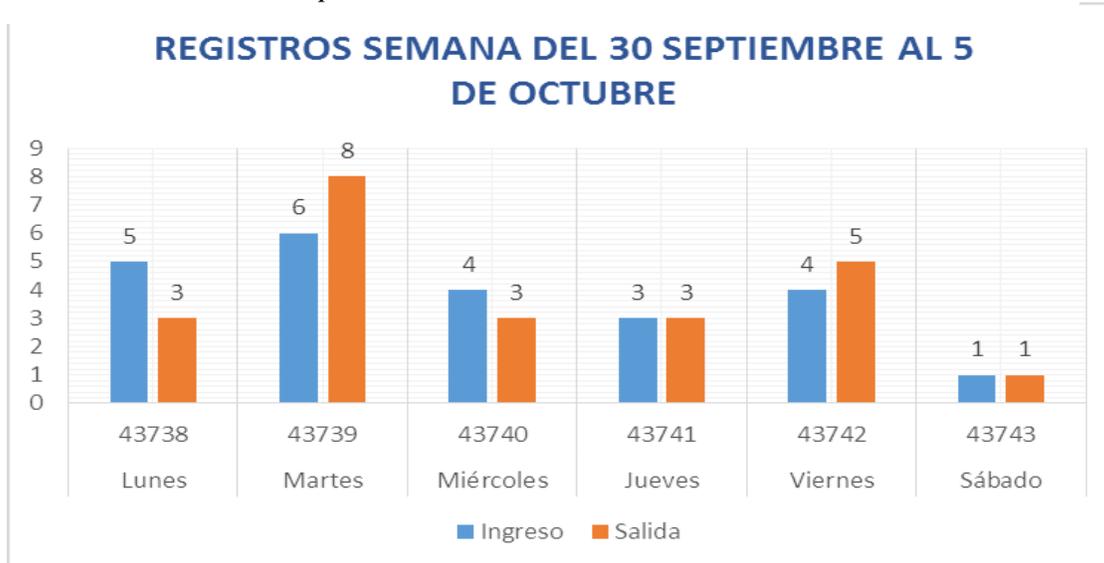


Figura 27. Pantallazo registro de datos de la primera semana de implementación de la beta.

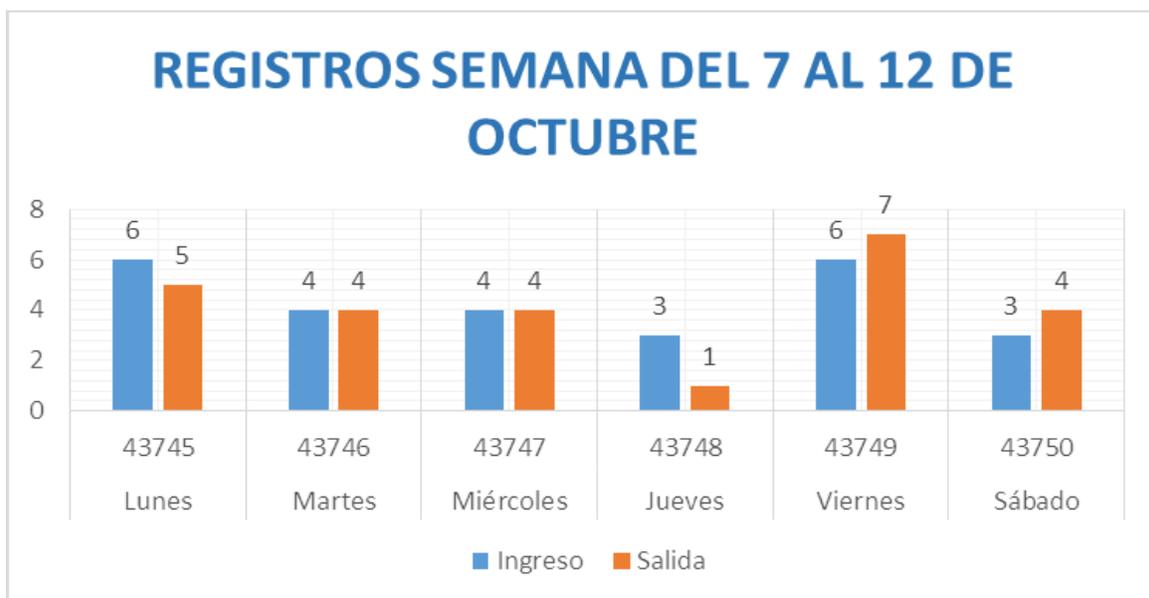
Fuente: Realización propia.

Figura 28*Segunda semana implementación de la beta***Figura 28.** Pantallazo registro de datos de la segunda semana de implementación de la beta.

