

SISTEMA DE PASE DE LISTA POR MEDIO DE CODIGO QR

QR CODE ROLL CALL SYSTEM

Adan Canico Hernández¹, Porfirio Medina de la Rosa², Oscar Cortés Sánchez³

<https://doi.org/10.61117/ipsumtec.v7i2.323>

¹Maestro en Ingeniería Administrativa, Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán, Departamento de Posgrado e Investigación, acanico@cdserdan.tecnm.mx, 2451228558, <https://orcid.org/0009-0001-1096-0190>

²Maestro Tecnología Educativa, Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán, Departamento de Posgrado e Investigación, pmedina@cdserdan.tecnm.mx, 2451075792, <https://orcid.org/0009-0006-4631-0460>

³Maestro en Tecnologías de la Información, Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán, Departamento de Posgrado e Investigación, ocortes@cdserdan.tecnm.mx, 2211499496, <https://orcid.org/0009-0003-4852-5375>

Resumen -- Los sistemas de cómputo juegan un papel muy importante dentro de la educación por generar herramientas poderosas y alternas que agilizan los procesos internos en los que se ven involucrados los alumnos en los procesos académicos y sociales, además ayudan a las áreas involucradas a monitorear el desempeño de cada uno de los procesos, el sistema de pase de lista es una herramienta que permite la generación de reportes e información relacionada con la asistencia de los alumnos en cada uno de los eventos académicos de la institución con la finalidad de llevar un histórico de asistencia para que sea consultado y derive la toma de decisiones según sea la necesidad.

El sistema de registro de asistencias es para eventos académicos internos como externos utilizando código QR como medio de registro para los asistentes a los eventos del Tecnológico Nacional de México Campus Ciudad Serdán, los asistentes en cada uno de los distintos eventos que se realizan, deben registrarse a través de un sitio web, en el cual están publicados todos los eventos que se llevaran a cabo por el Instituto, al momento del registro la plataforma genera un gafete a cada aspirante, este gafete le permitirá el acceso a los distintos eventos, posteriormente la asistencia se registra mediante una aplicación móvil la cual lee el código QR que se encuentra en el gafete y registra la participación en la base de datos del sistema de pase de lista, posteriormente el sistema es capaz de generar las listas de asistencia y las constancias de participación en formato PDF.

Con la implementación del sistema de pase de lista mediante QR, se representa una evolución significativa en la gestión de asistencia en entornos educativos y empresariales. Este sistema no solo moderniza el proceso de registro de asistencia, sino que también ofrece múltiples beneficios que mejoran la eficiencia operativa y la precisión de los datos recopilados.

Palabras Clave -- Sistema, QR, PDF, Lista, Base de Datos.

Abstract -- Computer systems play a very important role in education by generating powerful and alternative tools

that streamline the internal processes in which students are involved in academic and social processes, and also help the areas involved to monitor the performance of each of the processes. The roll call system is a tool that allows the generation of reports and information related to student attendance in each of the academic events of the institution in order to keep a history of attendance so that it can be consulted and lead to decision-making as needed.

The attendance registration system is for internal and external academic events using QR code as a means of registration for attendees at events at the National Institute of Technology of Mexico Campus Ciudad Serdán. Attendees at each of the different events held must register through a website, where all the events that will be held by the Institute are published. At the time of registration, the platform generates a badge for each applicant. This badge will allow access to the different events. Attendance is then recorded through a mobile application that reads the QR code found on the badge and records participation in the roll call system database. The system is then able to generate attendance lists and participation certificates in PDF format.

With the implementation of the QR roll call system, a significant evolution is represented in attendance management in educational and business environments. This system not only modernizes the attendance registration process, but also offers multiple benefits that improve operational efficiency and the accuracy of the data collected.

Key words -- System, QR, PDF, List, Database.

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas que se tenía al momento de registrar la asistencia de los alumnos en los distintos eventos académicos organizados por la Institución era la pérdida de tiempo, el uso excesivo de papel y en algunos casos algunos los participantes del evento que por alguna razón no llegaban a tiempo, ya no se les registraba su asistencia.

Otra situación que se presentaba con la información de los participantes del evento es que para filtrar los datos y generar los reportes, se realizaba de forma manual, así como contar cuantos alumnos asistieron por carrera, por semestre o si se requería saber el número de hombres y mujeres que asistieron a los eventos se tenía que contabilizar de forma individualizada en las hojas de registro, a lo cual generaba un desgaste e inversión de tiempo.

