



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Sistema de estacionamiento inteligente aplicando Internet de las
Cosas (IoT), para gestionar el parqueo vehicular del garaje
Ebenezer, Bagua Grande 2023**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas**

AUTOR:

Espinoza Castro, Jhan Bronner (orcid.org/0000-0001-8154-9027)

ASESOR:

Mg. Liendo Arévalo, Milner David (orcid.org/0000-0002-7665-361X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2022

Dedicatoria

Este proyecto va dedicado a mis padres que me dieron la vida y me han dado todo su amor, a pesar de los momentos difíciles y dificultades de la vida, y me han apoyado en todo momento, a mis familiares que confían y creen en mí, a mis amigos que también me brindan apoyo moral.

Agradecimiento

A mis padres y familia por todo su apoyo brindado durante la elaboración del proyecto de investigación y clases universitarias.

Al profesor asesor, por brindarnos conocimiento y habilidades para el desarrollo de este proyecto.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Índice de anexos	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	8
III. MÉTODO.....	20
3.1. Tipo y diseño de investigación	21
3.2. Variables y operacionalización.....	22
3.3. Población, muestra y muestreo.....	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	25
3.5. Procedimientos	26
3.6. Método de análisis de datos.....	27
3.7. Aspectos éticos	27
IV. RESULTADOS.....	28
V. DISCUSIÓN.....	33
VI. CONCLUSIONES	35
VII. RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS.....	39
ANEXOS	43

Índice de tablas

Tabla 1. Población considerada en la investigación.....	24
Tabla 2 Resumen de datos válidos para el procesado para establecer el índice de confiabilidad del cuestionario	29
Tabla 3 Estadísticas de fiabilidad	29
Tabla 4 Prueba de normalidad	30
Tabla 5 Estadísticas de muestras emparejadas por indicadores	30
Tabla 6. Prueba de muestras emparejadas general.....	31
Tabla 7. Prueba de muestras emparejadas para reconocimiento del tiempo de búsqueda.....	31
Tabla 8. Prueba de muestras emparejadas para gestión de entradas y salidas de vehículos	32

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Calculadora de muestras	24
Figura 2. Modelado de procedimientos en Bizagi Modeler	26
Figura 3. Comparación de las medias de acumuladas del pret test y post test....	30
Figura 4. Diagrama de casos de uso.....	54
Figura 5. Diagrama de clases.....	56
Figura 6. Módulo WiFi ESP8266	58
Figura 7. Sensor ultrasónico HC-SR04	58
Figura 8. Protoboard	59
Figura 9. Cables	59
Figura 10. Cable USB Mini	59
Figura 11. Recorte y pegado del prototipo	60
Figura 12. Ensamblado de los sensores con los módulos WiFi	60
Figura 13. Pruebas y testeo del prototipo.....	61
Figura 14. Prototipo operativo	62
Figura 15. Diseño de la base de datos.....	64
Figura 16. Procedimiento Almacenado para IoT	64
Figura 17. Método Get en PHP	65
Figura 18. Código de programación en Arduino (Parte 1).....	65
Figura 19. Código de programación en Arduino (Parte 2).....	66
Figura 20. Código de programación en Arduino (Parte 3).....	66
Figura 21. Código de programación en Arduino (Parte 4).....	67
Figura 22. Diseño 3D del prototipo en Blender.....	67
Figura 23. Login del Usuario.	68
Figura 24. Formulario de Registro.....	68
Figura 25. Lista de espacios de aparcamiento	69
Figura 26. Formulario de espacios de aparcamiento	69
Figura 27. Formulario de registro de reservas y espacios.....	70
Figura 28. Formulario de clientes	70

Índice de anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia.....	47
Anexo 2. Operacionalización de variables	48
Anexo 3. Solicitud de Autorización	50
Anexo 4. Carta de Autorización.....	51
Anexo 5. Instrumento de recolección de datos.....	52
Anexo 6. Tabla de Requerimientos de la fase de desarrollo	53
Anexo 7. Caso de uso del sistema	54
Anexo 8. Descripción de los actores del sistema	54
Anexo 9. Descripción de casos de uso del sistema	55
Anexo 10. Diagrama de clases con descripciones	56
Anexo 11. Materiales utilizados.....	58
Anexo 12. Armado del prototipo	60
Anexo 13. Costo de materiales físicos	62
Anexo 14. Costo de material lógico o digital	63
Anexo 15. Otros costos	63
Anexo 16. Diseño de la base de datos.....	64
Anexo 17. Procedimiento almacenado para IoT.....	64
Anexo 18. Método Get con Php	65
Anexo 19. Código de programación en el IDE de Arduino	65
Anexo 20. Diseño en 3D en Blender	67
Anexo 21. Capturas del sistema.....	68
Anexo 22. Validaciones por experto.....	71
Anexo 23. Evidencia turnitin	74

RESUMEN

En la actualidad y en años anteriores se ha visto un problema muy común en cuanto a la búsqueda o reserva de espacios de estacionamiento en zonas públicas y privadas, ya sea que esto conlleva a que los usuarios generen cierto tipo de estrés y estados de ánimo negativo entre otras sensaciones que no mejora la calidad de vida de las personas.

En esta investigación que se ha desarrollado en el estacionamiento Ebenezer de la ciudad de Bagua Grande, Utcubamba, Amazonas, tuvo como objetivo determinar el impacto de un sistema de estacionamiento inteligente con Internet de las cosas (IoT), que tiene en la gestión del parque vehicular del Estacionamiento antes mencionado, esta investigación se declaró como tipo aplicada, con un diseño pre experimental, con una población de 400 usuarios comunes, o clientes, y 3 del personal administrativo, haciendo un total de 403 individuos; de la población de 403 se tomó una muestra poblacional de 197 personas para aplicar una técnica de recolección de datos llamado encuesta, con el instrumento llamado cuestionario; para ello también se empleó la metodología RUP para el impulso y creación del software o prototipo de apoyo que nos dará los resultados esperados o planteados en nuestros objetivos; se ha creído por conveniente hacer uso y apoyo de módulos de desarrollo para Internet de las cosas tales como el ESP8266, que puede ser desarrollado en cualquier IDE compatible, en este caso se utilizó el IDE de Arduino, además de sensores ultrasónicos HC-SR04, que ayuda a determinar el estado de disponibilidad de un espacio determinado en el prototipo; los resultados obtenidos mediante t de student demuestran variaciones entre el pre y post test; además mediante la prueba de normalidad los datos obtenidos no siguen una distribución normal, nuestro valor de significancia (Sig.) nos indica que es 0.000 por ende, se tiene que rechazar la hipótesis nula, y tomar válida la alternativa o planteado en esta investigación.

Palabras clave: IoT, Gestión de parqueo vehicular, estacionamiento, optimización

ABSTRACT

At present and in previous years, a very common problem has been seen in terms of finding or reserving parking spaces in public and private areas, whether this leads users to generate a certain type of stress and negative moods. among other sensations that it does not improve people's quality of life.

In this research that has been carried out in the Ebenezer parking lot of the city of Bagua Grande, Utcubamba, Amazonas, the objective was to determine the impact of an intelligent parking system with the Internet of Things (IoT), which it has on park management. vehicle of the aforementioned Parking, this research was declared as an applied type, with a pre-experimental design, with a population of 400 common users, or clients, and 3 administrative personnel, making a total of 403 individuals; From the population of 403, a population sample of 197 people was taken to apply a data collection technique called a survey, with the instrument called a questionnaire; For this, the RUP methodology was also used to promote and create the support software or prototype that will give us the expected or proposed results in our objectives; It has been considered convenient to use and support development modules for the Internet of things such as the ESP8266, which can be developed in any compatible IDE, in this case the Arduino IDE was used, in addition to HC-SR04 ultrasonic sensors, which helps determine the availability status of a given space in the prototype; the results obtained by student's t show variations between the pre and post test; In addition, through the normality test, the data obtained do not follow a normal distribution, our significance value (Sig.) indicates that it is 0.000, therefore, the null hypothesis must be rejected, and the alternative or proposed in this investigation must be considered valid.

Keywords: IoT, Vehicle parking management, parking, optimization

I. INTRODUCCIÓN

(Rodríguez-Miranda et al., 2019) nos dice que, en muchas ciudades, encontrar un lugar para estacionar se ha convertido en un problema de tráfico, contaminación ambiental y acústica, además de un aumento en el consumo de combustible, pérdida de tiempo y dinero. Una demostración de ello, es el centro de la ciudad de México. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística Geográfica (INEGI) de México, en esta megalópolis existen aproximadamente 6 millones de vehículos.

Encontrar plazas de aparcamiento para coches particulares en espacios públicos es un tema bien conocido y su importancia ha aumentado en los últimos años debido al rápido crecimiento de la población en las zonas urbanas. Los estudios muestran que, en promedio, los conductores pasan el 30 % del tráfico buscando un espacio para estacionar, con un tiempo promedio para encontrar un espacio en la acera de 3,5 a 14 minutos. El aumento de la congestión del tráfico debido a los conductores de automóviles que buscan espacios de estacionamiento gratuitos en la ciudad también tiene un impacto significativo en la calidad de vida (CV) de los ciudadanos (por ejemplo, pérdida de tiempo y frustración con las búsquedas y los accidentes de tránsito (Floris et al., 2022a)

Para (Lee et al., 2022) El creciente número de vehículos se ha traducido en la necesidad de plazas de aparcamiento para los conductores y pronto se convierte en un grave problema en la vida urbana. Encontrar un lugar de estacionamiento durante las horas pico se ha convertido en una terrible pesadilla para los propietarios de automóviles, ya que deben pasar una gran cantidad de tiempo buscando un lugar de estacionamiento vacante.

La cantidad de tiempo que se emplea para encontrar un lugar para estacionar también está causando el aumento de la emisión de gases de carbono, y los contaminantes generados conducirán a varios efectos nocivos para el medio ambiente y la salud. El tiempo que se pierde en buscar y estacionar el vehículo también genera emociones intensas en los conductores, como el estrés y la ira, que pueden hacer que los conductores sean menos productivos durante el resto del día (Lee et al., 2022)

La industrialización de nuestro mundo, el gran crecimiento de la población, el lento crecimiento de las ciudades y la mala gestión o administración de las plazas de

aparcamiento disponibles han transmitido lugar a problemas o dificultades relacionados con el aparcamiento. Existe una gran necesidad de un sistema confiable, eficiente, seguro e inteligente que pueda ser utilizado para poder hallar plazas de aparcamiento libres; localizar plazas de aparcamiento, negociar tarifas de aparcamiento, así como gestionar con precisión las plazas de aparcamiento de vehículos (Faheem et al., 2013)

(Alonso, 2021) menciona que, a medida que la red de dispositivos conectados crece día a día, todos cosechan los beneficios de ser testigos de esta transformación digital en un entorno de innovación que afecta a todos los aspectos de la sociedad.

Para poder conectar cada vez más dispositivos u objetos se necesitan modernas redes digitales para interactuar y transmitir entre ellos, la red ahora conecta dispositivos móviles, sensores, aparatos electrónicos de medición, médicos, medidores, monitoreo, comunicación, evaluación y algunos casos, adaptándose automáticamente a los datos recogidos y transmitidos para tomar decisiones acertadas, prevenir situaciones adversas en la familia, empresa e industria. (Alonso, 2021)

Internet de las cosas (IoT) es otro paso adelante en la era de los medios, que es un mundo digital en constante evolución. IoT nació con el deseo de conectarlo todo. Y la comunicación entre todos los dispositivos nos acerca a un mundo de posibilidades que se abre ante nuestros ojos. A modo de guía, aunque no nos gusta que la tecnología se apodere de nosotros, sí nos gusta que nos recomiende restaurantes cerca de nuestra ubicación o nos ofrezca determinadas cosas en diferentes áreas, como la médica. Así, (Tarazona Reyes et al., 2020) en un artículo denominado “La tecnología como aliado para contrarrestar la pandemia del Covid-19”, evidenció el uso del Internet de las Cosas, destacando que entre los países que implementan soluciones tecnológicas para prevenir la enfermedad se encuentra China, que ha formado una alianza con Alibaba y Tencent para desarrollar la aplicación: Alipay Health Code. El propósito de esta tecnología es monitorear a los ciudadanos y clasificarlos diariamente de acuerdo a su estado de salud, para que puedan moverse libremente, en esta aplicación se presenta un código QR en tres colores: color verde para moverse libremente y amarillo o rojo para alerta instantánea y cuarentena por varios días. Funcionalmente, la aplicación

es útil porque facilita que los ciudadanos se mantengan seguros sabiendo que están en un lugar no infectado y que el estado también puede monitorear a las personas.(Tarazona Reyes et al., 2020)

Mientras tanto, en América del Norte, el gobierno de EE. UU., en colaboración con el Centro de Ciencia e Ingeniería de Sistemas (CSSE) de la Universidad Johns Hopkins en Baltimore, Maryland, ha creado un mapa digital de su paradero que se centra en datos en tiempo real de los informes. Presentado por todas las organizaciones médicas del mundo sobre el estado de los pacientes (casos confirmados, fatales, tratados, activos), con el fin de mostrar el estado de la situación en todos los países del mundo (Dong et al., 2020).

