

Sistema de información biométrico para la gestión del control de asistencia del personal administrativo de Codex

Isaías Reyes Benítez, Liliana Rodríguez Páez, Oscar Andrés Negrete Pérez, Rico Molina Ricardo
Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario Nezahualcóyotl

ireyesb968@alumno.uaemex.mx, clrodriguezp@uaemex.mx, onegretep954@alumno.uaemex.mx, rricom@uaemex.mx
<https://orcid.org/0009-0006-9445-2893>, <https://orcid.org/0000-0002-3856-0797>, <https://orcid.org/0009-0001-3056-1808>, <https://orcid.org/0000-0001-9586-8758>

Resumen—En el contexto empresarial las tecnologías evolucionan constantemente para automatizar diferentes procesos del negocio, entre ellos los enfocados al control de asistencia laboral mediante biométricos de identificación con huellas dactilares. Este artículo tiene como objetivo desarrollar un sistema de información biométrico para la gestión del control de asistencia del personal administrativo en la empresa CODEX. Utilizando la metodología basada en computadoras, se desarrolló un sistema de información biométrico que integra un lector de huellas HID Digital Person y las herramientas de programación Apache NetBeans Versión 21, IntelliJ IDEA Community Edition 21, Postman, Visual Studio Code, Java y una base de datos gestionada en XAMPP, que facilitó el registro y monitoreo preciso de los horarios laborales, optimizando la gestión de recursos humanos. Las pruebas iniciales realizadas en la empresa mostraron una mejora en el registro de asistencia y control en la administración de horas laboradas generando un reporte para la elaboración del pago de nómina y, además, permite obtener la estadística sobre la jornada laboral de los trabajadores. El aporte de esta investigación radica en la creación de herramienta tecnológica con biometría que pueden optimizar el control de asistencia laboral y la transparencia en los pagos.

Palabras Clave — biométrico, control de acceso, herramientas tecnológicas, sistema inteligente.

Abstract- The technologies are constantly evolving to automate different business processes, including those focused on attendance control through biometric fingerprint identification. The aims of the article is to develop a biometric information system for managing attendance control of the administrative staff from the company CODEX. Using the waterfall methodology, a biometric information system was developed that integrates a HID Digital Person fingerprint reader and programming tools Apache NetBeans Version 21, IntelliJ IDEA Community Edition 21, Postman, Visual Studio Code, Java and a database managed in XAMPP, which facilitated the precise registration and monitoring of work schedules, this optimizes human resources management. The initial tests carried out in the company showed an improvement in the registration of attendance and control in the administration of worked hours, generating a report for the preparation of payroll payments and, in addition, it allows obtaining statistics on the working hours of workers. The contribution of this research is create technological tools with

biometrics that can optimize the control of attendance and improve payments.

Keywords: *biometric, access control, technological tools, intelligent system.*

I. INTRODUCCIÓN

La creciente necesidad de optimizar y automatizar procesos en seguridad, salud, servicio, transporte en las instituciones y empresas [1], ha llevado a la incorporación de diferentes alternativas tecnológicas [2] como son los sistemas de información, los cuales son de gran ayuda, convirtiéndose en una estrategia frecuente de uso organizacional [3] que permite seguimiento de la información de forma digital logrando un control efectivo entre los elementos del sistema [4]. Además, de controlar la asistencia de su personal, mediante el uso de sistemas de identificación biométricos [5][6].

La biometría utiliza tecnología para reconocer patrones únicos en las características fisiológicas de las personas, lo que permite una identificación precisa [7], así como de comportamiento humanas con propósito de autenticación [8]. El cual es un método de reconocimiento de personas basado en las características fisiológicas o de comportamiento cada vez más útil para procesos relacionados con la seguridad [9]. En donde las dependencias de gobierno la usan como una de las aplicaciones más empleada para evitar la portabilidad de documentos de identificación [10]. siendo una técnica no invasiva y es utilizadas tanto en aplicaciones públicas como encubiertas.

Dentro de los procesos claves que tiene un sistema biométrico se encuentra el enrolamiento y la verificación. El enrolamiento recoge muestras de un identificador biométrico, como huellas dactilares, para crear una plantilla que se guarda en memoria. La verificación compara la muestra actual con la almacenada para autenticar o identificar, buscando coincidencias [11].