Al concluir este proceso se compartía la lista con las áreas involucradas para la generación de reconocimientos a los participantes, para que posteriormente el área anfitriona del evento les entregara su reconocimiento de participación. En el mejor de los casos los participantes se les registraba en hojas de Excel, pero la mayoría de las ocasiones de forma manual en hojas de registro, lo que ocasionaba errores al pasar los datos de las hojas de papel a algún medio electrónico, el cual se compartía con el área encargada de realizar los reconocimientos del evento.

El hecho de realizar el registro de los asistentes a los eventos realizados por el tecnológico nacional de México campus Ciudad Serdán de forma manual por lo regular la información estaba propensa a errores, como olvidos, registros incorrectos o datos perdidos. Sin un sistema automatizado, existía la posibilidad de que los registros de asistencia fueran manipulados intencionalmente. El proceso manual de tomar y registrar asistencia era lento y consumía mucho tiempo tanto para los estudiantes/trabajadores como para los encargados del registro.

El diseño, desarrollo e implementación de software forma parte de nuestra vida cotidiana, lo encontramos presente prácticamente en todas las áreas y nos permite realizar actividades, tareas repetitivas, complejas o con grandes cantidades de información de una forma sencilla y sobre todo rápida. En la educación, el software está presente apoyando en los procesos como e-learning, sistemas de control escolar, bibliotecas virtuales, etc. La sistematización de procesos administrativos en una Institución de Educación Superior genera una gestión adecuada del proceso en cuestión, a través del desarrollo e implementación de software, y con ello la reducción de tiempo, ya que permite que tareas repetitivas sean controladas a través de un sistema de información, los cuales pueden reducir recursos, y en instantes se puede contar con la información necesaria que se requiere. Los sistemas los consideramos como recursos de apoyo dentro del área educativa, permitiendo gestionar toda la información referente a las actividades que los estudiantes pueden realizar.

De acuerdo con el plan nacional de desarrollo 2019-2024 (Gobierno de México, 2024) y el programa integral de desarrollo (PID) del Tecnológico Nacional de México (Tecnológico Nacional de México, 2020), los Institutos tienen como tarea el realizar actividades que fomenten el

desarrollo integral en la comunidad estudiantil a través de actividades culturales, académicas, deportivas y sociales, es por ello que se trabaja en conjunto con todas las áreas que integran al Instituto para gestionarles y llevarles eventos a nuestros alumnos de los distintos semestres, generando así la necesidad de llevar un control de asistencia de los participantes en cada uno de ellos, clasificando la información por carreras, semestres, hombres, mujeres, invitados, ponentes, talleristas, por edad, por fecha, lugar de procedencia, entre otros. Cada uno de los reportes se generan en formato PDF por su fácil manejo y envió a través del correo electrónico o a impresión.

Es de suma importancia tener dicha información al alcance de nuestras manos para la toma de decisiones, es por ello que el sistema tiene como finalidad cubrir la necesidad de consultar la información en cualquier momento desde cualquier dispositivo electrónico, para determinar el porcentaje de participación de la comunidad estudiantil del Tecnológico en cada uno de los eventos organizados, evaluar los resultados y determinar el grado de impacto que deja en cada uno de nuestros alumnos.

Para alimentar a la base de datos, cada participante debe de registrarse en la plataforma web <https://eventosacademicos.cdserdan.tecnm.mx/index.html>, posteriormente inicia sesión siempre y cuando este registrado en el sistema, de lo contrario se da de alta cuando el aspirante entre por primera vez, una vez que el usuario se autentifique el sistema muestra todos los eventos que estén próximos a llevarse a cabo para que la comunidad estudiantil puede registrarse, al momento de registrar su participación en el evento, el sistema mostrará mediante una lista todos los eventos próximos a realizarse para que los participantes del evento puedan inscribirse al evento que oferta la institución y genera el gafe de participación, el cual contendrá un código QR que lo identificará como participante del evento.

Al inicio de cada evento se lleva a cabo el pase de lista de los alumnos asistentes a través de una aplicación móvil, la cual lee el código QR del gafe y registra el número de control del alumno, la fecha y hora de su asistencia al evento, toda esta información se guarda en una base de datos, con la finalidad de que con dicha información se genere cualquier consulta que se requiera para darle uso académico o administrativo.