El Internet de las cosas es una tecnología que tiene el potencial de beneficiar a las personas en general, así como a las empresas de todas las industrias. En Perú se debe definir la mentalidad de transformación digital a gran escala e interoperabilidad de sistemas, situación que aún se está investigando (Tarazona Reyes et al., 2020).

Las soluciones de IoT en el sector del transporte son impresionantes y ayudan a mejorar drásticamente la productividad y la eficiencia de estos procesos comerciales.

(Solarte-Martínez et al., 2020) Diseñó y desarrolló una aplicación de escritorio compatible con las versiones de Windows (7, 8, 8.1 y 10), que permite la gestión, configuración y ejecución de las tareas realizadas en el vehículo de la instalación de alquiler.

(Solarte-Martínez et al., 2020) inició su investigación por la falta de buena gestión del estacionamiento brindado al personal administrativo de la empresa. Luego se notó el resentimiento de los conductores cuando los veían perder el tiempo buscando un estacionamiento, lo que los llevó a la frustración.

Esta investigación se realizará en el Garaje “Ebenezer”, que ha estado prestando servicios de garaje o estacionamiento por más de 30 años, actualmente cuentan con atención de 24 horas casi todos los días. El Garaje “Ebenezer” es una micro empresa, que nace con la visión obtener utilidades a través de su participación en el mercado de bienes y servicios, viene prestando sus servicios a la comunidad de

dicha ciudad en el Jr. Leoncio Prado N.º 226, Ruc: 10336421352, Sector Pueblo Nuevo, distrito Bagua Grande.

Actualmente el negocio siendo un negocio familiar cuenta con un amplio local donde los clientes para estacionamiento son muchos y con atención recomendada por muchos de estos. Sin embargo, el garaje “Ebenezer” tiene dificultades en el proceso de registro de atención de clientes y estacionamiento y el manejo de historial de atención, estos simplemente anotan en cuaderno de registros indicando fecha y tarifas que cobren en el servicio de estacionamiento. Esto ha generado que algunas atenciones queden en el olvido y no saber si hay espacios que están disponibles y de la misma forma la hora de entrada del garaje para el control de tiempo de garaje y saber la frecuencia que se atiende a los clientes o servicio de estacionamiento, además que los usuarios no conocen la disponibilidad de espacios de estacionamiento, haciendo que el usuario opte por apersonarse con la duda o incertidumbre de no conocer dicha disponibilidad de espacios.

Para la Justificación metodológica (Ángel & Enrique, 2019), nos dicen que en investigación es aquel que permite a los investigadores descubrir información o datos de investigación para ser reconstruidos a partir de conceptos teóricos que generalmente se operacionalizan. Esto significa detallar cada aspecto seleccionado para su desarrollo dentro del proyecto de investigación y debe ser justificado por el investigador o investigadores.

También (Ángel & Enrique, 2019) nos dicen que es necesario ser respaldado por el criterio de expertos en cada temática que se quiera investigar. Para ello se expone los datos o registros que se quiere investigar con un diseño bibliográfico amplio para que se ejecute la revisión de todo el material documentado.

(Latindex Catálogo & Hugo Fernández-Bedoya, 2020), nos dicen que se justifica metodológicamente cuando se utiliza una metodología o instrumento de recolección o recopilación de datos para ser analizados, o también cuando se crea uno cuando las existentes no se adecúan a ello, una que permita experimentar una más variables e incluya estas.

El sistema de estacionamiento inteligente que aplica Internet de las Cosas busca confirmar la disponibilidad de plazas de aparcamiento en un tiempo reducido, utilizando sensores aplicando las nociones de Internet de las Cosas para enmendar los problemas clave del garaje Ebenezer. Por su viabilidad científica metodológica y confiabilidad, puede ser de utilidad en la investigación y su implementación en diferentes regiones del país.

Asimismo, se utilizará una metodología ya existente, siendo este la Rational Unified Process (**RUP**); (Shafiee et al., 2020) nos dice que RUP es conocido simplemente como el "proceso unificado", en un marco de desarrollo de software iterativo e incremental popular.

Justificación práctica, bajo el punto de vista de (Mejía & Marco Raúl, 2004, p. 7) indican que este tipo de justificación se realiza cuando se desea estimular la discusión o la reflexión sobre un tema planteado en la investigación, y que, de esta manera, ayuda a resolver el problema o sugerir estrategias que contribuyan a la solución. Consiste además en que todas las ideas pragmáticas pasarán desde su fundamento hasta lo que hace al hombre, es decir, la producción de los artefactos que constituyen en *homo faber*.

Es por esto que, bajo esta justificación es necesario desarrollar un sistema de estacionamiento inteligente aplicando internet de las cosas (IoT) para gestionar el parqueo vehicular del garaje Ebenezer, Bagua Grande 2023, porque la tecnología beneficia a las organizaciones, al optimizar los procesos y la producción, en esencia, es lo que se espera de este sistema, para apoyar el crecimiento del negocio a través de los beneficios de las TI.

Las preguntas que se presentan se basan en preguntas generales y preguntas de específicas. Un tema común de investigación es: ¿Qué efecto tiene el sistema de estacionamiento inteligente con Internet de las cosas (IoT) en la gestión del parqueo de vehículos del garaje de Ebenezer, Bagua Grande 2023? Los problemas específicos de investigación son:

- **PE1:** ¿Qué efecto tiene un sistema de estacionamiento inteligente aplicando Internet de las cosas (IOT) en la gestión del parqueo de vehículos del garaje de Ebenezer, Bagua Grande 2023?

- **PE2:** ¿Qué efecto tiene un sistema de estacionamiento inteligente con Internet de las cosas (IOT) en el registro de entrada y salida del parqueo de vehículos del garaje de Ebenezer, Bagua Grande 2023?

En este trabajo, como objetivo general fue determinar el impacto de un sistema de estacionamiento inteligente con Internet de las cosas (IoT) que tiene en la gestión del parqueo vehicular del garaje Ebenezer, Bagua Grande 2023.

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- **OE1:** Determinar el impacto que tiene un sistema de estacionamiento inteligente aplicando Internet de las cosas (IoT) para la gestión del parqueo de vehículos del garaje Ebenezer, Bagua Grande 2023.

- **OE2:** Determinar si un sistema de estacionamiento inteligente con Internet de las cosas (IOT) optimiza el registro de entradas y salidas para la gestión del parqueo vehicular del garaje Ebenezer, Bagua Grande 2023.

La hipótesis general de la investigación fue que un sistema de estacionamiento inteligente aplicando Internet de las cosas (IOT) optimiza significativamente la gestión del parqueo de vehículos del garaje Ebenezer. Las hipótesis específicas fueron los siguientes:

- **HE1:** Diseñar un sistema de estacionamiento inteligente con Internet de las cosas (IOT) optimiza significativamente la búsqueda de estacionamiento para la gestión del parqueo de vehículos del garaje de Ebenezer, Bagua Grande 2023.

- **HE2:** Diseñar un sistema de estacionamiento inteligente con Internet de las cosas (IOT) optimiza significativamente el registro de entrada y salida para la gestión del parqueo de vehículos del garaje de Ebenezer, Bagua Grande 2023.

II. MARCO TEÓRICO

De acuerdo con este estudio, considerando las variables del estacionamiento inteligente y la gestión de parqueo de vehículos haciendo uso del Internet de las Cosas (IoT), se encontraron como referentes y lineamientos para el desarrollo moderno de la investigación, los siguientes trabajos desarrollados anteriormente:

...

(Cubillos García et al., 2018) en su trabajo de investigación denominado “Arquitectura IoT para parqueaderos inteligentes en la ciudad de Bogotá” tiene como objetivo desarrollar una arquitectura basado en un sistema inteligente para el parqueo en espacios públicos para el centro de la ciudad de Bogotá, Colombia. Se utilizó el marco de referencia de diseño de arquitectura empresarial definido por TOGAF para definir la arquitectura y sus componentes, ya que puede estandarizar procesos e identificar los probables contratiempos y riesgos; dando como resultado que, este modelo de arquitectura se podrá aplicar en la ciudad de Bogotá creando un mejor control de aquellas vías donde está prohibido estacionarse, lo que afecta la movilidad. y además que aporta para la realización futura de la ciudad inteligente.

...

En la tesis de (Huaranga & Ojeda, 2019), con el título “Sistema de información aplicando IOT para la detección de estacionamientos en el centro Comercial Real Plaza Cívico” con el objetivo fue determinar el impacto de un sistema de información empleando IOT en la detección de plazas de aparcamiento en el centro comercial Real Plaza Cívico. Se utilizó la metodología RUP porque tiene un enfoque cuantitativo y permite crear software básico. Además, el trabajo logra el resultado de que hay una mejora significativa en términos de probabilidad de error, debido a que la probabilidad de error no se conoce antes que el sistema, y que el sistema de información empleando el Internet de las Cosas tendrá un gran impacto en la localización de estacionamientos en el Real Plaza Cívico.

...

(Prabu et al., 2021) En su investigación Automatic vehicle parking space booking system using IoT, tuvieron como objetivo principal de este trabajo propuesto es disminuir los problemas de estacionamiento en las ubicaciones urbanas congestionadas. Este marco propuesto desarrolla un sistema de gestión de

espacios de estacionamiento altamente enriquecido con estrategias adecuadas de mantenimiento de espacios. Por lo tanto, muestra la disponibilidad de estacionamiento para automóviles. En este análisis experimental, las dimensiones del vehículo y las dimensiones del espacio de estacionamiento se comparan para proporcionar los espacios de estacionamiento adecuados. Esto hace que el sistema de administración de espacios de estacionamiento sea más conveniente en un tiempo limitado. Para concluir el sistema desarrollado garantiza una salida inteligente y mecanizada y una recuperación sencilla de espacios para vehículos estacionando hasta tres al mismo tiempo.

...

(Said et al., 2021) en su artículo “An intelligent parking sharing system for green and smart cities based IoT”, tuvieron como objetivo desarrollar un sistema que ayudará a empresas y particulares a alquilar sus estacionamientos a través del mismo, lo que se consideraron un valor agregado para utilizar los estacionamientos gratuitos en todas las inmediaciones para aumentar la capacidad del sistema en términos de número de áreas de estacionamiento controladas y, por lo tanto, de clientes atendidos. El sistema propuesto, se construyó sobre una arquitectura IoT bien establecida, que es el conjunto de cinco capas. La flexibilidad de la solución propuesta disminuye la probabilidad de fallas en el servicio, especialmente en las horas pico, lo que podría ocurrir por no encontrar un espacio adecuado para el automóvil que se ajuste a los requisitos del conductor. Esta solución simplifica y agiliza la búsqueda de una plaza de aparcamiento y, en consecuencia, el atasco. En la mayoría de los casos, los conductores de automóviles se ven obligados a estacionarse en estacionamientos costosos y/o estacionarse en estacionamientos distantes. Como conclusión, se propuso una solución para un sistema de estacionamiento inteligente con conciencia colaborativa basado en IoT. Lo que proporcionó un alto rendimiento de acuerdo con los resultados de la simulación. Y esto se derivó en varios factores. Por lo tanto, se espera que este modelo evite el cruising para encontrar estacionamientos libres.

...

(Guzmán et al., 2021) en un trabajo de investigación denominado “Estacionamiento inteligente”, el objetivo es contar la cantidad de vehículos en la instalación, porque de esta manera es más fácil para las personas o el propietario de la instalación saber si hay lugares para más personas. Se utilizó RUP como metodología porque implica desarrollar y construir un prototipo para que sea una implementación adecuada utilizando observaciones de tráfico, estadísticas y más. Se probó con un software llamado TinkerCAD y la programación Arduino correspondiente, lo que hizo que el contador de vehículos funcionara sin ningún error, y finalmente se concluyó que el prototipo consta de un contador que indica cuántos vehículos ya están en uso, lo que hará más fácil. trabajar en empresas o talleres de reparación.

...