Si bien los sistemas biométricos abarcan el procesamiento de la escritura [12], también se usado ampliamente a través del reconocimiento facial [13], con código QR que son mejoras de los códigos de barras donde se almacena información única [14], reconocimiento por voz [15], otros que se basan en la lectura del

iris del ojo [16] e incluso sistemas más avanzados de secuencias de ADN (Ácido desoxirribonucleico) utilizada para desaparecidos, recién nacidos, filiados, datos criminales entre otros [17], así como el uso de huellas dactilares. La huella dactilar ha sido siempre el rasgo biométrico utilizado por la humanidad, durante siglos, para la identificación de las personas [5], dando buena respuesta en términos de seguridad y ahorro de tiempo y costos laborales.

De acuerdo con los antecedentes los sistemas de información biométricos han apoyado ampliamente al control de seguridad e identificación de identidad de las personas, evidenciado ser una herramienta útil para el control de acceso de personal. Bajo este contexto, la presente investigación tiene como objetivo desarrollar un sistema de información biométrico para la gestión del control de asistencia del personal administrativo en la empresa Codex.

II. METODOLOGÍA/DESARROLLO

Metodología

La investigación fue de tipo descriptiva combinando el enfoque pedagógico centrados en la resolución de problemas y la integración de tecnología [18]. A través de una conversación con el directo de la empresa Codex, se propuso el desarrollo e implementación de este nuevo sistema biométrico SICH para la asistencia laboral en su empresa, que se enfoca en el registro de asistencia mediante un lector huella dactilar HID Digital Person. Este sistema ha sido desarrollado en respuesta a la necesidad del gerente de mejorar el sistema de registro laboral de los empleados y optimizar el proceso de recolección de datos, que tradicionalmente se realizaba de forma manual mediante bitácora de registro y reloj checador. Además, se busca reducir el tiempo dedicado a esta tarea y minimizar las inconsistencias que pueden surgir al revisar las nóminas y los registros diarios. De este modo, se pretende lograr una mayor eficiencia y precisión en la gestión de los datos laborales para el pago de nómina.

Desarrollo

Para llevar a cabo el desarrollo del presente sistema de información biométrico denominado SICH, se escogió la metodología de información basada en computadoras [19] adaptada del modelo en Cascada [20], las cuales manejan un enfoque estructurado para el diseño, desarrollo y gestión de sistemas de información utilizando tecnologías computacionales. Esta metodología sigue los principios del Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas de Información (CVDSI) está diseñada para garantizar que los sistemas sean efectivos, eficientes y alineados con las necesidades organizacionales, que consta de tres fases: Fase I. Análisis, Fase II. Diseño y Fase III. Construcción e implementación del sistema de información, Fase IV.

Fase I. Análisis

Se realiza el conocimiento del medio ambiente, es decir se conoce el entorno de la empresa Codex y se define la problemática, así como los requerimientos funcionales y no

funcionales mediante los diagramas de casos de uso, son una técnica para la especificación de requisitos funcionales [21] Figura 1, para hacer un diagnóstico del sistema actual y propuesta general de solución.

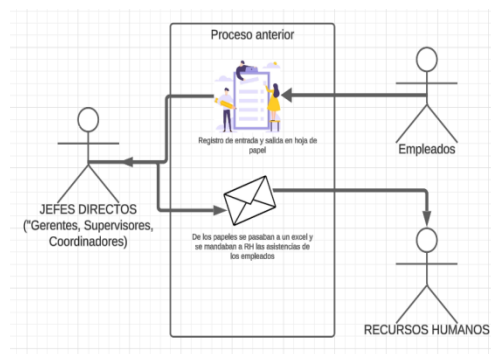


Figura 1- Diagrama de casos de uso del registro de entrada y salida de los empleados en Codex.

Fase II. Diseño

En esta fase del diseño se hará una revisión de la propuesta de análisis y se define el diccionario de datos, de igual forma se realiza el diseño preliminar de la arquitectura del sistema (Figura 2), así como el prototipo de las salidas y entradas de este. Finalmente, se presentará el diseño del flujo del procesamiento del sistema; diseño detallado, en donde se muestra la estructura de la base de datos mediante los modelos entidad relación y UML.