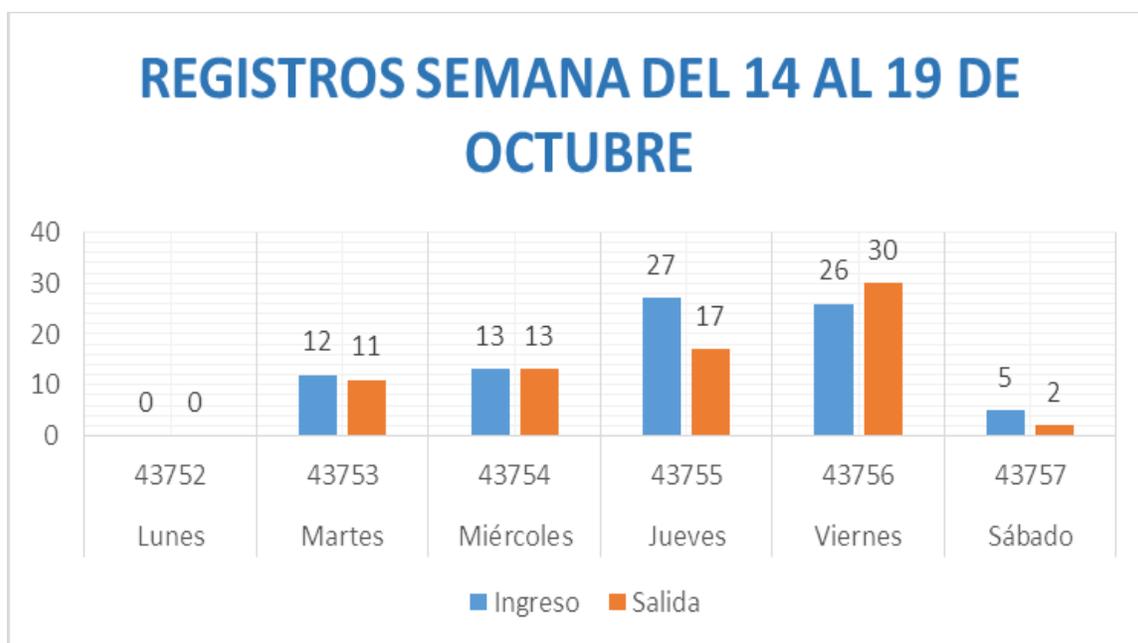
Fuente: Realización propia.

Figura 29*Tercera semana de implementación de la beta***Figura 29.** Pantallazo registro de datos de la tercera semana de implementación de la beta.

Fuente: Realización propia.

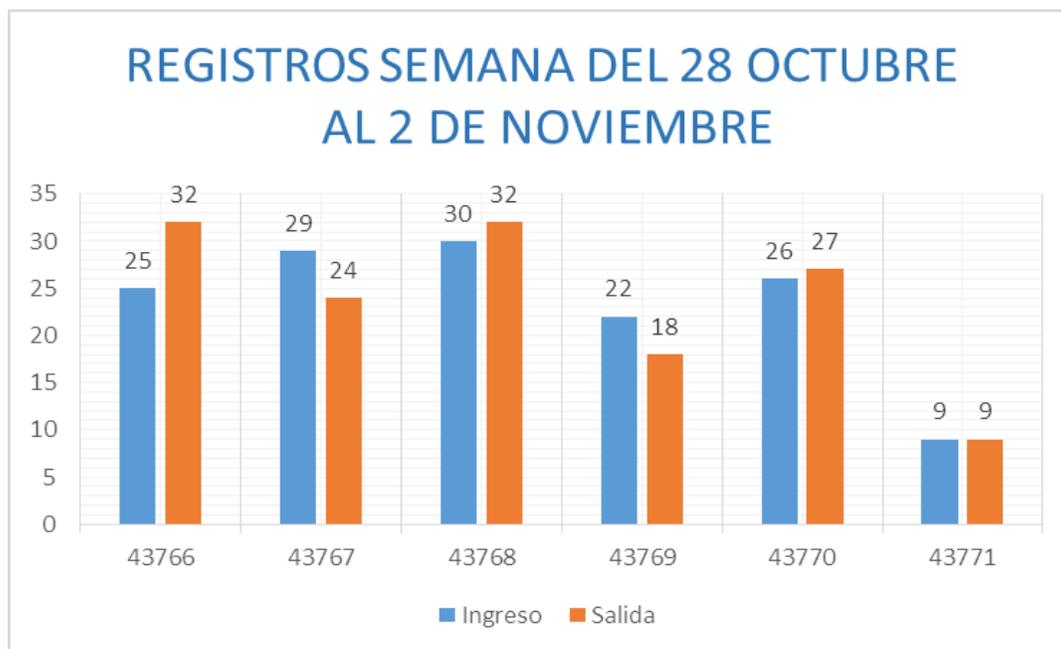
Figura 30*Gráfica implementación beta segundo mes primera semana*

Fuente: Realización propia.