Ante de la implementación del sistema, para concluir con el proceso, se requería de al menos una semana después del evento, generando rezago en el trabajo, debido a que el Instituto cuenta con 6 carreras y al menos cada carrera ejecuta dos actividades por mes en las cuales se requiere el pase de asistencia, por lo que con la implementación de este sistema se logró alcanzar nuestro objetivo el cual consiste en la aplicación de un sistema que permite registrar la asistencia de los participantes en los distintos

eventos académicos organizados por el Instituto para la disminución de tiempos y de recursos materiales utilizados en proceso de asistencia de eventos.

De acuerdo a los tiempos que se viven por los grandes avances de la tecnología, en el área educativa se debe de avanzar en cuestiones de procesos educativos como de las actividades que acompañan el aprendizaje integral, es por ellos que en el Tecnológico Nacional de México Campus Ciudad Serdán se trabaja en colaboración con las distintas áreas que lo integran para la búsqueda constante de mejoras en los servicios que se les ofrece a la comunidad estudiantil, es por ello que se diseña y se desarrolla un sistema de pase de lista que permita agilizar el registro de las personas que participan en los distintos eventos que son organizados por el Instituto, la importancia de la sistematización es que a partir de determinadas experiencias y/o prácticas se produzcan procesos de aprendizaje y la generación de nuevos conocimientos, y también de esta manera buscar la participación activa de los actores de organizaciones sociales, instituciones educativas y otros, los cuales tengan relación con la práctica a ser sistematizadas las actividades. Básicamente, la sistematización apunta a describir y a explicar qué sucedió durante una experiencia (evento) y por qué pasó lo que pasó. Los resultados de una experiencia son fundamentales, y describirlos es parte importante de toda sistematización, pero lo que más interesa en el proceso es poder explicar por qué se obtuvieron esos resultados, y extraer lecciones que nos permitan mejorar nuestra práctica. Sin embargo, a pesar de la importancia de la sistematización, la práctica de la reflexión, sobre nuestras prácticas y experiencias, no es un hábito, no es algo frecuente y solamente después de fracasar valoramos la importancia de la reflexión (Acosta, 2015).

Según Torres (1997:37), “aunque en la sistematización es central, la producción de conocimientos (reconstruir, interpretar, teorizar), su cometido no se agota allí, también aparecen como dimensiones o dominios propios de la sistematización, la socialización a otros del conocimiento generado (comunicación), su carácter de experiencia pedagógica para quienes participan en ella (formación) y su interés en potenciar la propia práctica que se estudia (transformación y participación)”.

Los recursos que se utilizaron fueron los siguientes:

Sitio Web

Es un conjunto de páginas web que están conectadas entre sí y se encuentran alojadas en un servidor web que tienen como finalidad brindar la parte interactiva con el administrador del sistema para alimentarlo con la información que se requiera (Coppola, 2023).

Base de datos

Es una herramienta que recopila datos, los organiza y los relaciona para que se pueda hacer una búsqueda rápida o recuperación con ayuda de un dispositivo electrónico con

acceso a internet. Hoy en día, las bases de datos también sirven para desarrollar análisis (European Knowledge Center for Information Technology, 2023).

MySQL

Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto (RDBMS, por sus siglas en inglés) con un modelo cliente-servidor. RDBMS es un software o servicio utilizado para crear y administrar bases de datos basadas en un modelo relacional (TechTarget, 2021).

Su funcionamiento radica en que uno o más dispositivos (clientes) se conectan a un servidor a través de una red específica. Cada cliente puede realizar una solicitud desde la interfaz gráfica de usuario (GUI) en sus pantallas, y el servidor producirá el output deseado, siempre que ambas partes entiendan la instrucción.

Aplicación Móvil

Este término puede definirse como una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en dispositivos móviles, con el paso del tiempo las aplicaciones se han convertido en un medio que facilita la interacción del usuario con su móvil (Xperto Solutions, 2017), actualmente la gran diversidad de aplicaciones abre un sinfín de posibilidades en distintas áreas; desde entretenimiento, transporte hasta funciones laborales como correo u otras opciones, en pocas palabras las aplicaciones que son para los móviles son similares lo que los programas son para los ordenadores.

Android Studio

Es un entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones Android, basado en el software JetBrains IntelliJ IDEA. Para soportar el desarrollo de aplicaciones sobre el sistema operativo Android, Android Studio utiliza un sistema de construcción basado en Gradle, emuladores, plantillas de código e integración con Github (Android Studio, 2024).

