



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Control de acceso vehicular con visión artificial para urbanizaciones
en la ciudad de Piura, 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

Castillo Mogollón, Enrique (orcid.org/0000-0002-2114-5060)

Santamaría Montero, Abner Manuel (orcid.org/0000-0002-0670-7029)

ASESOR:

Mgr. Tavera Ramos, Anthony Paul (orcid.org/0000-0002-4159-930X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Fortalecimiento de la democracia, liderazgo y ciudadanía

PIURA — PERÚ
2023

DEDICATORIA

La presente investigación se lo dedicamos a nuestros padres, debido a que cada día nos dan la fuerza que necesitamos para seguir adelante y poder cumplir nuestro sueño de llegar a ser buenos profesionales, inculcándonos su amor y perseverancia para lograr todas las metas propuestas.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por brindarnos siempre una buena salud, permitiéndonos alcanzar todas las metas propuestas, y agradecemos a nuestro asesor por las lecciones y orientación que nos brindó durante el desarrollo de la investigación propuesta.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización	11
3.3. Población, muestra y muestreo	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
3.5. Procedimientos.....	15
3.6. Método de análisis de datos.....	16
3.7. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS.....	17
V. DISCUSIÓN	27
VI. CONCLUSIONES	31
VII. RECOMENDACIONES.....	32
REFERENCIAS.....	33
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estadísticas de fiabilidad.....	15
Tabla 2. Estadígrafos para los datos del tiempo de registro al ingreso de vehículos en el grupo control y experimental	17
Tabla 3. Estadígrafos para los datos del tiempo de registro a la salida de vehículos en el grupo control y experimental	18
Tabla 4. Estadígrafos para los datos de la satisfacción de las personas en el pretest y posttest.....	19
Tabla 5. Frecuencia matrículas detectadas al ingreso-salida y notificaciones	19
Tabla 6. Prueba de normalidad con Shapiro-Wilk.....	20
Tabla 7. Prueba t para diferencia de medias en el indicador tiempo de registro al ingreso de vehículos	25
Tabla 8. Prueba t para diferencia de medias en el indicador tiempo de registro a la salida de vehículos.....	26
Tabla 9. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon en el indicador satisfacción de las personas.....	26
Tabla 10. Matriz de operacionalización de variables	
Tabla 11. Matriz de Consistencia.....	
Tabla 12. Requerimientos Funcionales.....	
Tabla 13. Requerimientos No Funcionales	
Tabla 14. Historia de Usuario RF01	
Tabla 15. Historia de Usuario RF02.....	
Tabla 16. Historia de Usuario RF03.....	
Tabla 17. Historia de Usuario RF04.....	
Tabla 18. Historia de Usuario RF05.....	
Tabla 19. Historia de Usuario RF06.....	
Tabla 20. Historia de Usuario RF07.....	
Tabla 21. Historia de Usuario RF08.....	

Tabla 22. Historia de Usuario RF09.....	
Tabla 23. Historia de Usuario RF10.....	
Tabla 24. Historia de Usuario RF11.....	
Tabla 25. Historia de Usuario RF12.....	
Tabla 26. Historia de Usuario RF13.....	
Tabla 27. Historia de Usuario RF14.....	
Tabla 28. Historia de Usuario RF15.....	
Tabla 29. Historia de Usuario RF16.....	
Tabla 30. Historia de Usuario RF17.....	
Tabla 31. Historia de Usuario RF18.....	
Tabla 32. Historia de Usuario RF19.....	

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Histograma con curva normal para el tiempo de registro al ingreso de vehículos en el grupo control y experimental	22
<i>Figura 2.</i> Histograma con curva normal para el tiempo de registro a la salida de vehículos en el grupo control y experimental	23
<i>Figura 3.</i> Histograma con curva normal para la satisfacción de personas en el pretest y posttest	24
<i>Figura 4.</i> Cuestionario de satisfacción de personas – Pre Test	
<i>Figura 5.</i> Ficha de registro tiempo de identificación de vehículos ingresantes/salientes – Pre Test	
<i>Figura 6.</i> Cuestionario de satisfacción de personas – Post Test.....	
<i>Figura 7.</i> Ficha de registro tiempo de identificación de vehículos ingresantes/salientes – Post Test.....	
<i>Figura 8.</i> Ficha de registro proporción de matrículas vehiculares detectadas – Post Test	
<i>Figura 9.</i> Ficha de registro notificación de matrículas vehiculares detectadas – Post Test	
<i>Figura 10.</i> Validez y confiabilidad N°1 – Cuestionario de satisfacción de personas – Pre Test/Post Test.....	
<i>Figura 11.</i> Validez y confiabilidad N°1 – Ficha de registro tiempo de identificación de vehículos ingresantes/salientes – Pre Test/Post Test	
<i>Figura 12.</i> Validez y confiabilidad N°1 – Ficha de registro proporción de matrículas vehiculares detectadas – Post Test.....	
<i>Figura 13.</i> Validez y confiabilidad N°1 – Ficha de registro notificación de matrículas vehiculares detectadas – Post Test.....	
<i>Figura 14.</i> Validez y confiabilidad N°2 – Cuestionario de satisfacción de personas – Pre Test/Post Test.....	
<i>Figura 15.</i> Validez y confiabilidad N°2 – Ficha de registro tiempo de identificación de vehículos ingresantes/salientes – Pre Test/Post Test	

<i>Figura 16.</i> Validez y confiabilidad N°2 – Ficha de registro proporción de matrículas vehiculares detectadas – Post Test.....	
<i>Figura 17.</i> Validez y confiabilidad N°2 – Ficha de registro notificación de matrículas vehiculares detectadas – Post Test.....	
<i>Figura 18.</i> Validez y confiabilidad N°3 – Cuestionario de satisfacción de personas – Post Test	
<i>Figura 19.</i> Validez y confiabilidad N°3 – Ficha de registro tiempo de identificación de vehículos ingresantes/salientes – Pre Test/Post Test	
<i>Figura 20.</i> Validez y confiabilidad N°3 – Ficha de registro proporción de matrículas vehiculares detectadas – Post Test.....	
<i>Figura 21.</i> Validez y confiabilidad N°3 – Ficha de registro notificación de matrículas vehiculares detectadas – Post Test.....	
<i>Figura 22.</i> Detección de Matrículas – Administrador del sistema.....	
<i>Figura 23.</i> Detección de Matrículas - Operador.....	
<i>Figura 24.</i> Agregar Vehículos – Administrador del sistema.....	
<i>Figura 25.</i> Crear Cuentas – Administrador del sistema.....	
<i>Figura 26.</i> Login de Acceso al Sistema	
<i>Figura 27.</i> Login de Reseteo de Contraseña por Correo electrónico	
<i>Figura 28.</i> Vista de inicio del Administrador del Sistema.....	
<i>Figura 29.</i> Vista de inicio del Botón de Registro de Ingreso para el Administrador del Sistema.....	
<i>Figura 30.</i> Vista de inicio del Botón de Registro de Salida para el Administrador del Sistema	
<i>Figura 31.</i> Vista de inicio del Operador del Sistema.....	
<i>Figura 32.</i> Vista de inicio del Botón de Registro de Ingreso para el Operador del Sistema	
<i>Figura 33.</i> Vista de inicio del Botón de Registro de Salida para el Operador del Sistema	

<i>Figura 34.</i> Inicio de cámara para la Captura de Matrícula desde el Botón de Ingreso vista de Administrador del Sistema	
<i>Figura 35.</i> Formulario para Agregar Vehículos.....	
<i>Figura 36.</i> Módulo de Usuarios	
<i>Figura 37.</i> Módulo de Vehículos.....	
<i>Figura 38.</i> Formulario para Crear cuenta	
<i>Figura 39.</i> Modificar Vehículo.....	
<i>Figura 40.</i> Módulo Capturas de Ingreso	
<i>Figura 41.</i> Módulo Capturas de Salida	
<i>Figura 42.</i> Módulo de Usuarios	
<i>Figura 43.</i> Módulo de Vehículos.....	
<i>Figura 44.</i> Vehículos Externos de Ingreso	
<i>Figura 45.</i> Vehículos Externos de Salida	

RESUMEN

La presente investigación titulada “Control de acceso vehicular con visión artificial para urbanizaciones en la ciudad de Piura, 2023” planteó como objetivo general determinar la mejora del control de vehículos con la implementación de visión artificial. De esta forma, se planteó como objetivo específico disminuir el tiempo de registro de ingreso y salida de vehículos, aumentar el porcentaje de satisfacción de las personas, determinar el porcentaje de efectividad en el reconocimiento de matrículas de los vehículos, y determinar el porcentaje de efectividad de las notificaciones. La investigación es de enfoque cuantitativo y de tipo aplicada, el diseño es preexperimental. La población fue el total desplazamiento de vehículos ingresantes y salientes en la urbanización, por consiguiente, la muestra de estudio fue el total del flujo de vehículos ingresantes y salientes en la urbanización. Los resultados muestran una reducción significativa en el tiempo de registro de vehículos, tanto en ingreso como en salida. Además, se observó un aumento en la satisfacción de las personas y una efectividad del 100% en el reconocimiento de matrículas y notificaciones. En conclusión, el sistema web con visión artificial demostró mejoras en el control de acceso vehicular.

Palabras Clave: Control de acceso vehicular, visión, artificial.

ABSTRACT

The general objective of this research entitled "Vehicle access control with artificial vision for housing developments in the city of Piura, 2023" was to determine the improvement of vehicle control with the implementation of artificial vision. In this way, the specific objective was to reduce the time required to register the entry and exit of vehicles, increase the percentage of people's satisfaction, determine the percentage of effectiveness in the recognition of vehicle license plates, and determine the percentage of effectiveness of the notifications. The research is quantitative and applied, the design is pre-experimental. The population was the total flow of incoming and outgoing vehicles in the urbanization, therefore, the study sample was the total flow of incoming and outgoing vehicles in the urbanization. The results show a significant reduction in vehicle registration time, both inbound and outbound. In addition, there was an increase in people's satisfaction and 100% effectiveness in license plate recognition and notifications. In conclusion, the web system with artificial vision demonstrated improvements in vehicle access control.

Keywords: Vehicular access control, artificial, vision.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, con el desarrollo de las urbanizaciones de las grandes ciudades, las personas buscan una mejor calidad de vida, teniendo un hogar seguro para poder vivir tranquilos. Sin embargo, debido a la delincuencia, las personas viven con temor de llegar a ser víctimas de esta, incluso dentro de las urbanizaciones. Esto se debe al fácil acceso que hay en las mismas urbanizaciones. Por ende, la solución que se observa para detener la delincuencia es la inversión en seguridad a nivel urbanizacional, para poder llegar a tener un control de las personas que transitan en las calles de estas.

De acuerdo a Gemma (2018) las soluciones con respecto a la seguridad de las urbanizaciones es llegar a tener un total control de las personas ingresantes a estas, determinando un protocolo de control de accesos, mediante la comprobación de personas y vehículos, además que en el control de vehículos se haga una verificación de los propietarios de estos.

En América Latina, según Carrión, Zárate y Zechmeister (2015) existe una percepción muy alta con respecto a la inseguridad, esto genera en los ciudadanos diferentes tipos de protección. De la misma manera, Caldeira (2001) indica que los mecanismos de protección que los ciudadanos optan son la instalación de cámaras de vigilancia, servicios de seguridad e iniciativas de asociaciones vecinales de vigilancia.

Los acontecimientos recientes en Perú han tenido un impacto significativo en la sensación de seguridad de los ciudadanos, convirtiéndose en una preocupación constante que ha disminuido su calidad de vida, debido a que viven con el temor de convertirse en blanco de actividades delictivas. Debido a esto, (INEI) (2020), aproximadamente el 80% de los peruanos están preocupados por ser víctima de un delito. Esto es el resultado de los robos que suceden constantemente, teniendo como demostración el porcentaje que emitió el Plan Nacional de Seguridad ciudadana, entre los años 2013 y 2018, siendo el 67,7% denuncias realizadas en toda la nación con relación a esta modalidad.

Por otra parte, si nos centramos en los hurtos sucedidos hacia las viviendas, INEI (2022) reportó que, a nivel nacional, el 10,1% de estas fueron víctimas de robos o

tentativas de robos, en comparación a años anteriores, 2010 y 2011, que hubo un porcentaje del 20%, indicando que aproximadamente el 5,7% de las personas mayores de 15 años en su localidad están siendo supervisadas o vigiladas. Demostrando con estos resultados, que hoy en día, las personas no pueden estar seguras en sus propias viviendas.

Según un artículo publicado por Bautista (2022) en el periódico El Correo, que se titula “Piura: Con armas de largo alcance roban en casa y se llevan joyas de oro”, en la urbanización Country Club del distrito de Castilla, una vivienda fue escenario de un robo ocurrido en el transcurso del año anterior. En este evento se sustrajeron numerosos objetos de valor, entre ellos electrodomésticos y otros elementos, y la víctima fue amenazada violentamente hasta el punto de poner en peligro su vida. Esta circunstancia se debió a la falta de control en el acceso vehicular en la urbanización, la falta de medidas de seguridad adecuadas en el ingreso vehicular fue el factor que permitió que los delincuentes ingresaran y llevaran a cabo el robo en la propiedad.

Como en el caso previamente observado, sobre los sucesos acontecidos en esta urbanización, el resto de las mismas tienen el mismo problema con respecto al control de acceso eficaz para la verificación de sus ingresantes con vehículos, trayendo consigo que terceros ingresen a estas sin mayor esfuerzo, y puedan poner en peligro la seguridad de sus habitantes.

Por ello, la presente investigación pretendió utilizar la visión artificial para la identificación y el mejor control de acceso vehicular en las urbanizaciones, por lo tanto, surgió la pregunta de investigación ¿De qué manera la visión artificial mejora el control de acceso vehicular en las urbanizaciones de Piura 2023?

Por lo tanto, el presente proyecto se llegó a justificar de manera tecnológica debido a que se pudo demostrar que el uso de las nuevas tecnologías son una herramienta útil para mejorar el gestionamiento de acceso vehicular, monitoreando adecuadamente los vehículos ingresantes, teniendo como finalidad el bienestar de los residentes de las urbanizaciones y la mejora con respecto a la seguridad de los mismos, además de beneficiar a los transportistas que suelen transcurrir por estos lugares.

El objetivo principal de esta investigación consistió en determinar la mejora del control de vehículos con la implementación de visión artificial.

De esta forma, los objetivos específicos fueron demostrar que el sistema web con visión artificial disminuye el tiempo de registro de ingreso y salida de vehículos, demostrar que la visión artificial aumenta el porcentaje de satisfacción, determinar el porcentaje de efectividad en el reconocimiento de matrículas de los vehículos, y determinar el porcentaje de efectividad de las notificaciones.

Para certificar el objetivo planteado, se propuso la hipótesis demostrando lo siguiente: La visión artificial mejora significativamente el control del acceso vehicular en las urbanizaciones de Piura, 2023.

II. MARCO TEÓRICO

En esta investigación, con el fin de definir mejor el tema propuesto y encontrar una solución precisa al problema percibido, se analizaron una serie de antecedentes publicados por autores centrados en el tema, tanto a nivel internacional, nacional como local.

A nivel internacional, Prabagar, Madhavaraja, Arunmozhi y Manic (2021) en India, implementaron un sistema inteligente de aparcamiento urbano con visión artificial debido al creciente número de vehículos aparcados en las zonas urbanas. El sistema propuesto utilizó el procesamiento de imágenes para identificar los espacios vacíos y brindar a los usuarios una experiencia muy buena. Para esto se propuso una serie de métodos de procesamiento de imágenes con ayuda de la visión artificial. Finalmente, se visualizó que el sistema mejoró y automatizó el proceso con respecto al reconocimiento de matrículas, haciendo que se ejecuten los procesos de una manera más rápida, sin la necesidad de la supervisión humana.

Carrera, Recas y Guijarro (2022) realizaron un sistema experto para encontrar espacios vacíos para el estacionamiento de vehículos mediante inteligencia artificial. Este estudio propuso una solución basada en el análisis de imágenes cenitales con visión artificial, capaz de analizar automáticamente tanto las plazas de aparcamiento disponibles como su ubicación en tiempo real. El sistema propuesto identifica las plazas de aparcamiento disponibles filtrando y realizando un proceso de extracción de contornos y aproximación de polígonos de aparcamiento vacíos de forma semiautomática. Como resultado, se aprecia que el sistema es capaz de detectar no solo la presencia de un automóvil en el estacionamiento, sino también el espacio de estacionamiento que ocupa, con una precisión del 98,21% a través de redes neuronales convolucionales en el área. Se concluyó, que esta función permitió que el sistema determine el espacio apropiado para un automóvil nuevo que ingresa al estacionamiento, según sus dimensiones específicas y la posición correcta de los automóviles estacionados en los espacios adyacentes al espacio vacío.

Islam, Raj, Islam S., Wijewickrema, Hossain, Razmovski y O'Leary (2020) propusieron un método de identificación de matrículas, que llegó a constatar de dos

fases: detección y reconocimiento. En la fase de detección la imagen se procesa para identificar una región de interés. Por otra parte, en la etapa de reconocimiento, las características de la región de interés se extraen utilizando el método de histograma de gradiente orientado. Estas características luego se utilizan para entrenar una red neuronal artificial para reconocer las señales de matrícula. Como resultados, en una población total de 100 matrículas de vehículos, siendo cada una de ellas de entre 5 a 8 caracteres alfanuméricos, se obtuvo una precisión del 99.70% con respecto a la identificación de todas las matrículas. Como conclusión se visualizó que esta metodología, para la detección y el reconocimiento de matrículas de vehículos, es muy eficiente debido a que es muy precisa para su identificación en tiempo real.

Por otra parte, a nivel nacional, Gonzales y Pérez (2020), implementaron un casco inteligente en Trujillo, con el objetivo de aumentar la capacidad de identificar placas de vehículos infractoras mediante el uso del casco inteligente. Para su implementación se utilizaron diferentes lenguajes de programación como PHP, V, MATLAB y MySQL, donde se visualiza la información del proceso de identificación en una aplicación web responsive. En la investigación realizada, la población fue de 79 trabajadores del distrito Víctor Larco Herrera, logrando como resultados, el aumento de eficacia en la identificación de matrículas incorrectas en un 40% y un aumento de satisfacción de los empleados en un 1.61% dando a concluir que se logró reducir el tiempo necesario para identificar placas vehiculares gracias a la implementación del casco inteligente.

Asimismo, Vásquez (2021), desarrolló un sistema basado en visión artificial con el objetivo de mejorar la eficiencia y evaluar el impacto de la utilización de dicha tecnología en la productividad de Servicio Puntual de Mensajería S.A.C. La población de estudio consistió en el total de imágenes ingresadas durante los 28 días de los meses de febrero y marzo, la cual es de 207,956 imágenes. Los resultados revelaron una mejora en el rendimiento productivo del 77.3811% al 99.9779%, lo que representa un incremento del 22.5968%. En consecuencia, se llegó a la conclusión de que la utilización de la visión artificial en el sector postal tuvo un efecto positivo al incrementar la productividad.

Por consiguiente, Chu (2019), implementó un sistema destinado a reconocer las matrículas de los vehículos con el objetivo de mejorar el proceso de registro de los mismos en el Hospedaje Suites Recreo. La población de estudio se centró en los procedimientos de registro de vehículos, emisión de comprobantes y búsqueda de abonados. En el proyecto, se empleó la metodología XP como enfoque principal. Además, para su implementación se usaron librerías como Opencv, Aforge.NET, EmguCV y cuanto, al almacenamiento de datos, se utilizó MySQL. Los resultados revelaron que el tiempo de registro de vehículos se redujo con la implementación del sistema, de 47.27 s a 15.10 s, lo que representa una disminución del 68.06% o 32.17 segundos. Asimismo, el tiempo de búsqueda de abonados se redujo de 11.57 s a 4.40 s, equivalente a una disminución del 67.97% o 7.17 s. Como conclusión, el sistema de reconocimiento de matrículas implementado ha automatizado y mejorado el proceso de registro de vehículos en los estacionamientos del hotel, alcanzando todos los objetivos establecidos y demostrando su eficacia en la gestión del estacionamiento.

Aguilar (2022) implementó un prototipo de sistema de reconocimiento de matrículas con el objetivo de detectar mejor los vehículos previamente alertados en el complejo aduanero de Tomasiri, la población estuvo conformada por 224 vehículos de carga pesada que fueron detectados como alertados, con una muestra seleccionada de 30 detecciones. En el proyecto se utilizó la metodología XP, de igual manera, para su desarrollo se utilizó la librería OpenCV y Python como lenguaje de programación. Como resultados, en el tiempo de identificación de vehículos alertados logró una disminución significativa en el tiempo promedio, pasando de 181,3000 segundos a solo 5,100 segundos. De igual manera, se observó una notable mejora significativa en el nivel de satisfacción, con una reducción del 20% en el porcentaje de calificaciones clasificadas como "Muy Malo", mientras que el porcentaje de calificaciones "Muy Bueno" aumentó al 66,7 %, demostrando un incremento en el nivel de satisfacción. Concluyendo que la satisfacción del usuario como la efectividad del proceso de identificación de vehículos alertados experimentaron mejoras significativas.

