

Uso de Tecnología NFC equipado con geolocalización y código QR para control de asistencia en las PYMES

Use of NFC Technology equipped with geolocation and QR code for attendance control in SMEs

Wilmer Saldaña Ochavano

<https://orcid.org/0009-0005-9490-2383>
Wilmer1981@gmail.com

Augusto Cortez Vásquez

<https://orcid.org/0000-0002-5188-7962>
acortezv@unmsm.edu.pe

Augusto Li Chan

<https://orcid.org/0000-0002-5345-2823>
alic@unmsm.edu.pe

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

RECIBIDO: 15/05/2024 - ACEPTADO: 15/06/2024 - PUBLICADO: 31/07/2024

RESUMEN

En los últimos tiempos el uso de las tecnologías de la información ha propiciado cambios sustanciales en las dinámicas empresariales, especialmente en las PyMES (Pequeñas y Medianas Empresas). La tecnología NFC (Near Field Communication) es una forma de comunicación inalámbrica segura y ágil, de corto alcance que permite la transferencia de datos entre dispositivos compatibles, generalmente a una distancia de unos pocos centímetros. Se trata de una tecnología que es altamente segura y veloz, y que además resulta más económica que algunas alternativas como el control de acceso biométrico. El objetivo de esta investigación es diseñar un Sistema Web de Control de Asistencia de Personal haciendo uso de la Tecnología NFC con código QR. Esta solución unida a la geolocalización brinda beneficios como flexibilidad, seguridad, al mismo tiempo que obtiene información confiable y precisa de la ubicación (entrada y salida) y tiempo mediante sistema GPS, optimizando el tiempo, recursos y un soporte online que brinde información a la alta dirección sobre la asistencia y absentismo de sus colaboradores.

Palabras clave: Control de Asistencia, Tecnología Contactless, tecnología NFC, Código QR, Sistemas GPS.

ABSTRACT

In recent times, the use of information technologies has led to substantial changes in business dynamics, especially in SMEs (Small and Medium Enterprises). NFC (Near Field Communication) technology is a secure and agile, short-range form of wireless communication that allows data transfer between compatible devices, generally at a distance of a few centimeters. It is a technology that is highly secure and fast, and is also cheaper than some alternatives such as biometric access control. The objective of this research is to design a Web Personnel Attendance Control System using NFC Technology with QR code. This solution together with geolocation provides benefits such as flexibility, security, while obtaining reliable and precise information on the location (entry and exit) and time through a GPS system, optimizing time, resources and online support that provides information to the senior management on the attendance and absenteeism of their collaborators.

Keywords: Attendance Control, Contactless Technology, NFC technology, QR Code, GPS Systems.

I. INTRODUCCIÓN

La irrupción de la tecnología NFC (*Near Field Communication*) y Código QR ha hecho que muchos negocios simplifiquen su forma de trabajo, basta con observar en nuestro alrededor para darse cuenta que se han convertido tan populares entre los compradores y empresas de diversos sectores. Esta tecnología ofrece muchos beneficios habida cuenta que facilita a las personas hacer transacciones sin necesidad de hacer contacto, sin embargo, ha causado preocupación de los usuarios tanto en la seguridad de los datos como en el peligro de fraudes. Este temor se agudizó durante la pandemia del COVID-19. Las empresas utilizan esta tecnología en el control de asistencia, no solo para registrar la hora de entrada y salida de un colaborador, también conocer la ubicación física mediante geolocalización. Actualmente las PYMES¹ presentan dos modalidades de trabajo, presencial y teletrabajo. En el caso de teletrabajo², en las PYMES los colaboradores trabajan desde cualquier lugar, debido a la instauración del trabajo remoto durante la pandemia del COVID-19³. con el objetivo de frenar la expansión del virus, todo en el marco legal del Decreto Supremo N° 014-2021-TR (MINTRA, 2021). Teniendo en cuenta que las PYMES en el Perú (CONFIEP, 2022), son el eje principal de la economía peruana, ya que genera empleo a más de 7 millones de compatriotas, es decir, el 45% de la PEA (Población Económicamente Activa), lo que representa el 21% del PBI nacional.

El presente proyecto presenta los siguientes beneficios

Beneficios tangibles

- **Economía.** Ahorro en el presupuesto en la impresión de fotocheques siendo estos digitales.
- **Productividad:** rapidez en la toma de decisiones en Recursos Humanos, obtener avisos tempranos de los potenciales efectos negativos y lograr un mayor compromiso organizacional, por tanto, se elevará la productividad.