El lenguaje de programación empleado es Java. Y para los que aún no lo conozcan, es un lenguaje de programación de propósito general diseñado para permitir a los desarrolladores escribir código que se ejecuta una vez y en cualquier lugar donde se compila.

El código Java puede ejecutarse en cualquier plataforma compatible con Java. La estructura del lenguaje de programación Java es tal que los desarrolladores pueden escribir código en cualquier lugar y ejecutarlo en cualquier lugar, sin preocuparse de la arquitectura informática subyacente.

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de técnicas y métodos organizativos que se aplican para diseñar soluciones de software informático. El objetivo de las distintas metodologías es el de intentar organizar los equipos de trabajo para que estos

desarrollen las funciones de un programa de la mejor manera posible (Santander Universidades, 2020).

Estos recursos se utilizan en el ámbito de la programación, entre otros, con el objetivo de trabajar en equipo de manera organizada. Las metodologías han ido evolucionando a lo largo del tiempo, pasando de ser un mero trámite de organización a ser una base importantísima a la hora de desarrollar software de una manera productiva y eficaz.

Una de las metodologías ágiles es el Scrum la cual se considera también como una metodología incremental que divide los requisitos y tareas de forma similar a Kanban. Se itera sobre bloques de tiempos cortos y fijos (entre dos y cuatro semanas) para conseguir un resultado completo en cada iteración. Las etapas son: planificación de la iteración (planning sprint), ejecución (sprint), reunión diaria (daily meeting) y demostración de resultados (sprint review). Cada iteración por estas etapas se denomina también sprint.

DESARROLLO

Para el desarrollo del sistema de pase de lista a través de QR se utilizó la metodología de SCRUM por su fácil implementación y distribución de actividades entre los participantes, con la finalidad de que cada uno de ellos aportara al problema parte de la solución considerando sus fortalezas en las distintas etapas de desarrollo, desde el levantamiento de requerimientos, análisis, diseño, codificación, pruebas y despliegue del sistema a través de la publicación del sistema en el servidor del Instituto, para la realización del sistema se realizó en cuatro etapas.

Etapa 1: En esta etapa se realizó el levantamiento de requerimientos con cada una de las áreas que tienen la necesidad de organizar eventos académicos con el objetivo de identificar qué tipo de información requieren y que uso se le dará posteriormente.

Etapa 2: Al concluir la etapa anterior se procedió al análisis y propuesta del diseño que tendrá el sistema a través de software que nos permitirá crear las propuestas de las pantallas como se muestran en la Figura 1. Pantalla de inicio del sitio web y aplicación móvil.

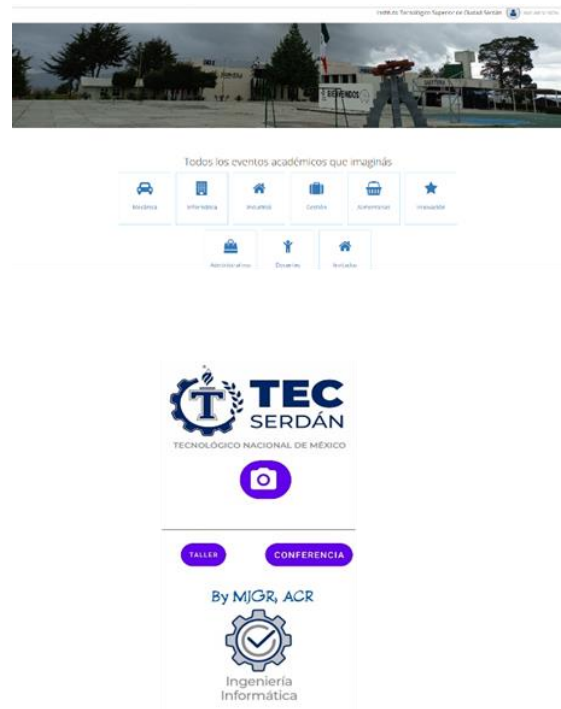


Figura 1. Panta de inicio de sitio web y aplicación móvil Fuente: Propia.

Etapa 3: En esta se llevó a cabo la codificación del diseño realizado en la etapa anterior, en este proyecto se utilizó php para establecer la comunicación del diseño con la base de datos que está elaborada en Mysql, logrando así la comunicación entre el backend y el frontend, para que el usuario pueda interactuar con el sistema, como se visualiza en la Figura 2. Codificación de la Base de Datos.