En una tesis publicado por (Rivera et al., 2021) con el título: “Sistema IoT para el estacionamiento inteligente de vehículos en ciudad universitaria”, se realizó con el objetivo de proponer el despliegue de nodos con sensores externos que permitan la detección de automóviles mediante la metodología LoRaWAN, lo que permite que la infraestructura necesaria para desplegar el sistema sea asequible. Además, gracias a la alta eficiencia energética de la comunicación, los costes de mantenimiento del sistema también son bajos. El resultado fue que se demostró la eficacia del sensor magnético como sistema de identificación vehicular, y se llegó a la conclusión de que el desarrollo se vio obstaculizado por la falta de documentación y soporte del dispositivo utilizado (la aplicación se orientó por foros y proyectos publicados en la Internet).

...

En el artículo científico de (Waheed et al., 2021) llamado, Learning automata and reservation based secure smart parking system: Methodology and simulation analysis, el objetivo fue es hacer una utilización efectiva del área de estacionamiento para que sea efectiva el uso del estacionamiento y organizar mejor los espacios entre los vehículos, para ello analizaron el método propuesto de aprendizaje autónomo y Sistemas de estacionamiento inteligente seguro basado en reservas (LA-RSSPS), para ella en una ejecución de tres horas como tiempo

límite, teniendo como resultado una mejora del 25% hasta un 45%, con referencia al tiempo de aparcamiento aleatorio.

...

(Jabbar et al., 2021) en el artículo An IoT Raspberry Pi-based parking management system for smart campus, tuvieron como objetivo ayudar a los conductores a encontrar espacios adecuados ellos mismos y detectar el estacionamiento adecuado o inadecuado para cada tipo de vehículo y realizar el cobro automáticamente mediante un parquímetro, para la realización del proyecto utilizaron el método de detección basado en vista de cámaras Pi, y sensores ultrasónicos; teniendo como resultado una implementación exitosa del prototipo del sistema de estacionamiento con modelode IoT, y la utilización de sensores, y por eso los usuarios o conductores podrían comprobar el estado de la plaza o espacio de aparcamiento en la aplicación mediante imágenes en tiempo real y un mapa.

...

(Koumetio Tekouabou et al., 2022) en la revista de la universidad King Saud University - Computer and Information Sciences, llamado Improving parking availability prediction in smart cities with IoT and ensemble-based model, propusieron diferentes aplicaciones para cumplir con el objetivo de integrar soluciones TIC apoyado de IoT, para mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos y su interacción con los funcionarios gubernamentales. Así, el tráfico y la movilidad urbana son uno de los grandes problemas del desarrollo urbano, un enfoque centrado en predecir la disponibilidad de espacios de estacionamiento para un estacionamiento de ciudad determinado; teniendo como resultado una mejora por más del 6.6% al tiempo que redujo la complejidad de búsqueda de estacionamientos, el modelo basado en conjuntos para el análisis predictivo optimizó la predicción de la disponibilidad de espacios de estacionamiento en estacionamientos inteligentes.

...

(Tu, 2019) en su revista Parking lot guiding with IoT way, proponen un sistema a modo de aplicación móvil de guía de estacionamiento para la detección de espacios de estacionamiento utilizando dispositivos de procesamiento, envío de señal, y

almacenando en una base de datos, estos se apoyaron de IoT con hardware, con modelo MCU, para el lenguaje de programación, en ello incluyen un dispositivo móvil de comunicación, consulta de espacios de estacionamiento mediante un sistema inteligente obteniendo resultados de funcionamiento óptimo de su aplicación móvil, e incluso dar un correcto monitoreo de todos los aparcamientos.

...

(Ma & Xue, 2020) en su artículo Intelligent smart city parking facility layout optimization based on intelligent IoT analysis, realizado en la Ciudad de Shisan, China, tuvieron un plan llamado “Quinquenal” para la edificación de zonas estacionamientos públicos. Ajustar la estructura interior de la ciudad y mejorar la calidad y la capacidad de carga de la ciudad se convertirá en el nuevo estado normal del desarrollo urbano futuro, utilizaron la metodología de tecnología de sintaxis espacial, realizando un análisis global, para la integración de dichas zonas, basándose en diseños de IoT, concluyendo en que el proyecto apoya en la toma de decisiones y la planificación de los conductores sin requerir una alta precisión de datos o procesamiento de los datos,

...

(Rivera Ramírez, 2018) en su tesis: “Diseño de una red inalámbrica de sensores para el monitoreo de la disponibilidad de espacios en un estacionamiento vehicular de una universidad” tiene como objetivo diseñar una red basadas en sensores de señales inalámbricos que permitirá monitorear la búsqueda y disponibilidad de espacios y zonas en los estacionamientos al interior de la PUCP que beneficiará al usuario para influir en la toma de decisión para poder ubicarse en un espacio determinado, el método de investigación tuvo como objetivo principal la aplicación de un sistema tecnológico en un campo determinado: el servicio de estacionamientos, además que el diseño de redes inalámbricas de sensores se realiza mediante el protocolo ZigBee, ya que este protocolo está destinado a ser la red de mayor eficiencia energética y mayor duración. Posterior, teniendo como resultado que, las lecturas de los sensores de cada nodo son precisas. Concluyendo, finalmente que el diseño de esta solución cumple con los requisitos

definidos para cada elemento de la red. Esto es para proporcionar un sistema para monitorear de manera confiable y eficiente.

(Hernández Benavent, 2019) en su trabajo de investigación denominado “Implementación de un servicio de aparcamiento en Smart Cities empleando una solución basada en integración de datos”, tuvo como objetivo desarrollar un sistema de aparcamiento inteligente acorde a las insuficiencias de una ciudad grande según los estándares de IoT y utilizando los principios de las grandes ciudades inteligentes. Además la metodología utilizada se basa en los denominados SCRUM o Agile; dando como resultados que: si se decide añadir escalabilidad y configurabilidad para enviar datos de sensores, solo se debe preocupar en integrar este tipo de sensores en el sistema, no de modificar otros componentes, concluyendo finalmente en que, a pesar de que no hubo tiempo ni recursos suficientes, el trabajo es la base de otros trabajos posteriores que se centran en elementos de hardware o en la gestión del sistema para mejorarlo y transitan por varios caminos abiertos.

...

En el artículo científico de (Bedi et al., 2021) con el título: “Internet of things oriented elegant parking method for smart cities” con el objetivo de ayudar a reducir y resolver el problema común de compartir espacios de estacionamiento, en este artículo emplea el método IBM Watson, ya que se actualiza y testea de manera efectiva, obteniendo así que el sistema de estacionamiento inteligente mejora la seguridad, la productividad y la versatilidad, mejora la ejecución monetaria del estacionamiento y amplía el giro del vehículo, y también ayuda a evitar las obstrucciones y, por lo tanto, reduce la contaminación. Finalmente concluyendo que, la utilidad del sistema está completamente probada y se dice que funciona de manera efectiva.

...

(Liu et al., 2020) con el artículo Control method of urban intelligent parking guidance system based on Internet of Things, como propuesta y objetivo el minimizar el costo monetario de estacionamiento y además de maximizar el recurso de los estacionamientos, propusieron un objetivo de proporcionar una descripción

detallada y requisitos para la seguridad de internet de las cosas (IoT), analizar soluciones variadas, en cuanto a la tecnología y tipo de tecnología, para el desarrollo en cuestión, optaron por utilizar algoritmos adaptativos para seleccionar una ruta más óptima para un estacionamiento inteligente, estos son; el estado físico individual, el operador de cruce adaptativo, y utilizaciones de formar de tipo multiescalar que permiten el control de todos los datos, parámetros e información estudiada, llegando a la conclusión que el modelo que utilizaron es el adecuado para optimizar la búsqueda de mejores rutas para estacionamientos con espacios efectivos haciendo que el conductor pueda elegir una ruta más óptima y encontrar espacios de aparcamiento más adecuados y con una distancia óptima desde el lugar donde se encuentre hasta el punto de llegada.

...

(Veeramanickam et al., 2022) en el artículo IoT based smart parking model using Arduino UNO with FCFS priority scheduling, tuvieron como objetivo crear un modelo de estacionamiento inteligente basado en internet de las cosas (IoT), para ello se apoyaron de Arduino UNO, utilizar sensores ultrasónicos para recopilar los datos e información datos como object_id, Parking_lot id, Creado por, Modificado por, Creation_date, Creator, Edit_date, Location, Latitude, Longitude; este ayuda a los usuarios consignar y ser asignado un espacio de reserva de acuerdo a la disponibilidad de cada espacio, el proyecto se basa en otorgar las asignaciones mediante First Come First Served (FCFS), básicamente el orden de llegada, y este método permite a los clientes de diferente prioridad esperar en cola. Una implementación prototipo de un sistema realmente inteligente para ver cómo recopila datos y reserva espacios de estacionamiento, demostrando un modelo de estacionamiento automatizado eficiente que permite a todos los usuarios en este entorno grande y ocupado obtener lo que podían antes en función de la disponibilidad de reserva un espacio en un entorno urbano.

...

(Suthir et al., 2022), para el artículo de revista Conceptual approach on smart car parking system for industry 4.0 internet of things assisted networks, decidieron crear una guía de estacionamiento que implica la creación de un sistema basado en IoT

que transmite información sobre plazas de aparcamiento disponibles y ocupadas a través de una aplicación web/móvil. Cada estacionamiento tiene un dispositivo IoT que incluye sensores y sistemas integrados. Los usuarios obtienen actualizaciones en tiempo real sobre la disponibilidad de todos los espacios de estacionamiento y pueden elegir la mejor ubicación. Este estudio se centra en el estacionamiento totalmente automatizado utilizando análisis de imágenes y estacionamiento o espacios de estacionamiento anteriores registrados y generados usando OTP, para esto optaron por utilizar un módulo de comunicación con sistema GSM e IoT, el sistema que le permite buscar plazas de aparcamiento automáticas sin intervención humana y reservar con antelación para ahorrar tiempo en la búsqueda de garaje privado, incluido opciones de pre-reserva y realiza el cálculo del pago, para optar por un intervalo de horas preferidas para ocupar el espacio reservado.

...

(Chávez, 2022) en su trabajo de investigación, denominado: “Desarrollo y diseño de una startup digital para búsqueda y oferta de estacionamientos en la ciudad de Lima”, tuvo como objetivo desarrollar y formar una StartUp que supere al mercado, que tenga en cuenta variables internas y externas y que tenga una gran base influyente que ayude a buscar y ofrecer estacionamientos en Lima, para ello la investigación está basada en investigación, propiamente dicha, y análisis del mercado de aparcamientos, su evolución, competencia, precios y más, cuyo objetivo es averiguar si es un problema que merece la pena solucionar, conocer su viabilidad y nivel de necesidad, teniendo así como resultado que el número total de clientes potenciales que consultan por problemas para obtener una plaza de aparcamiento son 1,103,646.74 personas que estarían dispuestas a utilizar la plataforma digital, concluyendo así que, utilizando una plataforma online para aumentar la oferta de plazas de aparcamiento en la ciudad y alquilarlas a través de una propuesta de economía colaborativa.

...

(Alejandro et al., 2021) en su trabajo de investigación, con el título: “Sistema distribuido en tiempo real para determinar la disponibilidad de lugares de estacionamiento en establecimientos de consumo masivo con sensores IoT”, tuvo

como objetivo crear un sistema descentralizado para determinar oportunidades de estacionamiento, brindar un mejor servicio a los clientes que visitan estas instalaciones, analizar nuevas herramientas técnicas y mejorar su experiencia de usuario, para ello, en la investigación de tipo experimental, hicieron uso de sensores IOT en áreas estratégicas del estacionamiento, el objetivo es obtener información en tiempo real sobre la cantidad de espacios de estacionamiento utilizados y libres, concluyendo así que al diseñar esta arquitectura distribuida demostraron cómo sería el correcto funcionamiento de este sistema distribuido y que ventajas podría traer, también muestra algunos sistemas o aplicaciones que se pueden utilizar e incluso sensores, herramientas físicas para comunicarse física y físicamente. entorno físico. manera no física.

A continuación, se describen los conceptos relacionados con las siguientes sugerencias inesperadas, imprevistas y continuas en la madurez de esta investigación, a través de las cuales la investigación puede lograr más éxito:

Estacionamiento Inteligente

(Argüello, 2021) en su estudio sobre Las ciudades inteligentes, define que el estacionamiento inteligente integra tecnologías como sensores de detección, parquímetros inteligentes, tarifas de estacionamiento inteligentes, cámaras de automóviles autónomos, reconocimiento de matrículas, aplicaciones de navegación de estacionamiento y señalización digital.

Para (Hernández, 2018), los aparcamientos inteligentes son los basados en sensores que indican cuándo hay una plaza de aparcamiento disponible. Si te quedas sin plazas de aparcamiento, identifica las plazas o lugares de aparcamiento alrededor de la plaza a través de la aplicación.