Figura 31*Gráfica implementación beta segundo mes segunda semana*

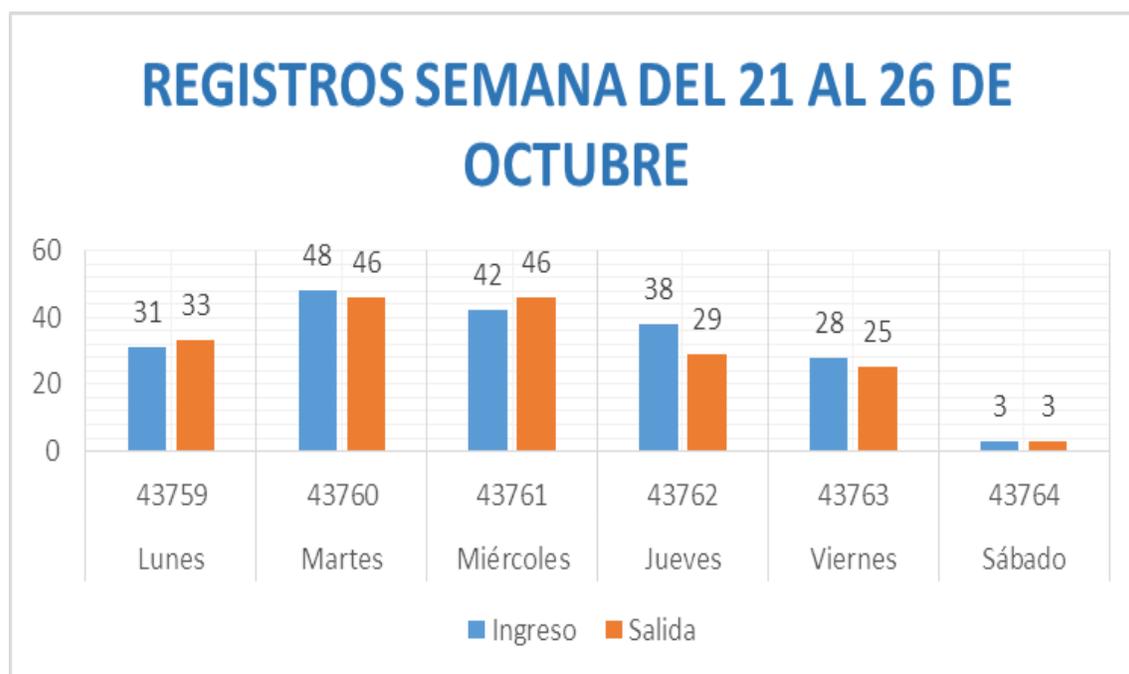
Fuente: Realización propia.

Figura 32
Gráfica implementación beta segundo mes cuarta semana

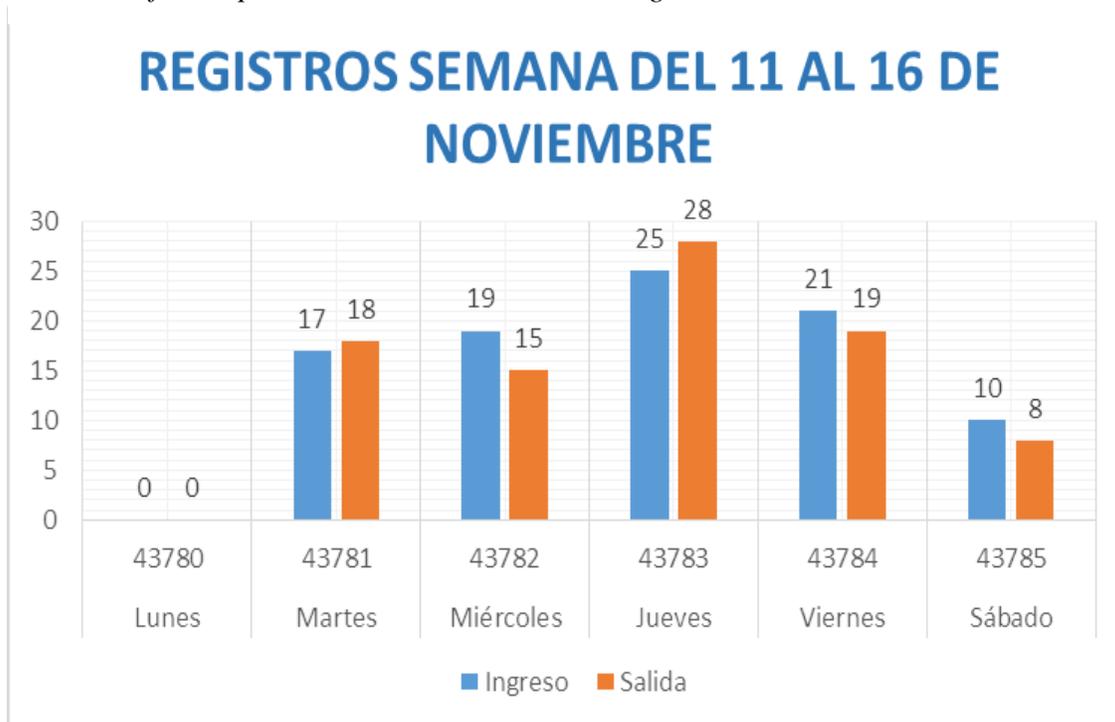


Fuente: Realización propia.