1 Una PYME (Pequeña y Mediana Empresa) es una entidad organizativa que se identifica por poseer un número relativamente bajo de trabajadores, unas actividades comerciales limitadas y un ingreso económico no superior a las grandes empresas.

2 Teletrabajo es la realización de tareas desde otro lugar que no sea la oficina del empleador, utilizando las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), y la telecomunicación.

3 La enfermedad por coronavirus (COVID-19) es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2

Beneficios intangibles

- **Seguridad.**
- **Rapidez.**
- **Eficiencia.**
- **Posicionamiento.**
- **Supervisión en tiempo real**

El proyecto se encuentra dentro del contexto de las empresas del sector PYMES a nivel nacional. La solución propuesta cumple con la normativa del MINTRA (Decreto Supremo N° 004-2006-TR), que norma el control de asistencia y de salida en el régimen laboral de la actividad privada, y su modificación (Decreto Supremo N° 011-2006-TR), debiéndose consignar como mínimo el nombre, denominación o razón social del colaborador y su número de RUC⁴.

Lorena Márquez (Márquez, 2023) se refiere al concepto “control de asistencia” como un proceso administrativo que permite monitorear de manera automática el ingreso y salida de los colaboradores en una empresa. Por su parte, Nicolas Cortes (Cortes, 2023) señala que el control de asistencia digital es importante y necesario para que empresas y autoridades cumplan con la legislación sobre trabajadores. La normativa vigente en Perú a través del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, y el Decreto Supremo N° 004-2006-TR (Peruano, 2022), establece la obligatoriedad de que los colaboradores registren la jornada sobre ingresos y salidas, además el horario de refrigerio y horas extraordinarias.

II. TELETRABAJO

El teletrabajo es una modalidad de trabajo a distancia, en la cual el trabajador desempeña su actividad desde cualquier lugar físico, utilizando herramientas tecnológicas, informáticas o de telecomunicaciones (Osio, 2010) **Teletrabajo = Trabajo + Distancia + Uso intensivo de las TIC.**

Por su parte Sara Furiati (Furiati, 2024) afirma que, el teletrabajo no es algo nuevo, era una medida moderna que venía de Silicon Valley y ayudaba a las personas a la conciliación laboral. Hoy en día la mayoría de empresas teletrabajan, ya sean PYMES o grandes multinacionales. Por tal motivo, se incorporó en la ley del Teletrabajo, la posibilidad de realizar el trabajo fuera de las instalaciones físicas

4 RUC. Registro Único de Contribuyentes - Código Tributario

al centro de trabajo, utilizando elementos de tecnología de la información y la comunicación (Vega, 2023) (Camila, 2021).

III. TECNOLOGÍA NFC

La tecnología NFC (*Near Field Communications*) permite la comunicación entre dispositivos de forma instantánea, no obstante se limita por el por el radio de acción, que con un rango de menos de 20 centímetros no permite comunicaciones a distancia. Funciona mediante radiofrecuencia, en la banda de los 13.56 MHz, que permite emisiones de uso civil prescindiendo de autorizaciones por parte del gobierno.

Esta tecnología, no es una novedad, pero fue perfeccionada y aun es considerada una tecnología emergente (Saldaña, 2024). Establece una conexión de ondas electromagnéticas entre un emisor y un receptor, tal como se muestra en la Figura 1.

La Tecnología Contactless (TC) es un tipo de tecnología de comunicación que alude a la capacidad de ciertos dispositivos de realizar transacciones sin mantener contacto directo con una superficie. Permite realizar una transacción sin contacto, se basa tecnología inalámbrica de corto alcance (20 cm aprox.) que permite la transmisión instantánea de datos entre dispositivos que estén a pocos centímetros de distancia.

Se ha incrementado exponencialmente la cantidad de teléfonos **móviles que usan dentro de su repertorio tecnología NFC**. Generalmente esta funcionalidad suele estar desactivado, basta con recurrir a la opción **Ajustes**, elegir **conexiones** y finalmente la opción de Activar. Debemos, sin embargo, tener en cuenta que, si el dispositivo no lo