Estacionamiento inteligente es un término que se usa cada vez más para referirse a las muchas innovaciones desarrolladas por gobiernos, fabricantes y desarrolladores de tecnología para brindar a los conductores una experiencia de estacionamiento más consistente, económica y centrada en el usuario.

Los sistemas de estacionamiento inteligente son sistemas en los que el proceso de estacionamiento se automatiza mediante el uso correcto de sistemas robóticos controlados por computadora. Entre estos sistemas se encuentran los sistemas de movimiento vertical y horizontal simultáneos, los sistemas de ciclo continuo, los sistemas rotativos, los estacionamientos múltiples con grúas mecánicas, etc.(Calle, 2018).

Internet de las Cosas (IoT)

Actualmente IoT (Internet de las Cosas). Permite una comunicación fluida entre los objetos cotidianos de las personas, por ejemplo: electrodomésticos de cocina, vehículos, termostatos o monitores para bebés que, a través de dispositivos integrados con servicios de Internet, brindan beneficios entre personas, procesos y cosas. Hace que los objetos de la vida común se auto comuniquen a través de una dirección IP (Protocolo de Internet), que produce información y permite su transmisión utilizando estos servicios sin la intervención de humanos o humanos-computadoras (García, 2022).

El desarrollo de sistemas basados en IoT tolerantes a fallas ocurre en el contexto de ciudades inteligentes, redes inteligentes de energía y recursos, y sistemas ciberfísicos basados en automatización y control considerando sistemas de comunicación. Estos nuevos paradigmas requieren diseño, investigación y análisis destinados a mejorar la resiliencia operativa y reducir el impacto de las incertidumbres que existen en la dinámica evolutiva de estos sistemas interconectados (Patiño-Forero et al., 2022).

IoT se define como un paradigma que combina entidades (cosas) identificables de forma única con una estructura "similar a Internet". Con IoT, los pequeños sensores se integran en objetos reales y son herramientas que brindan información sobre, prácticamente, todo lo que se puede medir (Campos et al., 2021).

Internet de las cosas (IoT) conecta productos con sensores, creando nuevas oportunidades para crear valor o reducir costos. Además, la tecnología de la información se ha convertido en una parte integral del propio producto. Los sensores integrados, los procesadores, el software y la conectividad del producto, junto con la "nube" donde los datos se almacenan y analizan e implementan en algunas aplicaciones, mejoran en gran medida la funcionalidad y la eficiencia del producto. Los productos habilitados para IoT se pueden usar para rastrear el uso y la satisfacción del usuario, y ofrecen a los fabricantes la oportunidad de crear nuevos modelos comerciales que cambien el enfoque de productos independientes a ofertas basadas en servicios.(Sánchez & de Bautista, 2021).

(Ulloa-Vásquez et al., 2021) en su artículo, detallan que Internet de las Cosas permite una comunicación entre máquinas que puede llevarse a cabo con más facilidad que hace décadas, cuando los dispositivos de uso común no eran compatibles entre sí y no tenían tantas opciones de comunicación.

Automatización

La automatización es el uso de sistemas de control y tecnología de la información para reducir la necesidad de mano de obra humana en la producción de bienes y servicios. Sus principales ventajas son: sustitución de personas en ambientes peligrosos, tareas monótonas, actividades que supongan un gran agotamiento físico o superen las capacidades humanas en cuanto a tamaño, fuerza, resistencia o velocidad, y mejora económica, ya sea en las empresas o en la sociedad en su conjunto (Silva et al., 2018).

La automatización es un mecanismo donde las actividades normalmente realizadas por humanos se convierten en técnicas de automatización. El término "automatización" también se ha utilizado para referirse a los sistemas mecánicos, eléctricos o electrónicos de un autómatas para una tarea que normalmente realiza o no puede realizar un ser humano (Gilber & Huanacuni, 2021).

III. MÉTODO

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo: Aplicada:

(Álvarez-Risco, 2020), nos dice que, al clasificar los tipos de investigación según la orientación; es aplicada cuando la investigación se sitúa a obtener un nuevo conocimiento orientado, que permita soluciones de problemas prácticos.

Asimismo, (Teodoro & Nieto, 2018). Nos dicen que, está diseñado para resolver problemas en el proceso de fabricación y distribución; tanto en circulación y como en consumo de bienes y servicios por cualquier actividad netamente humana; se llama una aplicada; Por investigación básica, investigación pura o básica basada en hechos o ciencia formal, la formulación de un problema o una hipótesis de trabajo a resolver problemas de la producción social y de la vida; también se le llama tecnología por el producto.

No es conocimiento puro sino conocimiento técnico. El propósito de dicha investigación de este tipo es mejorar, refinar u optimizar sistemas, procedimientos, normas, reglamentos técnicos vigentes según el progreso científico y tecnológico; por lo tanto, tales estudios no calificados como verdadero, falso o posible, pero eficaz, insuficiente, ineficaz, eficaz o ineficaz. (Teodoro & Nieto, 2018)

Diseño: Pre - Experimental:

Este sub diseño del estudio experimental tiene un solo nivel de la variable independiente: el grupo experimental que recibe la intervención del investigador. La variable dependiente debe medirse con algún instrumento dos veces: antes de la prueba y después de la prueba. Por lo tanto, el investigador puede intervenir en el espacio virtual de aprendizaje y utilizar como variable dependiente el nivel de motivación por el aprendizaje para lo cual debe utilizar una herramienta para medir esta última variable antes y

después de utilizar el protocolo de intervención en el espacio virtual de aprendizaje. (Ramos Galarza, 2021)

3.2. Variables y operacionalización

A. Definición conceptual

Variable Dependiente: Gestión del parque vehicular

Según (RAE, 2019), si bien en lenguaje común y de negocios se usa más el anglicismo de parking, uno primero de “Acción y efecto de aparcar un vehículo” y un segundo de “lugar o recinto destinado a aparcar vehículos”.

Variable Independiente: Sistema de estacionamiento inteligente aplicando Internet de las cosas (IoT).

El advenimiento y desarrollo de dispositivos de bajo consumo, rentables y eficientes, así como el avance de la tecnología, permiten que estos dispositivos se comuniquen más fácilmente entre sí o con sistemas remotos de manera eficiente y confiable, ha facilitado el surgimiento de una solución modelo basado en el procesamiento de la información obtenida localmente a través de diferentes tecnologías sensoriales, en sistemas inteligentes, que muchas veces gestionan los datos de diferentes dispositivos de forma centralizada, pueden combinarlos entre sí o con otros de distintas fuentes, y que se encarga de liberar todos los datos recopilados para recuperación acceso general. (Segarra Fernández, 2019)

B. Definición Operacional

Variable Dependiente: Gestión del parque vehicular

La búsqueda de lugares de estacionamiento para vehículos privados en áreas públicas es un tema bien conocido cuya importancia aumentó en los últimos años debido al rápido incremento de la población que vive en entornos urbanos. Los estudios muestran que, en promedio, el 30 por ciento del tráfico lo gastan los conductores que buscan estacionamiento,

y el tiempo promedio para encontrar un espacio en la acera oscila entre 3,5 y 14 minutos (Floris et al., 2022)

Variable Independiente: Sistema de estacionamiento inteligente aplicando Internet de las cosas (IoT).

Se trata de sistemas basados en la implementación de sensores en plazas de aparcamiento de vehículos, en particular para determinar y predecir si está ocupado o no. (Segarra Fernández, 2019)

3.3. Población, muestra y muestreo

A. Población

Se considera a la población como un conjunto infinito o limitado de objetos con características similares o comunes, la población es la suma de los elementos objetos del estudio definidos por el investigador de acuerdo a las definiciones desarrolladas en el estudio. La población y el universo comparten las mismas características, entonces a la población se le puede llamar el universo o, por el contrario, el universo, la población. (Arias & Covinos, 2021)

(Arias & Covinos, 2021), nos dice que existe dos tipos de poblaciones, las poblaciones finitas; aquellas que son posible realizar un conteo, o se conoce la cantidad o monto de la población, y el infinito que existen más de cien mil o no es de fácil conteo o imposible realizar conteos.

Acorde a la investigación se consideró al personal administrativo del garaje Ebenezer, además de ello a los clientes conductores de vehículos, haciendo una población de **403**, en total, en el caso que serán eso mismos usuarios que tendrán acceso al sistema de aparcamiento y reserva de estacionamiento con ayuda de IoT.

Tabla 1. Población considerada en la investigación.

Área	Cantidad de encuestados
Personal administrativo	3
Clientes o usuarios	400

B. Muestra

El número de muestras no es fijo, pero es importante saber definirlo correctamente en relación con la situación de la investigación a realizar y la pregunta planteada.

Los datos recogidos se extraerán de la muestra en función de si la muestra es un subconjunto estimado como parte representativa de la población o del universo y del panorama poblacional de la situación problema objeto de estudio, estos se dividen en dos tipos, el probabilístico y el no probabilístico, donde el primero de ellos tienen la misma probabilidad de ser tomadas y la otra es elegida de acuerdo a una característica en común o agrupaciones comunes según el criterio del investigador (Arias & Covinos, 2021).



Calculadora de Muestras

Margen de error:

 Nivel de confianza:

 Tamaño de Población:

Margen: 5%
Nivel de confianza: 95%
Poblacion: 403

Tamaño de muestra: 197

Ecuacion Estadística para Proporciones poblacionales

- n= Tamaño de la muestra
- Z= Nivel de confianza deseado
- p= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)
- q= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)
- e= Nivel de error dispuesto a cometer
- N= Tamaño de la población

$$n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2(p \cdot q)}{N}}$$

Figura 1 Calculadora de muestras

Haciendo uso de la calculadora para tomar una muestra, de acuerdo a nuestra población planteada anteriormente, se tomó una muestra de 197, para la evaluación correspondiente.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las herramientas o instrumentos de recopilación de datos están diseñados para realizar mediciones. Los datos son conceptos que representan el mundo real y abstracciones sensoriales que se pueden percibir directa o indirectamente a través de los sentidos, donde todo se puede medir empíricamente. Por lo tanto, los métodos de recopilación de datos incluyen los procesos y actividades que permiten a los investigadores obtener la información necesaria para responder a sus preguntas de investigación. Se encuentran disponibles varias herramientas útiles de recopilación de datos para todo tipo de investigación, ya sea cuantitativa, cualitativa o mixta. Existen varias herramientas útiles de recopilación de datos que se pueden utilizar en todo tipo de investigación, ya sea cuantitativa, cualitativa o mixta (Hernández Sampieri et al., 2010).

Encuesta:

Una encuesta es un medio de realización mediante una herramienta denominada cuestionario, que está orientada únicamente a las personas objetos de investigación y proporciona información sobre sus opiniones, acciones o percepciones. Las encuestas pueden arrojar resultados de tipo cuantitativos o también de tipo cualitativos y enfocarse en preguntas predeterminadas usando una secuencia lógica y un sistema de respuestas graduadas. Principalmente para obtener datos de tipo numérico. Es una técnica ampliamente utilizada en las investigaciones, ya sean sociales u otros, y con el transcurso del tiempo se ha extendido a la investigación de tipo científica, estos pueden ser utilizados como método o técnica, permitiendo a los investigadores la recopilación de datos mediante el interrogatorio, obteniendo información requerida y necesaria. (Arias & Covinos, 2021)

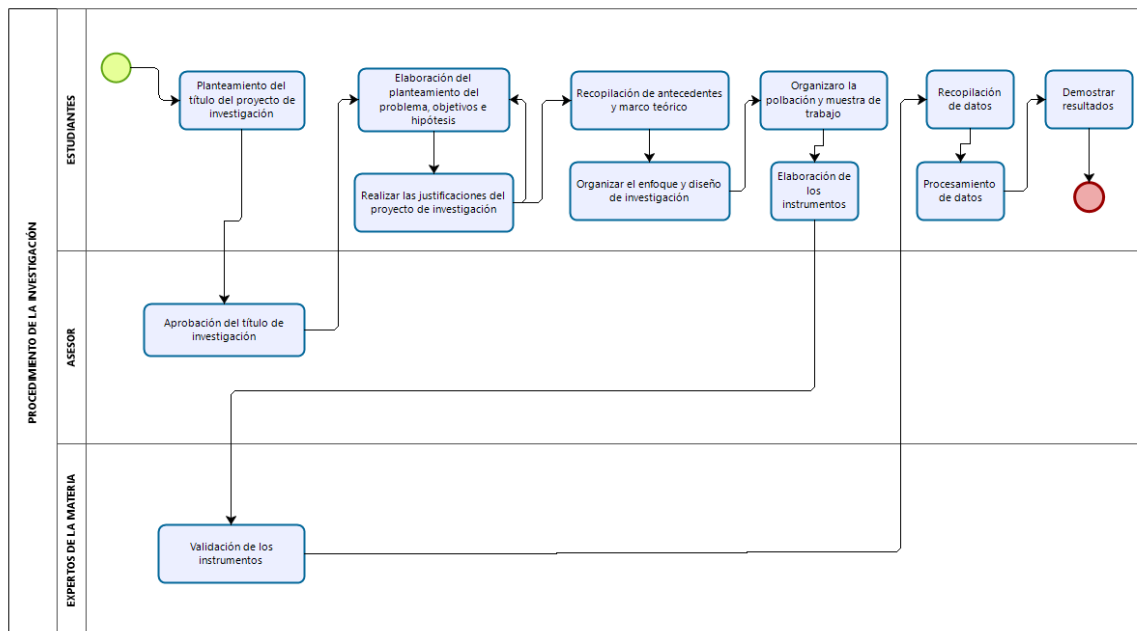
Cuestionario:

Un cuestionario es un instrumento que se usa para recopilar datos ampliamente utilizada en la investigación científica. Quiere decir que es un grupo de preguntas enumeradas en una tabla, junto con una serie de probables respuestas a las que los usuarios que van a participar en la encuesta deben responder y se aplican a la población humana; una de sus principales características es que no se necesita la presencia del investigador o quien lo aplique, es recomendable ser claro y preciso, para que los usuarios no sean inapropiados para la investigación. (Arias & Covinos, 2021)

(Arias & Covinos, 2021), también nos dicen que existen dos tipos de cuestionarios según su respuesta; estos son los dicotómicos, que son respuestas cerradas en si y no, y las politómicas, que son generalmente aplicadas con la escala de Likert, o tener más de tres elecciones de respuesta.