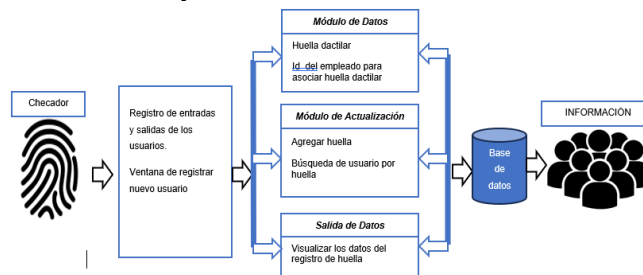


Figura 2.- Diseño de la arquitectura del sistema

El diseño y creación de la base de datos se gestiona en XAMPP, debido a su robustez y amplio soporte comunitario. Se almaceno y se recuperó toda la información relacionada con los Roles, Empleados y Registros. Donde se verifico que las tres tablas tuvieran relación entre sí, tanto para la creacion de nuevos datos, llaves primarias y foráneas.

Fase III. Construcción e implementación del sistema

Para la interfaz de usuario, se optó por Bootstrap y Javascript, debido a su flexibilidad y capacidad de respuesta. Cada una de las ventanas tuvo un diseño claro y atractivo mediante la herramienta Visual Studio [22], que engloba la construcción de HTML y CCS3 las cuales se muestran en las Figuras 3-6.

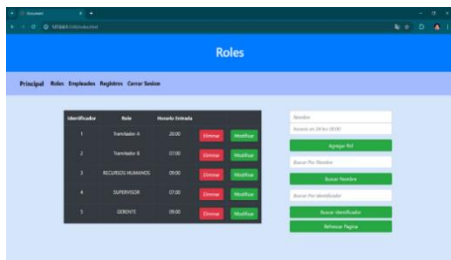


Figura 3.- Ventana de Roles

La Figura anterior, muestra la ventana de roles en esta se puede agregar, editar, eliminar un rol bien sea por el identificador o nombre.

El desarrollo permite ver un desglosado de todos los usuarios “empleados” registrados en la base de datos Figura 4. A su vez dentro de los mismos accesos, se puede visualizar a los registros activos Figura 5.

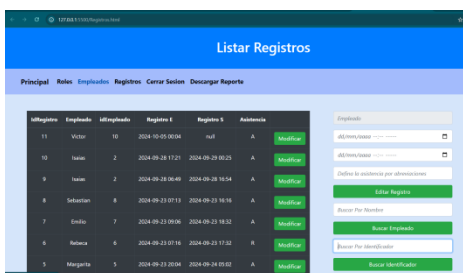


Figura 4.- Ventana de Registros

Dependiendo del tipo de usuario se genera diferentes tipos de reportes por ejemplo el reporte de entradas y salidas en formato para Excel, este se puede filtrar por nombre o identificador del empleado Figura 5. Esta funcionalidad de reporte proporciona datos correctos a la hora del cálculo de horas extras para el pago de la nómina.

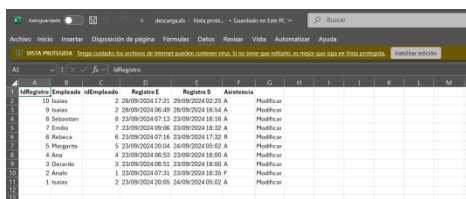


Figura 5.-Reporte generado

Para el proceso de agregar huella del usuario consiste en registrar 4 veces la huella del empleado, este proceso será guiado o confirmado por el mismo sistema, así como también si se colocó correctamente el dedo o se tuvo una lectura errónea, requiriendo que el usuario vuelva a repetir el proceso Figura , una vez concluido el proceso de captura se deberá dar clic en el botón procesar para que el sistema pida el número de empleado, quedando asociada la huella con el empleado, finalmente se termina pulsando OK para guardar el registro como se aprecia en la Figura 6.