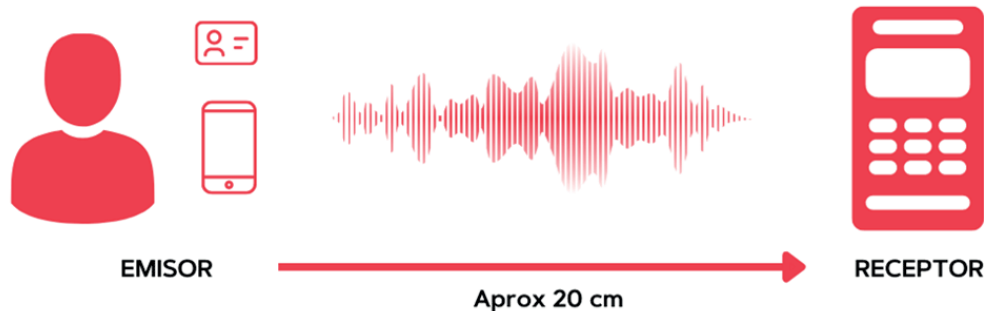
tiene, será imposible realizar acciones en la que intervenga esta tecnología.

GEOLOCALIZACIÓN

En forma general, la geolocalización, se entiende como el mecanismo de posicionamiento global que permite conocer cuál es la ubicación geográfico-temporal de un dispositivo que tenga implementado este sistema de geolocalización, este mecanismo puede ser usado en numerosos ámbitos y circunstancias (Moral, 2021). Algunas Pymes realizan su trabajo en varios lugares físicos, por lo que resulta esencial adoptar las mejores prácticas para controlar la asistencia a distancia de manera ágil y confiable para mantener la integridad del proceso y la precisión en la gestión del personal. Se debe, sin embargo, garantizar el equilibrio entre el legítimo interés de la empresa (y del empresario) y el de los propios trabajadores”, de modo que “ni el empresario pueda ignorar e invalidar la esfera jurídica del trabajo ni éste obstruir el ámbito de poder que compete al empleador” (Kahale, 2021).

Un sistema de control de asistencia NFC equipado con tecnología avanzada de geolocalización puede ser muy beneficioso. Esta función garantiza que los colaboradores se encuentran en el lugar correcto cuando registran la entrada o a la salida. El seguimiento geolocalizado ayuda a verificar la asistencia de los empleados a los lugares de trabajo designados, lo que añade un nivel adicional de responsabilidad y precisión al control de asistencia. Implementar la geolocalización es importante porque finalmente se podrá verificar el trabajado de aquellos colaboradores o servidores que se encuentren bajo la modalidad de “*trabajo remoto*”, sin embargo, deberá tenerse en cuenta de no incurrir en ilegalidades y

Figura 1
Tecnología Contactless.



Fuente: ("PYV Technology", 2022)

Las características principales son: Comodidad, rapidez, seguridad, bajo costo y flexibilidad..

respetar los límites señalados por la normatividad vigente para su correcto funcionamiento.

CÓDIGO QR

Los códigos QR (Quick Response Code) permiten almacenar información en un arreglo bidimensional (matriz) de puntos semejante a un código de barras bidimensional (Joyanes, 2013), se caracteriza por los tres cuadrados que se encuentra en las esquinas y que permiten detectar la posición del código del lector. Los creadores «Euge Damm y Joaco Retes» aspiran a que el código permita que su contenido se lea a alta velocidad ("Cámara de Zaragoza", 2012). La Figura 2, se muestra los elementos básicos que debe tener cada código:

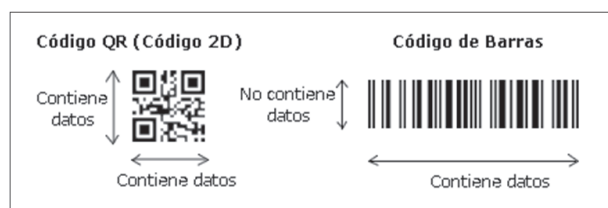
Figura 2
Estructura de código QR.



Fuente: (Santos, 2022).

En la Figura 3, se puede apreciar la diferencia de los Códigos QR y Códigos de Barra.

Figura 3
Código de barra vs Código QR



Fuente: (solutekcolombia, 2016).

Existe una diferencia entre el código QR estático y el código QR dinámica, como se muestra en la Figura 4, en el código QR estático una vez generado, no puede sobrescribirse, mientras en el código QR dinámica se puede editar tantas veces como sea necesario, sin tener que volver a imprimir y desplegar el código.

Figura 4
Tipos de Código QR.



Fuente: (Ecobusiness, 2021).

4. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

La solución se implementó usando un método incremental y no en cascada (Saldaña, 2024). Se usó SCRUM⁵, se estructuró en cinco fases de forma iterativa hasta completar el desarrollo, tal como se puede apreciar en la Figura 5.

FASE 1: Análisis y definición de la problemática y recopilación de la información. En esta fase se realizaron las siguientes actividades:

Recopilación de datos.