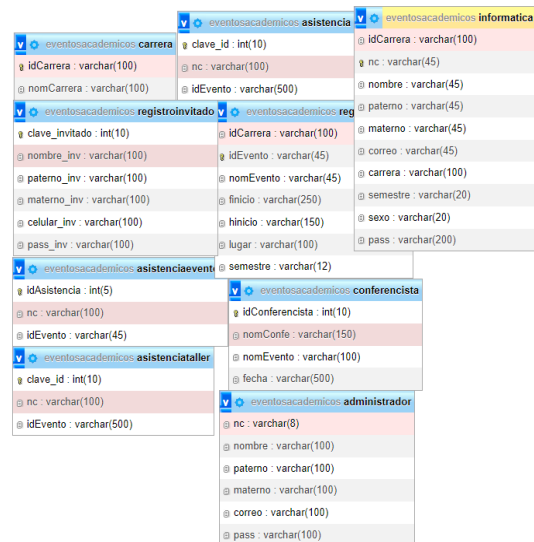


Figura 2. Diseño de la Base de Datos. Fuente: Propia.

Etapa 4: En la etapa de pruebas se despliega el sistema sobre el servidor del instituto para liberar la primera versión con la finalidad de someter el sistema en una situación real a través de un evento académico masivo para evaluar el comportamiento y tiempos de respuesta del servidor. El sistema inicia su funcionamiento con el

registro del alumno en la plataforma en la cual solicita datos personales como: clave de carrera, número de control, nombre, apellido paterno, apellido materno, correo institucional y contraseña, como se visualiza en la Figura 3. Formulario de registro.

Figura 3. Formulario de registro.
Fuente: Propia

Cuando el alumnado ya se encuentre registrado ya tendrá acceso al sistema iniciando sesión con los datos que registro en el paso anterior, al ingresar a la plataforma le mostrara el siguiente menú Figura 4. Menú de eventos. Figura 4.

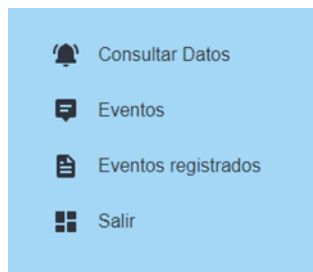


Figura 4. Menú de eventos.
Fuente: Propia.

Al seleccionar la opción de eventos registrados el sistema mostrara una lista con todos los eventos en los cuales el alumno se ha registrado. En la Figura 5. Eventos académicos, se muestra el momento en el cual el alumno podrá seleccionar al evento en el cual desea participar y así el sistema le permitirá generar el gafete para registrar su asistencia al evento, como se muestra en la figura 6.

Eventos Académicos

Clave del Evento	Nombre del Evento	Fecha de Inicio	Hora de Inicio	Lugar	Semestre	
IINF-2023	Software Libre 2023	2023-03-31	9:00 a 15:00 horas	ITSCS	Todos	Registrar

[REGRESAR](#)

Figura 5. Eventos académicos
Fuente: Propia.

Al momento de seleccionar el evento a participar el sistema le permitirá la generación del gafete como se muestra en la Figura 6. Gafete, en el cual podremos observar el código QR este le permitirá registrar su asistencia en el evento, el sistema solo lee el número de control que es su identificador del alumno y que además

es único permitiendo que se vinculó con el evento, con su carrera y además el semestre que actualmente se encuentre cursando, para que posteriormente el mismo sistema pueda generar la constancia o el mismo alumno pueda descargarla.



Figura 6. Gafete.
Fuente: Propia.

El uso de este sistema es para eventos académicos o sociales en los cuales se requiere de tener un control de cuantos asistentes participan en dichos eventos, como eventos internos o externos, actualmente el promedio de usuarios es de 200 participantes que asisten a los distintos eventos organizados por la Institución.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este trabajo se investigó la forma de sistematizar el proceso de registro y pase de lista de manera rápida con el objetivo de ahorrar tiempo y tener un control exacto de la comunidad que participa en los eventos académicos, al almacenar dicha información las áreas correspondientes tienen al alcance toda la información que les permite clasificarla y manipularla según sean las necesidades del Instituto.