3.5. Procedimientos

Los procedimientos de este proyecto fueron modelados en el software de modelamiento de procesos, Bizagi Modeler.



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 2. Modelado de procedimientos en Bizagi Modeler

3.6. Método de análisis de datos

Para el desarrollo de este proyecto de investigación, además del desarrollo de la misma, se recopilaron datos mediante encuestas, planteadas en cuestionarios y la información recopilada se organizará en Microsoft Office Excel para conseguir información referente a la periodicidad de los datos, dimensiones y variables, que se analizarán y procesarán con IBM SPSS Statistics. Los resultados que se obtendrán serán representados mediante gráficos y textos que se adecuarán al objeto de estudio.

3.7. Aspectos éticos

El desarrollo del proyecto de investigación reconoce y/o distingue la propiedad intelectual, autoría y la autenticidad de las fuentes de información citadas en todo su contenido para el desarrollo de este proyecto de investigación. También se asegura que los instrumentos empleados en esta investigación sean evaluados y validados por expertos, lo que permite a esta investigación, la autenticidad y transparencia en los resultados que se obtendrán.

También debe tenerse en cuenta que la confidencialidad de los encuestados se mantiene de la misma manera que la información confidencial del garaje Ebenezer.

IV. RESULTADOS

En este capítulo presentamos los resultados obtenidos como parte de la presente investigación, utilizando las dimensiones: Búsqueda de estacionamiento y Registro de entrada y salida.

Los objetivos antes mencionados se abordan tanto en la prueba previa (pre test) como en la posterior (post test), mediante el uso del software IBM SPSS Versión 27.0.1.0 para obtener las estadísticas comparativas.

Tabla 2 Resumen de datos válidos para el procesado para establecer el índice de confiabilidad del cuestionario

		N	%
Casos	Válido	197	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	197	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

En el cuadro nos indica que los datos válidos para procesar son del 100.00 % (Cien y 00/100 Por ciento); lo cual no existe ningún registro con error o que no pueda ser validado por el software.

Tabla 3 Estadísticas de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
0,730	0,801	10

En el cuadro que antecede nos indica que se hizo un análisis de fiabilidad para medir el índice de fiabilidad del cuestionario con el total de datos en un cuestionario mediante un pre test para posteriormente ser procesado en un post test; este nos da un valor de 0,730 que dentro del rango de fiabilidad nos indica que es "Aceptable", por ende, se procede a analizar y procesar la información sin ningún inconveniente.

Tabla 4 Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre Test	,127	197	,000	,922	197	,000
Post Test	,091	197	,000	,980	197	,006

a. Corrección de significación de Lilliefors

Prueba de normalidad, nuestro **gl** (muestra o grado de libertad) es mayor a 50, entonces utilizaremos **Kolmogorov-Smirnov**, los datos obtenidos no siguen una distribución normal, nuestro valor de significancia (Sig.) nos indica que es 0.000 por ende, se tiene que rechazar la hipótesis nula, que nos indica la negación de cada una de nuestras hipótesis, tanto general como específicas.

Tabla 5 Estadísticas de muestras emparejadas por indicadores

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Validación del tiempo de búsqueda	Pre Test	19,3553	197	3,20166	,22811
	Post Test	16,6244	197	2,87512	,20484
Gestión de entradas y salidas de vehículos.	Pre Test	19,6904	197	3,16559	,22554
	Post Test	16,8528	197	3,04786	,21715

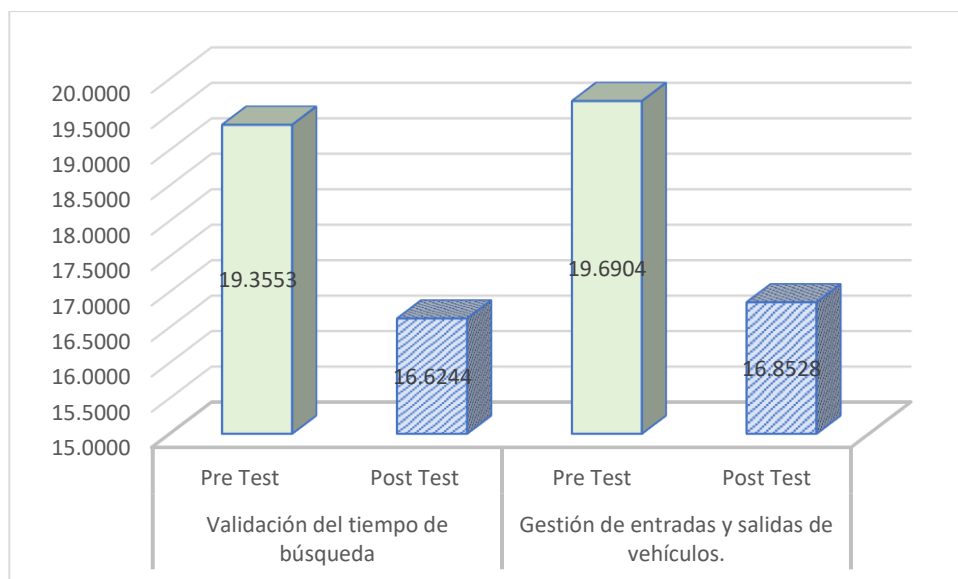


Figura 3. Comparación de las medias de acumuladas del pret test y post test

Prueba de muestras emparejadas

Tabla 6. Prueba de muestras emparejadas general

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior			
General	Pre Test – Post Test	5.56853	7.15796	0.50998	4.56277 6.57429	10.919	196	0.000

Fuente: Elaboración propia con procesamiento de SPSS 27

En el cuadro que antecede, nos indica un nivel de significación bilateral es inferior de 0.05 (Sig. (Bilateral)), siendo 0,000 y para el 95% de confianza podemos confirmar que, en prueba de muestras emparejadas a través t de student presenta un índice de 10.9193, lo que demuestra que el post test existe una variante significativa, para eso se permitirá el uso de nuestra hipótesis alternativa, donde se demuestra que un sistema de estacionamiento inteligente aplicando Internet de las cosas (IOT) optimiza significativamente la gestión del parqueo de vehículos.

Hipótesis específica (HE1)

Tabla 7. Prueba de muestras emparejadas para reconocimiento del tiempo de búsqueda

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior			
Reconocimiento del tiempo de búsqueda	Pre Test – Post Test	2.73096	4.17765	0.29765	2.14397 3.31796	9.175	196	0.000

Fuente: Elaboración propia con procesamiento de SPSS 27

En el cuadro que antecede, nos indica un nivel de significación bilateral es inferior de 0.05 (Sig. (Bilateral)), siendo 0,000 y para el 95% de confianza podemos confirmar que, en prueba de muestras emparejadas a través t de student presenta un índice de 9.175, lo que demuestra que el post test existe una variante significativa, para eso se permitirá el uso de nuestra hipótesis alternativa, donde se

demuestra que un sistema de estacionamiento inteligente con Internet de las cosas (IoT) optimiza significativamente la búsqueda de estacionamiento para la gestión del parqueo de vehículos.

Hipótesis específica HE2

Tabla 8. Prueba de muestras emparejadas para gestión de entradas y salidas de vehículos

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior			
Gestión de entradas y salidas de vehículos.	Pre Test – Post Test	2.83756	4.60745	0.32827	2.19017 3.48495	8.644	196	0.000

Fuente: Elaboración propia con procesamiento de SPSS 27

En el cuadro que antecede, nos indica un nivel de significación bilateral es inferior de 0.05 (Sig. (Bilateral)), siendo 0,000 y para el 95% de confianza podemos confirmar que, en prueba de muestras emparejadas a través t de student presenta un índice de 8.644, lo que demuestra que el post test existe una variante significativa, para eso se permitirá el uso de nuestra hipótesis alternativa, donde se demuestra que un sistema de estacionamiento inteligente con Internet de las cosas (IoT) optimiza significativamente el registro de entrada y salida para la gestión del parqueo de vehículos.

V. DISCUSIÓN

Luego de haber procesado la información y con resultados ya concretos, se procede a realizar la comparación con los resultados de otros autores que realizaron investigación en el mismo campo de IoT, y Sistema de Estacionamiento aplicando IoT.

En un trabajo de investigación realizado por (Rodríguez-Miranda et al., 2019), donde nos indica que los conductores pasan el 30 % del tráfico buscando un espacio para estacionar, con un tiempo promedio para encontrar un espacio en la acera de 3,5 a 14 minutos. En nuestro resultado demostramos una variación mediante el resultado de t de student, con un pre y post test se demuestra que si es factible el uso de un sistema multiplataforma que optimice la búsqueda de estacionamiento, y esto ayuda a que pueda reducir considerablemente el tiempo de búsqueda haciendo que las personas sientan que no tengan que sufrir por estrés, ira y otros sentimientos al momento de escoger o buscar espacio o zonas de aparcamiento en cada localidad así como manifiesta (Lee et al., 2022), donde nos dice que son menos productivos el resto del día, con el sistema la productividad es la optimización de esta gestión.

Mientras tanto, en otra investigación realizada por (Alonso, 2021), donde nos dice que, en la transformación digital en un entorno de constante innovación, él manifiesta que es necesario conectar más dispositivos para poder adaptarse a la recolección de datos e información para transmitirlos y tomar decisiones referentes a ello. Nuestro sistema optimiza estos datos mediante registros de ingresos y salidas que registran en tiempo real mediante procedimientos almacenados, alojadas en el servidor que se puede acceder mediante la aplicación o cualquier plataforma web, además de ello se genera reportes en hoja de cálculo que puede ser procesado a gusto del usuario, estos equipos mantienen su funcionamiento las 24 horas del día por eso generan transmisión de datos a cada momento o instante desde su implementación.

VI. CONCLUSIONES

A partir de la investigación que precede, Se ha llegado a la conclusión que:

Un sistema de estacionamiento inteligente aplicando Internet de las cosas (IOT) optimiza significativamente la gestión del parqueo de vehículos, demostrando que cumple con el objetivo general y validando la hipótesis general de demostrar el impacto de un sistema de estacionamiento inteligente con el apoyo de Internet de las cosas (IoT) que tiene en el manejo y gestión para el estacionamiento de vehículos.

Además de ello se concluye mediante la demostración que, se ha un sistema de estacionamiento inteligente con Internet de las cosas (IOT) optimiza significativamente la búsqueda de estacionamiento para la gestión del parqueo de vehículos, para eso se hace válida o aceptada la hipótesis alterna planteada, a su vez se hace rechazo de la hipótesis nula.

Por otro lado, se concluye mediante la demostración que, se ha un sistema de estacionamiento inteligente con Internet de las cosas (IOT) optimiza además de eso se optimiza el registro de entradas y salidas de cada usuario o vehículo, para eso se hace válida o aceptada la hipótesis alterna planteada, a su vez se hace rechazo de la hipótesis nula.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda el desarrollo y ejecución de un sistema de estacionamiento inteligente apoyado con Internet de las cosas (IoT) que ayude a perfeccionar y conseguir mejoras en cuanto a la gestión del parqueo de vehículos, en cada espacio que se requiera, tanto como en zonas cerradas o privadas como garajes, espacios de estacionamientos, casinos, centros comerciales y otros, o zonas públicas, tales como parqueos de playas de estacionamiento, centros comerciales al área libre, mercados entre otros.