Selección de información relevante.

Verificación de resultados. Se crearon 4 roles los cuales se relacionan en la Tabla 1 con su respectiva restricción de acceso.

FASE 2: Análisis de la solución propuesta

Funcionalidad del sistema. Es la capacidad del aplicativo de cumplir y proveer las funciones para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas cuando es utilizado en condiciones específicas.

Módulos del sistema. Los módulos del sistema de control de asistencia son las extensiones que permiten que este aplicativo tenga diferentes funcionalidades.

Casos de uso. Describen los objetivos de los usuarios, las interacciones entre los usuarios y el sistema, así como el comportamiento que

⁵ La metodología agile SCRUM es un entorno de trabajo donde se aplican una serie de acciones con el objetivo de abordar proyectos de forma mucho más rápida y eficiente.

Figura 5

Fases de desarrollo del aplicativo.



Fuente: (Jiménez , 2018).

Tabla 1

Perfiles de Usuarios

MODULOS	PERFIL / TIPO DE USUARIOS			
	Administrador	Gerente	Jefe	Consultor
Autenticación				
Gestión de Usuarios		-	-	-
Gestión de Turnos		-		-
Control de Asistencia		-		
Gestión de Absentismo		-		
Gestión de Horas Extras		-		
Reporte de Asistencias			-	-
Configuración del Sistema		-	-	-
Gestión de Mantenimiento		-	-	-
Gestión de Importación		-	-	-

Fuente: Elaboración propia 2023

debe ejecutar el sistema para satisfacerlos. Para este aplicativo se han identificado diferentes casos de uso en cada módulo.

FASE 3: Diseño de la solución propuesta. En esta fase se centra en la creación de la arquitectura del sistema basada en los requisitos establecidos en la fase de análisis. El objetivo es definir cómo funcionará el sistema y cómo se verá.

FASE 4: Desarrollo de la solución propuesta. En esta fase del desarrollo de la solución(sistema), se escriben códigos del sistema según las especificaciones del análisis y diseño.

FASE 5: Implementación de la solución propuesta. En esta fase, el sistema se pone en funcionamiento.

Se realiza la instalación y la capacitación del personal para que pueda utilizar el nuevo sistema de manera efectiva.

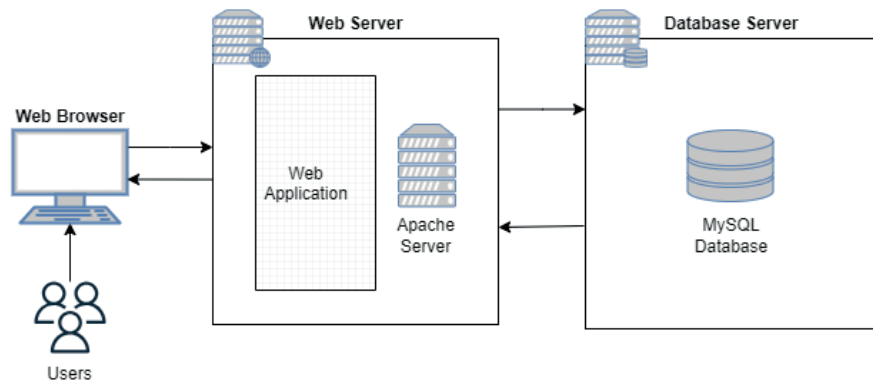
ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN

Se optó por el modelo de Arquitectura Cliente/Servidor – 3 Capas. Este modelo consiste en la construcción de sistemas basados en capas, donde los roles se reparten entre una máquina cliente y uno o varios servidores.

ARQUITECTURA DE ALTO NIVEL

La arquitectura de alto nivel consta de los siguientes elementos, como se muestra en la Figura 6.

Figura 6
Arquitectura de Alto Nivel de la solución.

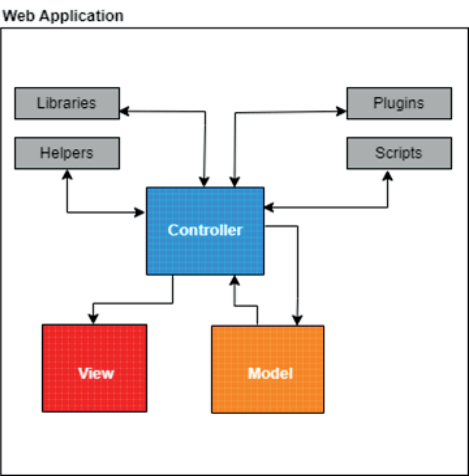


Fuente: Elaboración propia

ARQUITECTURA INTERNA DE WEB APPLICATION

La Figura 7 muestra la arquitectura interna de la solución planteada y consta de los siguientes elementos:

Figura 7
Arquitectura Interna de Web Application.