Cabe mencionar que dicho sistema de pase de asistencia funciona para cualquier evento ya sea institucional o si alguna otra dependencia requiere el apoyo del préstamo de instalaciones y llevar el control de acceso de sus invitados, el sistema y la aplicación móvil les permite manipular dicho evento.

Los resultados que se obtuvieron durante la aplicación del sistema se observan en la eficiencia del proceso de registro y en la elaboración de los reconocimientos debido a que permite sistematizar tareas y procesos repetitivos, el sistema permitió ahorrar tiempo y reducir errores humanos. Al controlar estas tareas, se pueden dedicar más recursos y tiempo a otras áreas o actividades del Instituto que requieren atención.

Durante este proceso el sistema permite mejorar la escalabilidad debido a que puede ayudar a la Institución a escalar y crecer de manera efectiva, programar más eventos en los cuales puedan invitar a un mayor número de participantes debido a que nos permitirá tener un panorama del posible número de asistentes antes de que se lleve a cabo el evento, para estar preparados con los recursos que se requieren dentro del evento, cuando se tienen los procesos bien definidos y sistematizados, se pueden replicar fácilmente en diferentes áreas y a diferentes escalas. Esto puede ayudar a la Institución a crecer de manera más rápida y efectiva.

El Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán al implementar el sistema de pase de lista mediante el código QR demostró la modernización de sus procesos con el uso de las tecnologías, logrando agilizar el proceso de asistencia de los estudiantes a los distintos eventos que son organizados por el Instituto.

Este sistema reemplaza el método tradicional de la llamada de lista manual y tiene como objetivos mejorar la precisión en el registro de asistencia, reducir el tiempo dedicado a esta tarea y proporcionar datos en tiempo real sobre la asistencia estudiantil.

Para evaluar la efectividad de este sistema, se realizaron diversas actividades y se recopilaron datos durante un semestre académico. Las métricas evaluadas incluyeron:

- Precisión en el Registro de Asistencia
- Reducción del Tiempo en el Proceso de Pase de Lista
- Aceptación y Satisfacción del Estudiante y del personal administrativo
- Impacto en la Gestión Administrativa
- Resultados

El sistema demostró una precisión significativamente mayor en el registro de asistencia comparado con el método manual. Los errores humanos se redujeron notablemente, eliminando casos de ausencias no registradas o errores en el conteo. La disponibilidad de datos en tiempo real permitió a los profesores y a la administración escolar monitorear la asistencia de manera más eficiente y precisa. Se observó una reducción del tiempo necesario para el pase de lista en aproximadamente un 70%. Lo que antes podía tomar entre 15 y 20 minutos por evento, ahora se completa en menos de 5 minutos, con esta reducción en el tiempo de pase de lista permitió dedicar más tiempo efectivo al desarrollo de los eventos.

Las encuestas realizadas a estudiantes y personal administrativo indicaron una alta aceptación del nuevo sistema. El 85% de los estudiantes y el 90% del personal administrativo expresaron una satisfacción general con el sistema de códigos QR, y sobre todo que los usuarios externaron el fácil uso del sistema y de la aplicación.

Los estudiantes apreciaron la rapidez y simplicidad del escaneo de códigos, mientras que el personal administrativo valoró la reducción de tiempos para la generación de los reconocimientos y a la manipulación de la información.

Con la implementación del sistema de pase de lista por medio de código QR en el Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán ha demostrado ser altamente efectiva en mejorar la precisión y eficiencia del proceso de registro de asistencia. Además, ha sido bien recibida por la comunidad educativa y ha contribuido a una gestión administrativa más eficiente. Los resultados positivos sugieren que este sistema puede ser un modelo a seguir para otras instituciones educativas que buscan modernizar y agilizar sus procesos administrativos.

Existen diversas investigaciones relacionadas con este trabajo. Una de ellas es el proyecto titulado “Tecnología Quick Response (QR) Code en un sistema de control de asistencia”, desarrollado en el Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla. Este sistema tiene como función principal registrar la asistencia de los estudiantes, quienes colocan su código QR frente a una cámara para que el sistema lo registre. Sin embargo, el registro se realiza a través de una computadora de escritorio con sistema operativo Windows 10. Esto limita la movilidad del sistema, ya que depende de un único equipo fijo.

Por otro lado, el sistema de pase de lista del Tecnológico Superior de Ciudad Serdán no requiere de una computadora de escritorio, sino únicamente un dispositivo móvil para acceder al sistema y realizar el registro de asistencia, lo que facilita su movilidad y flexibilidad.