Por otro lado, a nivel local, Rios y Timaná (2021) implementaron un sistema web con visión artificial para la clasificación de banano cuyo objetivo fue reconocer la

calidad a partir de la madurez y el tamaño de largo y diámetro de banano. Para ello desarrollaron un procedimiento de tratamiento previo de imágenes que tiene la capacidad de eliminar el fondo y sombras no deseadas. Asimismo, puso en funcionamiento una red neuronal artificial desarrollada en Python 3. Los resultados obtenidos fueron muy prometedores, debido a que la red neuronal logró predecir de manera precisa la madurez del banano en un 89,58% y la longitud en un 96,93%. Además, se registró un error medio muy bajo de solo 0,9 cm, lo que indica una alta precisión en las predicciones realizadas. De igual manera se logró una precisión del 97,07% en la medición del diámetro del banano, con un error absoluto medio de tan solo 1,66 mm. Concluyendo que es completamente factible desarrollar un sistema basado en visión artificial para evaluar con precisión la calidad de los bananos durante el proceso de selección para su venta.

Asimismo, Acuña (2020) implementó un sistema de clasificación de limones con visión artificial utilizando Raspberry Pi. El objetivo de este estudio consistió en llevar a cabo una detección precisa del tamaño, las imperfecciones y el color de los limones, con el fin de potenciar la excelencia del producto y asegurar la máxima complacencia de los clientes. Asimismo, se planteó numerosos métodos de procesamiento de imágenes para medir los parámetros antes mencionados, que abarcan desde la binarización de imágenes hasta la aplicación de la morfología matemática y la transformación de modelos de color RGB al espacio de color HSV. Los resultados obtenidos de este estudio, se evidenció un alto nivel de rendimiento, con la grabación y el procesamiento de imágenes alrededor de 50 mSeg, equivalente a un promedio de 20 imágenes por segundo. Esta velocidad fue adecuada para llevar a cabo el procesamiento de los limones en el transportador de manera eficiente. De todo lo anterior, se concluyó que es viable implementar un sistema basado en visión artificial que opere a una velocidad óptima para llevar a cabo una eficiente clasificación y verificación de los limones.

De igual forma, Balcázar, Cruz y Vela (2021) implementaron un sistema utilizando visión artificial con el propósito de realizar la selección de chocolate blanco de manera efectiva y precisa, con el objetivo de evaluar las características de apariencia y forma del producto. Se llegaron a tomar fotografías de chocolate blanco puro y estropeado por manchas, en las cuales reconocimos patrones de

color y forma en las imágenes para clasificar las barras contaminadas para una gestión de calidad efectiva. Los resultados obtenidos revelan que el sistema exhibe una precisión del 75% en la detección de chocolates sucios e imperfectos, asimismo el sistema demostró una tasa de clasificación más alta que la tasa de procesamiento manual por parte de un operador, lo que redujo significativamente la cantidad de tiempo necesario para realizar el control de calidad. Se concluyó que el sistema representa una solución eficaz y económicamente viable para agilizar el proceso de control de calidad en la industria chocolatera, reduciendo así la longitud de la cadena de control de calidad.

Después de haber presentado los antecedentes investigados anteriormente, procedemos a establecer las bases teóricas utilizadas en esta investigación.

Según la definición de Fayol [sin fecha], el control se refiere al proceso de garantizar que todas las actividades se realicen conforme a las estrategias, directrices y principios establecidos. Su propósito radica en la detección y corrección de fallos o errores, con el objetivo de evitar su repetición. Por otro lado, Mišún y Mišúnová (2017) definen que el control es el proceso continuo de establecer estándares, medir el desempeño, comparar y tomar medidas correctivas con el propósito de asegurar que las actividades de una organización sean efectivas y eficientes en el logro de sus metas y objetivos. De igual manera, Henning [sin fecha] indicó que el control es el proceso de hacer coincidir el desempeño con las acciones planificadas.

Según Fernández (2022) el control de acceso se define como un conjunto de limitaciones que se aplican en función de los datos o recursos que se intentan acceder. Este control se basa en un procedimiento de aprobación de permisos y verificación. No obstante, Tablado (2021) afirma que el control de acceso puede describirse como un mecanismo que permite el ingreso de personas o vehículos a determinadas instalaciones. Por consiguiente, Kimaldi (2017) definió que el control de acceso es un mecanismo de protección que permite verificar quién puede ingresar a un lugar restringido, otorgando el acceso únicamente a personas autorizadas y denegando el acceso a aquellas no cuenten con la autorización.

Dointech [sin fecha] definió el control de acceso vehicular como la verificación del tráfico de vehículos en áreas públicas o privadas con la intención de permitir el paso

únicamente de vehículos autorizados y evitar la entrada de vehículos no autorizados. De la misma manera, Rojas (2022) el control de acceso vehicular se trata de permitir que los vehículos autorizados pasen a través de barreras físicas y restringir los vehículos no autorizados. Por otro lado, Seguridad en todo (2020) indica que es un conjunto de sistemas, tecnologías, dispositivos y procedimientos que permiten el acceso controlado de las unidades vehiculares, internas y externas, mediante el control, registro, identificación y autorización de acceso de acuerdo con los requisitos establecidos.

Según Marsden (2017) la inteligencia artificial es una tecnología que actúa de manera inteligente y aprovecha las habilidades asociadas con la inteligencia humana, como la percepción, el aprendizaje, el razonamiento y la capacidad de actuar de forma autónoma. No obstante, Sennott, Akagi, Lee y Rhodes (2019) la definieron como la capacidad de las máquinas para imitar la inteligencia humana. El objetivo de la IA es crear máquinas que utilicen la inteligencia humana para resolver problemas y adaptarse a entornos cambiantes. Aprovechar el poder de las herramientas de IA tiene el potencial de acelerar los avances en el cuidado de las personas con necesidades de comunicación complejas. De igual manera, Copeland (2022) indicó que es la capacidad de las computadoras o los robots controlados por computadora para realizar actividades que normalmente realizan los humanos porque requieren inteligencia y juicio humanos. Sin embargo, no existe alguna IA que pueda realizar la amplia variedad de tareas que puede realizar un humano normal, pero algunas IA pueden igualar a los humanos en ciertas tareas.

Johnson (2021) indicó que una webcam es una sencilla cámara de vídeo que permite capturar imágenes fijas y vídeo, pudiendo esta venir integrada dentro de una computadora portátil, tablet o monitor, además de conectarse independientemente en un ordenador. De igual manera, Ledford (2021) señaló que una cámara web es una cámara digital flexible que se puede conectar a cualquier computadora y transmite video en tiempo real. Por consiguiente, Geeksforgeeks (2022) indicó que una cámara web es una cámara de video de portable que se conecta a una computadora u otro dispositivo, generalmente a través de un puerto USB, y se usa para grabar y transmitir videos a través de Internet.

Rhoads (2019) indicó que Python se está convirtiendo en una herramienta de investigación cada vez más popular. Es intuitivo de aprender, tiene una próspera comunidad en línea, es de código abierto y es gratis. Una de las razones de su popularidad es su facilidad de uso y versatilidad. Por otro lado, Gagnon (2021) definió que Python es un lenguaje de codificación que se usa con frecuencia en la industria de la tecnología y en el desarrollo web para llevar a cabo una amplia gama de tareas de programación. De igual forma, Morris (2021) describió Python como una herramienta para el desarrollo de software, back-end, ciencia de datos y secuencias de comandos del sistema (automatización), entre otras cosas.

Según Digite (2021), la metodología XP es un proceso que forma parte de la denominada metodología ágil, basada en valores, principios y prácticas, diseñado para apoyar a equipos pequeños y medianos a producir software de alta calidad para satisfacer necesidades en desarrollo. De la misma manera, Agile Alliance (2017), indicó que es un marco ágil de desarrollo de software que tiene como propósito mejorar tanto la calidad del software como la calidad de vida de los equipos de desarrollo y es el más detallado de los marcos ágiles en cuanto a las buenas prácticas de ingeniería para el desarrollo de software. No obstante, SYDLE (2022) definió la metodología XP como un proceso de prueba y monitoreo continuo que realiza pequeños cambios en proyectos ágiles o en constante cambio.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación es de enfoque cuantitativo y de tipo aplicada. Es por esto que, según Caballero (2014) señaló que la cantidad y su control estadístico matemático predominan en la investigación cuantitativa, y los informantes son de igual valor.

Para Murillo (2008), la investigación aplicada la definió como un enfoque práctico y orientado a la aplicación. A diferencia de otros tipos de investigación, que se basan en la aplicación y sistematización de la práctica investigativa.

Por lo tanto, se escogió el nivel aplicativo, donde Lozano E. (2017) señaló que este nivel evalúa el éxito de la solución propuesta al problema. Examina las poblaciones de estudio para lograr resultados satisfactorios y así alterar positivamente la realidad.

El diseño de la investigación es cuasiexperimental y preexperimental. Es por ello que, Montano (2021) señaló que la investigación cuasiexperimental se basa en encontrar, entre la variable independiente y dependiente, una relación causa-efecto. Por otra parte, Bastis Consultores (2022), indicó que la investigación preexperimental es un estudio de caso singular que somete a un grupo a un tratamiento o circunstancia específica y evalúa su eficacia.

3.2. Variables y operacionalización

Las variables de la presente investigación fueron control de acceso vehicular (variable dependiente), y visión artificial (variable independiente).

La variable dependiente Control de acceso vehicular, según Rojas (2022), consiste en permitir el paso de vehículos autorizados a través de barreras físicas y restringir los vehículos no autorizados. Por ende, se tiene como primera dimensión la identificación, cuya definición operacional es comparando el total de vehículos ingresantes y salientes con los vehículos identificados por el sistema, siendo esta medida mediante el indicador tiempo de identificación de vehículos ingresantes y salientes, e indicando su nivel de medición el cual es razón. Por consiguiente, la segunda dimensión es la proporción, siendo su definición operacional comparando

el número de matrículas detectadas correctamente con el número total de vehículos ingresantes y salientes, cuyo indicador es porcentaje de vehículos detectados de manera correcta entre el total de vehículos ingresados y salientes, y su nivel de medición es nominal. Por consiguiente, se tiene como tercera dimensión notificación, cuya definición operacional es comparando las matrículas de los vehículos salientes con las matrículas de vehículos registradas en la urbanización que previamente indicaron que el vehículo no iba a salir de la misma, siendo esta medida mediante el indicador porcentaje de vehículos detectados de manera correcta entre el total de vehículos salientes, e indicando su nivel de medición el cual es nominal. Por último, se tiene como cuarta dimensión satisfacción, siendo su definición operacional comparando el puntaje de satisfacción obtenido en la encuesta realizada a las personas antes y después de implementar el sistema, cuyos indicadores son: tiempo de respuesta, registro, tiempo de espera y seguridad, y su nivel de medición es razón.

De la misma manera, la variable independiente denominada Visión artificial, Corporate (2021) señaló que la visión artificial es un campo científico destinado a lograr la misma funcionalidad que las computadoras. En otras palabras, la máquina necesita reconocer y comprender una o más imágenes y actuar de cierta manera. Por lo tanto, se llega a obtener la dimensión procesamiento de imágenes, cuya definición operacional es comparando la interpretación de los caracteres de las matrículas mediante las imágenes capturadas, siendo sus indicadores detección de imágenes y detección de caracteres alfanuméricos. Asimismo, el nivel de medición en ambas es de escala de razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

La población para este estudio fueron el total desplazamiento de vehículos ingresantes y salientes a la urbanización en el transcurso de los meses de marzo y mayo del año 2023, debido a que, sobre esto, se va a evaluar los indicadores establecidos; pues según Fernandes (2018) la población es una colección o conjunto de elementos para los cuales se está estudiando o realizando una

investigación, cuyo propósito es analizar los datos recopilados en busca de características comunes a los elementos para diversos fines.

Muestra

La muestra de estudio fue el total del flujo de vehículos ingresantes y salientes a la urbanización durante los días entre el 18 de marzo y el 21 de marzo, para el Pre Test, y los días entre el 20 de mayo y el 23 de mayo, para el Post Test, de los cuales se registraron por día un total 15 vehículos; es por ello, Fernandes (2018) enfatizó que la muestra es una porción específica de una población para estudiar el comportamiento, los rasgos, los gustos y las características de una parte representativa.

Muestreo

El muestreo de estudio fue de tipo probabilístico debido a que, Ortega [sin fecha] enfatizó que el muestreo probabilístico es un método de muestreo que llega a utilizar la selección de manera aleatoria con la finalidad de mejorar las investigaciones, dando la misma posibilidad de participación a cada miembro de la población.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

En la presente investigación se usó como técnicas de recolección de datos, la encuesta y la observación. Esto se debe a que, QuestionPro [sin fecha] definió a la encuesta como una técnica para recopilar datos para la investigación que implica el uso de cuestionarios prefabricados para hacer preguntas a los participantes sobre una variedad de temas, asimismo Useche, Artigas, Queipo Y Perozo (2019) señalaron que la observación es un método utilizado por los investigadores para conectarse con la realidad y comprender completamente los problemas que se están estudiando.

Instrumentos

En la presente investigación se elaboró 1 cuestionario para observar la satisfacción de las personas con relación al control de acceso vehicular a la urbanización, el cual estuvo conformado por 4 preguntas, siendo escaladas las respuestas entre una puntuación del 0 al 4 (muy insatisfecho, insatisfecho, regular, satisfecho, y muy satisfecho), siendo utilizada la herramienta denominada Google forms para registrar la información obtenida; y 3 fichas de registro para evaluar el tiempo de identificación de vehículos ingresantes y salientes, para identificar el porcentaje de vehículos detectados de manera correcta entre el total de vehículos ingresantes y salientes, y para identificar el porcentaje de vehículos detectados y notificados de manera correcta entre el total de vehículos salientes.

Estos instrumentos se utilizaron debido a que, Arias (2020), definió al cuestionario como un instrumento comúnmente utilizado para recopilar datos en investigaciones científicas y se construye alrededor de una pregunta que se presenta en un cuadro y un posible conjunto de respuestas que debe proporcionar el encuestado. Por otro lado, Serrano (2018) indicó que las fichas de registro es una herramienta preelaborada con aspectos a observar, siendo simples y fáciles de completar, lo que facilita que los profesionales puedan completarlo sin esfuerzo. La observación estructurada también se facilita porque el observador ya conoce el aspecto a observar; como resultado, solo necesita completarlos con sus propias observaciones.

Todos los instrumentos previamente mencionados fueron aplicados en el Pre Test y el Post Test, esto se debe a que Consultores (2020) señaló que las pruebas Pre Test y Post Test se usan ampliamente en la investigación del comportamiento, además es importante comparar grupos y medir los cambios con tratamientos experimentales.

Validez

Para evaluar la validez de instrumentos, se utilizó el juicio de expertos; debido a que este método sirve para verificar la credibilidad de un estudio, adquiriendo la opinión de personas informadas y que tengan trayectoria en el tema.

Confiabilidad

Para evaluar el grado de confiabilidad del cuestionario, dado que es un instrumento cuantitativo de escala valorativa, se aplicó el estadístico Alfa de Cronbach, debido a que este método se puede usar para evaluar la fiabilidad de las pruebas, escalas y/o test.

Tabla 1. *Estadísticas de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.852	4

Fuente: elaboración propia

3.5. Procedimientos

La aplicación de los instrumentos se dio de la siguiente manera:

Para la ficha de registro Tiempo de identificación se recopiló los datos, para la prueba pretest, de cuánto tiempo tarda el vigilante de la garita en identificar y registrar los vehículos manualmente, asimismo, para la prueba post test se recopilaron los datos de cuánto tiempo tarda el sistema ya implementado en identificar y registrar los vehículos. De igual manera, para la ficha de registro Proporción de matrículas vehiculares reconocidas se recopiló los datos, para la prueba pretest, de la cantidad de vehículos registrados por el vigilante de la garita a comparación del flujo total de vehículos ingresantes y salientes, de la misma forma, para la prueba post test, se recopilaron los datos con el sistema ya implementado sobre la cantidad de vehículos registrados.

3.6. Método de análisis de datos

En la presente investigación se utilizó como método de análisis de datos, el análisis descriptivo, debido a que este se basa en la descripción o en el resumen de los datos obtenidos, filtrando los más significativos, utilizando como medida la frecuencia, además, para la visualización de datos se utilizarán gráficos circulares. Por ello, como herramienta de análisis para los datos recopilados, se empleará el software IBM SPSS Statistics. Esto se basó de acuerdo a la afirmación que indicaron Ramos, Cabrera, Urgiles y Jara (2018) que el análisis de datos es la presentación de la información recopilada, los métodos estadísticos utilizados y los resultados del análisis estadístico.

3.7. Aspectos éticos

Esta investigación se encuentra bajo estrictos aspectos éticos que permiten que el proyecto obtenga verdaderos resultados y contribuya significativamente a la mejora del control de acceso vehicular, asimismo la información proporcionada por los vigilantes de la garita y de los conductores se utilizó únicamente con fines de investigación para el desarrollo de la presente investigación durante el tiempo requerido para completar la investigación de igual forma se comprometió acatar la fiabilidad de la información proporcionada.

Se consideró la norma ISO 690, reconociendo los derechos de los autores en cada cita, debidamente referenciados, dando más originalidad a la investigación, asimismo se consideró el código de ética de investigación de la Universidad Cesar Vallejo, dando como resultado una investigación veraz.

IV. RESULTADOS

En esta parte se representó el análisis estadístico para los datos recogidos sobre el control de acceso vehicular, antes y después de la implementación de la visión artificial, para ello se evaluó los siguientes indicadores: tiempo de identificación en ingreso, tiempo de identificación en salida y satisfacción de las personas. El primer paso fue describir y analizar los datos del pretest, seguido del posttest con la intención de determinar cambios significativos (mejoras).

En cuanto al primer objetivo específico, demostrar que el sistema web con visión artificial disminuye el tiempo de registro de ingreso y salida de vehículos, y al indicador tiempo de identificación de vehículos ingresantes y salientes, se presentaron los siguientes resultados.

Tabla 2. *Estadígrafos para los datos del tiempo de registro al ingreso de vehículos en el grupo control y experimental*

Grupo		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
Control	ingreso _tiempo	12	59,82	113,89	90,6817	18,93723	358,61865 2
Experimental	ingreso _tiempo	12	12,63	19,30	15,4267	2,49661	6,233079

Fuente: elaboración propia

La tabla 2 señala que el promedio del tiempo de registro al ingreso de vehículos en el grupo control fue 90.68 segundos y en el grupo experimental fue 15.43 segundos, evidenciando gran diferencia entre ambas evaluaciones, resultando en una disminución de 75.25 segundos al implementar la solución. El valor mínimo en el grupo control fue 59.82 segundos y en el grupo experimental fue 12.63 segundos; y el valor máximo en el grupo control fue 113.89 segundos y en el grupo experimental fue 19.30 segundos, esto señala una mejora sustancial en el indicador después de poner en ejecución la visión artificial. El promedio de distanciamiento en las observaciones individuales respecto al valor de la media en el grupo control fue 18.93723 segundos, lo que representa un valor grande, distanciado a cero, es decir, los datos están bastante dispersos y en el grupo experimental fue 2.49661

segundos, lo que representa un valor pequeño, cercano a cero, es decir los datos no están tan dispersos.

Tabla 3. Estadígrafos para los datos del tiempo de registro a la salida de vehículos en el grupo control y experimental

Grupo		N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
Control	salida_ tiempo	12	70,06	185,00	137,3683	35,07004	1229,9078 15
Experimental	salida_ tiempo	12	9,67	20,21	16,1925	3,51488	12,354366

Fuente: elaboración propia

La tabla 3 señala que el promedio del tiempo de registro a la salida de vehículos en el grupo control fue 137.37 segundos y en el grupo experimental fue 16.19 segundos, denotando una disminución de 121.18 segundos al poner en ejecución la solución. El puntaje mínimo en el grupo control fue 70.06 segundos y en el grupo experimental fue 9.67 segundos; y el valor máximo en el grupo control fue 185 segundos y en el grupo experimental fue 20.21 segundos, denotando una mejora notable en el indicador luego de ejecutar la visión artificial. El promedio de distanciamiento en las observaciones individuales respecto a la media en el grupo control fue 35.07004 segundos, lo que representa un valor grande, distanciado a cero, es decir, los datos están bastante dispersos y en el grupo experimental fue 3.51488 segundos, lo que representa un valor pequeño, cercano a cero, es decir los datos no están tan dispersos.

Por consiguiente, con referencia al segundo objetivo específico, demostrar que la visión artificial aumenta el porcentaje de satisfacción, y a los indicadores tiempo de respuesta, registro, tiempo de espera y seguridad, se presentaron los siguientes resultados.