Fuente: Elaboración propia

DISEÑO DEL SOFTWARE

La aplicación web permite autenticarse al ingresar, poseer una lista de usuarios habilitados o activos en la base de datos para realizar sus registros, registrar y controlar asistencia de personal en modalidad de trabajo remoto, Asignación de turnos a los colaboradores en días y/o horarios diferentes, registrar y controlar asistencia de personal en modalidad de trabajo remoto, gestionar el absentismo laboral (permisos, vacaciones, enfermedad, matrimonio, maternidad/paternidad), gestionar horas

extras, generar reportes de asistencias, absentismo, tardanzas de los colaboradores, generar reportes de asistencia bajo los estándares de SUNAFIL y generar fotocheck digital por cada colaborador.

USUARIOS DEL SISTEMA

Se consideran las personas que se conectan al sistema para hacer uso de los servicios que éste les proporciona:

- **Administrador.**
- **Gerente.**
- **Jefe.**
- **Consultor.**

PERFILES DE USUARIOS

En la Tabla 1 se definen los perfiles o privilegios de acceso de los usuarios a la aplicación de acuerdo a su cargo o rol asignado.

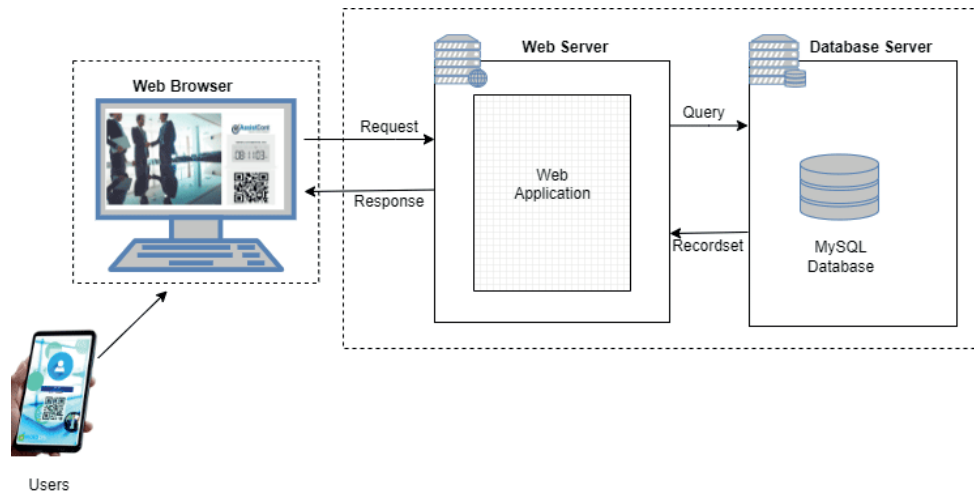
FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA

Esta solución permitirá la automatización, de forma segura y eficiente, de todos los procesos actuales que se practican en la gestión diaria de asistencia del personal en las empresas del sector PYMES. En la Figura 8 se puede apreciar la arquitectura de alto nivel para la funcionalidad del sistema propuesto. La Figura 9 muestra los módulos del sistema.

Luego del análisis correspondiente en cada módulo, se han podido identificar los siguientes CUS autenticación (Figura 10) y gestión de usuario (Figura 11):

Figura 8

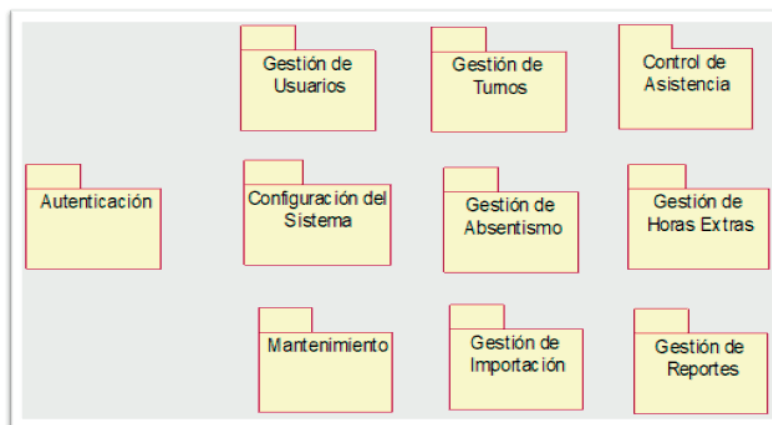
Arquitectura de alto nivel para la funcionalidad del sistema .