Un sistema similar es el Sistema DIPA, desarrollado por el Instituto Politécnico Nacional de México. En este sistema, los usuarios ingresan a un sitio web desde un dispositivo móvil, donde se genera un código QR que cambia diariamente. Este código es leído por un módulo de asistencia que utiliza un escáner de códigos QR. A diferencia de este enfoque, el sistema de pase de lista del Tecnológico de Ciudad Serdán se realiza completamente a través de una aplicación móvil, sin necesidad de un módulo físico con lector QR.

En la nube podemos encontrar diversas aplicaciones móviles similares al sistema de pase de lista de eventos del Tecnológico Nacional de México, campus Ciudad Serdán. Un ejemplo es Snafflz, una aplicación diseñada para gestionar la lista de invitados en eventos, permitiendo un control eficiente de accesos. Está disponible tanto para dispositivos iOS como Android, y ofrece funciones clave como el escaneo de códigos QR para registrar entradas, la importación de listas de invitados a través de archivos Excel y la generación de informes en tiempo real.

No obstante, a diferencia de Snafflz y otras aplicaciones similares, el sistema de pase de lista del TECNM campus Ciudad Serdán tiene la capacidad adicional de generar reconocimientos del evento, una funcionalidad que no está presente en muchas de estas otras soluciones.

CONCLUSIONES

La sistematización del proceso de pase de lista a través del sistema mediante códigos QR brindo los siguientes beneficios:

Ahorro de tiempo: La automatización del proceso de pase de lista con códigos QR, a los profesores y administradores de la escuela ahorraron tiempo, ya que no tienen que pasar manualmente lista de los estudiantes. Además, la información se puede procesar más rápido y con mayor precisión.

Reducción de errores: La automatización del proceso también reduce la probabilidad de errores humanos, ya que se eliminan los errores de escritura o los errores de lectura en la lista de asistencia.

Facilidad de uso: Los códigos QR son fáciles de usar y escanear con la mayoría de los dispositivos móviles, lo que hace que el proceso de pase de lista sea más eficiente y fácil para los estudiantes y el personal de la escuela.

Accesibilidad: La sistematización del proceso de pase de lista con códigos QR también permite la posibilidad de realizar el seguimiento de la asistencia de los estudiantes en tiempo real y desde cualquier lugar, lo que permite una mayor accesibilidad y flexibilidad para el personal involucrado.

Mejora de la seguridad: La utilización de códigos QR también puede mejorar la seguridad en la escuela, ya que se puede identificar de manera precisa y rápida quiénes están presentes en la institución en caso de una emergencia.

Una posible línea de investigación futura es la integración de geolocalización para identificar la ubicación exacta de los usuarios dentro de las instalaciones. Esto permitiría no solo registrar su asistencia, sino también monitorear su posición en tiempo real dentro de un edificio o campus, mejorando la seguridad y optimizando la organización de eventos. Además, podría ofrecer una experiencia más personalizada, permitiendo que los organizadores envíen notificaciones específicas o ajusten las actividades según la ubicación del participante.

Otra posible línea de investigación es el uso de inteligencia artificial para analizar patrones de asistencia y comportamiento. Esto permitiría identificar tendencias y optimizar la gestión de eventos futuros, así como detectar irregularidades en el registro de asistencia, como entradas no autorizadas o ausencias frecuentes.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a todos aquellos que han contribuido de manera significativa a la implementación exitosa del nuevo sistema para el pase de asistencia de eventos institucionales en el Instituto Tecnológico Nacional de México campus Ciudad Serdán. Este proyecto representa un avance importante en la gestión eficiente y precisa de la asistencia en nuestras actividades académicas y eventos.

En primer lugar, queremos agradecer al **Área Académica** por su apoyo incondicional y su colaboración activa durante todas las fases del proyecto. Su compromiso con la mejora continua y la adopción de nuevas tecnologías que ha sido fundamental para el éxito de esta iniciativa.

La implementación de este sistema no solo optimiza la toma de asistencia, sino que también permite un análisis más detallado y preciso de la participación estudiantil y la gestión de recursos.

Asimismo, extendemos nuestro agradecimiento a la **Jefatura de División** por su liderazgo y visión estratégica. Su capacidad para identificar la necesidad de modernizar nuestros procesos y su disposición para apoyar este proyecto han sido determinantes. Gracias a su dirección, hemos podido superar los desafíos iniciales y lograr una implementación exitosa que beneficiará a toda la comunidad educativa.