Tabla 4. Estadígrafos para los datos de la satisfacción de las personas en el pretest y posttest

	N	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Desviación estándar	Varianza
Satisfaccion _pretest	20	0	100	17,50	0	28,214	796,052632
Satisfaccion _posttest	20	0	100	50,00	50	37,170	1381,578947

Fuente: elaboración propia

La tabla 04 señala que el promedio de la satisfacción de personas en el pretest fue 17.50 % y en el posttest fue 50.00%, denotando un aumento de 32.50% al poner en marcha la solución, lo mismo se nota al evaluar las medianas, siendo para el pretest 0% y posttest 50%. El puntaje mínimo en el pretest fue 0 % y en el posttest fue 0%; y el puntaje máximo en el pretest fue 100% y en el posttest fue 100%. El promedio de distanciamiento en las observaciones individuales respecto a la media en el pretest fue 28.214% y en el posttest fue 37.170%, valores que son demasiado grandes, alejados de cero, es decir, los datos están muy dispersos.

Por último, con referencia al tercer y cuarto objetivo específico, demostrar el porcentaje de efectividad en el reconocimiento de matrículas de los vehículos y demostrar el porcentaje de efectividad de las notificaciones, y a los indicadores porcentaje de vehículos detectados de manera correcta entre el total de vehículos ingresados y salientes, y porcentaje de vehículos detectados y notificados de manera correcta entre el total de vehículos salientes, respectivamente, se mostraron los siguientes resultados.

Tabla 5. Frecuencia matrículas detectadas al ingreso-salida y notificaciones

	Si		No	
	f	%	f	%
Proporcion_ingreso	60	100,0	0	0,0
Proporcion_salida	60	100,0	0	0,0

Proporcion_notificacion	15	100,0	0	0,0
-------------------------	----	-------	---	-----

Fuente: elaboración propia

En la tabla 5 se observa que la proporción de matrículas detectadas al ingreso y salida de vehículos fue del 100%, asimismo la proporción de notificaciones enviadas fue del 100%.

Análisis inferencial

En esta parte fue necesaria la comprobación de las hipótesis y como las variables fueron de escala razón tipo continua (cuantitativas), se ejecutó la prueba de normalidad y se aplicó el contraste de hipótesis pertinente.

Prueba de Normalidad

Se usó la prueba estadística Shapiro-Wilk, porque el tamaño muestra fue 12 para el tiempo de registro al ingreso y salida de vehículos y 20 para la satisfacción de las personas.

Hipótesis estadísticas

H0: Los datos de la muestra poseen distribución normal.

H1: Los datos de la muestra no poseen distribución normal.

Regla de decisión

Cuando el valor de p es inferior o igual a 0.05, la hipótesis nula se rechaza.

Cuando el valor de p es superior a 0.05, la hipótesis nula no se rechaza.

Tabla 6. Prueba de normalidad con Shapiro-Wilk

	Grupo	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
ingreso_tiempo	Control	,927	12	,347
	Experimental	,887	12	,107
salida_tiempo	Control	,946	12	,574
	Experimental	,863	12	,054

Satisfaccion_pretest		,674	20	,000
Satisfaccion_postest		,878	20	,016

Fuente: elaboración propia

En la tabla 6 se evidencia para el tiempo de registro al ingreso de vehículos un p-valor de 0.347 para el control y 0.107 para el experimental, además en el tiempo de registro a la salida de vehículos el p-valor fue 0.574 para el control y 0.054 para el experimental, los valores fueron mayores que 0.05, entonces no hay suficiente evidencia para que la hipótesis nula sea rechazada, dando por confirmado que los datos poseen distribución normal, por ende la prueba t de Student para muestras independientes parte del procedimiento paramétrico es la indicada. Por otro lado, el p-valor del indicador satisfacción, en el pretest fue 0.000 y en el postest 0.016, ambos valores menores que 0.05, en este caso hay evidencia suficiente para que la hipótesis nula sea rechazada y se concibe que los datos no cuentan con distribución normal, por ende, Wilcoxon para muestras relacionadas parte del procedimiento no paramétrico, es la prueba indicada. Estos resultados también se pueden observar en las figuras 4, 5 y 6.

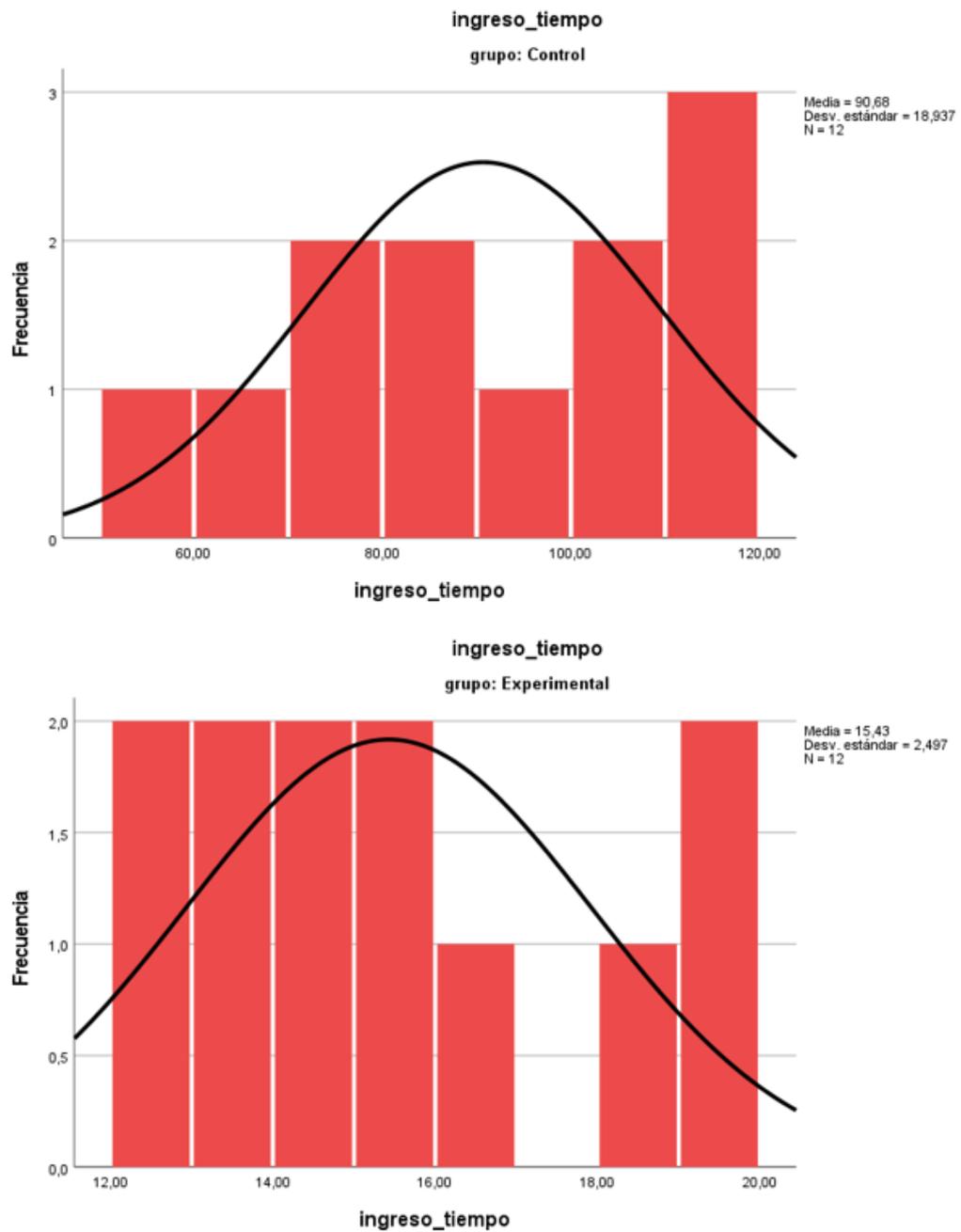


Figura 1. Histograma con curva normal para el tiempo de registro al ingreso de vehículos en el grupo control y experimental

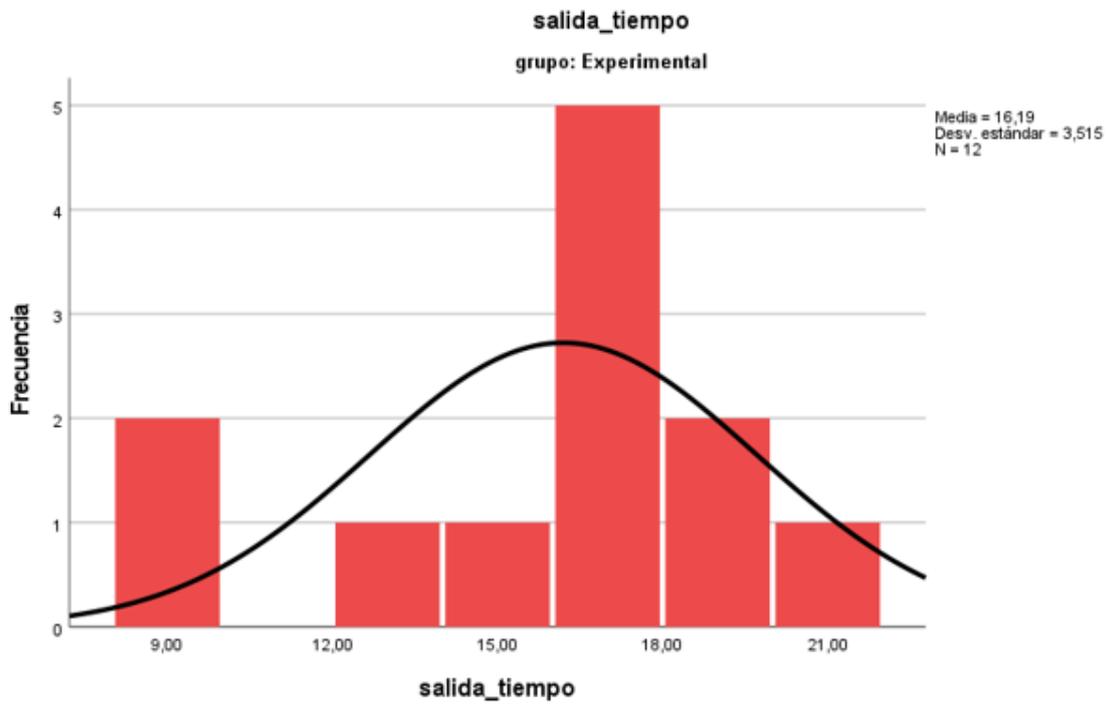
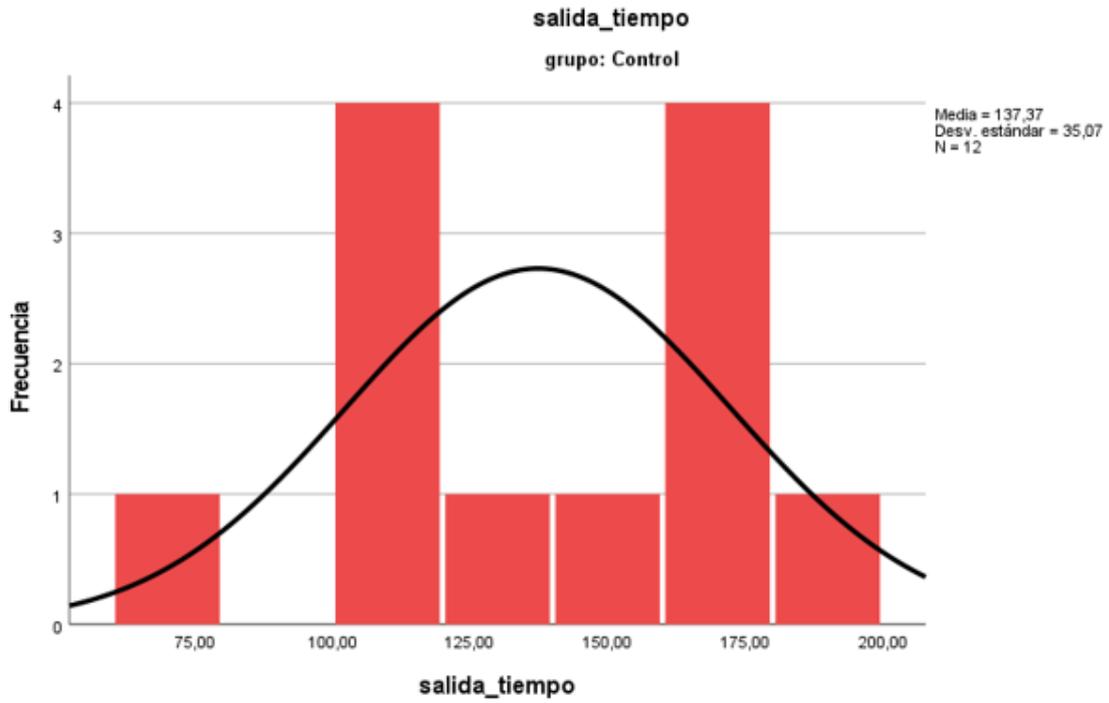


Figura 2. Histograma con curva normal para el tiempo de registro a la salida de vehículos en el grupo control y experimental

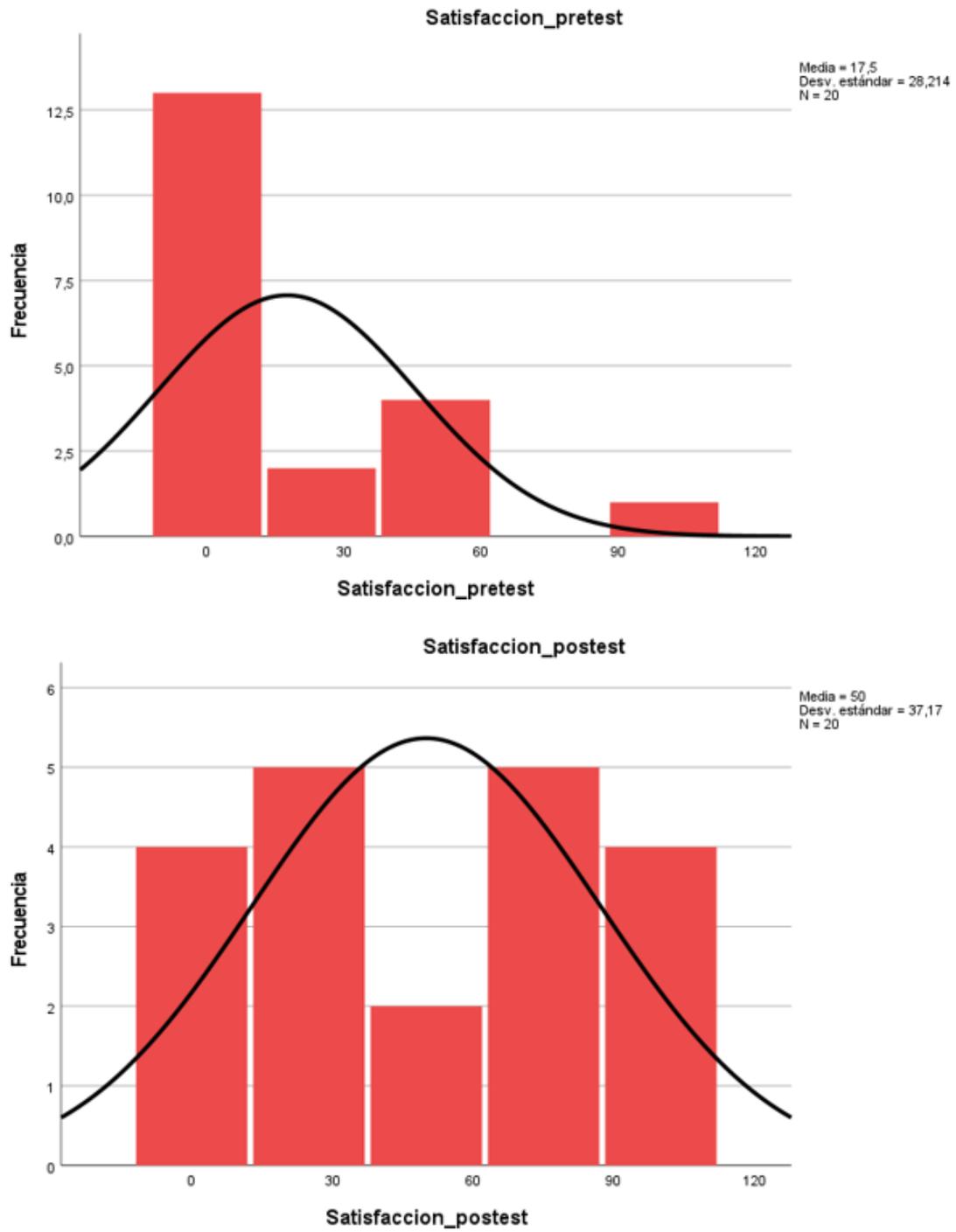


Figura 3. Histograma con curva normal para la satisfacción de personas en el pretest y posttest

Contraste de hipótesis

Para comprobar la hipótesis de estudio se aprovechó el estadístico t de Student para muestras independientes y Wilcoxon para muestras relacionadas, además fue necesario el análisis de los indicadores del control de acceso vehicular.

Hipótesis de investigación

La visión artificial mejora significativamente el control del acceso vehicular en las urbanizaciones de Piura, 2023.

Hipótesis estadísticas

H0: La implementación de visión artificial no mejora (no disminuye ni aumenta).

H1: La implementación de visión artificial mejora (disminuye o aumenta).

Regla de decisión

Cuando el valor de p es inferior o igual a 0.05, la hipótesis nula se rechaza.

Cuando el valor de p es superior a 0.05, la hipótesis nula no se rechaza.

Tabla 7. Prueba t para diferencia de medias en el indicador tiempo de registro al ingreso de vehículos

	Levene		Prueba t para la igualdad de medias			
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Varianzas iguales	25,469	,000	13,648	22	,000	75,25500
Varianzas no iguales			13,648	11,382	,000	75,25500

Fuente: elaboración propia

En la tabla 7, se exhibe que el valor de p es 0.00 y es inferior a 0.05, por lo cual existe suficiente evidencia para que la hipótesis nula sea rechazada; este resultado consiente que la implementación de visión artificial disminuye significativamente el tiempo registro al ingreso de vehículos.

Tabla 8. Prueba t para diferencia de medias en el indicador tiempo de registro a la salida de vehículos

	Levene		prueba t para la igualdad de medias			
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Varianzas iguales	27,984	,000	11,910	22	,000	12,117,583
Varianzas no iguales			11,910	11,221	,000	12,117,583

Fuente: elaboración propia

En la tabla 8, se exhibe que el valor de p es 0.00 y es inferior a 0.05, por lo cual existe suficiente evidencia para que la hipótesis nula sea rechazada; este resultado consiente que la implementación de visión artificial disminuye significativamente el tiempo registro a la salida de vehículos.

Tabla 9. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon en el indicador satisfacción de las personas

N total	20
Estadístico de prueba	142,000
Error estándar	22,732
Estadístico de prueba estandarizado	2,485
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,013

Fuente: elaboración propia

En la tabla 9, se exhibe que el valor de p es 0.013 y es inferior a 0.05, por lo cual hay evidencia suficiente para que la hipótesis nula sea rechazada; este resultado confirma que la implementación de visión artificial aumenta significativamente la satisfacción de las personas.

Finalmente, todos los indicadores obtuvieron resultados satisfactorios, demostrando de esta forma que la visión artificial mejora significativamente el control del acceso vehicular en las urbanizaciones de Piura, 2023.

V. DISCUSIÓN

El proceso de control de acceso vehicular es de vital importancia para toda urbanización, puesto que se garantiza la seguridad adecuada para sus habitantes, en donde la identificación y notificación de paso de vehículos son actividades involucradas en este proceso. Es por ello, que se propuso entender el modo como la visión artificial mejora el control de acceso vehicular, por lo que fue necesario evaluar el tiempo de identificación de vehículos ingresantes y salientes, porcentaje de vehículos detectados de modo correcto entre el total de vehículos ingresados y salientes, porcentaje de vehículos detectados y notificados de modo correcto entre el total de vehículos salientes y satisfacción de las personas, estos datos fueron recopilados por medio de la ficha de registro y como parte del proceso estadístico se aprovechó la estadística descriptiva e inferencial.

Bajo este escenario, para poder optimizar el proceso de control de acceso vehicular, se necesitó implementar un sistema web con visión artificial. Este sistema se creó con la ayuda de machine learning, en el cual se empleó para su desarrollo el lenguaje de programación Python y React. Sumado a ello, se optó por la metodología XP para documentar todo el procedimiento de desarrollo. De este modo, se logró optimar el proceso, así como sus dimensiones e indicadores.

En cuanto al primer objetivo específico demostrar que el sistema web con visión artificial disminuye el tiempo de registro de ingreso y salida de vehículos, al realizar el análisis se obtuvo que el promedio del tiempo de registro al ingreso en el grupo control fue 90.68 segundos y en el experimental fue 15.43 segundos, resultando en una disminución de 75.25 segundos y para el promedio del tiempo de registro a la salida en el grupo control fue 137.37 segundos y en el experimental fue 16.19 segundos, denotando una disminución de 121.18 segundos, por lo tanto, se evidencia una mejora y disminución del tiempo de registro de vehículos, facilitando el control de los vehículos. Estos resultados tienen gran similitud con otros estudios, por ejemplo, con Chu (2019), cuyos resultados indicaron que el tiempo promedio de registro de vehículos sin el sistema fue 47.27 segundos y con el sistema fue 15.10 segundos, el cual se redujo 68.06% equivalente a 32.17 segundos. Asimismo, Gonzáles y Pérez (2020), utilizando el fichaje y la ficha de registro para su estudio, consiguieron mejorar el tiempo de identificación de placas vehiculares

infractoras, debido a que en el pretest obtuvo 22 minutos y en el posttest 7 minutos, lo que significó una disminución de 15 minutos. De igual manera, Aguilar (2022) obtuvo una media de 181.3 segundos en la preprueba y 5.1 segundos en la posprueba, también se observó una mediana de 182 segundos en la preprueba y 5 segundos en la posprueba. Estos estudios, gracias a la utilización de los instrumentos previamente mencionados, favorecieron la recolección de datos, además de demostrar resultados positivos al implementar la inteligencia artificial, indicando que el tiempo de registro de vehículos es mejor con la puesta en marcha de la misma.