Fuente: Elaboración propia 2023

Figura 9

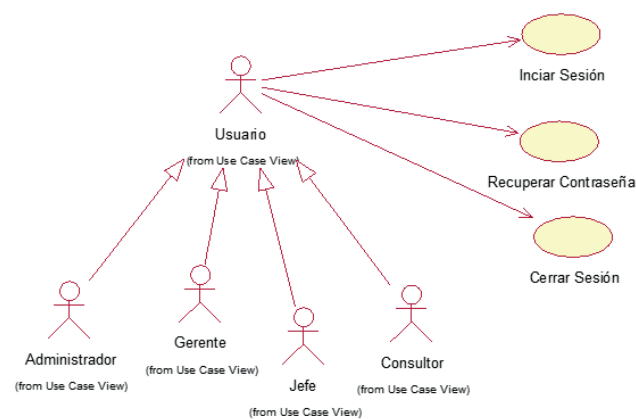
Diagrama de Módulos.



Fuente: Elaboración propia 2023

Figura 10

Diagrama de CUS autenticación



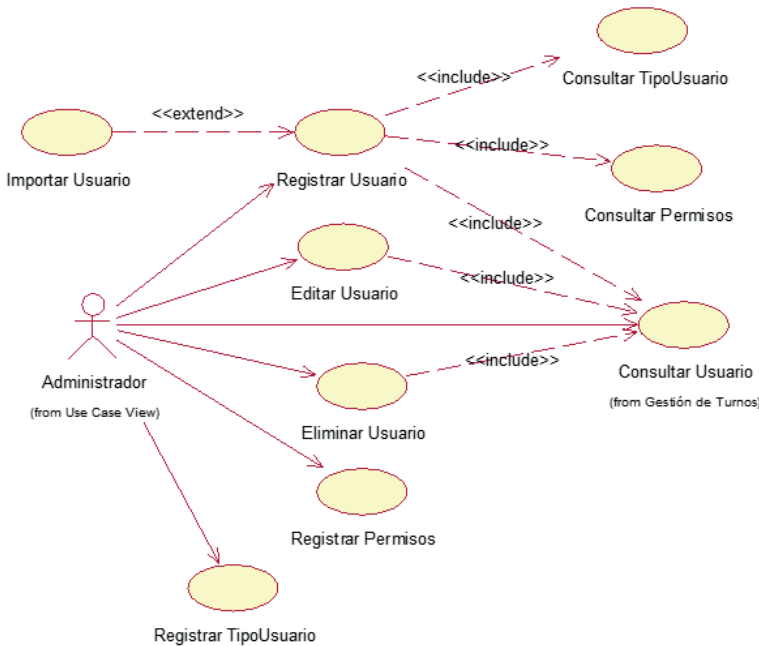
Fuente: Elaboración propia 2023

La figura 12 muestra el modelo de base de datos relacional el cual tiene como propósito garantizar la integridad de la propuesta. El modelo de datos de Autenticación está conformado por las siguientes tablas, estas tablas son consultadas al momento de ingreso de los colaboradores al sistema web.

V. CONCLUSIONES

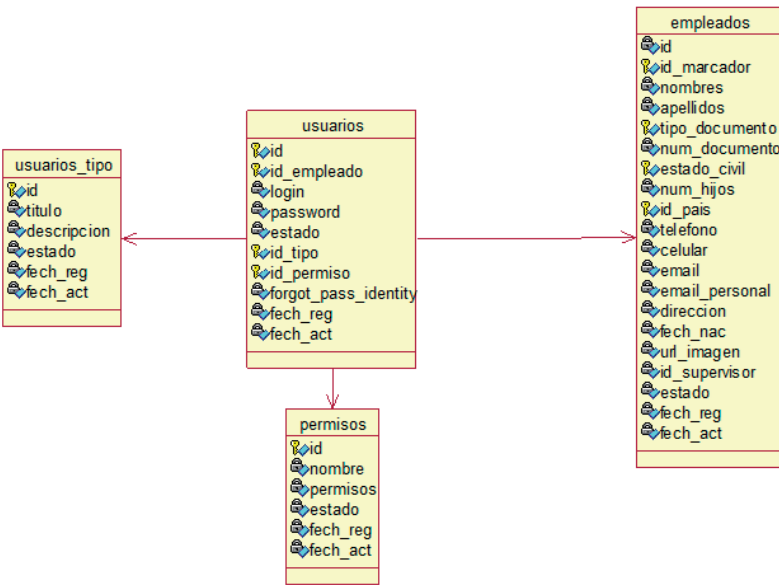
- a. Con el desarrollo del sistema de control de asistencia se ha logrado automatizar el proceso para generar nomina precisa del registro de entrada y salida de los colaboradores, la cual

Figura 11
Diagrama de CUS Gestión de Usuarios



Fuente: Elaboración propia 2023

Figura 12
Modelo de datos Autenticación.