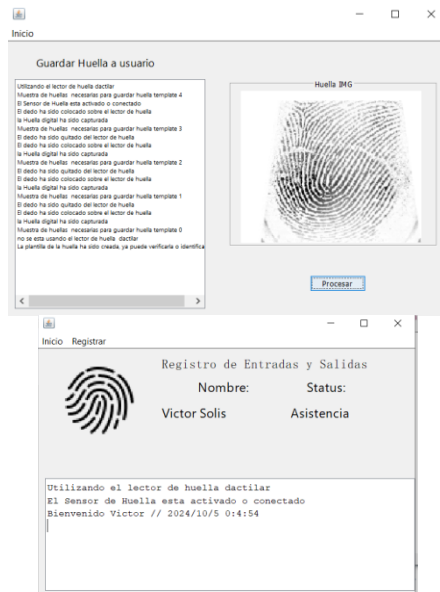


Figura 6.-Ventana guardar huella

Al terminar este proceso se recibirá por parte del sistema un mensaje de confirmación de activación, así como un mensaje de bienvenida con la fecha y la hora, este proceso es similar para la salida.

Por último, con el fin de valorar la seguridad del sistema SICH, se realizó un escaneo Forty Security Report (Informe de seguridad de Fortify (ISR)), este ayuda a detectar vulnerabilidades dentro de cualquier sistema, para los atacantes es viable y ayuda de igual forma a darnos las observaciones y recomendaciones necesarias para el sistema.

III. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos con las pruebas preliminares del sistema SICH, para el control del personal administrativo, se notó una mejora a la precisión y seguridad del registro de asistencia, se observa que optimiza la eficiencia operativa y reduce los riesgos de fraude en cuanto al control de horas extras. Su capacidad para proporcionar una experiencia de usuario rápida y conveniente, junto con la integración del checador con huella dactilar, da una protección robusta de datos, lo que hace que sea una herramienta valiosa para las organizaciones que buscan modernizar su gestión de tiempos y garantizar un control efectivo y preciso de la jornada laboral. En complemento a esto, el desarrollo se podría robustecer tomando en cuenta metodologías sistémicas para la gestión de recurso humano.

Eficiencia Operativa y Automatización

El sistema automatizado de checado de huella optimiza el proceso de gestión de tiempos al reducir la necesidad de intervención manual. Esto agiliza el registro y procesamiento de datos, permitiendo una administración más eficiente del tiempo de trabajo y facilitando la generación de

reportes automáticos para la nómina y otros fines administrativos.

Reducción de Costos Administrativos

La automatización del proceso de chequeo con la huella reduce los costos asociados con la administración manual de registros de tiempo. Menos tiempo dedicado a la corrección de errores y la gestión de incidencias se traduce en ahorros significativos en términos de recursos y costos operativos.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los trabajadores de la empresa Codex por su participación en las pruebas del sistema.

DECLARACIÓN ÉTICA

Los autores declaran que este trabajo cuenta con el consentimiento informado de los trabajadores de la empresa Codex para el desarrollo del sistema donde se protegerá la confidencialidad de la información.

REFERENCIAS

- [1] Sánchez-Moreno, A., Olivares-Mercado, J., Hernández-Suárez, A., Toscano-Medina, K., Sánchez-Pérez, G., & Benítez-García, G. (2021). Sistema eficiente de reconocimiento facial para operar en entornos sin restricciones. *Revista de imágenes*, 7. <https://doi.org/10.3390/jimaging7090161>.
- [2] Boyde, J. (2014). "A Down-To-Earth Guide To SDLC Project Management." Disponible en: <https://www.businessinsider.es/usa-reconocimiento-facial-estacion-autobuses-madrid-651165>
- [3] Prieto, A. y Martínez, M. (2004). Sistemas de información en las organizaciones: Una alternativa para mejorar la productividad gerencial en las pequeñas y medianas empresas. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, X (2), 322-337.
- [4] Rodríguez, J.V., Rodríguez, C.L., Rico, R. (2020). Diseño de un sistema de información para apoyo al control de inventarios de bodegas periféricas en el sistema de transporte colectivo metro, *Revista Aristas: Investigación Básica y Aplicada*. ISSN 2007-9478, Vol.8, Núm. 15, pp. 84-89.
- [5] Maya, A. (2013). Sistema biométrico de reconocimiento de huella dactilar en control de acceso de entrada y salida. Recuperado de <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/11168/1/MayaVargasAdriana2013.pdf>
- [6] Tigreiro, J. M. M., Borbor, M. A. R., & Rodríguez, J. V. F. Sistema de control y gestión de personal para pymes, basado en sistemas biométricos. Recuperado de <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/19200>.
- [7] Murillo-Escobar, M. A., Cruz-Hernández, C., Abundíz-Pérez, F., & López-Gutiérrez, R. M. (2014). Cifrado caótico de plantilla de huella dactilar en sistemas biométricos. In *Congreso Latinoamericano de Control Automático* (pp. 18-23).
- [8] Le, Q., Vu, T., & Vo, T. (2021). Aplicación del reconocimiento facial 3D en el sistema de control de accesos. *Robótica*, 40, 2449 - 2467. <https://doi.org/10.1017/S0263574721001739>.
- [9]. Camacho E.R. (2014). "Huella biométrica electrónica" seguridad para trámites y servicios. Universidad Piloto de Colombia. pp. 1-7. Recuperado de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/2949>.
- [10]. Rojas, A., Suárez, J. (2018). La huella dactilar como mecanismo de identificación biométrica para la no portabilidad de documentos de identidad. *TIA*, 6(2), pp. 38-45. Recuperado de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/12761/14691>.
- [11]. Terrazas Zeballos, E. M. (2024). Sistema biométrico con reconocimiento facial. Un procedimiento de registro de casos de transporte y seguridad vial. *Revista Ingeniería*, 8(22), 144-162. <https://doi.org/10.33996/revistaingenieria.v8i22.124>.
- [12]. Pérez, A. (2014). "El algoritmo SVM y sus aplicaciones empresariales". OBS Business school.