Además, la inteligencia artificial trae como beneficio la reducción de tiempo, evita congestión y reduce la mano de obra, por ejemplo, Prabagar, Madhavaraja, Arunmozhi y Manic (2021) consiguieron ejecutar los procesos de forma más rápida las 24 horas del día y los 7 días de la semana, sin la intervención del ser humano. Esto cumple con la teoría de inteligencia artificial, como lo indica Copeland (2022) que es la capacidad de las computadoras para realizar actividades que normalmente harían los humanos. Por su parte, Islam, Raj, Islam S., Wijewickrema, Hossain, Razmovski y O'Leary (2020) precisaron que la inteligencia artificial para la detección y el reconocimiento de matrículas de vehículos es muy eficiente debido a que es muy precisa para su identificación en tiempo real. Estas evidencias, sumadas a los hallazgos del presente estudio, evidencian una notable mejora en la optimización del proceso de control vehicular por medio de la intervención de la visión artificial.

En referencia al segundo objetivo específico, demostrar que la visión artificial aumenta el porcentaje de satisfacción, al realizar el análisis se obtuvo que el promedio de la satisfacción en el pretest fue 17.50 % y en el posttest fue 50.00 %, denotando un aumento de 32.50 %, lo mismo se nota al evaluar las medianas, siendo para el pretest 0 % y posttest 50 %. Estos resultados tienen gran similitud con otros estudios, por ejemplo, con Gonzáles y Pérez (2020), cuyos resultados indicaron que la satisfacción en el pretest fue 3.02 % y en el posttest fue 4.33 %, lo que significa un aumento de 1.31 %. También, Aguilar (2022) obtuvo en el pretest que solo el 6.7 % tuvo una satisfacción muy buena, en cambio, en el posttest el 66.7 % tuvo una satisfacción muy buena. Estos estudios también usaron la

encuesta y el cuestionario, en donde uno de ellos demostró una baja mejoría. Pese a ello, estos estudios demuestran que la satisfacción mejora luego de poner en marcha la implementación de la inteligencia artificial, dando una mejor experiencia al usuario.

Además, para que la inteligencia artificial aporte en la satisfacción del usuario, esta debe ser eficaz y eficiente en sus procedimientos, además mejorar la productividad y ser rentable. Así como sucede en Islam, Raj, Islam S., Wijewickrema, Hossain, Razmovski y O'Leary (2020) quienes consiguieron una buena eficiencia. Rios y Timaná (2021) consiguieron precisar calidad en el proceso de detección. También, Vásquez (2021) mejoró el desempeño de la productividad, pasando de 77.4 % a 99.98%. Acuña (2020) operó eficientemente el proceso de clasificación y verificación. Y Balcázar, Cruz y Vela (2021) demostraron que la implementación de inteligencia artificial es rentable, puesto que aminora las tareas a desarrollar. Estas evidencias, sumadas a los hallazgos del presente estudio, comprueban una excelente mejoría en la optimización del proceso de control vehicular y con ello la satisfacción de los usuarios se ve fortalecida, todo ello por medio de la intervención de la visión artificial.

En referencia al tercer objetivo específico demostrar el porcentaje de efectividad en el reconocimiento de matrículas de los vehículos, al realizar el análisis se obtuvo que la proporción de matrículas detectadas al ingreso y salida de vehículos fue del 100%. Estos resultados tienen gran similitud con otros estudios, por ejemplo, con Gonzáles y Pérez (2020), cuyos resultados evidenciaron que la eficacia de identificación de placas vehiculares infractoras en el pretest fue 32 % y en el posttest fue 72 %, se observó una mejora de 40 %. Algo similar, les ocurrió a Carrera, Recas y Guijarro (2022) quienes obtuvieron una precisión del 98.21 %, también a Islam, Raj, Islam S., Wijewickrema, Hossain, Razmovski y O'Leary (2020) quienes lograron una precisión del 99.70%. Estos estudios usaron el fichaje y la ficha de registro favoreciendo el recojo de los datos, y algunos demostraron resultados regulares al implementar la inteligencia artificial, sin embargo, estos estudios demuestran que el reconocimiento de vehículos es mejor con la puesta en marcha de la inteligencia artificial.

En referencia al cuarto objetivo específico demostrar el porcentaje de efectividad de las notificaciones, al realizar el análisis se obtuvo que la proporción de notificaciones al ingreso y salida de vehículos fue del 100%. Finalmente, se mejoró el proceso de control de vehículos con la implementación de visión artificial, puesto que se mejoraron los indicadores de tiempo de registro, satisfacción y eficacia. Lo cual es congruente con Mišún y Mišúnová (2017) quienes establecieron que un adecuado control compara y toma medidas correctivas para garantizar la eficacia y la eficiencia de las actividades de una organización. Además, como lo indica Kimaldi (2017) y Rojas (2022) se trata también de una medida de seguridad que verifica quién puede acceder a un área restringida, permitiendo el acceso solo a personas autorizadas y negar el acceso a las no autorizadas. Pese a los resultados favorables de este estudio, aún se debe seguir profundizando el análisis del control vehicular con inteligencia artificial.

VI. CONCLUSIONES

Con relación al objetivo general, se llegó a mejorar el proceso de control de acceso vehicular, debido a que disminuyó el tiempo de registro de ingreso y salida de vehículos, aumentó la satisfacción de los usuarios y una alta precisión en el reconocimiento de matrículas y envío de notificaciones, demostrando así resultados favorables con la integración del sistema web con visión artificial.

Con relación al primer objetivo específico, la investigación demuestra que se logró una reducción significativa en el tiempo de registro de vehículos tanto en la entrada como en la salida. En la entrada se observó una disminución de 75.25 segundos y en cuanto a la salida se registró una reducción de 121.18 segundos. De este modo se afirma que el sistema web con visión artificial mejoró el tiempo de identificación en el ingreso y salida de vehículos en el proceso de control vehicular.

Con relación al segundo objetivo específico, la investigación demuestra que se logró un aumento significativo en la satisfacción de los usuarios de 32.5 %. De este modo, se afirma que, si se implementa un sistema web con visión artificial para el control de acceso vehicular, mejora la satisfacción de los usuarios en el proceso de control vehicular.

Con relación al tercer objetivo específico, la investigación demuestra que la aplicación de la herramienta desarrollada permitió identificar y notificar efectivamente las matrículas de los vehículos en un 100%. Cabe resaltar, que los resultados obtenidos han sido con matrículas legibles y en buenas condiciones y no presentaban impedimentos visuales significativos. De este modo se afirma que la visión artificial contribuyó en la detección efectiva de las matrículas en el proceso de control de acceso vehicular.

Con relación al cuarto objetivo específico, la investigación demuestra que con la ayuda de la implementación de visión artificial permitió realizar notificaciones efectivamente en un 100%, de este modo se afirma que la visión artificial contribuye en el envío efectivo de notificaciones en el proceso de control vehicular.

VII. RECOMENDACIONES

Se sugiere implementar el control de acceso vehicular a las urbanizaciones en diversas ciudades, de modo que estas puedan automatizar sus actividades y llevar un adecuado control vehicular al ingreso y salida de estos, además con ello será posible darles más seguridad a los integrantes de dicho lugar. Asimismo, se probará la eficacia y eficiencia del sistema en múltiples escenarios, haciendo que el proceso de control sea mejor.

Se sugiere implementar el proceso de control de acceso vehicular en lugares de alto tránsito para poner a prueba la efectividad de detección de vehículos, así como el envío de las notificaciones.

Se sugiere implementar medidas adicionales para abordar situaciones en las que las matrículas de los vehículos se encuentren sucias o presenten dificultades de legibilidad en el proceso de control vehicular.

REFERENCIAS

¿Qué es un análisis descriptivo? Tudashboard.com [en línea], 2020. Disponible en:
<https://tudashboard.com/que-es-un-analisis-descriptivo/>.

ACUÑA, M., 2020. DISEÑO DE UN SISTEMA DE VISIÓN ARTIFICIAL PARA LA CLASIFICACIÓN DE LIMÓN UTILIZANDO RASPBERRY PI [en línea]. Piura: Universidad de Piura. Disponible en:
<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2505/IEYT-ACU-CHA-2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

AGUILAR ANAYA, J.P., 2022. PROTOTIPO DE RECONOCIMIENTO DE PLACAS VEHICULARES PARA DETECCIÓN DE VEHÍCULOS ALERTADOS EN EL COMPLEJO DE CONTROL ADUANERO DE TOMASIRI, TACNA - 2022 [en línea]. S.I.: UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA. Disponible en:
<https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/2429/Aguilar-Anaya-Juan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

ALAN, D. y CORTEZ, L., 2018. Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica. [en línea], ISSN 978-9942-24-093-4. Disponible en:
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14232/1/Cap.4-Investigaci%C3%B3n%20cuantitativa%20y%20cualitativa.pdf>.

ANÓNIMO, 2022. Inseguridad ciudadana: cuatro de cada 10 limeños no se sienten seguros en su casa. infobae [en línea]. Disponible en:
<https://www.infobae.com/america/peru/2022/09/26/inseguridad-ciudadana-cuatro-de-cada-10-limenos-no-se-sienten-seguros-en-su-casa/>.

ARIAS GONZÁLES, J.L., 2020. Técnicas e instrumentos de investigación científica. S.I.: Enfoques Consulting EIRL. ISBN 9786124844409.

BABICH, N., 2020. What is Computer Vision & How Does it Work? An Introduction. Ideas [en línea]. Disponible en:
<https://xd.adobe.com/ideas/principles/emerging-technology/what-is-computer-vision-how-does-it-work/>.

- BALCÁZAR, E., CRUZ, E. y VELA, P., 2021. "DISEÑO DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO Y ELECTRONEUMÁTICO BASADO EN VISIÓN ARTIFICIAL PARA LA SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE BARRAS DE CHOCOLATE BLANCO [en línea]. Piura: Universidad Nacional de Piura. Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2864/IMEC-BAL-CRU-VEL-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- BASTIS CONSULTORES, 2022. Investigación Pre-Experimental. Online Tesis [en línea]. Disponible en: <https://online-tesis.com/investigacion-pre-experimental/>.
- BAUTISTA CASTILLO, T., 2022. Piura: Con armas de largo alcance roban en casa y se llevan joyas de oro. Correo [en línea]. Disponible en: <https://diariocorreo.pe/edicion/piura/piura-con-armas-de-largo-alcance-roban-en-casa-y-se-llevan-joyas-de-oro-peru-noticia/>.
- BRUST, H.A.V., 2021. Innovación ciudadana para mejorar la seguridad en Lima. Ciudades Sostenibles [en línea]. Disponible en: <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/innovacion-ciudadana-para-mejorar-la-seguridad-en-lima/>.
- CABRERA CABRERA, G.E., JARA CENTENO, F.E., RAMOS MONTIEL, R.R. y URGILES URGILES, C.D., 2018. Aspectos metodológicos de la investigación [en línea]. S.I.: Saberes del Conocimiento. Disponible en: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/111/226>.
- CALDEIRA, T.P.R., 2001. City of walls. S.I.: s.n. ISBN 9780520221437.
- CAMPO, J.R., 2022. Control de acceso vehicular: qué son, cómo se componen y aplicaciones comunes. Tecnoseguro.com [en línea]. Disponible en: <https://www.tecnoseguro.com/faqs/control-acceso-vehicular-que-son-como-se-componen-y-aplicaciones-comunes>.
- CARRERA GARCÍA, J.M., RECAS PIORNO, J. y GUIJARRO MATA-GARCÍA, M., 2022. Expert system design for vacant parking space location using

automatic learning and artificial vision. Multimedia tools and applications [en línea], pp. 1–23. ISSN 1380-7501. DOI 10.1007/s11042-022-12906-z. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11042-022-12906-z>.

CARRIÓN, J.F., ZÁRATE, P. y ZECHMEISTER, E.J., 2015. Cultura Política de la Democracia en Perú Y en Las Américas 2014. S.I.: Instituto de Estudios Peruanos. ISBN 9781939186294.

CHU CARRANZA, V.R., 2019. Sistema de reconocimiento de placas vehiculares para mejorar el registro de vehículos en el Hospedaje Suites Recreo - 2019 [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41020>.

CONSULTORES, B., 2020. Pre Test y Post Test. Online Tesis [en línea]. Online Tesis Multiacademy International LLC. Disponible en: <https://online-tesis.com/pre-test-y-post-test/>.

Control de acceso, todo lo que necesitas saber. SEGURIDAD EN TODO [en línea], 2020. Disponible en: <https://seguridaden.com/control-de-acceso/>.

Control de Acceso. Kimaldi [en línea], 2017. Disponible en: <https://www.kimaldi.com/blog/control-de-acceso-y-presencia/control-de-acceso/>.

COPELAND, B.J., 2022. artificial intelligence. Encyclopedia Britannica [en línea]. Disponible en: <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>.

CORPORATIVA, I., 2021. What is artificial vision and what are its applications? Iberdrola [en línea]. Disponible en: <https://www.iberdrola.com/innovation/artificial-vision>.

DAS, N., 2018. Controlling: Meaning, definition, importance, and limitations! ilearnlot [en línea]. Disponible en: <https://www.ilearnlot.com/controlling-meaning-definition-importance-and-limitations/54865/>.

DĚDEČKOVÁ, N., 2020. Control, controlling and its objectives in the organization. SHS web of conferences [en línea], vol. 83, pp. 01009. ISSN 2416-5182. DOI

10.1051/shsconf/20208301009. Disponible en: https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2020/11/shsconf_appsconf2020_01009.pdf.

DOINTECH, [sin fecha]. Control de Acceso Vehicular. Com.co [en línea]. Disponible en: <https://www.dointech.com.co/control-acceso-vehicular.html>.

emirarismendi-planificaciondeproyectos. Blogspot.com [en línea], 2013. Disponible en:
http://planificaciondeproyectosemirarismendi.blogspot.com/2013/04/tipos-y-diseno-de-la-investigacion_21.html.

Encuesta. Questionpro.com [en línea], [sin fecha]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/es/encuesta.html>.

Extreme Programming (XP). Agile Alliance [en línea], 2017. Disponible en: <https://www.agilealliance.org/glossary/xp/>.

Extreme Programming: What is it and how does it work? SYDLE [en línea], 2022. Disponible en: <https://www.sydle.com/blog/extreme-programming-what-is-it-and-how-does-it-work-602ee205da4d096809438c9c/>.

FANTINO, J., 2022. ¿Qué es Python?: La puerta de entrada al universo de la programación web. Crehana [en línea]. Disponible en: <https://www.crehana.com/blog/desarrollo-web/que-es-python/>.

FERNANDES, A., 2018. Diferencia entre población y muestra. Diferenciador [en línea]. Disponible en: <https://www.diferenciador.com/poblacion-y-muestra/>.

FERNÁNDEZ, L., 2020. Control de acceso: qué es y cómo ayuda a proteger nuestros datos. RedesZone [en línea]. Disponible en: <https://www.redeszone.net/tutoriales/seguridad/control-de-acceso-que-es/>.

GAGNON, D., 2021. What is python and what can you do with it? Southern New Hampshire University [en línea]. Disponible en: <https://www.snhu.edu/about-us/newsroom/stem/what-is-python>.

- GONZÁLES MONTALVO, M.J. y PÉREZ SAUNA, L.D., 2020. Casco inteligente para mejorar la identificación de placas vehiculares infractoras en el distrito Víctor Larco Herrera – Trujillo, 2020 [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/51437>.
- GREBE, G., 2018. Investigación científica e investigación aplicada en el Instituto de Salud Pública de Chile. REVISTA del INSTITUTO de SALUD PÚBLICA de CHILE [en línea], DOI 10.34052/rispch.v2i1.54. Disponible en: [https://revista.ispch.gob.cl/index.php/RISP/article/download/54/31#:~:text=Para%20Murillo%20\(2008\)%2C%20la,basada%20en%20investigaci%C3%B3n%20\(5\)](https://revista.ispch.gob.cl/index.php/RISP/article/download/54/31#:~:text=Para%20Murillo%20(2008)%2C%20la,basada%20en%20investigaci%C3%B3n%20(5)).
- HERNÁNDEZ, S. y DUANA, D., 2020. Vista de Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [en línea], DOI 10.29057/icea.v9i17.6019. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019/7678>.
- ISLAM, K.T., RAJ, R.G., SHAMSUL ISLAM, S.M., WIJEWICKREMA, S., HOSSAIN, M.S., RAZMOVSKI, T. y O'LEARY, S., 2020. A vision-based machine learning method for barrier access control using vehicle license plate authentication. Sensors (Basel, Switzerland) [en línea], vol. 20, no. 12, pp. 3578. ISSN 1424-8220. DOI 10.3390/s20123578. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1424-8220/20/12/3578>.
- JOHNSON, D., 2021. A brief guide to webcams, and a comparison between standalone and built-in devices. Insider [en línea]. Disponible en: <https://www.businessinsider.com/guides/tech/what-is-a-webcam>.
- JUANES, G.G., 2018. Soluciones para controlar el acceso en urbanizaciones residenciales. Cuadernos de Seguridad [en línea]. Disponible en: <https://cuadernosdeseguridad.com/2018/04/soluciones-para-controlar-el-acceso-en-urbanizaciones-residenciales/>.

- LEDFOORD, J., 2021. What Is a Webcam? Lifewire [en línea]. Disponible en: <https://www.lifewire.com/what-is-a-webcam-4844083>.
- MARSDEN, P., 2017. Artificial Intelligence Defined: Useful list of popular definitions from business and science. digitalwellbeing.org [en línea]. Disponible en: <https://digitalwellbeing.org/artificial-intelligence-defined-useful-list-of-popular-definitions-from-business-and-science/>.
- MEDELLIN, A., 2020. What can video editors do with a Raspberry Pi? The Beat: A Blog by PremiumBeat [en línea]. Disponible en: <https://www.premiumbeat.com/blog/raspberry-pi-for-video-editing/>.
- MIŠÚN, J. y MIŠÚNOVÁ, I., 2017. Kontrolovanie v manažmente [Control in Management] [en línea]. S.l.: ResearchGate. ISBN 9788089553471. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/333943248_Kontrolovanie_v_manazmente_Control_in_Management.
- MONTANO, J., 2021. Investigación cuasi experimental. Lifeder [en línea]. Disponible en: <https://www.lifeder.com/investigacion-cuasi-experimental/>.
- MUÑOZ CHAVEZ, R.R., 2019. Análisis de la situación actual de la metodología para proyectos de servicios tecnológicos. Caso CIATEQ AC [en línea]. Querétaro: CIATEQ A.C. Disponible en: <https://ciateq.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1020/375/1/MuñozChavezRaulRoberto%20MDGPI%202019.pdf>.
- ORTEGA, C., [sin fecha]. Muestreo probabilístico: Qué es y cuándo utilizarlo. QuestionPro [en línea]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/como-realizar-un-muestreo-probabilistico/>.
- Plan Nacional de Seguridad Ciudadana 2013-2018. Gob.pe [en línea], 2018. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2861838/PLAN%20NACIONAL%20DE%20SEGURIDAD%20CIUDADANA%202013-2018.pdf>.

- PRABAGAR, A., MADHAVARAJA, N., ARUNMOZHI, S. y MANIC, K., 2021. Artificial Vision Based Smart Urban Parking System. 2021 International Conference on System, Computation, Automation and Networking (ICSCAN) [en línea]. S.l.: s.n., DOI 10.1109/ICSCAN53069.2021.9526383. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/354391180_Artificial_Vision_Based_Smart_Urban_Parking_System.
- QUISPE, G., CARHUACHIN, G., PEÑA, J., CARBAJAL, M., WILSON, K., DE COSSIO, F. y VALLEJOS, R., 2018. Victimización en el Perú. inei.gob.pe [en línea]. Disponible en:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1519/Libro.pdf.
- RHOADS, S., 2019. A brief introduction to Python for psychological science research. Apa.org [en línea]. Disponible en:
<https://www.apa.org/science/about/psa/2019/07/python-research>.
- RIOS, R. y TIMANÁ, S., 2021. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE VISIÓN ARTIFICIAL PARA DETERMINAR LA CALIDAD DEL BANANO [en línea]. Piura: Universidad Nacional de Piura. Disponible en:
<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/3176/INDU-RIO-TIM-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- ROBLES GARROTE, P. y DEL MANUELA ROJAS, C., 2015. La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada Validation by expert judgements: two cases of qualitative research in Applied Linguistics. Nebrija.com [en línea]. Disponible en:
https://www.nebrija.com/revista-linguistica/files/articulosPDF/articulo_55002aca89c37.pdf.
- Robos a viviendas peruanas: Cifras y modalidades. MAPFRE Perú [en línea], 2018. Disponible en: <https://www.mapfre.com.pe/viviendo-en-confianza/hogar/robos-a-viviendas-peruanas-cifras-y-modalidades/>.