Fuente: Elaboración propia

permite al personal de Recursos Humanos obtener la información en forma oportuna reduciendo así el tiempo en la elaboración de reportes, consultas y cálculo de nómina de pagos.

b. Con la implementación del sistema Web se ha logrado el mecanismo de registro de asistencia para los colaboradores en la modalidad de teletrabajo, ya que permite al colaborador registrar la hora de entrada y salida en la comodidad de su hogar.

c. El monitoreo de asistencia mediante GPS permite a las empresas optimizar sus operaciones, garantizando que todos los datos sobre la ubicación y tiempo de los colaboradores son confiables y precisos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] "Cámara de Zaragoza". (2012). ¿Qué es un código QR? Obtenido de <https://www.camarazaragoza.com/faq/que-es-un-codigo-qr/>
- [2] "PYV Technology". (2022). TECNOLOGÍA CONTACTLESS: QUÉ ES Y CÓMO FUNCIONA. Obtenido de <https://pyv.technology/es/blog/tecnologia-contactless-que-es-y-como-funciona/>
- [3] "SAP Concur Team". (2022). ¿Qué es la tecnología contactless? Obtenido de <https://www.concur.pe/blog/article/tecnologia-sin-contacto>
- [4] ACADEMIC. (2010). Código QR. Obtenido de <https://es-academic.com/dic.nsf/eswiki/278121>
- [5] Aumaille, B. (2002). J2EE: Desarrollo de aplicaciones Web. Barcelona - España: Ediciones ENI, 2002. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=dsR2ydrU3vUC&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- [6] BCRP. (2020). Reglamento del Servicio de Pago con Códigos de Respuesta Rápida (QR). Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Transparencia/Normas-Legales/Circulares/2020/circular-0003-2020-bcrp.pdf>
- [7] Camila. (2021). Todo lo que debes saber sobre el trabajo remoto en Perú. Obtenido de <https://www.sesamehr.pe/blog/todo-lo-que-debes-saber-sobre-el-trabajo-remoto-en-peru/>
- [8] CEPAL. (2022). ¿Qué son los Códigos QR? Obtenido de <https://biblioguias.cepal.org/QR>
- [9] Conde, S. (2017). Control de Asistencia mediante Técnicas NFC. Trabajo de grado, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid - España. Obtenido de https://oa.upm.es/44943/1/TFG_SERGIO_CONDE_MURO.pdf
- [10] CONFIEP. (2022). PYMES: El motor del crecimiento en el Perú. Obtenido de <https://www.confiep.org.pe/confiep-tv/pymes-el-motor-del-crecimiento-en-el-peru/>
- [11] Contreras, J. (2022). Código QR: qué es y cómo estar alerta para protegernos. Obtenido de https://www.seguritecnia.es/actualidad/codigo-qr-que-es-y-como-estar-alerta-para-protegernos_20220211.html
- [12] Cortes, N. (2023). ¿Por qué controlar asistencia digitalmente en Perú? Obtenido de <https://www.geovictoria.com/es-pe/blog/tecnologia/beneficios-controlar-asistencia-digital-peru/>
- [13] Ecobusiness. (2021). QR Dinámico: Autenticación al alcance de la mano (Y del dispositivo). Obtenido de <https://www.ecobusiness.in/2021/08/30/qr-dinamico-autenticacion/>
- [14] Feliciano, L. (2015). Seguridad en Base de Datos & Aplicaciones Web. Obtenido de https://premios.eset-la.com/universitario/pdf/seguridad_en_base_de_datos_y_aplicaciones_web.pdf
- [15] Furiati, S. (2024). ¿Qué es el teletrabajo y cómo funciona? Obtenido de <https://payfit.com/es/contenido-practico/que-es-el-teletrabajo/#:~:text=En%20efecto%2C%20el%20teletrabajo%20es,vimos%20forzados%20en%20la%20pandemia>
- [16] Gonzáles, F. (2021). El potencial de las PYMES. Obtenido de <https://blogs.gestion.pe/mision-verde/2021/08/el-potencial-de-las-pymes.html>
- [17] Hurtado, E., & LLanos, J. (2021). Sistema de control de asistencia a estudiantes mediante carnet virtual con código QR. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá D.C - Colombia. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/26731>
- [18] Jiménez, G. (2018). Sistema web de control de asistencia basado en web services y la biometría de huella dactilar para las instituciones educativas. Tesis de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima - Perú. Obtenido de <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10179>
- [19] Joyanes, L. (2013). Big Data, Analisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones. España: [Barcelona]: Marcombo, D.L. 2013. Obtenido de <https://www.iberlibro.com/BIG-DATA-An%C3%A1lisis-grandes-vol%C3%BAmenes-datos/19390663210/bd>
- [20] Kahale, D. (2021). LA GEOLOCALIZACIÓN COMO MEDIO DE CONTROL DEL TRABAJADOR. TEMAS LABORALES.
- [21] Márquez, L. (2023). Control de asistencia: ¿Qué es y para qué sirve? Obtenido de <https://www.geovictoria.com/es-mx/blog/recursos-humanos/control-de-asistencia-que-es/>