Además de ello se recomienda realizar cada cierto tiempo un mantenimiento que pueda ser para prevenir el desgaste de los materiales y módulos que se pueda conectar a internet.

Tener buena conexión de internet y un servidor con la capacidad de consultar e ingresar registros en tiempo real con un ancho de banda amplio porque el tráfico de datos es elevado por cada módulo o sensor que envíe la información al servidor.

Poner a cargo a un especialista en el tema de tecnología para el control y administración de cada dispositivo. Esto evitará que personas incapacitadas en el tema pueda hacer que dañe o desluzca los dispositivos o el uso correcto del software.

De preferencia utilizar la versión web del sistema porque puede ser compatible y ejecutado en su totalidad con todos los sistemas operativos (SO), estos son como Windows, Mac, Android, iOS, Linux, entre otros.

Implementar una página web, donde también se indique los espacios de aparcamiento sin necesidad de un registro previo en caso de zonas de espacio público o demás.

REFERENCIAS

- Alejandro, A., Chiriguaya, C., Alvarado, J., Jimenez, J., & García, J. (2021). *SISTEMA DISTRIBUIDO EN TIEMPO REAL PARA DETERMINAR LA DISPONIBILIDAD DE LUGARES DE ESTACIONAMIENTO EN ESTABLECIMIENTOS DE CONSUMO MASIVO CON SENSORES IOT* [Universidad de Guayaquil]. <http://www.fi.ug.edu.ec/https://gifii.wordpress.com/>
- Alonso, R. (2021). *¿Qué es el Internet de las cosas (IoT). ¿por Qué Se Le Llama Así?*
- Álvarez-Risco, A. (2020). Clasificación de las investigaciones. *Repositorio Institucional - Ulima*. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10818>
- Ángel, A., & Enrique, A. (2019). Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, ISSN-e 2542-3088, Vol. 4, N° 8 (Julio - Diciembre), 2019, Págs. 110-127, 4(8), 110–127*. <https://doi.org/10.35381/r.k.v4i8.274>
- Argüello, F. (2021, April 1). *Estacionamiento inteligente*. <https://www.infotecnico.com/estacionamiento-inteligente/>
- Arias, J. L., & Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Enfoques Consulting EIRL. <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2260>
- Bedi, P., Ponnusamy, M., Ashokkumar, P., Saranya, S., & Hariharan, S. (2021). Internet of things oriented elegant parking method for smart cities. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/J.MATPR.2021.01.178>
- Calle, C. (2018). *Sistemas de estacionamiento*.
- Campos, N. O., Cavada, J. C., Campos, N. O., & Cavada, J. C. (2021). Análisis para la implementación de la tecnología 5g basados en el modelo GSMA y su interacción con el internet de las cosas en Ecuador. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação, 43, 38–54*. <https://doi.org/10.17013/RISTI.40.38-54>
- Chávez, D. (2022). *DESARROLLO Y DISEÑO DE UNA STARTUP DIGITAL PARA BÚSQUEDA Y OFERTA DE ESTACIONAMIENTOS EN LIMA - PERÚ 2022* [Universidad Católica de Santa María]. <https://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12920/11920/53.1003.AE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cubillos García, N., Sebastián, J., & Mora, R. (2018). *Arquitectura IoT para parqueaderos inteligentes en la ciudad de Bogotá*.
- Dong, E., Du, H., & Gardner, L. (2020). An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *The Lancet Infectious Diseases, 20(5), 533–534*. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30120-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30120-1)
- Faheem, Mahmud, S. A., Khan, G. M., Rahman, M., & Zafar, H. (2013). A Survey of Intelligent Car Parking System. *Journal of Applied Research and Technology, 11(5), 714–726*. [https://doi.org/10.1016/S1665-6423\(13\)71580-3](https://doi.org/10.1016/S1665-6423(13)71580-3)

- Floris, A., Porcu, S., Atzori, L., & Girau, R. (2022a). A Social IoT-based platform for the deployment of a smart parking solution. *Computer Networks*, 205, 108756. <https://doi.org/10.1016/J.COMNET.2021.108756>
- Floris, A., Porcu, S., Atzori, L., & Girau, R. (2022b). A Social IoT-based platform for the deployment of a smart parking solution. *Computer Networks*, 205, 108756. <https://doi.org/10.1016/J.COMNET.2021.108756>
- García, F. (2022). *Sistema inteligente de seguridad para hogares basado en análisis de riesgos*. http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/112500/TESES%20Fabiola%20Garc%C3%ADa%20Guti%C3%A9rrez_sin%20datos%20sensibles.pdf?sequence=1
- Gilber, B., & Huanacuni, M. (2021). *UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA TESIS*.
- Guzmán, J., López, E., Padilla, L., Sánchez, P., & Terrones, D. (2021). *Estacionamiento Inteligente*. <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-del-norte-mexico/ingenieria-de-trabajo/informe-de-investigacion-estacionamiento-inteligente/22516379>
- Hernández Benavent, B. (2019). *Implementación de un servicio de aparcamiento en Smart Cities empleando una solución basada en integración de datos*. [Universidad Politécnica de Valencia]. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/128443/Hern%C3%A1ndez%20-%20Implementaci%C3%B3n%20de%20un%20servicio%20de%20aparcamiento%20en%20Smart%20Cities%20empleando%20una%20soluci%C3%B3n%20....pdf?sequence=1>
- Hernández, C. (2018). *Estacionamiento inteligente basado en sensores con internet de las cosas en la zona del malecón y centro de Mazatlán*. Revista Digital de Tecnologías Informáticas y Sistemas. <http://redtis.org/index.php/Redtis/article/view/12/9>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (J. Mares Chacón, Ed.; 5° Edición). Mc Graw Hi Educación. <https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>
- Huaranga, D., & Ojeda, W. (2019). *Sistema de información aplicando IOT para la detección de estacionamientos en el centro Comercial Real Plaza Cívico*. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/52117/Huaranga_HDH-Ojeda_BWM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Jabbar, W. A., Wei, C. W., Azmi, N. A. A. M., & Haironnazli, N. A. (2021). An IoT Raspberry Pi-based parking management system for smart campus. *Internet of Things*, 14, 100387. <https://doi.org/10.1016/J.IOT.2021.100387>
- Koumetio Tekouabou, S. C., Abdellaoui Alaoui, E. A., Cherif, W., & Silkan, H. (2022). Improving parking availability prediction in smart cities with IoT and ensemble-based model. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 34(3), 687–697. <https://doi.org/10.1016/J.JKSUCI.2020.01.008>
- Latindex Catálogo, I., & Hugo Fernández-Bedoya, V. (2020). Tipos de justificación en la investigación científica. *Espíritu Emprendedor TES*, 4(3), 65–76. <https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.207>

- Lee, C. P., Leng, F. T. J., Habeeb, R. A. A., Amanullah, M. A., & Rehman, M. H. ur. (2022). Edge computing-enabled secure and energy-efficient smart parking: A review. *Microprocessors and Microsystems*, 93, 104612. <https://doi.org/10.1016/J.MICPRO.2022.104612>
- Liu, J., Wu, J., & Sun, L. (2020). Control method of urban intelligent parking guidance system based on Internet of Things. *Computer Communications*, 153, 279–285. <https://doi.org/10.1016/J.COMCOM.2020.01.063>
- Ma, X., & Xue, H. (2020). Intelligent smart city parking facility layout optimization based on intelligent IoT analysis. *Computer Communications*, 153, 145–151. <https://doi.org/10.1016/J.COMCOM.2020.01.055>
- Mejía, & Marco Raúl. (2004). La tecnología, la(s) cultura(s) tecnológica(s) y la educación popular en tiempos de globalización. *Http://Journals.Openedition.Org/Polis*, 7. <http://journals.openedition.org/polis/6242>
- Patiño-Forero, A. A., Salazar-Caceres, F., Ramirez-Murillo, H., Velandia-Suárez, J. P., Patiño-Forero, A. A., Salazar-Caceres, F., Ramirez-Murillo, H., & Velandia-Suárez, J. P. (2022). Implementación de un sistema de control redundante basado en una arquitectura de Internet de las Cosas (IoT). *Información Tecnológica*, 33(2), 181–192. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642022000200181>
- Prabu, A. v., Tolada, A., Mishra, J., Rajasoundaran, S., & Deepak, T. (2021). Automatic vehicle parking space booking system using IoT. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/J.MATPR.2020.11.365>
- RAE. (2019). *aparcamiento | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE*. <https://dle.rae.es/aparcamiento>
- Ramos Galarza, C. A. (2021). Editorial: Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica: Revista de Divulgación Científica de La Universidad Tecnológica Indoamérica, ISSN-e 1390-9592, Vol. 10, N°. 1, 2021 (Ejemplar Dedicado a: CienciAmérica (Enero-Junio 2021))*, Págs. 1-7, 10(1), 1–7. <https://doi.org/10.33210/ca.v10i1.356>
- Rivera, D., Jaramillo, J., Arcila, R., & Múnera, D. (2021, February). *SmartParkUdeA: Sistema IoT para el estacionamiento inteligente de vehículos en ciudad universitaria*. https://www.researchgate.net/publication/349573638_SmartParkUdeA_Sistema_IoT_para_el_estacionamiento_inteligente_de_vehiculos_en_ciudad_universitaria
- Rivera Ramírez, P. (2018). *DISEÑO DE UNA RED INALÁMBRICA DE SENSORES PARA EL MONITOREO DE LA DISPONIBILIDAD DE ESPACIOS EN UN ESTACIONAMIENTO VEHICULAR DE UNA UNIVERSIDAD* [Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)]. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12808/RIVERA_RAM%C3%8DREZ_PIERO_DISE%C3%91O_RED_INAL%C3%81MBRICA.pdf?sequence=1
- Rodríguez-Miranda, G., Santos-Osorio, R., Ordaz-Banda, C. S., & Lopez-Rivera, J. A. (2019). Estacionamiento Inteligente. *Revista de Ingeniería Innovativa*, 34–39. <https://doi.org/10.35429/JOIE.2019.9.3.34.39>
- Said, A. M., Kamal, A. E., & Afifi, H. (2021). An intelligent parking sharing system for green and smart cities based IoT. *Computer Communications*, 172, 10–18. <https://doi.org/10.1016/J.COMCOM.2021.02.017>

- Sánchez, M., & de Bautista, M. (2021). Gestión de costos en desarrollos basados en el internet de las cosas: una revisión de la literatura. *Scielo*.
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42222021000100031&lang=es
- Segarra Fernández, L. (2019). *GESTIÓN INTELIGENTE DE PLAZAS DE APARCAMIENTO MEDIANTE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES EN IoT*.
<https://eprints.ucm.es/id/eprint/57092/1/LucasSegarra.pdf>
- Shafiee, S., Wautelet, Y., Hvam, L., Sandrin, E., & Forza, C. (2020). Scrum versus Rational Unified Process in facing the main challenges of product configuration systems development. *Journal of Systems and Software*, 170, 110732. <https://doi.org/10.1016/J.JSS.2020.110732>
- Silva, L., Hernández, Y., Vásquez, A., Pérez, O., & Pérez, D. (2018, December). *Diseño de un sistema de automatización para la planta de alimento ensilado "Héctor Molina"*.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542017000400010
- Solarte-Martínez, G. R., Silva Castro, F., & Muñoz-Guerrero, L. E. (2020). Análisis, diseño y desarrollo de un prototipo de software para la administración de parqueaderos. *INGENIERÍA Y COMPETITIVIDAD*, 22(1). <https://doi.org/10.25100/iyc.v22i1.8752>
- Suthir, S., Harshavardhanan, P., Subramani, K., Senthil, P., Veena, T., Faith S, J., & V, N. (2022). Conceptual approach on smart car parking system for industry 4.0 internet of things assisted networks. *Measurement: Sensors*, 24, 100474.
<https://doi.org/10.1016/J.MEASEN.2022.100474>
- Tarazona Reyes, A. J., Ochoa Grados, C. J., Tarazona Reyes, A. J., & Ochoa Grados, C. J. (2020). La tecnología como aliado para contrarrestar la pandemia del Covid-19. *Revista de La Facultad de Medicina Humana*, 20(4), 754–755. <https://doi.org/10.25176/RFMH.V20I4.3046>
- Teodoro, N., & Nieto, E. (2018). Tipos de Investigación. *Universidad Santo Domingo de Guzmán*.
<http://repositorio.usdg.edu.pe/handle/USDG/34>
- Tu, J. F. (2019). Parking lot guiding with IoT way. *Microelectronics Reliability*, 94, 19–23.
<https://doi.org/10.1016/J.MICROREL.2019.01.011>
- Ulloa-Vásquez, F., Carrizo, D., García-Santander, L., Ulloa-Vásquez, F., Carrizo, D., & García-Santander, L. (2021). Alternativas de comunicación para redes de sensores AMI en Internet de las cosas para escenario energético en ciudades inteligentes. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 29(1), 158–167. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052021000100158>
- Veeramanickam, M. R. M., Venkatesh, B., Bewoor, L. A., Bhowte, Y. W., Moholkar, K., & Bangare, J. L. (2022). IoT based smart parking model using Arduino UNO with FCFS priority scheduling. *Measurement: Sensors*, 24, 100524. <https://doi.org/10.1016/J.MEASEN.2022.100524>
- Waheed, A., Krishna, P. V., J, G., Sadoun, B., & Obaidat, M. (2021). Learning automata and reservation based secure smart parking system: Methodology and simulation analysis. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 106, 102205.
<https://doi.org/10.1016/J.SIMPAT.2020.102205>