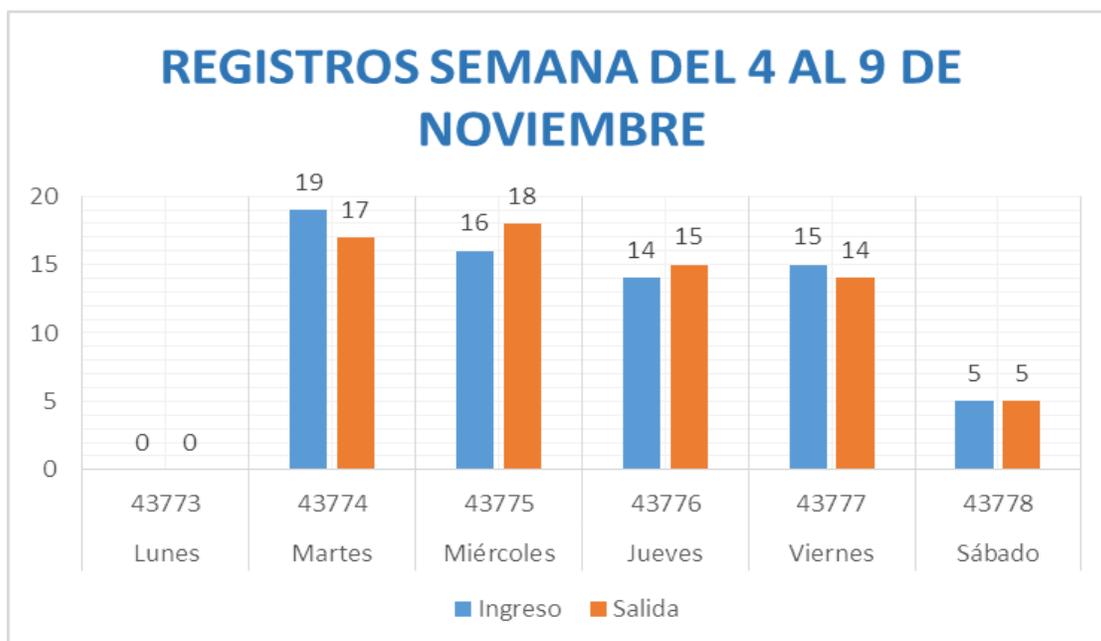
Figura 33
Gráfica implementación beta segundo mes tercera semana



Fuente: Realización propia.

Figura 34*Grafica implementación beta tercer mes segunda semana*

Fuente: Realización propia.

Figura 35*Grafica implementación beta tercer mes primera semana*

Fuente: Realización propia.

14 Análisis y discusión de resultados

Conforme a los diversos datos y gráficas obtenidas mediante la implementación y posterior utilización de la plataforma web LoggerApp durante la beta que se realizó en conjunto con los docentes de ingeniería de sistemas y administrativos de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, se puede determinar que el desarrollo y aplicabilidad de la plataforma cumple con los requisitos planteados para la realización del proyecto y nos da como resultado para los colaboradores (Administrativos/ Docentes) del centro regional Girardot un aplicativo digital que permite sustituir el actual método de recolección de datos en las aulas. También pueden diligenciar de manera ágil los formatos de clases, esto teniendo en cuenta que dichos formularios son datos preestablecidos y se pueden autocompletar en los formularios web dejando solamente un espacio para diligenciar los siguientes datos:

El tema de la clase al momento de iniciar la clase, y las observaciones al momento de finalizar la clase, esto luego de haber iniciado sesión con su correo institucional y contraseña asignados a la plataforma web (LoggerApp) mediante la lectura de los códigos QR como podemos observar en las siguientes imágenes comprobatorias.

Figura 32
Interfaz inicio de sesión

0:38:37

RĒGISTRO DE CLASE



Uniminuto Centro Regional Girardot
LoggerApp

Correo electrónico 

Contraseña 

INGRESAR →

Figura 36. Interfaz inicio de sesión en dispositivo móvil para registro de inicio de clase. Fuente: Realización propia.

Figura 33
Apertura de clase

0:41:35

REGISTRO DE CLASE

APERTURA DE CLASE! ×

Asignatura:

Ingles Basico

NRC:

2520

TEMA:

Cerca Enviar

Figura 37. Interfaz registro de clase en dispositivo móvil. Fuente: Realización propia.

Figura 34
Cierre de clase

0:42:42

REGISTRO DE CLASE

CIERRE DE CLASE! ×

Asignatura:

Ingles Basico

NRC:

2520

Observación:

Cerca Enviar

Figura 38. Interfaz cierre de clase en dispositivo móvil. Fuente: Realización propia.

Adicionalmente con la plataforma web (LoggerApp) se permite tener un histórico de los registros de ingresos y de salidas en las sedes a los (Docentes/Administrativos), a los docentes se les permite tener un histórico de sus clases dictadas con sus temas y observaciones en cualquier momento sin que haya pérdida de los documentos físicos. Simplemente con ingresar a la plataforma por el Login administrativo que les permite ver sus históricos personales.

También la persona que desempeñe el cargo de administrador de la plataforma podrá realizar diversos reportes con los datos obtenidos mediante la plataforma mientras esta esté funcionando como son los siguientes:

Como se puede observar en la siguiente imagen la plataforma presenta una previsualización de cómo se verá el informe, adicionalmente permite mediante la función de columnas visibles seleccionar los datos que deseamos obtener en el informe para proceder a obtenerlo en un documento de Excel o un PDF.