Seguridad ciudadana: Cuatro beneficios de contar con tecnología en la lucha contra la inseguridad. Peru21 [en línea]. Disponible en: <https://peru21.pe/lima/seguridad-ciudadana-cuatro-beneficios-de-contar-con-tecnologia-en-la-lucha-contr-la-inseguridad-noticia/>.

SENNOTT, S.C., AKAGI, L., LEE, M. y RHODES, A., 2019. AAC and artificial intelligence (AI). Topics in language disorders [en línea], vol. 39, no. 4, pp. 389–403. ISSN 0271-8294. DOI 10.1097/tld.000000000000197. Disponible en: <https://eric.ed.gov/?q=vision+artificial&id=EJ1235410>.

SERRANO, V., 2018. LAS FICHAS DE REGISTRO: INSTRUMENTOS PARA LA OBSERVACIÓN. Blogspot.com [en línea]. Disponible en: <https://psicosociosanitario.blogspot.com/2018/03/las-fichas-de-registro-instrumentos.html>.

SHARMA, P., 2015. Control: Definition, Characteristics and objectives. Your Article Library [en línea]. Disponible en: <https://www.yourarticlelibrary.com/management/controlling/control-definition-characteristics-and-objectives/70281>.

TABLADO, F., 2021. Control de acceso. Definición, objetivos y tipos. Grupo Atico34 [en línea]. Disponible en: <https://protecciondatos-lopd.com/empresas/control-de-acceso/>.

USECHE, M.C., ARTIGAS, W., QUEIPO, B. y PEROZO, É., 2019. Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos [en línea]. Primera edición. S.l.: Gente Nueva. ISBN 9789566037040. Disponible en: <https://repositoryinst.uniquajira.edu.co/bitstream/handle/uniquajira/467/88.%20Tecnicas%20e%20instrumentos%20recolección%20de%20datos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

VÁSQUEZ, M., 2021. Aplicación de visión artificial para mejorar la productividad en el área de operaciones de una empresa postal, Lima, 2021 [en línea]. Lima: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/70796>.

VÉLEZ, F.R., 2016. Vista de Inseguridad y mecanismos barriales de protección en el Perú urbano. FLACSO ECUADOR [en línea]. Disponible en: <https://revistas.flacsoandes.edu.ec/urvio/article/view/2401/2135>.

What is computer vision? Ibm.com [en línea], [sin fecha]. Disponible en: <https://www.ibm.com/topics/computer-vision>.

What is extreme programming (XP)? - values, principles, and practices. Digite [en línea], 2021. Disponible en: <https://www.digite.com/agile/extreme-programming-xp/>.

What is WebCam? GeeksforGeeks [en línea], 2022. Disponible en: <https://www.geeksforgeeks.org/what-is-webcam/>.

ANEXOS

Tabla 10. *Matriz de operacionalización de variables*

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Nivel de medición (Escala)
Control de Acceso Vehicular	Dointech [sin fecha] define el control de acceso vehicular como la verificación del paso de vehículos por espacios públicos o privados, asegurando el paso de vehículos autorizados y restringiendo los vehículos no autorizados.	Comparando el total de vehículos ingresantes y salientes con los vehículos identificados por el sistema.	Identificación	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo de identificación de vehículos ingresantes y salientes. 	Razón
		Comparando el número de matrículas detectadas correctamente con el número total de vehículos ingresantes y salientes.	Proporción	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de vehículos detectados de manera correcta entre el total de vehículos ingresados y salientes. 	Nominal

		<p>Comparando las matrículas de los vehículos salientes con las matrículas de vehículos registradas en la urbanización que previamente indicaron que el vehículo no iba a salir de la misma.</p>	<p>Notificación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de vehículos detectados y notificados de manera correcta entre el total de vehículos salientes. 	<p>Nominal</p>
		<p>Comparando el puntaje de satisfacción obtenido en la encuesta realizada a las personas antes y después de implementar el sistema.</p>	<p>Satisfacción</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de respuesta. • Registro. • Tiempo de espera. • Seguridad. 	<p>Razón</p>

Visión Artificial	Babich (2020) menciona que la visión artificial es una rama de la informática centrada en la creación de sistemas digitales que pueden procesar, analizar e interpretar datos visuales (imágenes o videos) de igual forma que lo hacen los humanos.	Comparando la interpretación de los caracteres de las matrículas mediante las imágenes capturadas.	Procesamiento de imágenes	• Detección de imágenes.	Razón
				• Detección de caracteres alfanuméricos.	Razón

Fuente: elaboración propia

Tabla 11. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿De qué manera la visión artificial mejora el control de acceso vehicular en las urbanizaciones de Piura 2023?	GENERAL	GENERAL	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE: Visión artificial.</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE: Control de acceso vehicular.</p> <p>POBLACIÓN: Vehículos ingresantes y salientes a la urbanización en el transcurso de los meses de marzo y mayo del año 2023.</p> <p>MUESTRA: Total de lujo de</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuantitativa. • Aplicada. <p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicativo. <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuasiexperimental. • Preexperimental. <p>TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encuesta. • Observación.

	<p>Determinar la mejora del control de vehículos con la implementación de visión artificial.</p>	<p>La visión artificial mejora significativamente el control del acceso vehicular en las urbanizaciones de Piura, 2023.</p>	<p>vehículos ingresantes y salientes a la urbanización durante los días entre el 18 de marzo y el 21 de marzo, para el Pre Test, y los días entre el 20 de mayo y el 23 de mayo, para el Post Test, de los cuáles se registrarán por día un total 15 vehículos.</p> <p>MUESTREO: Tipo probabilístico.</p>	
	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p>			

- | | | | |
|--|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Demostrar que la visión artificial disminuye el tiempo de registro de ingreso y salida de vehículos.• Demostrar que la visión artificial aumenta el porcentaje de satisfacción.• Demostrar el porcentaje de efectividad en el reconocimiento de matrículas de los vehículos.• Demostrar el porcentaje de efectividad de las notificaciones. | | |
|--|--|--|--|

Fuente: elaboración propia

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN						
Investigadores:		Castillo Mogollón Enrique, Santamaría Montero Abner Manuel				
Objetivo	Indicador	Técnica / instrumento	Formula			
Observar la mejora con respecto a la satisfacción de las personas	Tiempo de respuesta.	Encuesta	$PSP = \frac{NVP}{TVO} \times 100$ <p>PSP= Puntuación de Satisfacción de Personas NVP= Número de valoraciones positivas TVO= Total de valoraciones obtenidas</p>			
	Registro.					
	Tiempo de espera.					
	Seguridad.					
¿Usted estaría dispuesto(a) a responder esta encuesta?		Si			No	
N°	Pregunta	Valor				
		Muy Insatisfecho	Insatisfecho	Regular	Satisfecho	Muy satisfecho
1	¿Está satisfecho con el tiempo de respuesta para controlar el ingreso y salida de un vehículo en la urbanización?					

2	¿Está satisfecho con el registro de ingreso y salida de un vehículo en la urbanización?					
3	¿Está satisfecho con el tiempo de espera, en horas de alta concentración de vehículos, respecto al ingreso y salida de la urbanización mientras registran sus datos?					
4	Respecto a la seguridad de la urbanización ¿Está satisfecho con el actual el control de acceso de vehículos ingresantes y salientes?					

Figura 4. Cuestionario de satisfacción de personas – Pre Test

FICHA DE REGISTRO					
Investigadores:			Castillo Mogollón Enrique, Santamaría Montero Abner Manuel		
Objetivo	Indicador	Técnica/ Instrumento		Formula	
		Disminuir el tiempo de identificación de vehículos ingresantes o salientes.	Tiempo de identificación de vehículos ingresantes/salientes	Fichaje / Ficha de Registro	
N°	Fecha	Registro de entrada/salida	Hora Reportada	Hora Identificada	Tiempo de Identificación
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Figura 5. Ficha de registro tiempo de identificación de vehículos ingresantes/salientes – Pre Test

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN						
Investigadores:		Castillo Mogollón Enrique, Santamaría Montero Abner Manuel				
Objetivo	Indicador	Técnica / instrumento	Formula			
Observar la mejora con respecto a la satisfacción de las personas.	Tiempo de respuesta.	Encuesta	$PSP = \frac{NVP}{TVO} \times 100$ <p>PSP= Puntuación de Satisfacción de Personas NVP= Número de valoraciones positivas TVO= Total de valoraciones obtenidas</p>			
	Registro.					
	Tiempo de espera.					
	Seguridad.					
¿Usted estaría dispuesto(a) a responder esta encuesta?		Si			No	
N°	Pregunta	Valor				
		Muy Insatisfecho	Insatisfecho	Regular	Satisfecho	Muy satisfecho
1	¿Está satisfecho con el tiempo de respuesta para controlar el ingreso y salida de un vehículo en la urbanización?					

2	¿Está satisfecho con el registro de ingreso y salida de un vehículo en la urbanización?					
3	¿Está satisfecho con el tiempo de espera, en horas de alta concentración de vehículos, respecto al ingreso y salida de la urbanización mientras registran sus datos?					
4	Respecto a la seguridad de la urbanización ¿Está satisfecho con el actual el control de acceso de vehículos ingresantes y salientes?					

Figura 6. Cuestionario de satisfacción de personas – Post Test

FICHA DE REGISTRO					
Investigadores:			Castillo Mogollón Enrique, Santamaría Montero Abner Manuel		
Objetivo	Indicador	Técnica/ Instrumento		Formula	
		Disminuir el tiempo de identificación de vehículos ingresantes o salientes.	Tiempo de identificación de vehículos ingresantes/salientes	Fichaje / Ficha de Registro	
N°	Fecha	Registro de entrada/salida	Hora Reportada	Hora Identificada	Tiempo de Identificación
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Figura 7. Ficha de registro tiempo de identificación de vehículos ingresantes/salientes – Post Test

FICHA DE REGISTRO					
Investigadores:		Castillo Mogollón Enrique, Santamaría Montero Abner Manuel			
Objetivo		Indicador	Técnica/ Instrumento	Formula	
Cuantificar la proporción de las matrículas vehiculares		Porcentaje de vehículos detectados de manera correcta entre el total de vehículos ingresados y salientes	Fichaje / Ficha de registro	$\sum_{i=1}^n CA_i$ CA=Caracteres Acertados	
N°	Fecha	N° de Matrícula Vehicular	Matrícula Real	Matrícula Calculada	1: si o 2: no
					Caracteres Acertados
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Figura 8. Ficha de registro proporción de matrículas vehiculares detectadas – Post Test

FICHA DE REGISTRO					
Investigadores:		Castillo Mogollón Enrique, Santamaría Montero Abner Manuel			
Objetivo		Indicador	Técnica/ Instrumento	Formula	
Cuantificar la proporción de las matrículas vehiculares		Porcentaje de vehículos detectados y notificados de manera correcta entre el total de vehículos salientes	Fichaje / Ficha de registro	$\sum_{i=1}^n NA_i$ NA=Notificación Acertada	
N°	Fecha	N° de Matrícula Vehicular	Matrícula Real	Matrícula Calculada	1: si o 2: no
					Notificación Acertada
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Figura 9. Ficha de registro notificación de matrículas vehiculares detectadas – Post Test



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Teófilo Roberto Correa Calle con DNI N° 02820231 Magister en Dirección y Gestión De las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, de profesión Ingeniero en informática, desempeñándome actualmente como docente en de la escuela de Ingeniería de sistemas en la Universidad César Vallejo de Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de Entrevista para los ingenieros especialistas**, para la investigación titulada, Control de acceso vehicular con visión artificial para urbanizaciones en la ciudad de Piura, 2023, elaborada por los estudiantes Castillo Mogollón, Enrique y Santamaría Montero, Abner Manuel.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de registro de satisfacción de personas (Pre Test/ Post Test)	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 15 días del mes de noviembre del dos mil veintidós.

Mgtr : Teófilo Roberto Correa Calle
DNI : 02820231
Especialidad : Dirección y Gestión De las TIC
E-mail : terococa@ucvvirtual.edu.pe

Figura 10. Validez y confiabilidad N°1 – Cuestionario de satisfacción de personas – Pre Test/Post Test



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Teófilo Roberto Correa Calle con DNI N° 02820231 Magister en Dirección y Gestión De las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, de profesión Ingeniero en informática, desempeñándome actualmente como docente en de la escuela de Ingeniería de sistemas en la Universidad César Vallejo de Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de Entrevista para los ingenieros especialistas**, para la investigación titulada, Control de acceso vehicular con visión artificial para urbanizaciones en la ciudad de Piura, 2023, elaborada por los estudiantes Castillo Mogollón, Enrique y Santamaría Montero, Abner Manuel.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de registro tiempo de identificación de vehículos ingresantes/salientes (Pre Test/Post Test)	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 15 días del mes de noviembre del dos mil veintidós.

Mgtr : Teófilo Roberto Correa Calle
DNI : 02820231
Especialidad : Dirección y Gestión De las TIC
E-mail : terococa@ucvvirtual.edu.pe

Figura 11. Validez y confiabilidad N°1 – Ficha de registro tiempo de identificación de vehículos ingresantes/salientes – Pre Test/Post Test



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Teófilo Roberto Correa Calles con DNI N° 02820231, especialista en dirección y gestión de las tecnologías de la información y comunicaciones de profesión Ingeniero en informática, desempeñándome actualmente como docente en la Universidad César Vallejo, Filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de Entrevista para los ingenieros especialistas**, para la investigación titulada, Control de Acceso Vehicular con Visión Artificial para Urbanizaciones en la Ciudad de Piura, 2023, elaborada por los estudiantes Castillo Mogollón, Enrique y Santamaría Montero, Abner Manuel.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de registro proporción de matrículas vehiculares detectadas (Post Test)	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 16 días del mes de junio del dos mil veintitrés.

Mg.: Teófilo Roberto Correa Calle
DNI 02820231 :
Especialidad Dirección y gestión de las tecnologías de TICS
E-mail: terococa@gmail.com

Figura 12. Validez y confiabilidad N°1 – Ficha de registro proporción de matrículas vehiculares detectadas – Post Test



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Teófilo Roberto Correa Calles con DNI N° 02820231, especialista en dirección y gestión de las tecnologías de la información y comunicaciones de profesión Ingeniero en informática, desempeñándome actualmente como docente en la Universidad César Vallejo, Filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de Entrevista para los ingenieros especialistas**, para la investigación titulada, Control de Acceso Vehicular con Visión Artificial para Urbanizaciones en la Ciudad de Piura, 2023, elaborada por los estudiantes Castillo Mogollón, Enrique y Santamaría Montero, Abner Manuel.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de registro notificación de matrículas vehiculares detectadas (Post Test)	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 16 días del mes de junio del dos mil veintitrés.

Mg.: Teófilo Roberto Correa Calle
DNI 02820231 :
Especialidad Dirección y gestión de las tecnologías de TICS
E-mail: terococa@gmail.com

Figura 13. Validez y confiabilidad N°1 – Ficha de registro notificación de matrículas vehiculares detectadas – Post Test



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Jorge Enrique Pozo Crisanto con DNI N° 47544136, de profesión Ingeniero de sistemas, desempeñándome actualmente como Ingeniero de Sistemas en E.S II-1 Hospital Nuestra Señora de Las Mercedes Paita.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de Entrevista para los ingenieros especialistas**, para la investigación titulada, Control de acceso vehicular con visión artificial para urbanizaciones en la ciudad de Piura, 2023, elaborada por los estudiantes Castillo Mogollón, Enrique y Santamaría Montero, Abner Manuel.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de registro de satisfacción de personas (Pre Test/ Post Test)	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad			X		
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Paita a los 26 días del mes de noviembre del dos mil veintidós.



JORGE ENRIQUE POZO CRISANTO
INGENIERO DE SISTEMAS
Reg. CIP N° 229350

Ing. : Jorge Enrique Pozo Crisanto
DNI : 47544136
Especialidad : Sistemas de Información
E-mail : jor1393@hotmail.com

Figura 14. Validez y confiabilidad N°2 – Cuestionario de satisfacción de personas – Pre Test/Post Test



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Jorge Enrique Pozo Crisanto con DNI N° 47544136 , de profesión Ingeniero de sistemas, desempeñándome actualmente como Ingeniero de Sistemas en E.S II-1 Hospital Nuestra Señora de Las Mercedes Paita.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de Entrevista para los ingenieros especialistas**, para la investigación titulada, Control de acceso vehicular con visión artificial para urbanizaciones en la ciudad de Piura, 2023, elaborada por los estudiantes Castillo Mogollón, Enrique y Santamaría Montero, Abner Manuel.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de registro tiempo de identificación de vehículos ingresantes/salientes (Pre Test/Post Test)	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia			X		
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Paita a los 26 días del mes de noviembre del dos mil veintidós.



JORGE ENRIQUE POZO CRISANTO
INGENIERO DE SISTEMAS
Reg. CIP N° 229350

Ing. : Jorge Enrique Pozo Crisanto
DNI : 47544136
Especialidad : Sistemas de Información
E-mail : jor1393@hotmail.com

Figura 15. Validez y confiabilidad N°2 – Ficha de registro tiempo de identificación de vehículos ingresantes/salientes – Pre Test/Post Test



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Jorge Enrique Pozo Crisanto con DNI N° 47544136, de profesión Ingeniero de sistemas, desempeñándome actualmente como Ingeniero de Sistemas en Unidad Ejecutora 1117 - Región Piura - Hospital Apoyo I Nuestra Sra. de las Mercedes – Paita.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de Entrevista para los ingenieros especialistas**, para la investigación titulada, Control de Acceso Vehicular con Visión Artificial para Urbanizaciones en la Ciudad de Piura, 2023, elaborada por los estudiantes Castillo Mogollón, Enrique y Santamaría Montero, Abner Manuel.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de registro proporción de matrículas vehiculares detectadas (Post Test)	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia			X		
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 16 días del mes de junio del dos mil veintitrés.



JORGE ENRIQUE POZO CRISANTO
INGENIERO

ING. Jorge Enrique Pozo Crisanto
DNI : 47544136
Especialidad : Sistemas
E-mail : jor1393@hotmail.com

Figura 16. Validez y confiabilidad N°2 – Ficha de registro proporción de matrículas vehiculares detectadas – Post Test



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Jorge Enrique Pozo Crisanto con DNI N° 47544136, de profesión Ingeniero de sistemas, desempeñándome actualmente como Ingeniero de Sistemas en Unidad Ejecutora 1117 - Región Piura - Hospital Apoyo I Nuestra Sra. de las Mercedes – Paita.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de Entrevista para los ingenieros especialistas**, para la investigación titulada, Control de Acceso Vehicular con Visión Artificial para Urbanizaciones en la Ciudad de Piura, 2023, elaborada por los estudiantes Castillo Mogollón, Enrique y Santamaría Montero, Abner Manuel.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de registro notificación de matrículas vehiculares detectadas (Post Test)	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia			X		
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 16 días del mes de junio del dos mil veintitrés.


JORGE ENRIQUE POZO CRISANTO
INGENIERO DE SISTEMAS
Reg. CIP N° 229350

ING. Jorge Enrique Pozo Crisanto
DNI : 47544136
Especialidad : Sistemas
E-mail : jor1393@hotmail.com

Figura 17. Validez y confiabilidad N°2 – Ficha de registro notificación de matrículas vehiculares detectadas – Post Test



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Julio Alexis Herrada Pintado con DNI N° 72935936, de profesión Ingeniero de sistemas, desempeñándome actualmente como Estadístico en la Unidad de Gestión Educativa Local Paita.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de Entrevista para los ingenieros especialistas**, para la investigación titulada, Control de acceso vehicular con visión artificial para urbanizaciones en la ciudad de Piura, 2023, elaborada por los estudiantes Castillo Mogollón, Enrique y Santamaría Montero, Abner Manuel.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de registro de satisfacción de personas (Pre Test/ Post Test)	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia			X		
8. Coherencia				X	
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Paita a los 28 días del mes de noviembre del dos mil veintidós.

JULIO ALEXIS
HERRADA PINTADO
Ingeniero de Sistemas
CIP N° 254650

Ing. : Julio Alexis Herrada Pintado
DNI : 72935936
Especialidad : Sistemas de Información
E-mail : herradapintadoj@gmail.com

Figura 18. Validez y confiabilidad N°3 – Cuestionario de satisfacción de personas – Post Test



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Julio Alexis Herrada Pintado con DNI N° 72935936, de profesión Ingeniero de sistemas, desempeñándome actualmente como Estadístico en la Unidad de Gestión Educativa Local Paita.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de Entrevista para los ingenieros especialistas**, para la investigación titulada, Control de acceso vehicular con visión artificial para urbanizaciones en la ciudad de Piura, 2023, elaborada por los estudiantes Castillo Mogollón, Enrique y Santamaría Montero, Abner Manuel.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de registro tiempo de identificación de vehículos ingresantes/salientes (Pre Test/Post Test)	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología			X	X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Paita a los 28 días del mes de noviembre del dos mil veintidós.