- [22] MINTRA. (2021). Decreto Supremo N.º 014-2021-TR: Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley General de Inspección del Trabajo, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 019-2006-TR. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/mtppe/normas-legales/2004405-014-2021-tr>
- [23] Moral, P. (2021). Sistemas de geolocalización,. Universidad de Valladolid.
- [24] OCU. (2022). Códigos QR: qué son y para qué sirven. Obtenido de <https://www.ocu.org/tecnologia/telefono/noticias/codigos-qr-que-son-y-para-que-sirven576294>
- [25] Orozco, M. A., & Cerezo, S. M. (2019). Propuesta de mejora para el control de acceso de los estudiantes al Crai de la Universidad Estatal de Milagro por medio de la lectura de códigos QR en carnets estudiantiles. Universidad Estatal de Milagro, Milagro - Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/4808>
- [26] Osio, L. (2010). El Teletrabajo: Una opción en la era digital. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3252786.pdf>
- [27] Palomino, D. C. (2023). Implementación de un sistema de registro de usuarios temporales utilizando código QR para mejorar el control de acceso a una institución privada. Tesis de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima - Perú. Obtenido de <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/19649>
- [28] Peruano. (2022). Sunafil: Normativa sociolaboral no obliga consignar la hora de salida e ingreso por el tiempo de refrigerio. Obtenido de <https://www.elperuano.pe/noticia/163443-sunafil-normas-no-exigen-anotar-salidas-por-refrigerio>
- [29] Ríos, M. (2023). Horas extras: ¿cómo se calcula el pago y quiénes quedan excluidos? Obtenido de <https://gestion.pe/mix/vida-laboral/pago-de-horas-extras-en-peru-como-se-calcula-el-monto-y-que-tipo-de-trabajadores-quedan-excluidos-horario-laboral-jornada-laboral-noticia/>
- [30] Salazar, N., & Espinoza, J. C. (2018). Implementación de un sistema con código QR para optimizar el control de asistencia de alumnos, en la UAP sede Huánuco. Universidad de Huánuco, Huánuco - Perú. Obtenido de <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/945>
- [31] Saldaña, W. (2024). Desarrollo de un sistema web de control de asistencia de personal con tecnología Contactles Código QR para empesaas del sector PYMES. Tesis de grado Ingeniería de Sistemas. Lima.
- [32] Santos, J. (2022). Código QR: Todo lo que necesitas saber. Obtenido de <https://www.deltaprotect.com/blog/codigo-qr-que-es>
- [33] solutekcolombia. (2016). Implementación códigos QR. Obtenido de https://www.solutekcolombia.com/servicios_tecnologicos/implementacion/codigos_qr.htm
- [34] Torres, E. (2019). Implementación de un sistema de control de asistencia con código QR para la institución educativa Ricardo Palma – Carhuaz; 2019. Tesis de grado, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (ULADECH), Chimbote - Perú. Obtenido de <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/14434>
- [35] Vega, A. (2023). El teletrabajo en el Perú. Evolución Normativa. Obtenido de <https://lpderecho.pe/el-teletrabajo-en-el-peru-evolucion-normativa/>

Financiamiento:

Propio.

Conflictos de interés:

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Contribuciones de autoría:

Saldaña Ochavano Wilmer: Arquitectura interna de web application

Cortez Vásquez Augusto: Diseño de software, arquitectura de la solución, metodología

Li Chan Augusto: construcción de marco teórico, revisión final