Figura 35
Reporte de ingresos al plantel

← → ↻ qr.coliceolosandes.com/reportes/ingresos ☆ J ⋮

REPORTE DE INGRESOS AL PLANTEL

Filters Active - Clear All

Tipo: Administrativo, Docente

ID: 102030, 12345678

Nombre: Jhon Ortiz Suarez, Jhon Sanchez

Correo: Jortizsuare@uniminuto.edu.co

Sede: Colegio Americano

Mes: Mayo

Dia: 3

Entrada: 12:36:39 am, 12:47:18 am

Salida: 12:37:24 am, 12:47:35 am

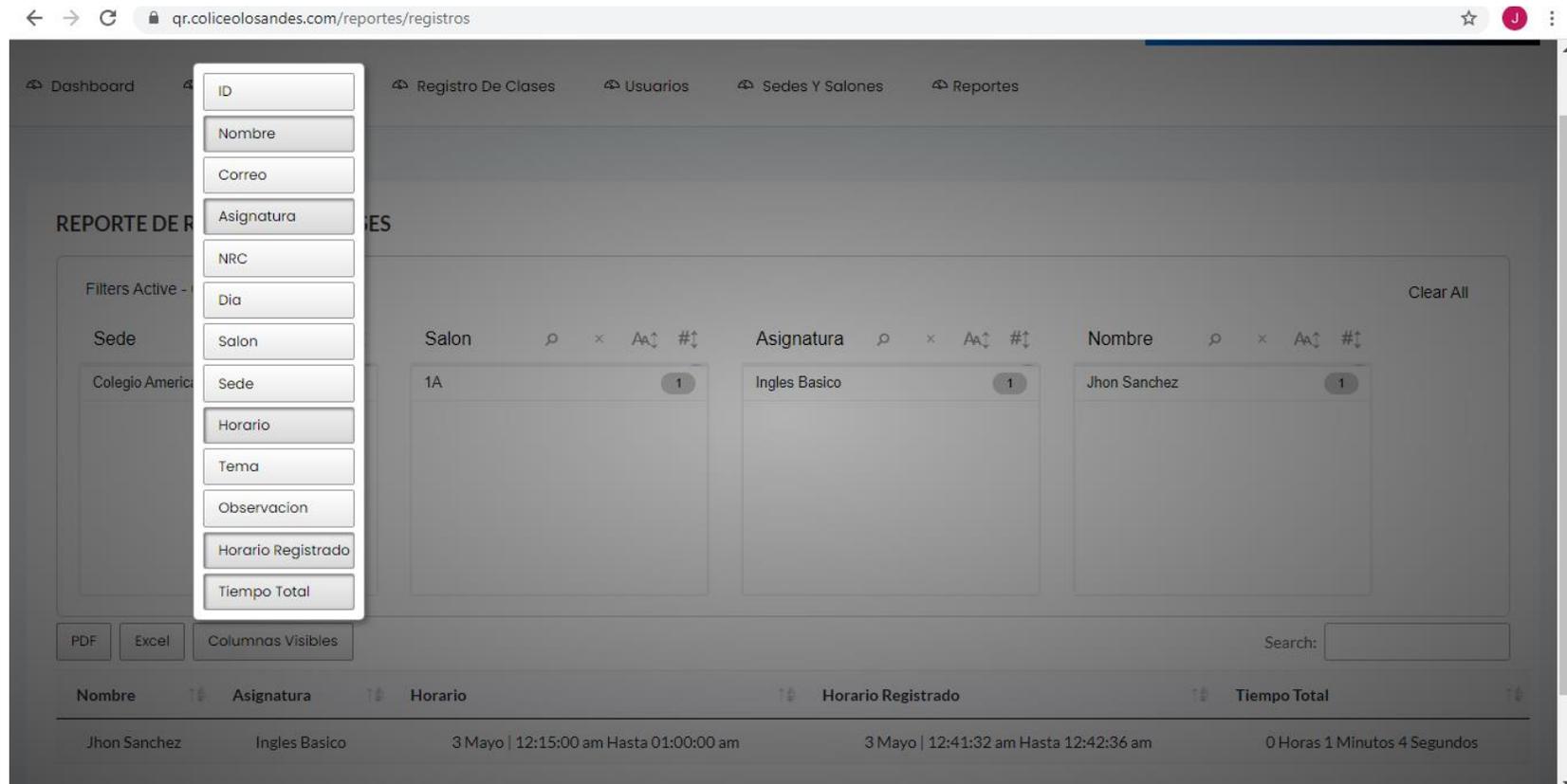
PDF Excel Columnas Visibles Search:

Tipo	ID	Nombre	Correo	Sede	Mes	Dia	Entrada	Salida
Administrativo	102030	Jhon Ortiz Suarez	Jortizsuare@uniminuto.edu.co	Colegio Americano	Mayo	3	12:36:39 am	12:37:24 am
Docente	12345678	Jhon Sanchez	Jortizsuare@uniminuto.edu	Colegio Americano	Mayo	3	12:47:18 am	12:47:35 am

Showing 1 to 2 of 2 entries

Fuente: Realización propia.

Figura 36
Reporte Registros de clases



Fuente: Realización propia.

Como se puede observar en la imagen la plataforma se presenta una previsualización de cómo se verá el informe adicionalmente nos permite mediante la función de columnas visibles seleccionar los datos que deseamos obtener en el informe para proceder a obtenerlo en un documento de Excel o un PDF.

Figura 37
Reporte Registros de clases resumido

The screenshot displays a web application interface for generating a summary report of class records. The browser address bar shows the URL: `qr.coliceolosandes.com/reportes/registros/tiempo/resumido`. The navigation menu includes: Dashboard, Ingresos Al Plantel, Registro De Clases, Usuarios, Sedes Y Salones, and Reportes.