JULIO ALEXIS
HERRADA PINTADO
Ingeniero de Sistemas
CIP N° 254650

Ing. : Julio Alexis Herrada Pintado
DNI : 72935936
Especialidad : Sistemas de Información
E-mail : herradapintadoj@gmail.com

Figura 19. Validez y confiabilidad N°3 – Ficha de registro tiempo de identificación de vehículos ingresantes/salientes – Pre Test/Post Test



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

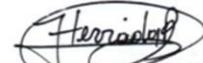
Yo, Julio Alexis Herrada Pintado con DNI N°72935936, de profesión Ingeniero de sistemas, desempeñándome actualmente como Estadístico en la Unidad de Gestión Educativa Local de Piura-Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de Entrevista para los ingenieros especialistas**, para la investigación titulada, Control de Acceso Vehicular con Visión Artificial para Urbanizaciones en la Ciudad de Piura, 2023, elaborada por los estudiantes Castillo Mogollón, Enrique y Santamaría Montero, Abner Manuel.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de registro proporción de matrículas vehiculares detectadas (Post Test)	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 17 días del mes de junio del dos mil veintitrés.



JULIO ALEXIS
HERRADA PINTADO
Ingeniero de Sistemas
CIP N° 254650

(Indicar si es Ing/Mgt): Ing. Julio Alexis Herrada Pintado
DNI : 72935936
Especialidad : Ingeniero de Sistemas
E-mail : herradapintadoj@gmail.com

Figura 20. Validez y confiabilidad N°3 – Ficha de registro proporción de matrículas vehiculares detectadas – Post Test



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

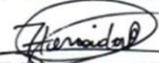
Yo, Julio Alexis Herrada Pintado con DNI N°72935936, de profesión Ingeniero de sistemas, desempeñándome actualmente como Estadístico en la Unidad de Gestión Educativa Local de Paita-Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de la **Guía de Entrevista para los ingenieros especialistas**, para la investigación titulada, Control de Acceso Vehicular con Visión Artificial para Urbanizaciones en la Ciudad de Piura, 2023, elaborada por los estudiantes Castillo Mogollón, Enrique y Santamaría Montero, Abner Manuel.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha de registro notificación de matrículas vehiculares detectadas (Post Test)	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad			X		
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 17 días del mes de junio del dos mil veintitrés.


JULIO ALEXIS
HERRADA PINTADO
Ingeniero de Sistemas
CIP N° 254650

(Indicar si es Ing/Mgt): Ing. Julio Alexis Herrada Pintado
DNI : 72935936
Especialidad : Ingeniero de Sistemas
E-mail : herradapintadoj@gmail.com

Figura 21. Validez y confiabilidad N°3 – Ficha de registro notificación de matrículas vehiculares detectadas – Post Test

Desarrollo del Sistema

Requerimientos funcionales y no funcionales

Tabla 12. *Requerimientos Funcionales*

REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA	
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	
N°	REQUERIMIENTOS
RF01	El sistema debe reconocer cada vehículo registrado en el sistema web que ingrese o salga de la urbanización, en caso no este registrado en el sistema deberá enviar una notificación
RF02	El sistema debe hacer una captura de imagen de cada matrícula de vehículo que ingrese o salga de la urbanización desde la cámara del dispositivo donde se use el sistema web.
RF03	El sistema debe tener dos roles Administrador y Operador, el administrador podrá crear y eliminar usuarios del sistema y hacer registros de todo tipo en el sistema, así como de ver todos los registros y módulos del sistema mientras que el operador se limitará solo a hacer capturas de las matrículas mediante el sistema web, al resto de registros no tendrá acceso.
RF04	El sistema debe reconocer la matrícula y usuario de cada vehículo registrado y de los no registrados en su base de datos y emitir una notificación de alerta en caso no este registrado en el sistema.
RF05	El sistema debe hacer una captura de imagen de la matrícula con una función propia, a cada vehículo que ingrese o salga de la urbanización (reconocimiento de la placa o matrícula vehicular por la cámara del dispositivo donde se use el sistema web, laptop o celular).
RF06	El sistema debe identificar los caracteres de la matrícula de cada vehículo.
RF07	El sistema debe almacenar los datos capturados de cada vehículo (imagen de la matrícula) con su respectiva fecha y hora (hh:mm:ss) de guardado y qué usuario tomo la captura de la matrícula, así como la hora

	y fecha del registro. (vista de los registros hechos en el sistema solo para el administrador del sistema)
RF08	El sistema debe permitir registrar los datos de los vehículos de los habitantes de la urbanización, los registros podrán ser editados en todos los campos menos en el de la matrícula registrada (dichos usuarios tendrán acceso libre a la urbanización).
RF09	El sistema debe registrar los siguientes datos: usuario, DNI, correo electrónico, dirección y la matrícula identificada desde la base de datos por medio del machine learning, este registro podrá ser editado en todos los campos menos el de la matrícula.
RF10	El sistema debe reconocer las matrículas previamente registradas.
RF11	El sistema debe mandar una notificación cuando la matrícula reconocida no se encuentra registrada en el sistema web, como un usuario de la urbanización.
RF12	El sistema debe generar reportes, dichos reportes deberán mostrar: Usuario (DNI), nombre del usuario, correo electrónico y matrícula del vehículo, estos reportes deberán ser por día o por mes con descarga en PDF.
RF13	El sistema mostrará reportes de ingreso de matrículas tanto por día como por mes mostrando los siguientes datos; usuario, nombre, correo y matrícula del vehículo con fecha y hora de descarga o impresión, así como del usuario que realizo la descarga.
RF14	El sistema debe contar con una interfaz de inicio (Login con usuario y contraseña, con la opción de recuperar contraseña).
RF15	El sistema debe tener acceso desde el panel de entrada por medio de dos botones uno de Registro de Ingreso y otro de Registro de Salida, ambos botones deberán tener todos los módulos del sistema, pero cada botón contar con registros y datos registrados por separado, así como de todos los datos que se registren o eliminen en cada botón sea independiente para cada botón.
RF16	Esta acción solo debe ejecutarse en botón de Registro de salida, cuando el dueño del vehículo registrado indica que tal fecha no saldrá, pero él

	vehículo sale, el sistema debe mostrar una alerta indicando que ese vehículo no debería salir ese día, dando la opción de registrar la salida o que regrese el carro a su domicilio. En caso de que lo registre aparezca el mensaje de vehículo registrado en la urbanización, y de la opción de modificar al conductor en el registro.
RF17	El sistema debe tener la opción que en caso el vehículo registrado lo conduzca otra persona, se pueda registrar como vehículo externo.
RF18	El sistema debe tener una interfaz en la parte superior del panel para gestionar los módulos de registros y capturas para el rol de administrador del sistema y en el caso del operador solo deberá mostrar el modulo de detectar con acceso a los dos botones, pero solo para realizar capturas de matrículas.
RF19	El sistema deberá tener la opción de salir del sistema, así como de volver a inicio en el módulo de crear cuenta y desde el botón de bienvenida desde los demás módulos.

Fuente: elaboración propia

Tabla 13. *Requerimientos No Funcionales*

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	
N°	REQUERIMIENTOS
RNF01	El sistema debe contar con una interfaz atractiva para el usuario.
RNF02	El sistema debe contar con una interfaz de fácil manejo.
RNF03	El sistema debe poder ejecutar consultas de manera inmediata.
RNF04	El sistema debe poder ser utilizado en cualquier PC, laptop y smartphone.

Fuente: elaboración propia

Historias de usuarios

Tabla 14. *Historia de Usuario RF01*

Detección de Matrículas	
N°: ID RF01	Usuario: Administrador - Operador
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Descripción: El sistema debe reconocer cada vehículo registrado en el sistema web que ingrese o salga de la urbanización, en caso no este registrado en el sistema deberá enviar una notificación	
Validación: Notificar cada vez que un vehículo ingrese o salga de la urbanización y sino esta registrado en el sistema deberá enviar una notificación.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 15. *Historia de Usuario RF02*

Captura de Matrículas	
N°: ID RF02	Usuario: Administrador - Operador
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Descripción: El sistema debe hacer una captura de imagen de cada matrícula de vehículo que ingrese o salga de la urbanización desde la cámara del dispositivo donde se use el sistema web.	
Validación: El sistema deberá conectarse con la cámara web del dispositivo sea computador o celular y realizar captura de las matrículas de los vehículos y ser detectados para su registro en el sistema.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 16. *Historia de Usuario RF03*

Roles del Sistema	
N°: ID RF03	Usuario: Administrador - Operador
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Descripción: El sistema debe tener dos roles Administrador y Operador, el administrador podrá crear y eliminar usuarios del sistema y hacer registros de todo tipo en el sistema, así como de ver todos los registros y módulos del sistema mientras que el operador se limitará solo a hacer capturas de las matrículas mediante el sistema web, al resto de registros no tendrá acceso.	
Validación: El sistema deberá contar con dos roles el de administrador del sistema y el de operador, ambos roles con características específicas para cada usuario de acuerdo a su rol en el sistema.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 17. *Historia de Usuario RF04*

Registro de vehículos y usuarios	
N°: ID RF04	Usuario: Administrador - Operador
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Descripción: El sistema debe reconocer la matrícula y usuario de cada vehículo registrado y de los no registrados en su base de datos y emitir una notificación de alerta en caso no este registrado en el sistema.	
Validación: El sistema deberá identificar a los usuarios con sus vehículos registrados y a los no registrados identificados mostrando una notificación.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 18. *Historia de Usuario RF05*

Detección de matrículas	
N°: ID RF05	Usuario: Administrador - Operador
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Descripción: El sistema debe hacer una captura de imagen de la matrícula con una función propia, a cada vehículo que ingrese o salga de la urbanización (reconocimiento de la placa o matrícula vehicular por la cámara del dispositivo donde se use el sistema web, laptop o celular).	
Validación: El sistema deberá capturar mediante foto las matrículas de los vehículos que ingresen y salgan de la urbanización.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 19. *Historia de Usuario RF06*

Detección de matrículas	
N°: ID RF06	Usuario: Administrador - Operador
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Descripción: El sistema debe identificar los caracteres de la matrícula de cada vehículo.	
Validación: El sistema deberá detectar los caracteres de las matrículas de los vehículos que ingresen y salgan de la urbanización.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 20. *Historia de Usuario RF07*

Registro de matrículas	
N°: ID RF07	Usuario: Administrador - Operador
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Descripción: El sistema debe almacenar los datos capturados de cada vehículo (imagen de la matrícula) con su respectiva fecha y hora (hh:mm:ss) de guardado y qué usuario tomo la captura de la matrícula, así como la hora y fecha del registro. (vista de los registros hechos en el sistema solo para el administrador del sistema)	
Validación: El sistema deberá registrar capturas de matrículas de los vehículos, así como el usuario que tomo la captura con su fecha y hora del registro.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 21. *Historia de Usuario RF08*

Registro de vehículos	
N°: ID RF08	Usuario: Administrador - Operador
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Descripción: El sistema debe permitir registrar los datos de los vehículos de los habitantes de la urbanización, los registros podrán ser editados en todos los campos menos en el de la matrícula registrada (dichos usuarios tendrán acceso libre a la urbanización).	
Validación: El sistema deberá registrar los datos de los vehículos y podrán ser editados estos registros en todos los campos menos en la matrícula registrada.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 22. *Historia de Usuario RF09*

Registros del sistema	
N°: ID RF09	Usuario: Administrador
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Descripción: El sistema debe registrar los siguientes datos: usuario, DNI, correo electrónico, dirección y la matrícula identificada desde la base de datos por medio del machine learning, este registro podrá ser editado en todos los campos menos el de la matrícula.	
Validación: El sistema deberá registrar los datos de los conductores de los vehículos, estos datos podrán ser editados en todos los campos menos en la matrícula registrada.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 23. *Historia de Usuario RF10*

Notificación de registro de vehículos registrados	
N°: ID RF10	Usuario: Administrador - Operador
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Descripción: El sistema debe reconocer las matrículas previamente registradas.	
Validación: El sistema deberá notificar a los vehículos registrados en el sistema.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 24. *Historia de Usuario RF11*

Notificación de registro de vehículos externos	
Nº: ID RF11	Usuario: Administrador - Operador
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Descripción: El sistema debe mandar una notificación cuando la matrícula reconocida no se encuentra registrada en el sistema web, como un usuario de la urbanización.	
Validación: El sistema deberá notificar a los vehículos no registrados en el sistema.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 25. *Historia de Usuario RF12*

Reportes del sistema	
Nº: ID RF12	Usuario: Administrador
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Descripción: El sistema debe generar reportes, dichos reportes deberán mostrar: Usuario (DNI), nombre del usuario, correo electrónico y matrícula del vehículo, estos reportes deberán ser por día o por mes con descarga en PDF.	
Validación: El sistema deberá emitir reportes de los registros de vehículos y usuarios en el sistema.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 26. *Historia de Usuario RF13*

Reportes del sistema	
N°: ID RF13	Usuario: Administrador
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Descripción: El sistema mostrará reportes de ingreso de matrículas tanto por día como por mes mostrando los siguientes datos; usuario, nombre, correo y matrícula del vehículo con fecha y hora de descarga o impresión, así como del usuario que realizo la descarga.	
Validación: El sistema deberá emitir reportes de los registros de vehículos y usuarios en el sistema, así como de quien realizó el registro y captura de matrícula.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 27. *Historia de Usuario RF14*

Login de acceso	
N°: ID RF14	Usuario: Administrador - Operador
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Descripción: El sistema debe contar con una interfaz de inicio (Login con usuario y contraseña, con la opción de recuperar contraseña).	
Validación: El sistema deberá tener Login de acceso con la opción de recuperar contraseña.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 28. *Historia de Usuario RF15*

Botones de acceso al sistema	
N°: ID RF15	Usuario: Administrador - Operador
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Descripción: El sistema debe tener acceso desde el panel de entrada por medio de dos botones uno de Registro de Ingreso y otro de Registro de Salida, ambos botones deberán tener todos los módulos del sistema, pero cada botón contar con registros y datos registrados por separado, así como de todos los datos que se registren o eliminen en cada botón sea independiente para cada botón.	
Validación: El sistema deberá tener dos botones en el inicio para que se registren los ingresos como las salidas de los vehículos por separado.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 29. *Historia de Usuario RF16*

Notificación de registro de salida	
N°: ID RF16	Usuario: Administrador - Operador
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Descripción: Esta acción solo debe ejecutarse en botón de Registro de salida, cuando el dueño del vehículo registrado indica que tal fecha no saldrá, pero él vehículo sale, el sistema debe mostrar una alerta indicando que ese vehículo no debería salir ese día, dando la opción de registrar la salida o que regrese el carro a su domicilio. En caso de que lo registre aparezca el mensaje de vehículo registrado en la urbanización, y de la opción de modificar al conductor en el registro.	
Validación: El sistema deberá notificar a los vehículos que salgan en los días que no tienen registro de salida y en caso salgan registrarse al conductor que salió con el vehículo.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 30. *Historia de Usuario RF17*

Registro de conductores	
N°: ID RF17	Usuario: Administrador - Operador
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Descripción: El sistema debe tener la opción que en caso el vehículo registrado lo conduzca otra persona, se pueda registrar como vehículo externo.	
Validación: El sistema deberá tener la opción de registrar al conductor que no sea el propietario del vehículo registrado en el sistema.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 31. *Historia de Usuario RF18*

Interfaces del sistema	
N°: ID RF18	Usuario: Administrador - Operador
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Descripción: El sistema debe tener una interfaz en la parte superior del panel para gestionar los módulos de registros y capturas para el rol de administrador del sistema y en el caso del operador solo deberá mostrar el módulo de detectar con acceso a los dos botones, pero solo para realizar capturas de matrículas.	
Validación: El sistema deberá tener interfaces para gestionar los registros y capturas del sistema en todos los módulos del sistema, menos en crear cuenta de usuarios.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 32. Historia de Usuario RF19

Cerrar sesión en el sistema	
N°: ID RF19	Usuario: Administrador - Operador
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
<p>Descripción: El sistema deberá tener la opción de salir del sistema, así como de volver a inicio en el módulo de crear cuenta y desde el botón de bienvenida desde los demás módulos.</p>	
<p>Validación: El sistema deberá tener botón de salida del sistema en todos los módulos del sistema y desde crear cuentas de usuario la opción de volver a inicio para poder salir del sistema.</p>	