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
Problema	Objetivos	Hipótesis	Operacionalización de variables	Dimensión	Indicador	Metodología
			Variables			
General	General	General	Independiente			
PG: ¿Qué efecto tiene el sistema de estacionamiento inteligente con Internet de las cosas (IoT) en la gestión del parqueo de vehículos del garaje de Ebenezer, Bagua Grande 2023?	OG: Determinar el impacto de un sistema de estacionamiento inteligente con Internet de las cosas (IoT) que tiene en la gestión del parqueo vehicular del garaje Ebenezer, Bagua Grande 2023	HG: Un sistema de estacionamiento inteligente aplicando Internet de las cosas (IOT) optimiza significativamente la gestión del parqueo de vehículos del garaje Ebenezer	Estacionamiento inteligente con Internet de las cosas (IOT)			Tipo de investigación Aplicada
Específicos	Específicos	Específicos	Dependiente			Diseño de la investigación Pre-Experimental
PE1: ¿Qué efecto tiene un sistema de estacionamiento inteligente aplicando Internet de las cosas (IOT) en la gestión del parqueo de vehículos del garaje de Ebenezer, Bagua Grande 2023?	OE1: Determinar el impacto que tiene un sistema de estacionamiento inteligente aplicando Internet de las cosas (IoT) para la gestión del parqueo de vehículos del garaje de Ebenezer, Bagua Grande 2023	HE1: Diseñar un sistema de estacionamiento inteligente con Internet de las cosas (IOT) optimiza significativamente la búsqueda de estacionamiento para la gestión del parqueo de vehículos del garaje de Ebenezer, Bagua Grande 2023	Gestión del parqueo vehicular	Búsqueda de estacionamiento	Reconocimiento del tiempo de búsqueda	Población Usuarios conductores: 400 Personal administrativo: 3 Muestra: 197 Técnica de recolección de datos Encuesta
PE2: ¿Qué efecto tiene un sistema de estacionamiento inteligente con Internet de las cosas (IOT) en el registro de entrada y salida del parqueo de vehículos del garaje de Ebenezer, Bagua Grande 2023?	OE2: Determinar si un sistema de estacionamiento inteligente con Internet de las cosas (IOT) que optimice el registro de entradas y salidas para la gestión del parqueo vehicular del del garaje	HE2: Diseñar un sistema de estacionamiento inteligente con Internet de las cosas (IOT) optimizará significativamente el registro de entrada y salida para la gestión del parqueo de vehiculos del		Registro de entrada y salida	Gestión de entradas y salidas de vehículos.	Instrumento Cuestionario

	de Ebenezer, Bagua Grande 2023	garaje de Ebenezer, Bagua Grande 2023				
--	--------------------------------	---------------------------------------	--	--	--	--

Anexo 2. Operacionalización de variables

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
Variable independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Sistema de estacionamiento inteligente aplicando Internet de las cosas (IoT).	El advenimiento y desarrollo de dispositivos de bajo consumo, rentables y eficientes, así como el avance de la tecnología, permiten que estos dispositivos se comuniquen más fácilmente entre sí o con sistemas remotos de manera eficiente y confiable, ha facilitado el surgimiento de una solución modelo basado en el procesamiento de la información obtenida localmente a través de diferentes tecnologías sensoriales, en sistemas inteligentes, que muchas veces gestionan los datos de diferentes dispositivos de forma centralizada, pueden combinarlos entre sí o con otros de distintas fuentes, y que se encarga de liberar todos los datos recopilados	Se trata de sistemas basados en la sensorización de plazas de aparcamiento de vehículos, en particular para determinar y predecir si está ocupado o no. (Segarra Fernández, 2019)		No aplica	

	para recuperación acceso general. (Segarra Fernández, 2019)				
Variable dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Gestión del parqueo vehicular	Según (RAE, 2019), si bien en lenguaje común y de negocios se usa más el anglicismo de parking, uno primero de “Acción y efecto de aparcar un vehículo” y un segundo de “lugar o recinto destinado a aparcar vehículos”.	La búsqueda de lugares de estacionamiento para vehículos privados en áreas públicas es un tema bien conocido cuya importancia aumentó en los últimos años debido al rápido incremento de la población que vive en entornos urbanos. Los estudios muestran que, en promedio, el 30 por ciento del tráfico lo gastan los conductores que buscan estacionamiento, y el tiempo promedio para encontrar un espacio en la acera oscila entre 3,5 y 14 minutos (Floris et al., 2022)	Búsqueda de estacionamiento	Validación del tiempo de búsqueda	Ordinal
			Registro de entrada y salida	Gestión de entradas y salidas de vehículos	Ordinal



Universidad
César Vallejo

“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”

Trujillo, 7 de noviembre de 2022

Señor(a)

LUZMILA FERNÁNDEZ DELGADO

TITULAR PROPIETARIA

ESTACIONAMIENTO EBENEZER

JR. LEONCIO PRADO N° 226 - BAGUA GRANDE, UTCUBAMBA, AMAZONAS

Asunto: Autorizar para la ejecución del Proyecto de Investigación de Ingeniería de Sistemas

De mi mayor consideración:

Es muy grato dirigirme a usted, para saludarlo muy cordialmente en nombre de la Universidad Cesar Vallejo Filial Trujillo y en el mío propio, desearle la continuidad y éxitos en la gestión que viene desempeñando.

A su vez, la presente tiene como objetivo solicitar su autorización, a fin de que los Bach. JHAN BRONNER ESPINOZA CASTRO y JACK ARNOLD GRANDEZ GARCIA, con DNI 76372386 - 72312046, del Programa de Titulación para universidades no licenciadas, Taller de Elaboración de Tesis de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería de Sistemas, pueda ejecutar su investigación titulada: **"SISTEMA DE ESTACIONAMIENTO INTELIGENTE APLICANDO INTERNET DE LAS COSAS (IOT) PARA GESTIONAR EL PARQUEO VEHICULAR DEL GARAJE EBENEZER, BAGUA GRANDE 2022."**, en la institución que pertenece a su digna Dirección; agradeceré se le brinden las facilidades correspondientes.

Sin otro particular, me despido de Usted, no sin antes expresar los sentimientos de mi especial consideración personal.

Atentamente,



Mgtr. Wilson Ricardo Marín Verástegui
Coordinador Nacional EP Ing. de Sistemas
Programa de Titulación

cc: Archivo PTUN.

www.ucv.edu.pe



CARTA DE AUTORIZACIÓN

BAGUA GRANDE, 20 DE OCTUBRE DEL 2022

YO, **LUZMILA FERNANDEZ DELGADO**, IDENTIFICADA CON DOCUMENTO NACIONAL DE IDENTIDAD **N°33642135**, Y CON REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTE **N°10336421352**, TITULAR PROPIETARIA Y FUNDADORA DEL **GARAJE "EBENEZER" O EBENEZER ESTACIONAMIENTO**, AUTORIZO A LOS BACHILLERES, **JHAN BRONNER ESPINOZA CASTRO**, CON DOCUMENTO NACIONAL DE IDENTIDAD **N°76372386**, Y A **JACK ARNOLD GRANDEZ GARCÍA**, CON DOCUMENTO NACIONAL DE IDENTIDAD **N°72312046**,

PARA HACER USO DEL NOMBRE COMERCIAL ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA FINES DE INVESTIGACIÓN Y TENDRÁ LA DURACIÓN NECESARIA HASTA QUE CONCLUYA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE **INGENIERÍA DE SISTEMAS** EN LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, SEDE TRUJILLO.

ATENTAMENTE,



Fernanda

LUZMILA FERNANDEZ DELGADO
DNI N°33642135

Jr. Leoncio Prado #226 - Bagua Grande
956752525 / 975244635



ENCUESTA

La aplicación de la presente encuesta, tiene como objetivo recolectar datos que nos ayudarán a obtener información sobre la satisfacción del cliente del garaje Ebenezer en Bagua Grande. Esta encuesta es con fin académico.

Instrucciones:

Su opinión es importante y nos ayudará a brindarle un mejor servicio. La encuesta es anónima y no implica ningún grado de compromiso con la empresa, ni acciones que afecten nuestra relación por la información brindada.

- Marque con una X la alternativa que considere.
- Solo debe marcar una casilla
- Debe responder todas las preguntas

CRITERIOS DE EVALUACIÓN				
1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Indicador 01: Reconocimiento del tiempo de búsqueda

N.º	Descripción	1	2	3	4	5
1	¿Tarda mucho en encontrar un lugar para estacionarse?					
2	¿Es difícil para usted encontrar plazas libres para poder estacionarse?					
3	¿Siente que el garaje le brinda una mejor experiencia al buscar espacios para estacionarse?					
4	¿Puedes consultar sobre los espacios disponibles que cuenta el garaje para poder estacionarse?					
5	¿Cree usted que usar una aplicación móvil puede ayudarle a encontrar un lugar para estacionarse?					

Indicador 02: Gestión de entradas y salidas de vehículos

N.º	Descripción	1	2	3	4	5
1	¿Siente que el garaje mejora la forma en que su vehículo ingresa a estacionarse?					
2	¿Cree usted que el garaje mejora la manera en que un vehículo sale de estacionarse?					
3	¿Cree usted que el garaje tiene una mejor experiencia al estacionar su automóvil?					
4	¿Siente usted que el garaje da una visualización de la cantidad de vehículos que ingresaron a estacionarse?					
5	¿Le parece que el garaje da una visualización de la cantidad de vehículos que salieron de estacionarse?					

Fase de desarrollo, producción, y análisis del sistema.

Metodología de desarrollo (RUP); Actividad principal: Gestión del parqueo vehicular

Anexo 6. Tabla de Requerimientos de la fase de desarrollo

Tabla de Requerimientos
a) Se requiere un módulo o formulario que permita el registro de nuevos usuarios como los clientes.
b) Se requiere un módulo o formulario que permita acceder al sistema de acuerdo tanto como clientes como administrativos.
c) Se requiere un menú de acceso que pueda separar o clasificar a usuarios, tanto como clientes y personal administrativo.
d) Se requiere un equipo o sensor que indique mediante internet el estado de los espacios vehiculares.
e) Se requiere un módulo o formulario que permita consultar en tiempo real el estado o situación de los espacios de estacionamiento.
f) Se requiere un módulo o formulario que permita administrar el estado o situación de los espacios de estacionamiento.
g) Se requiere un módulo o formulario que permita consultar los datos de los clientes.
h) Se requiere un módulo o formulario que permita consultar los datos de los vehículos.
i) Se requiere un módulo o formulario que permita realizar mantenimiento a los datos y registros de los clientes.
j) Se requiere un módulo o formulario que permita realizar mantenimiento a los datos y registros de los vehículos.
k) Se requiere un módulo o formulario que permita realizar las reservas de acuerdo al estado del espacio de aparcamiento.
l) Se requiere un módulo o formulario que permita consultar el historial de ingreso y salidas de los espacios de aparcamiento.
m) Se requiere un módulo o formulario que permita generar un reporte del historial de ingreso y salidas de los espacios de aparcamiento.