The main content area is titled "REPORTE DE REGISTRO DE CLASES RESUMIDO". It features a "Filters Active - 0" section with a "Clear All" button. A dropdown menu is open, showing the following options: Sede, Fecha, ID, Nombre, Correo, # Clase, and Tiempo En Clases. The table below shows one entry:

Sede	Fecha	ID	Nombre	Correo	# Clase	Tiempo En Clases
Colegio Americano	2021-05-03	12345678	Jhon Sanchez	Jortizsuare@uniminuto.edu	1	0 Horas 1 Minutos 4 Segundos

At the bottom, it indicates "Showing 1 to 1 of 1 entries". There are also buttons for "PDF", "Excel", and "Columnas Visibles", along with a search bar.

Fuente: Realización propia.

Como se puede observar en la imagen la plataforma se presenta una previsualización de cómo se verá el informe adicionalmente nos permite mediante la función de columnas visibles seleccionar los datos que deseamos obtener en el informe para proceder a obtenerlo en un documento de Excel o un PDF.

La parte administrativa también se ve beneficiada ya que puede observar con mayor facilidad y en tiempo real, el uso de las sedes y salones mediante la plataforma, también se puede visualizar el estado de las clases, donde se puede ver si se encuentran culminadas o si por el contrario solamente han sido iniciadas y en qué lugar (sede y salón) como podemos observar en la siguiente imagen:

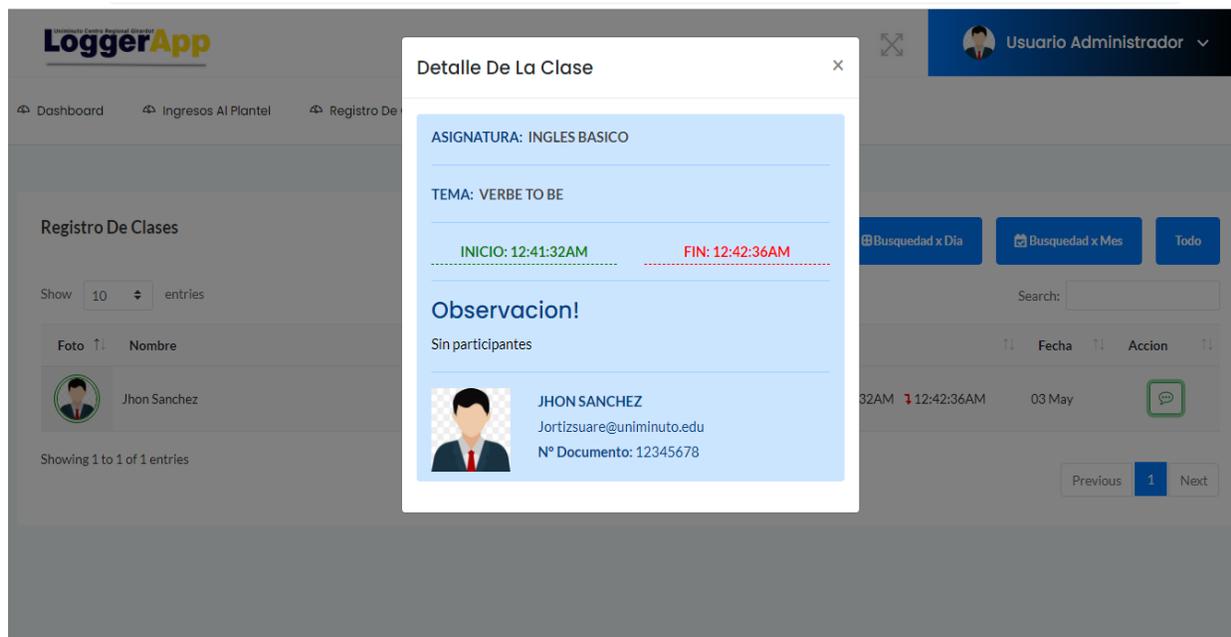
Figura 38
Estado clase

The screenshot shows the 'Registro De Clases' section of the LoggerApp. At the top, there are navigation buttons for 'Busqueda x Dia', 'Busqueda x Mes', and 'Todo'. Below these, there is a search bar and a 'Show 10 entries' dropdown. The main content is a table with the following columns: Foto, Nombre, Lugar, Hora, Fecha, and Accion. The table contains one entry for 'Jhon Sanchez' at 'Colegio Americano - 1A'. The 'Hora' column shows a green arrow pointing up to '12:41:32AM' and a red arrow pointing down to '12:42:36AM'. The 'Fecha' column shows '03 May'. The 'Accion' column has a speech bubble icon. At the bottom, there is a pagination bar showing 'Showing 1 to 1 of 1 entries' and 'Previous 1 Next'.

Fuente: Realización propia.

Como se observa en la imagen al visualizar el registro de las clases en la hora podemos ver un indicador en verde y uno en rojo que nos indica la hora de inicio y cierre de la clase, en verde se verán las clases en curso y en rojo las culminadas, para más información de la clase lo podemos ver en el detalle como se muestra a continuación:

Figura 39
Detalle clase



Fuente: Realización propia.

Como se puede visualizar en la imagen se detalla la clase presentandonos el nombre de la asignatura, el tema tratado hora de inicio y de fin, y al tratarse de una clase culminada la observacion por parte del docente y hora final de la clase, junto con los datos del docente que dictó la clase.