Fuente: elaboración propia

Diseño de casos de uso

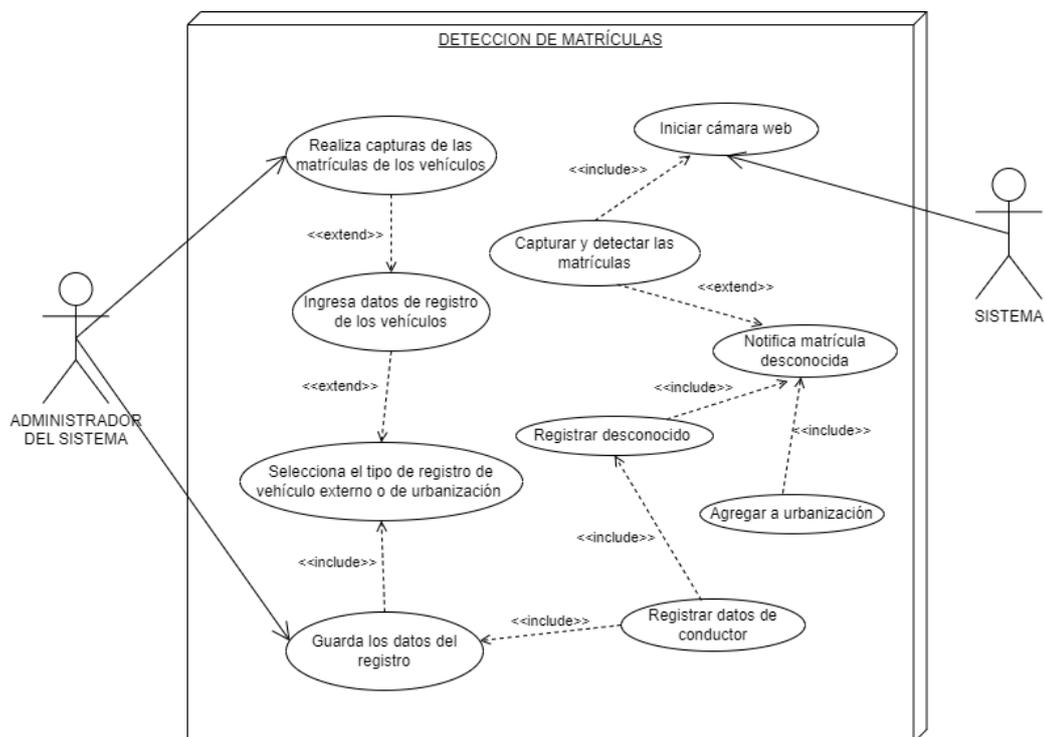


Figura 22. Detección de Matrículas – Administrador del sistema

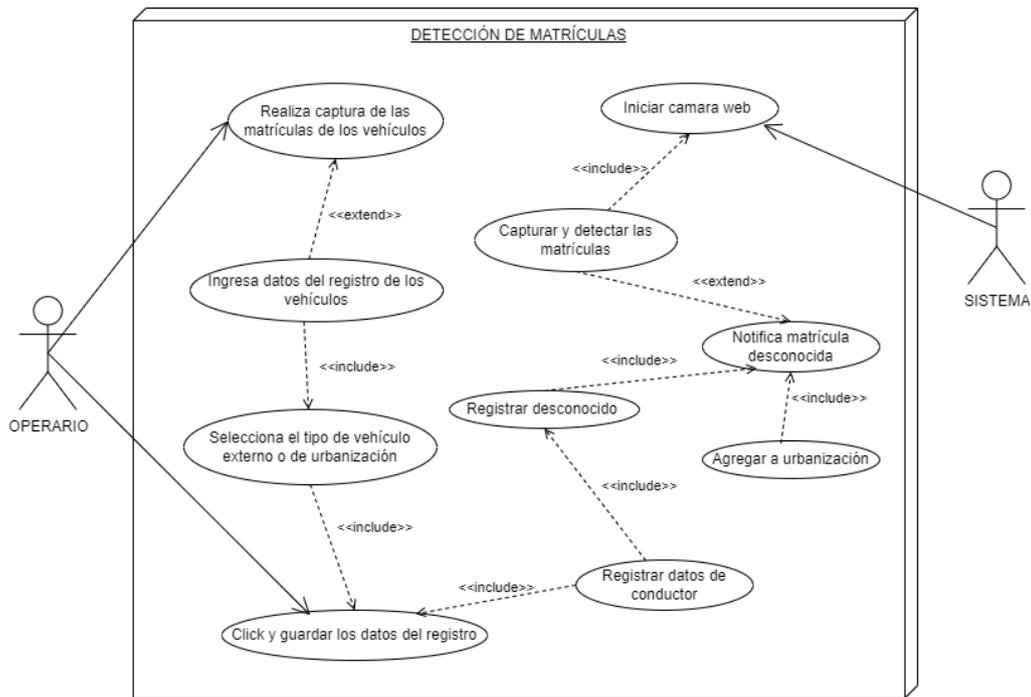


Figura 23. Detección de Matrículas - Operador

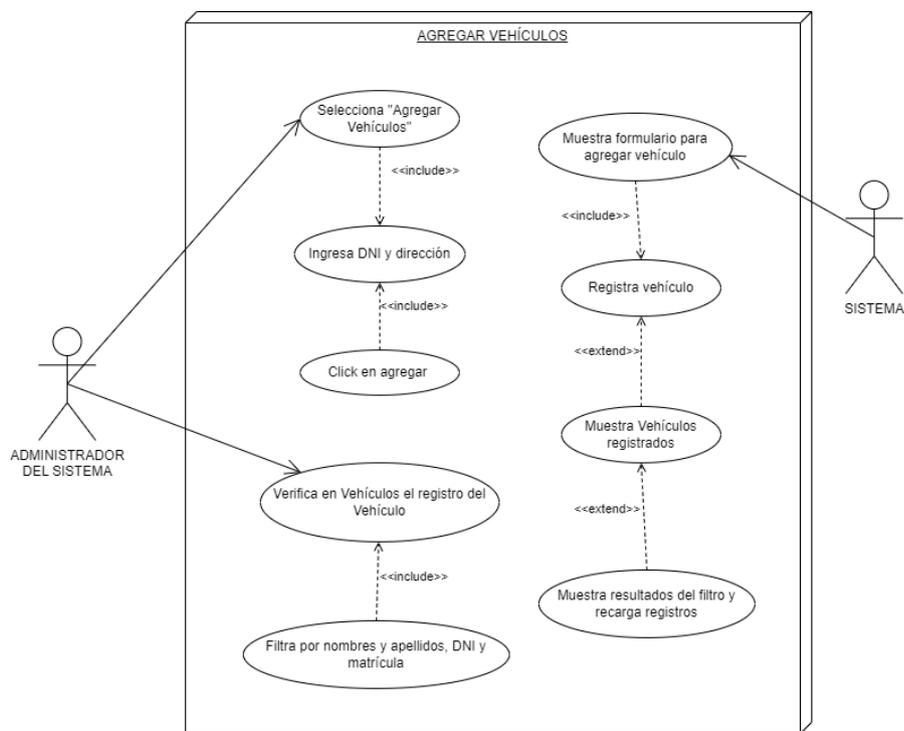


Figura 24. Agregar Vehículos – Administrador del sistema

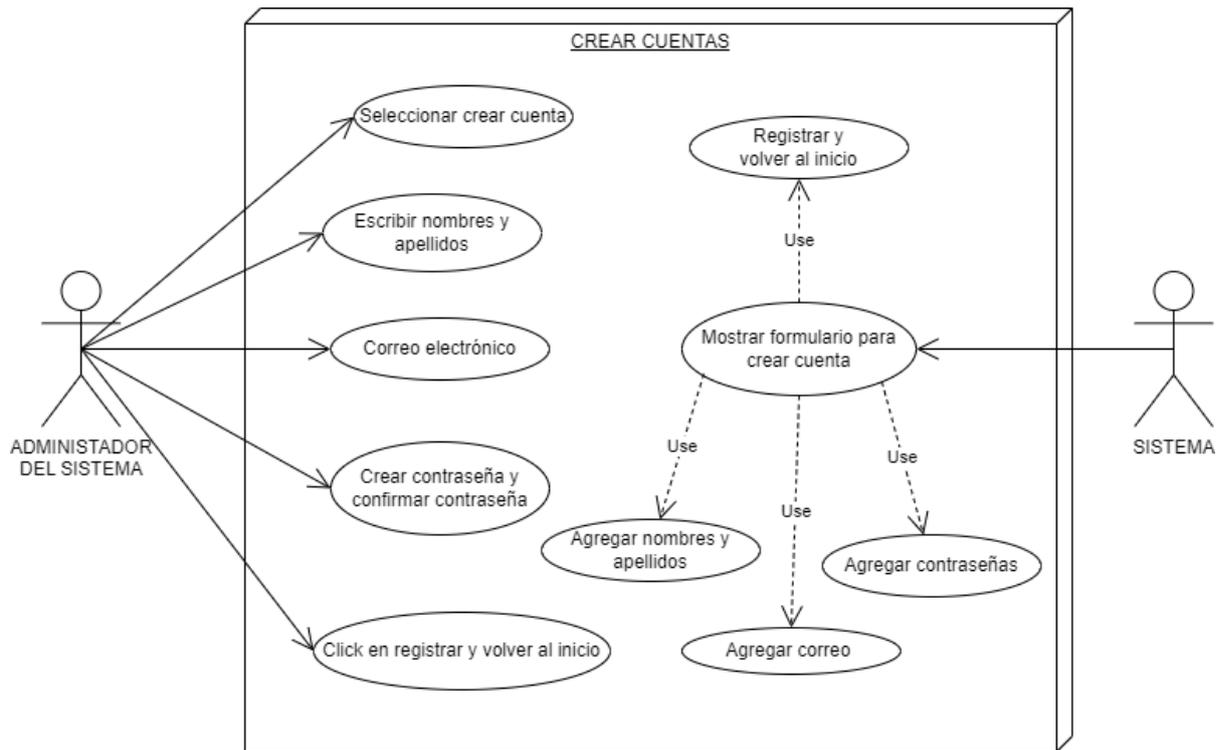
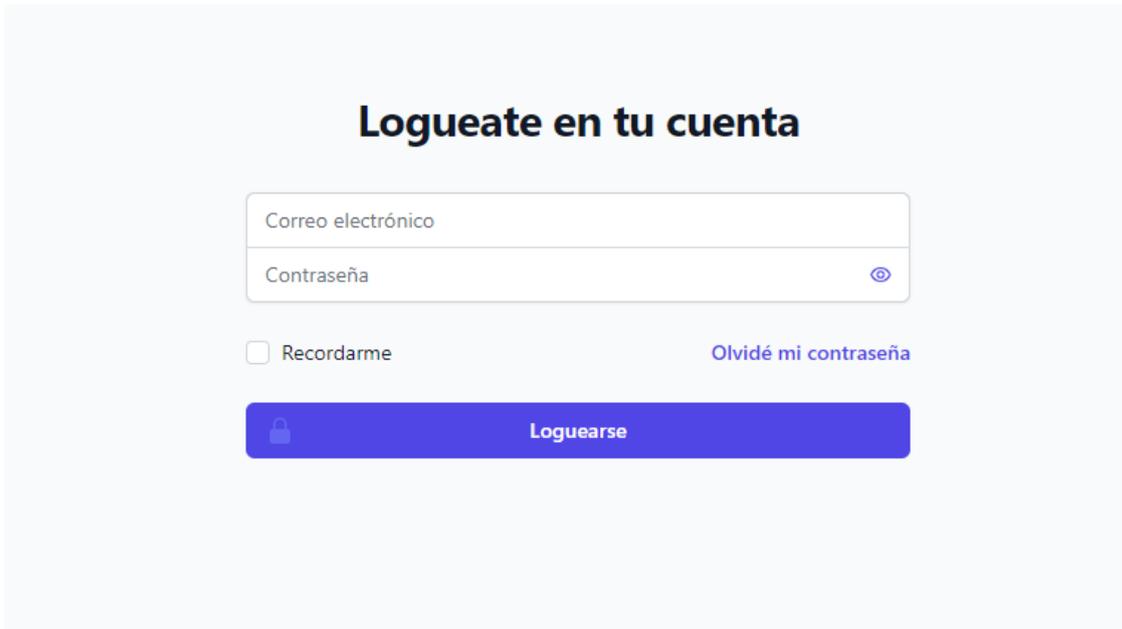


Figura 25. Crear Cuentas – Administrador del sistema

Vistas del sistema



Logueate en tu cuenta

Correo electrónico

Contraseña 

Recordarme [Olvidé mi contraseña](#)

 **Loguearse**

Figura 26. Login de Acceso al Sistema



Resetear Contraseña

Correo electrónico

 **Recuperar**

[Volver al login](#)

Figura 27. Login de Resetear Contraseña por Correo electrónico

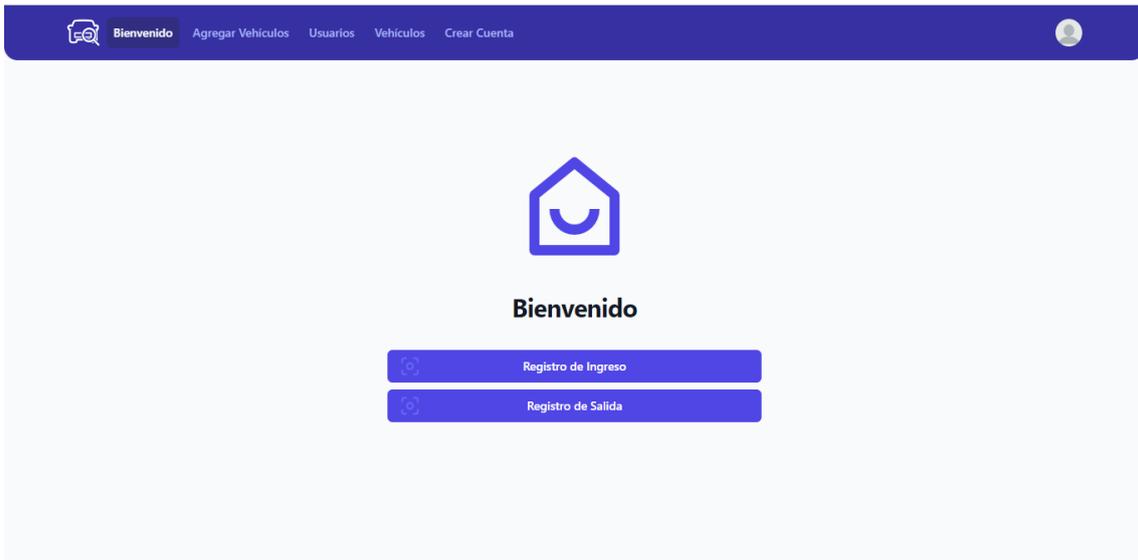


Figura 28. Vista de inicio del Administrador del Sistema

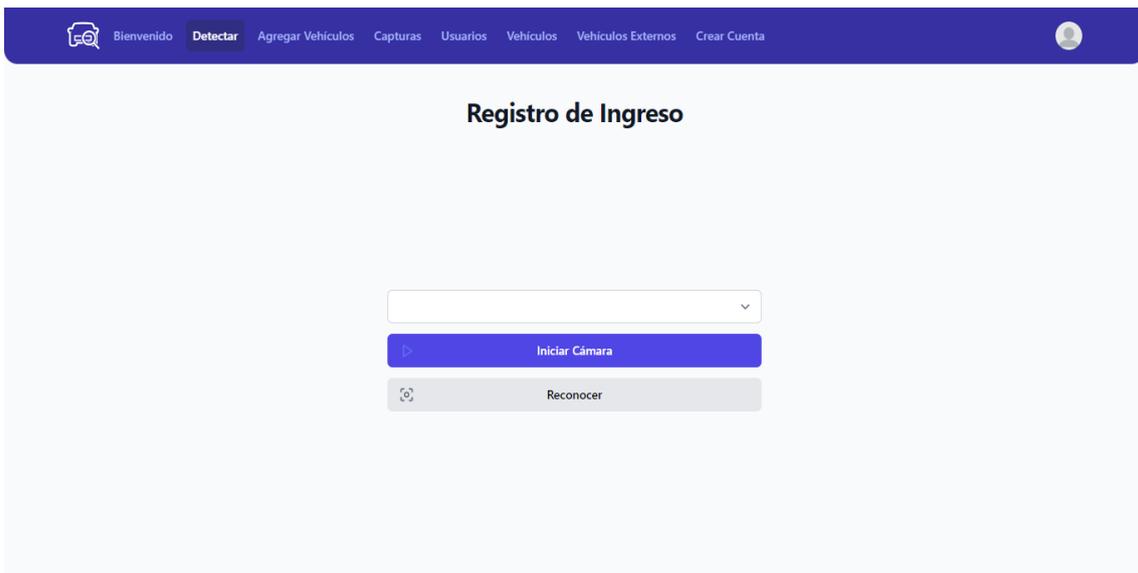


Figura 29. Vista de inicio del Botón de Registro de Ingreso para el Administrador del Sistema

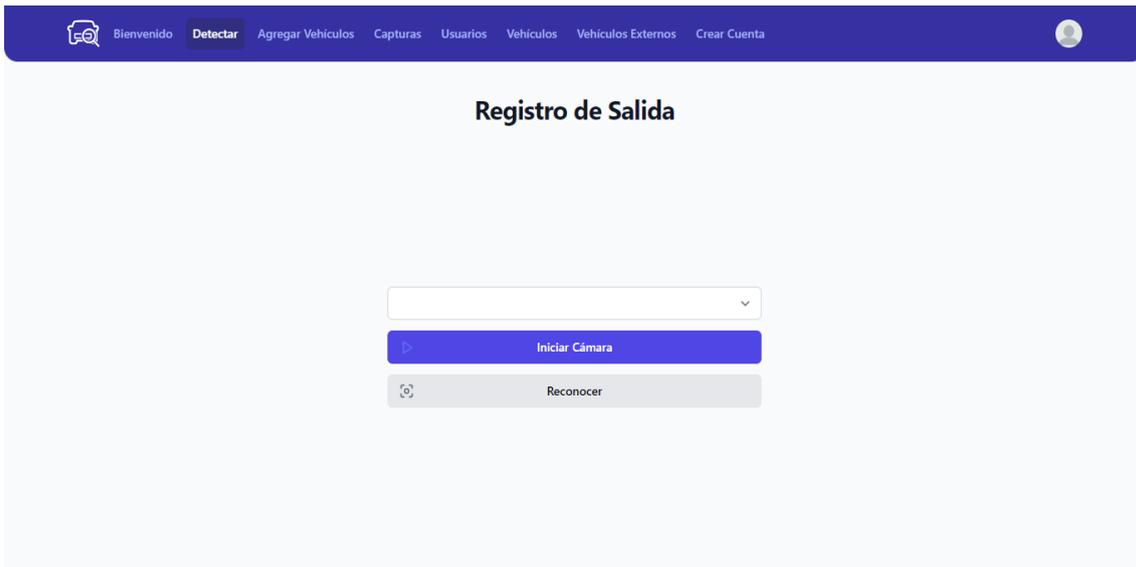


Figura 30. Vista de inicio del Botón de Registro de Salida para el Administrador del Sistema

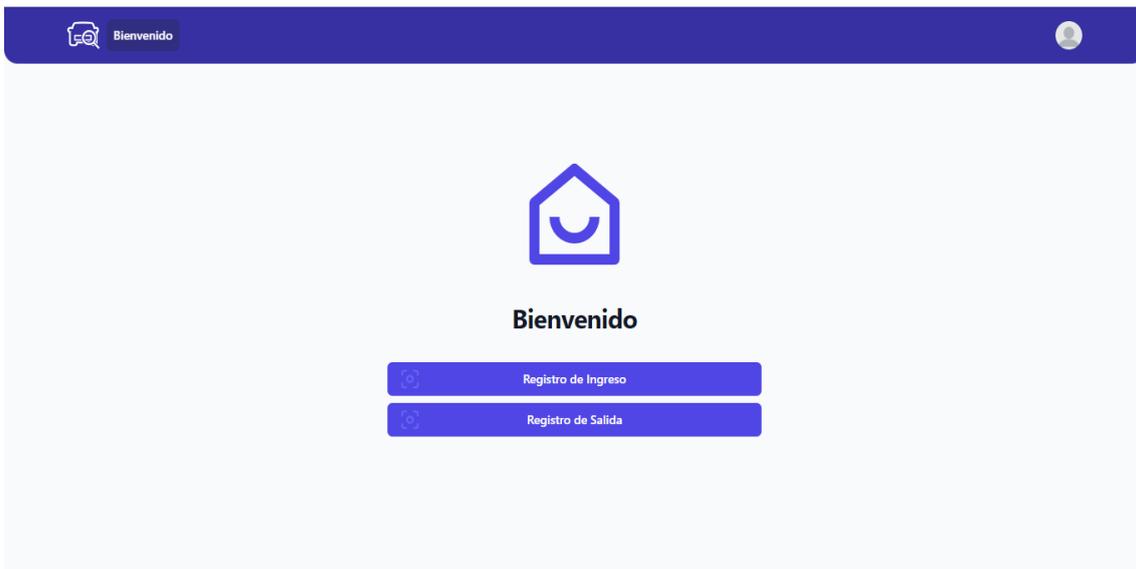


Figura 31. Vista de inicio del Operador del Sistema

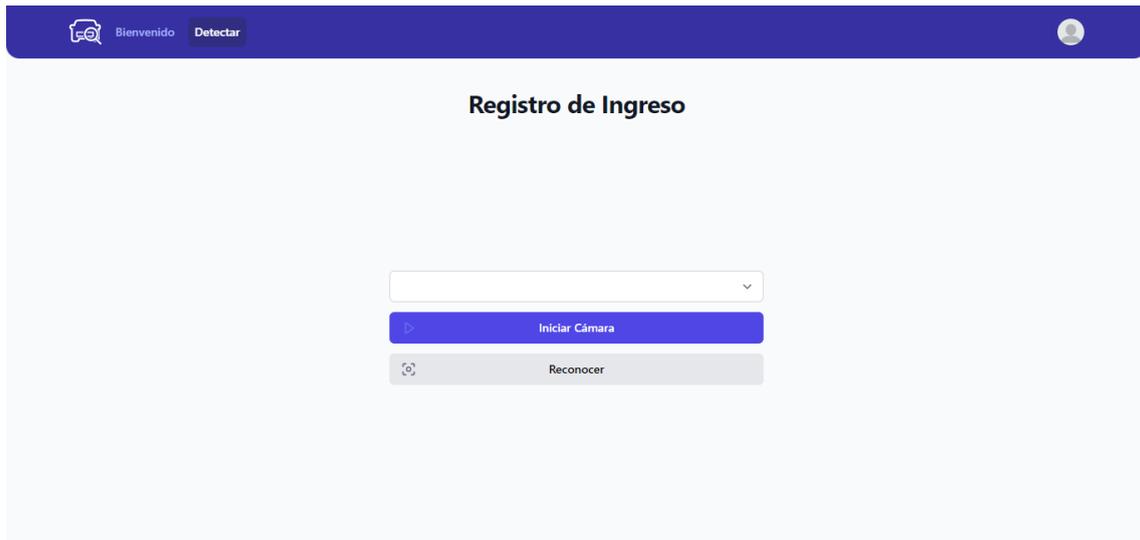


Figura 32. Vista de inicio del Botón de Registro de Ingreso para el Operador del Sistema

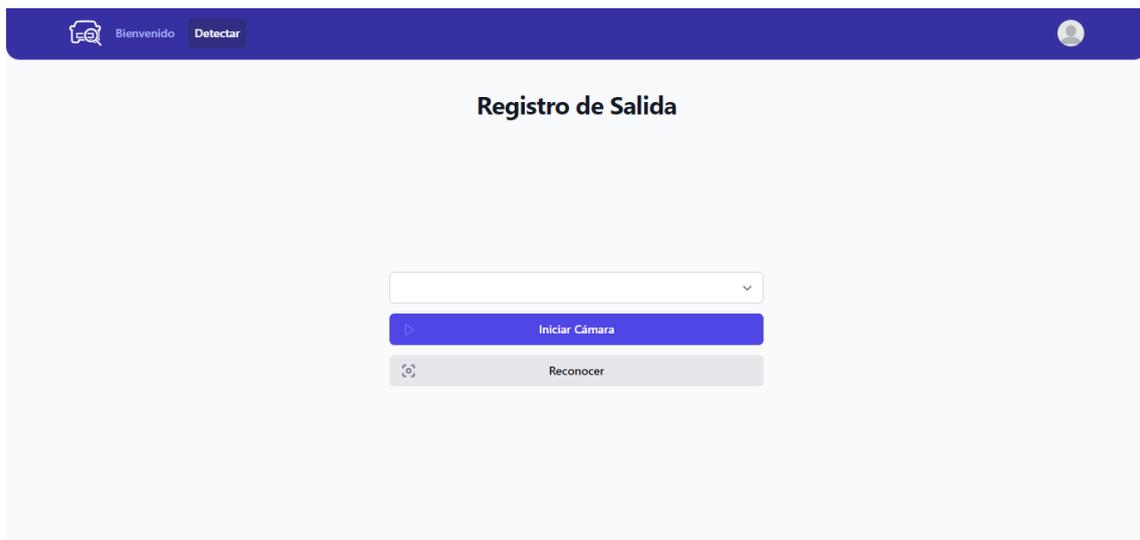


Figura 33. Vista de inicio del Botón de Registro de Salida para el Operador del Sistema