<https://www.obsbusiness.school/blog/el-algoritmo-svm-y-sus-aplicaciones-empresariales>.

- [13]. Cerezo, R. A., & Enríquez, C. de los Ángeles. (2024). Software de control de asistencia por reconocimiento facial, para Dependencias del Gobierno. *Revista Ecuatoriana De Derecho Y Administración*, 1(1), 62-86. <https://doi.org/10.69583/veda.v1n1.2024.126>
- [14] Goel, N., Sharma, N., and S. Goswami, (2017) "A way to secure a qr code: Sqr," International Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA), doi: <https://doi.org/10.1109/CCAA.2017.8229850>, pp. 494-497.
- [15] Díaz Zumaeta, A. K., (2023). Sistema de identificación biométrico basado en reconocimiento de voz mediante coeficientes cepstrales para detección de spoofing en llamadas telefónicas. *Interfases*, (18), 235-254. <https://doi.org/10.26439/interfases2023.n018.6625>.
- [16] Karahan S. and Y. S. Akgül, "Eye detection by using deep learning," in 2016 24th Signal Processing and Communication Application Conference (SIU), May 2016. doi: <https://doi.org/10.1109/SIU.2016.7496197>, pp. 2145-2148.
- [17] Díaz Rodríguez, Vanessa. (2013). Sistemas biométricos en materia criminal: un estudio comparado. *Revista IUS*, 7(31), 28-47. Recuperado en 03 de marzo de 2025, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-21472013000100003&lng=es&tlng=es.
- [18]. Carrero, O., (2025) Modelos Pedagógicos Enfocados en la Resolución de Problemas Prácticos en Educación en Tecnología: Revisión y Propuestas. *Reincisol*, 4(7), pp. 208-230. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)208-230](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)208-230).
- [19]. Galindo, L. 2006. Una metodología para el desarrollo de sistemas de información basados en computadoras, memorias del 2º Congreso Internacional de Metodología de la Ciencia y de la Investigación para la Educación, Asociación Mexicana de Metodología de la Ciencia y de la Investigación A.C. y ESIME Unidad Culhuacán, México, D.F. 24 de mayo de 2006. pp 143-164.
- [20]. Ho, I., Clarence, I., Bedoya, Y., & Arjona, M. (2020). Uso de facturación electrónica en aplicación SAP R/3 bajo metodología tradicional (CASCADA). *Revista FAECO Sapiens*, 4(1), 43-58. <https://doi.org/10.48204/j.faeco.v4n1a4>
- [21]. Josué Figueroa González (2022). Modelo de Casos de Uso y Representación en UML. Recuperado de https://academicos.azc.uam.mx/jfg/diapositivas/ads/Unida-d_5.pdf.
- [22]. Visual Studio. (2023). [learn.microsoft.com](https://learn.microsoft.com/es-es/visualstudio/get-started/visual-studio-id?view=vs-2022). Obtenido de <https://learn.microsoft.com/es-es/visualstudio/get-started/visual-studio-id?view=vs-2022>.