15 Conclusiones

Al culminar la realización de este trabajo investigativo se puede concluir que:

La aplicación de las técnicas de desarrollo orientadas a la web en la creación de la plataforma web (LoggerApp), para optimizar los procesos de registros de clases, entradas y salidas de la universidad, permite que el llenado de registros sea más ágil, donde los datos solicitados se ven reducidos al tema de clase y observaciones, logrando cumplir con todos los demás datos por medio de autocompletado de información, y evitar al docente la tediosa tarea de buscar datos como, NRC, Nombre de la asignatura, número de salón, nombre de sede, entre otros, donde adicionalmente se obtiene como beneficio la reducción de uso de implementos de oficina como son, el papel utilizado para los formatos, los bolígrafos para diligenciarlos, y reducción de tiempo en el diligenciamiento de los mismos. Laravel como Framework otorga mayor robustez y seguridad a las aplicaciones que se desarrollan en él, además de agilizar procesos de desarrollo al acortar los tiempos de entrega, además de eso mediante el diseño web adaptable se cubre las necesidades multiplataforma.

Se concluye que al haberse desarrollado un entorno administrativo amigable de fácil uso e intuitivo de la plataforma web, esta deja visualizar los datos registrados por los docentes y administrativos en tiempo real, provocando que la plataforma sea muy funcional para los administrativos al no tener que esperar tiempos de cierre en la plataforma para visualizar registros o realizar reportes que sean necesarios o solicitados en el momento.

Se concluye que con la implementación de los códigos QR como tecnología de recolección de datos se pudo reducir costos, como de papelería o de soluciones alternas como son los lectores de huella dactilar, por ende, también se logró disminuir la huella ambiental que

podría generar esta otra tecnología, además de sobrecostos. El QR mejora ampliamente los procesos, dotándolos de más versatilidad y adaptabilidad.

En general se concluye que:

En el contexto del desarrollo técnico y profesional, se afianzaron los conocimientos tanto teóricos como prácticos en las áreas respectivas del programa de formación de Ingeniería de sistemas. Aunque estos quedaron cortos a la hora de realizar el desarrollo del sistema como tal, motivo por el cual, se debió investigar más a fondo y articular los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación y los que se obtuvieron en la investigación independiente con el fin de entregar como resultado un producto de calidad.

Este proyecto se terminó con un desarrollo ciento por ciento funcional, mediante la implementación de las pruebas beta y por medio de la corrección de errores, que permitió evaluar el funcionamiento y probar las diversas funciones de la plataforma web desde los roles de los usuarios finales.

16 Recomendaciones

16.1 Recomendaciones principales

Se recomienda que el proyecto LoggerApp sea acogido de manera institucional y sea transferido a servidores del mismo tipo, para así promover el sentido de pertenencia institucional; técnicamente esta plataforma se encuentra en un servidor externo al de la institución, por lo que se considera que el esfuerzo, dedicación, y recursos dispuestos, entre otros, de los participantes de este proyecto en específico, sean acogidos por la institución.

16.2 Recomendaciones técnicas

Desde la parte técnica respecto a las áreas o asignaturas de programación, se recomienda que las actualizaciones y/o nuevas versiones de la plataforma web (LoggerApp) continúe con el lenguaje de PHP y el gestor de base de datos sea MySQL por su fácil acceso y compatibilidad con el lenguaje, con la posibilidad de articular este proyecto a otros que lo complementen, para su uso a largo plazo, y así mejorar el rendimiento del presente sistema.

También se debe tener en cuenta que las empresas creadoras y desarrolladoras de lenguajes de programación, gestores, entre otros, con los cuales se realizó el diseño y la construcción de la plataforma web, con el paso del tiempo dichas empresas generan actualizaciones y/o modificaciones respecto a funciones, palabras reservadas del sistema, entre otros. Tomando en cuenta estas futuras actualizaciones, cabe recalcar que las utilizadas en el presente proyecto al realizar una actualización o nueva versión, existe la posibilidad de que se generen y se muestren errores en los entornos de desarrollo, ya que no estarán reconocidas tal y como se expresan en este momento.

17 Referencias

Bermúdez-Hernández Vol. 10, Núm. 2 (2019) Revista Cíes centro de investigaciones Escolme

Caicedo, D. (2017). Registro único de guías de clase (1.0) [Su función principal era recolectar información de la clase como tema, actividad y objetivo.]. <http://mensa.upiloto.edu:3000/>

Cedeño Viteri, N. (2, AGOSTO DE 2012). LA INVESTIGACIÓN MIXTA, ESTRATEGIA ANDRAGÓGICA FUNDAMENTAL PARA FORTALECER LAS CAPACIDADES INTELECTUALES SUPERIORES. RES NON VERBA, 2(2), 23.

https://biblio.ecotec.edu.ec/revista/edicion2/revista_completa.pdf#page=18

CERVANTES, A. D. (s. f.). *SEGURIDAD LÓGICA USANDO ENTORNOS DE DESARROLLO EN APLICACIONES WEB EMPRESARIALES*. repository.unad.edu.co. Recuperado 24 de mayo de 2021, de

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/33794/al72cer609.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CHALA, Y. F. (2019). IMPORTANCIA DE LA APLICACIÓN DEL MECANISMO DE CIFRADO DE INFORMACIÓN EN LAS EMPRESAS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS COMO ATAQUES, PLAGIO Y PÉRDIDA DE LA CONFIDENCIALIDAD.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/30745/yfchala..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

COLOMA PINEDA, R. R. (2012). Guía técnica de selección e implementación de plataformas E-Learning para la capacitación en línea.