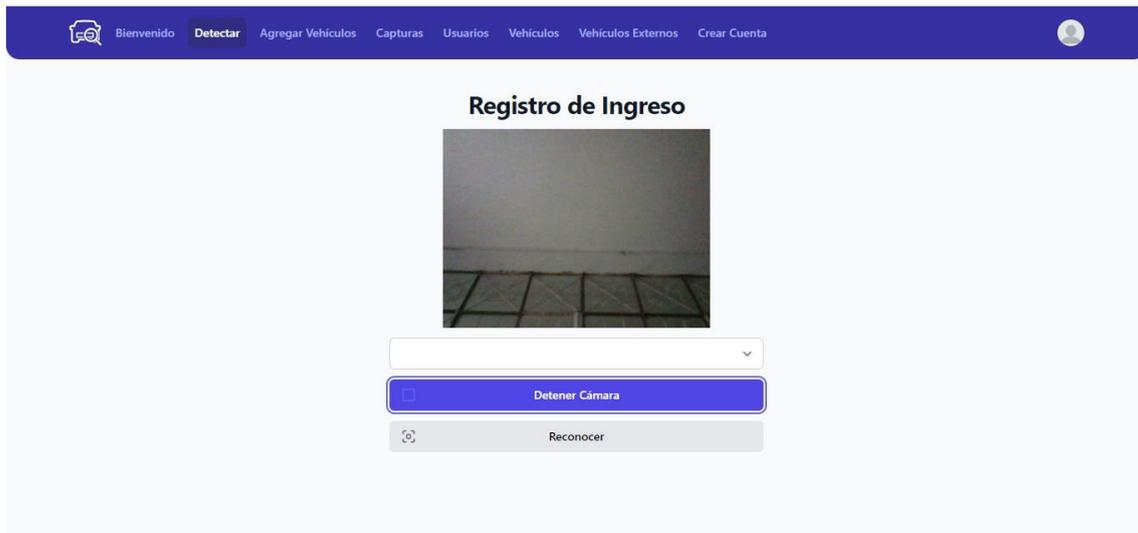


Figura 34. Inicio de cámara para la Captura de Matrícula desde el Botón de Ingreso vista de Administrador del Sistema

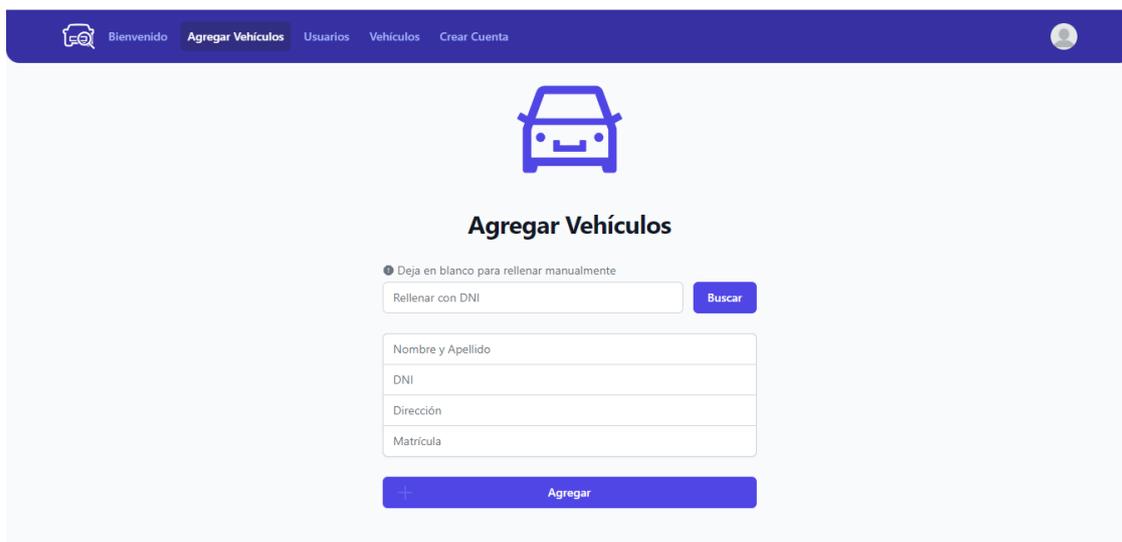


Figura 35. Formulario para Agregar Vehículos

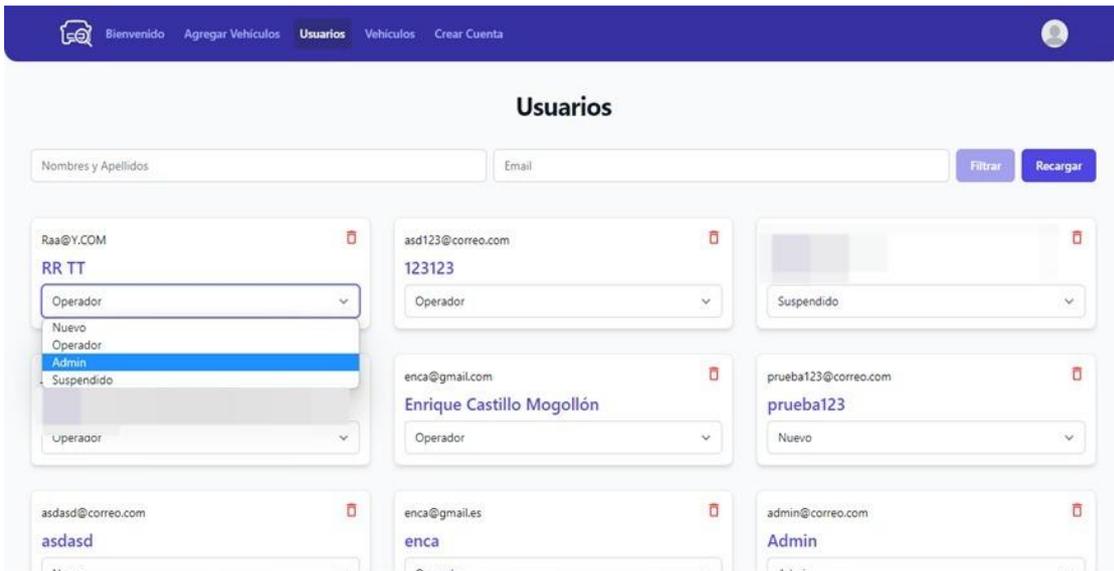


Figura 36. Módulo de Usuarios

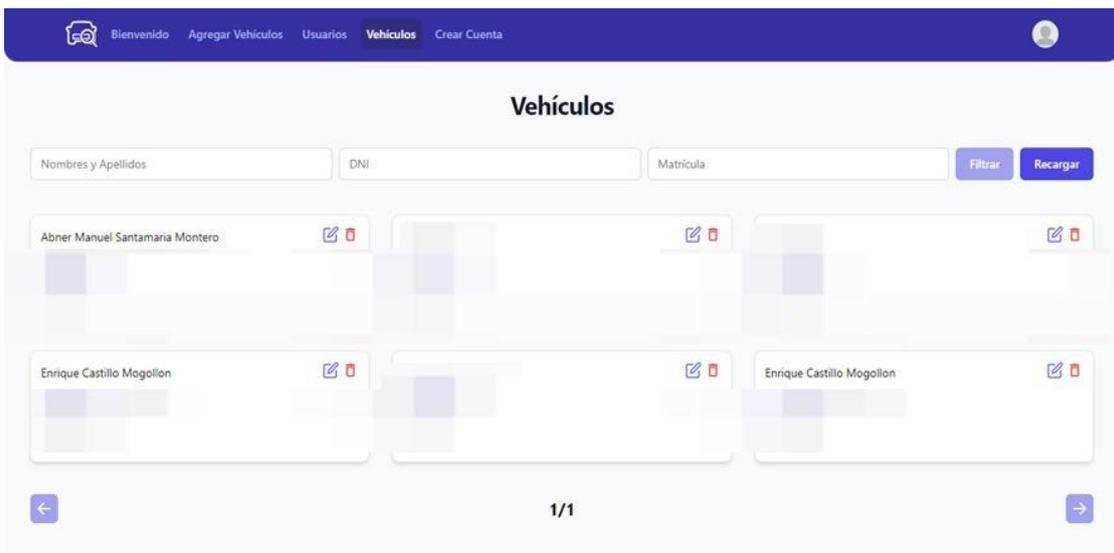


Figura 37. Módulo de Vehículos

Crea una cuenta

Nombres y Apellidos	
Correo electrónico	
Contraseña	
Confirmar contraseña	

 **Registrar**

[Volver al inicio](#)

Figura 38. Formulario para Crear cuenta

 Bienvenido[Agregar Vehículos](#)[Usuarios](#)Vehículos[Crear Cuenta](#)



Modificar Vehículo

Nombres y Apellidos
DNI
Dirección
Formulario de servicio
Fecha de inicio
02/06/2023 
Fecha de finalización
15/06/2023 

GuardarCerrar

Figura 39. Modificar Vehículo

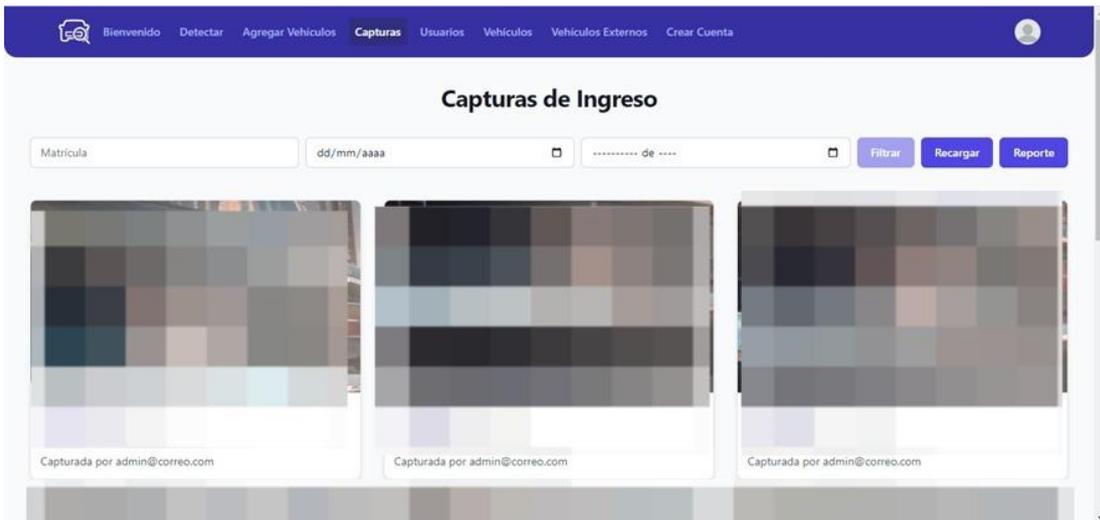


Figura 40. Módulo Capturas de Ingreso

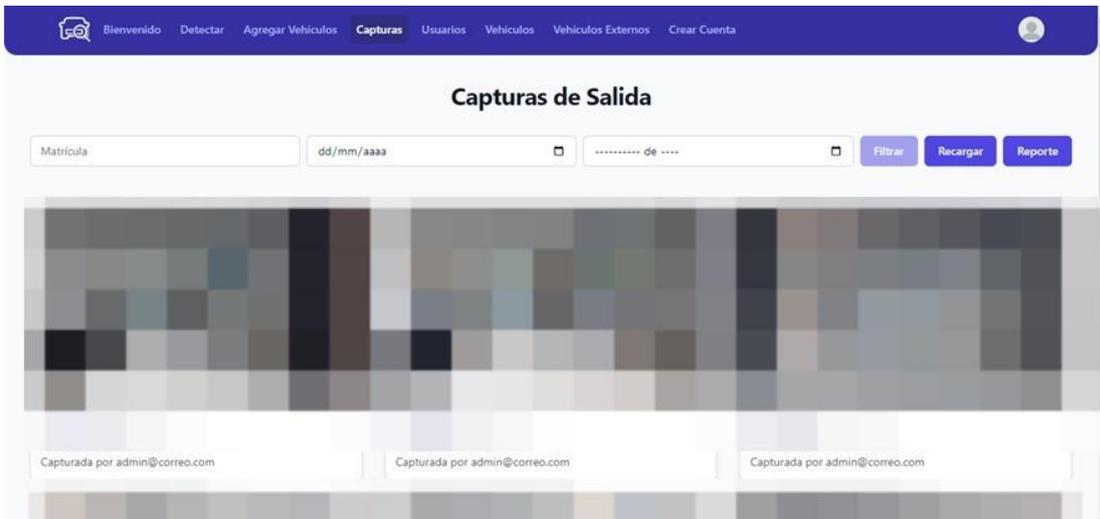


Figura 41. Módulo Capturas de Salida

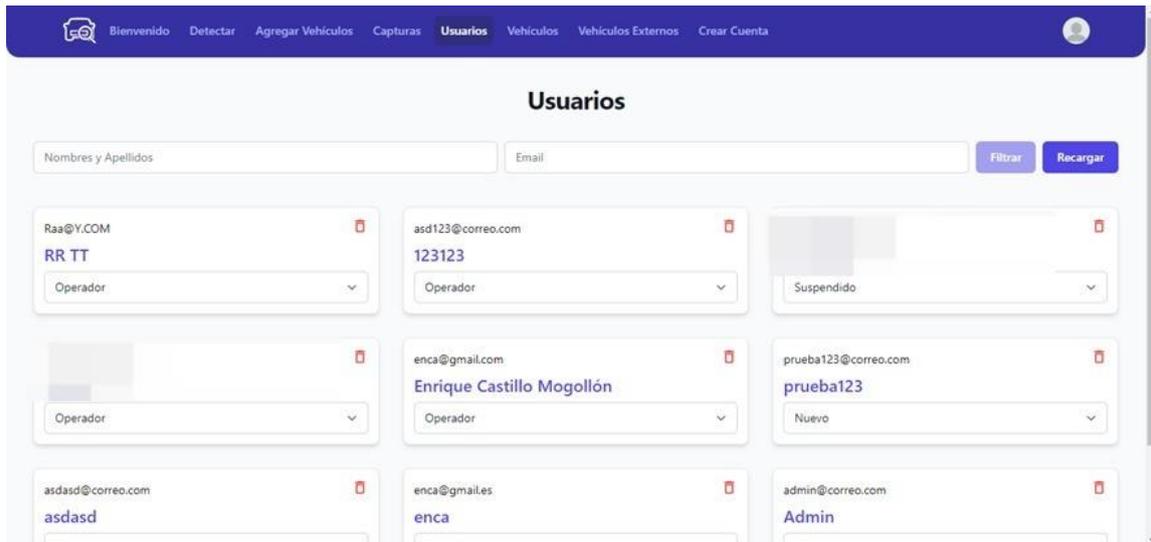


Figura 42. Módulo de Usuarios

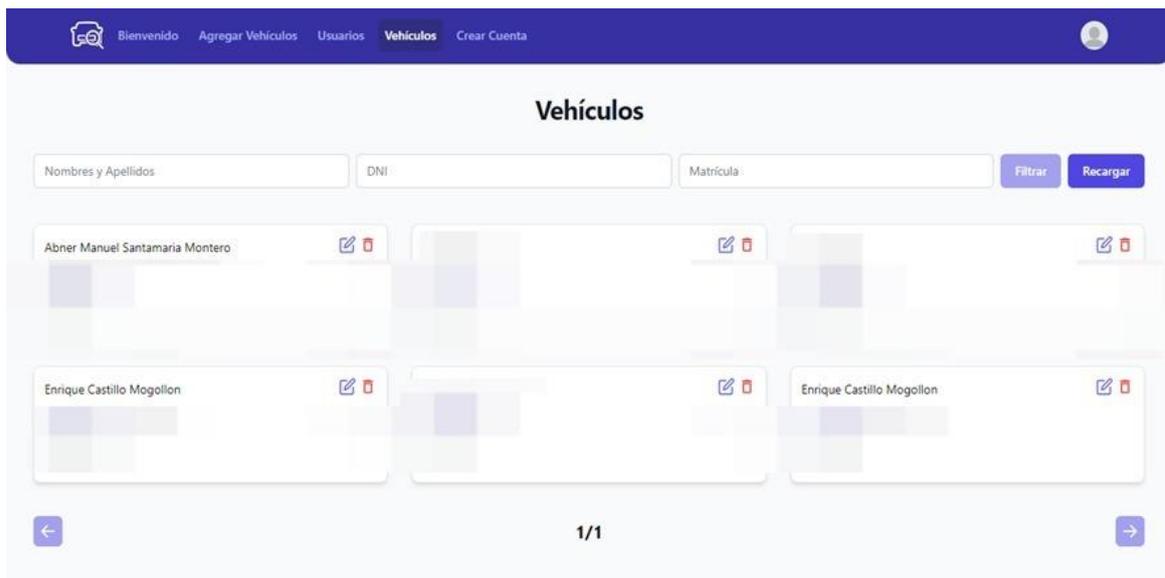


Figura 43. Módulo de Vehículos

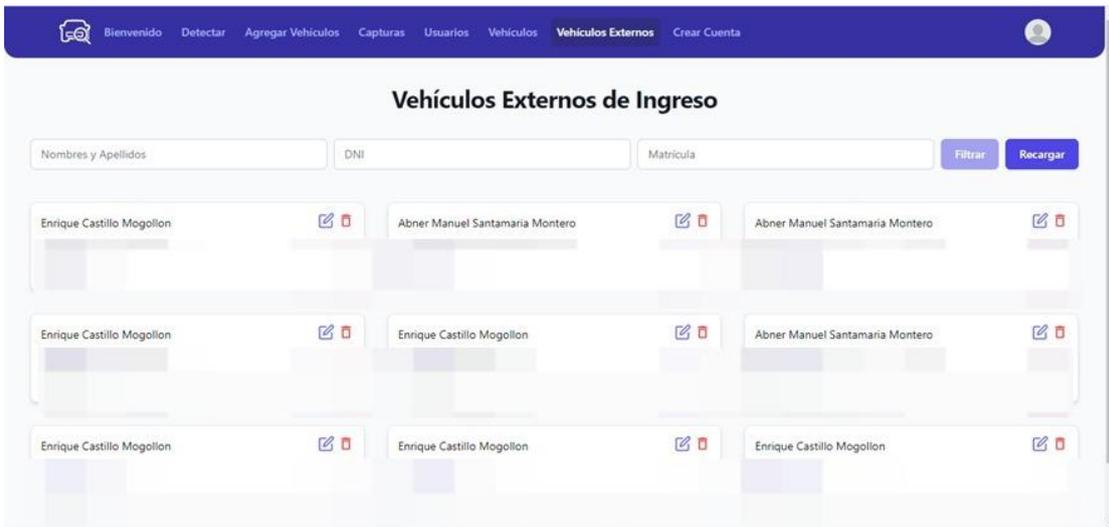


Figura 44. Vehículos Externos de Ingreso

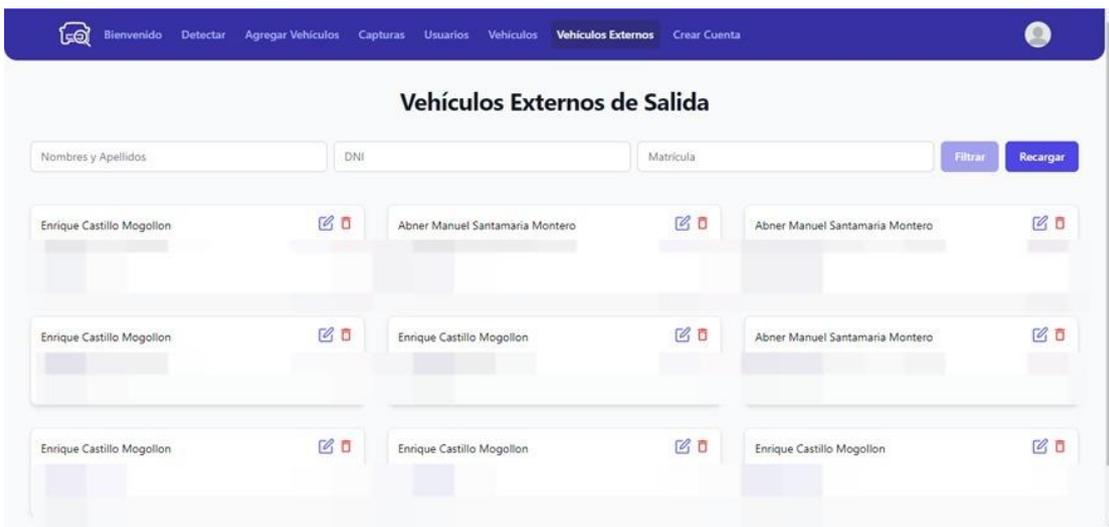


Figura 45. Vehículos Externos de Salida



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, TAVARA RAMOS ANTHONY PAUL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Control de Acceso Vehicular con Visión Artificial para Urbanizaciones en la Ciudad de Piura, 2023", cuyos autores son CASTILLO MOGOLLON ENRIQUE, SANTAMARIA MONTERO ABNER MANUEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 26 de Junio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
TAVARA RAMOS ANTHONY PAUL DNI: 40784283 ORCID: 0000-0002-4159-930X	Firmado electrónicamente por: ATAVARAR el 07-07- 2023 14:31:47

Código documento Trilce: TRI - 0551689