Este sistema no habría sido posible sin la colaboración y el esfuerzo conjunto de todos los departamentos involucrados. Agradecemos a los equipos técnicos, administrativos y académicos que trabajaron incansablemente para garantizar que el sistema fuera implementado de manera eficiente y sin contratiempos. Su dedicación y profesionalismo son un ejemplo del espíritu de cooperación que caracteriza a nuestra institución.

Finalmente, queremos agradecer a todos los estudiantes y profesores por su paciencia y adaptabilidad durante el proceso de transición. Su comprensión y apoyo han sido esenciales para la integración exitosa de este nuevo sistema.

Con la implementación de este sistema, estamos seguros de que mejoraremos significativamente la gestión de asistencia en nuestros eventos institucionales, lo que contribuirá a una experiencia académica más organizada y efectiva para todos.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Acosta, L. A. (2015). Guía práctica para la sistematización de proyectos y programas de cooperación

técnica. El caribe: Oficina Regional de la FAO para América Latina.

[2] Android Studio. (4 de Septiembre de 2024). Introducción a Android Studio. Recuperado de <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>.

[3] Coppola, M. (4 de Agosto de 2023). Qué es un sitio web, para qué sirve y cuáles son sus elementos. Recuperado de <https://blog.hubspot.es/website/que-es-sitio-web#:~:text=Un%20sitio%20web%20es%20un,medio%20de%20un%20navegador%20web>.

[4] Coronel, D. (2013, mayo). Procedimiento para realizar el respaldo de información siguiendo las buenas prácticas en una empresa de CONTACT CENTER. Recuperado de: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/860/2/PROCEDIMIENTO%20PARA%20REALIZAR%20EL%20RESPALDO%20DE%20INFORMACION%20C3%93N%20SIGUI.pdf>

[5] European Knowledge Center for Information Technology. (7 de Diciembre de 2023). Base de datos. recuperado de <https://www.ticportal.es/glosario-tic/base-datos-database>

[6] Gobierno de México. (10 de Octubre de 2024). Plan nacional de desarrollo 2019-2024. Recuperado de <https://framework-gb.cdn.gob.mx/landing/documentos/PND.pdf>

[7] Luke Welling. (2003). Desarrollo web con PHP y MySQL. Washington D.C.: Anaya Multimedia.

[8] Mobile Marketing Association, “Libro blanco de las apps,” p. 96, 2011.

[9] Pavón, J (2012). Creación De Un Sitio Web Con Php y mysql. Ed. Washington D.C.: RA MA EDITORIAL.

[10] Puetate, G. (2021). Aplicaciones Híbridas. Ecuador: Centro de publicaciones PUCE.

[11] Santander Universidades. (21 de Diciembre de 2020). Metodologías de desarrollo de software: ¿qué son? Recuperado de <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/metodologias-desarrollo-software.html>

[12] TechTarget. (Abril de 2021). MySql. Recuperado de <https://www.computerweekly.com/es/definicion/MySQL>

[13] Tecnológico Nacional de México. (2 de Octubre de 2020). Programa de desarrollo Institucional 2019-2024. Recuperado de https://www.tecnm.mx/menu/conocenos/PDI-TecNM-2019-2024_2oct2020.pdf

[14] Torres, A. (1997). “La sistematización como investigación interpretativa crítica: entre la teoría y la práctica”, en Santibáñez, E. & Álvarez, C. Santiago de Chile: Ediciones CIDE.

[15] Xperto Solutions. (2 de Marzo de 2017). ¿Qué es una Aplicación Móvil? Recuperado de <https://www.xpertolutions.com/x/noticia/item/que-es-una-aplicacion-movil>

Conceptualización	Adan Canico Hernández
Curación de datos	Adán Canico Hernández
Metodología	Porfirio Medina de la Rosa
Administración del proyecto	Oscar Cortés Sánchez
Recursos	Oscar Cortés Sánchez
Software	Porfirio Medina de la Rosa
Supervisión	Adan Canico Hernández
Validación	Adán Canico Hernández
Visualización	Porfirio Medina de la Rosa
Redacción	Oscar Cortés Sánchez



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.

ROLES DE CONTRIBUCIÓN

Rol	Autor (es)
-----	------------