EL CONGRESO DE COLOMBIA. (2012, 17 octubre). Ley 1581 de 2012.

<https://www.defensoria.gov.co/>.

https://www.defensoria.gov.co/public/Normograma%202013_html/Normas/Ley_1581_2012.pdf

El Congreso de la República. (2014, 6 marzo). Ley N° 1712 del 6 Marzo de 2014.

presidencia.gov.co.

<http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/LEY%201712%20DEL%206%20DE%20MARZO%20DE%202014.pdf>

El Congreso de la República. (2014, 6 marzo). Ley N° 1712 del 6 Marzo de 2014.

presidencia.gov.co.

<http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/LEY%201712%20DEL%206%20DE%20MARZO%20DE%202014.pdf>

Forero Soto, E. O. (2020, febrero). Dione (1.0) [Dione Académico es una herramienta informática que le permite a la Coordinación del programa de Ingeniería Ambiental realizar seguimientos]. <https://dioneacademico.co/login>

GDX GROUP DIGITAL TRANSFORMATION. (2018, 4 julio). *Cuándo es necesario cifrar los datos*. Recuperado de <https://gdx-group.com/cuando-es-necesario-cifrado-de-datos>

Grange García, C. E. (2014). Desarrollo de una Aplicación Android para el Control Automático de la Asistencia a Clase. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/662279>

Guerra, A., & Cleopatra, Y. (2019, 5 noviembre). *Desarrollo de un prototipo móvil de registro de asistencia estudiantil mediante Códigos QR y Cloud Computing para la Escuela Politécnica Nacional*. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20562>

Husain M. D. (2021, 25 mayo). *Ways for securing Laravel Application*. Viblo.
<https://viblo.asia/p/ways-for-securing-laravel-application-NPVMaDyGRQOk>

INTRODUCCIÓN AL WEB. (s. f.). <http://www.edificacion.upm.es/>. Recuperado 24 de mayo de 2021, de <http://www.edificacion.upm.es/informatica/documentos/www.pdf>

Kaspersky. (2021, 13 enero). *¿Qué es el cifrado de datos?* latam.kaspersky.com.
<https://latam.kaspersky.com/resource-center/definitions/encryption>

Kendall, Kenneth E. Y Kendall, Julie E., 2011 Parámetros específicos teóricos de análisis y diseño de la estrategia

Leiva-Aguilera, J. (2011, 12 diciembre). *Introducción y algunos usos de los códigos QR*.
<https://dialnet.unirioja.es/>. <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/3946297.pdf>

Luque Ordóñez, J. (s. f.). Códigos QR. AUTORES CIENTÍFICO-TÉCNICOS Y ACADÉMICOS.
https://www.acta.es/medios/articulos/comunicacion_e_informacion/063009.pdf

Palacios, D. (s. f.). *Cifrado – Documentación de Laravel 6*. Styde.net. Recuperado 24 de mayo de 2021, de <https://styde.net/laravel-6-doc-cifrado/#:%7E:text=Usando%20el%20cifrador->

[.Introducci%C3%B3n,%2D256%20y%20AES%2D128.&text=Todos%20los%20valores%20cifrados%20de,pueda%20modificarse%20una%20vez%20cifrado.](#)

Pressman, R. S., 2011 Parámetros específicos teóricos de desarrollo de la estrategia

Ramió, J., (Marzo 2006) “*Libro Electrónico de seguridad informática y criptografía*” versión 4.1, 6ª edición, Madrid España.

Sánchez Duarte, E (2008). LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) DESDE UNA PERSPECTIVA SOCIAL. Revista Electrónica Educare, XII () ,155-162. [Fecha de Consulta 23 de Mayo de 2021]. ISSN: Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194114584020>

UNAD (2019, 28 diciembre). *Importancia de la aplicación del mecanismo de cifrado de información en las empresas para la prevención de riesgos como ataques, plagio y pérdida de la confidencialidad.* - 10596/30745 (pp.17 – 19). repository.unad.edu.co.
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/30745>

Anexos

Se anexan los siguientes documentos de manera suelta debido a su robustez, con los cuales se da soporte y bases al desarrollo del trabajo realizado en el presente proyecto:

Anexo 1_Acta_de_requerimientos.

Este anexo corresponde a los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, con los cuales se obtuvieron las pautas para el desarrollo en general de la plataforma web.

Anexo 2_Manual_usuario_LoggerApp_CRG.

Este anexo corresponde al manual de usuario (Docente/Administrativo), donde se explica detalladamente el funcionamiento de software respecto a la interfaz del correspondiente a cada usuario.

Anexo 3_Manual_usuario_administrador_LoggerApp_CRG

Este anexo corresponde al manual de usuario administrador, donde se explica detalladamente el funcionamiento de software respecto a la interfaz del correspondiente usuario.

Anexo 4_Manual_usuario_Tecnico_LoggerApp _CRG

Este anexo corresponde al manual de usuario técnico del sistema, donde se explica detalladamente el funcionamiento de software respecto a las interfaces que lo componen, esto mediante diagramación UML y afines.

Anexo 5_Acta_de_Firmas_Capacitacion_LoggerApp_CRG

Este anexo corresponde al acta que se generó y en donde se evidencia la realización de la capacitación en el uso de la plataforma loggerapp desde el rol de usuario.