Primero: Modelamiento del proyecto

Anexo 7. Caso de uso del sistema

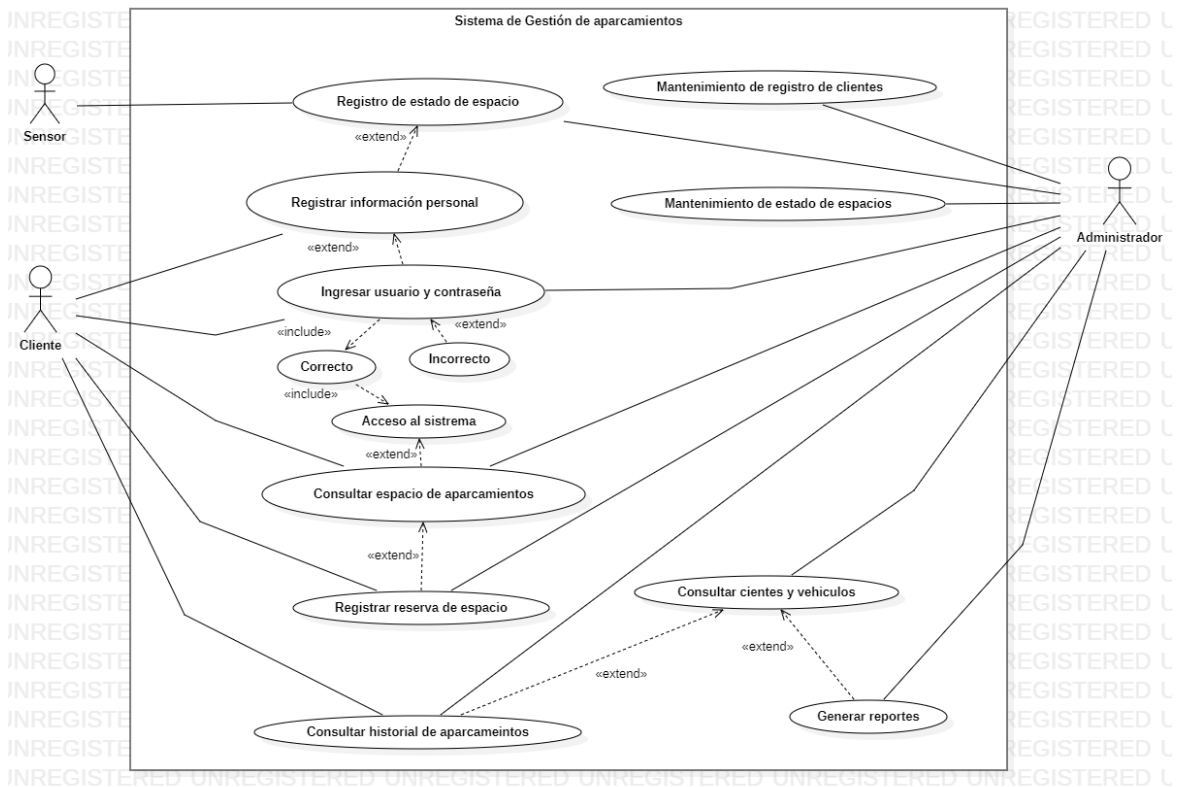
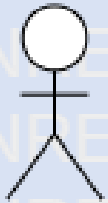




Figura 4. Diagrama de casos de uso

Actores

Anexo 8. Descripción de los actores del sistema

Actores	Descripción
 <p>Cliente</p>	<p>Cliente</p> <p>Encargado principal de solicitar e ingresar reservas al sistema de gestión de estacionamiento</p>
 <p>Sensor</p>	<p>Sensor</p> <p>Representa la parte física del sistema que actúa como registrador del estado del espacio enviando señales de disponibilidad u ocupación</p>

 <p>Administrador</p>	<p>Administrador</p> <p>Encargado de la manipulación de todos los registros y espacios para su constante actualización de estado y demás.</p>
---	--

Casos de Uso

Anexo 9. Descripción de casos de uso del sistema

Caso de uso	Descripción
Registro de estado de espacio	Permite verificar y actualizar el estado del espacio con la interacción del actor llamado Sensor.
Registrar información personal	Permite registrar datos personales nuevos del usuario, así como sus credenciales para el login respectivo.
Ingresar usuario y contraseña	Permite la verificación de las credenciales respectivas en la base de datos, dándonos como respuesta una correcta o incorrecta.
Acceso al sistema	Permite el ingreso al sistema o interfaz de acuerdo al tipo de usuario que haya ingresado correctamente sus credenciales.
Consultar espacio de aparcamientos	Permite verificar en tiempo real el estado de los espacios de aparcamiento en el sistema.
Registrar reserva de espacio	Permite registrar la reserva del espacio con el usuario ya ingresado.
Consultar historial de aparcamientos	Permite ver un registro histórico de las ocupaciones o estados de las reservas registradas por los actores o usuarios.
Mantenimiento de registro de clientes	Permite la actualización de los registros de los clientes en el sistema, tanto como datos personales y usuarios.

Mantenimiento de estado de espacios	Permite administrar el estado de los espacios como también el cliente que esté ocupando el espacio.
Consultar clientes y vehículos	Permite obtener un historial de los registros de clientes con sus respectivos vehículos.
Generar Reportes	Permite generar reportes en archivo excel, pdf, o impresión directa.

Diagrama de clases

Anexo 10. Diagrama de clases con descripciones

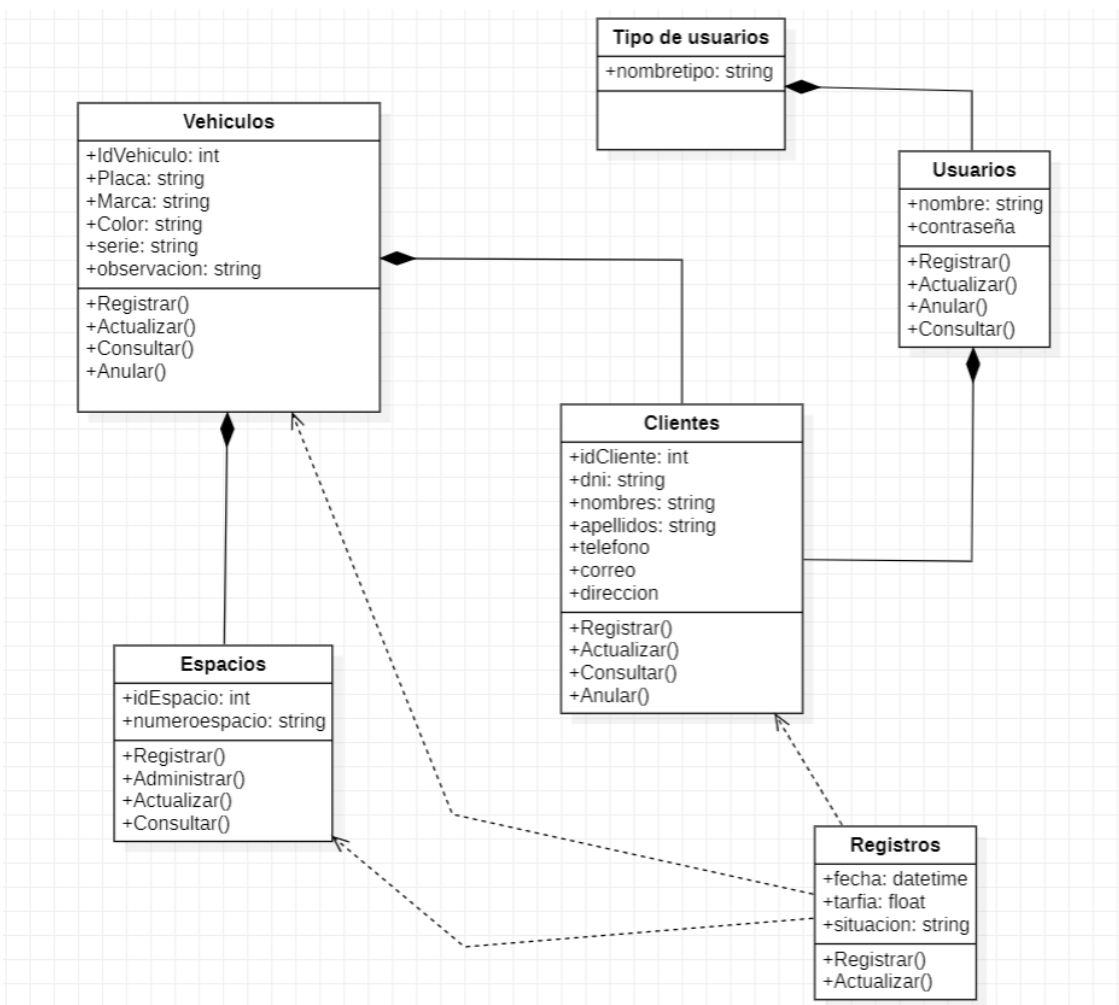


Figura 5. Diagrama de clases

Clase vehículos

Tendrá como atributos `idevehiculo` de tipo entero, `placa` de tipo cadena, `marca` de tipo cadena, `color` de tipo cadena, `serie` de tipo cadena, `observación` de tipo cadena, cuatro métodos tales como:

- Registrar(): Permitirá el ingreso de los atributos.
- Actualizar(): Permitirá las modificaciones de los atributos.
- Consultar(): Permitirá verificar los registros.
- Anular(). Permitirá cambiar el estado de un registro.

Clase Espacios

Tendrá como atributos idespacio de tipo entero, numespacio tipo cadena, con una dependencia de la clase vehículos, cuatro métodos tales como:

- Registrar(): Permitirá el ingreso de los atributos.
- Actualizar(): Permitirá las modificaciones de los atributos.
- Consultar(): Permitirá verificar los registros.
- Administrar(). Permitirá realizar transacciones dentro del espacio.

Clase Clientes

Tendrá como atributos idcliente de tipo entero, dni tipo cadena, nombres de tipo cadena, telefono de tipo cadena, correo de tipo cadena, dirección de tipo cadena, cuatro métodos tales como:

- Registrar(): Permitirá el ingreso de los atributos.
- Actualizar(): Permitirá las modificaciones de los atributos.
- Consultar(): Permitirá verificar los registros.
- Anular(). Permitirá realizar transacciones dentro del espacio

Clase Usuarios

Tendrá como atributos nombreusuario de tipo cadena, contraseña tipo cadena, y tendrá una dependencia de la clase clientes, cuatro métodos tales como:

- Registrar(): Permitirá el ingreso de los atributos.
- Actualizar(): Permitirá las modificaciones de los atributos.
- Consultar(): Permitirá verificar los registros.
- Anular(). Permitirá realizar transacciones dentro del espacio

Clase Registros

Tendrá como atributos fecha de tipo cadena, tarifa tipo numérico, y situación de tipo cadena y tendrá una dependencia de las clases clientes, vehículos y espacios, cuatro métodos tales como:

- Registrar(): Permitirá el ingreso de los atributos.
- Actualizar(): Permitirá las modificaciones de los atributos.

Segundo: Diseño de prototipo:

Anexo 11. Materiales utilizados

Materiales a utilizar

Módulo WiFi - ESP8266:

Es un autocontenedor SOC, con pila integrada protocolo TCP/IP que puede dar acceso a cualquier microcontrolador a su red WiFi. El ESP8266 es capaz de acoger ya sea una aplicación o la descarga de todas las funciones de red Wi-Fi desde otro procesador de aplicaciones. Así como para el Uso de IoT doméstico y cualquier uso que se considere necesario.



Figura 6. Módulo WiFi ESP8266

Sensor ultrasónico HC-SR04

El Sensor ultrasónico **HC-SR04** es un circuito que detecta o mide la distancia y es compatible con Arduino. Básicamente, el sensor puede detectar objetos, distancia o nivel en un rango mínimo de 2 cm a un máximo de 400 cm.



Figura 7. Sensor ultrasónico HC-SR04

Protoboard 400

Protoboard de 400 puntos es una herramienta especialmente diseñada para armar circuitos electrónicos sin tener que utilizar una placa de cobre común, de fácil uso, ideal para estudiantes, técnicos o aficionados en electrónica. Cuenta con un adhesivo en la parte inferior para sujetarse a casi cualquier superficie.

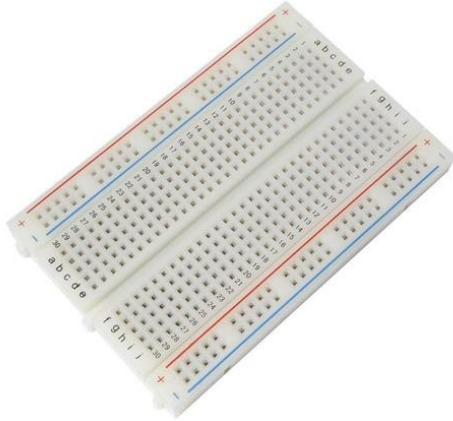


Figura 8. Protoboard

Cables Arduino

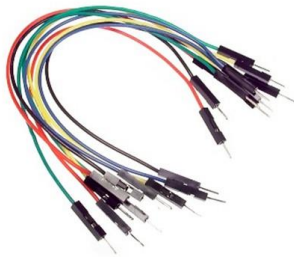


Figura 9. Cables

Cable Micro USB, Compatible con ESP 8266



Figura 10. Cable USB Mini

Proceso de armado y corte

Anexo 12. Armado del prototipo

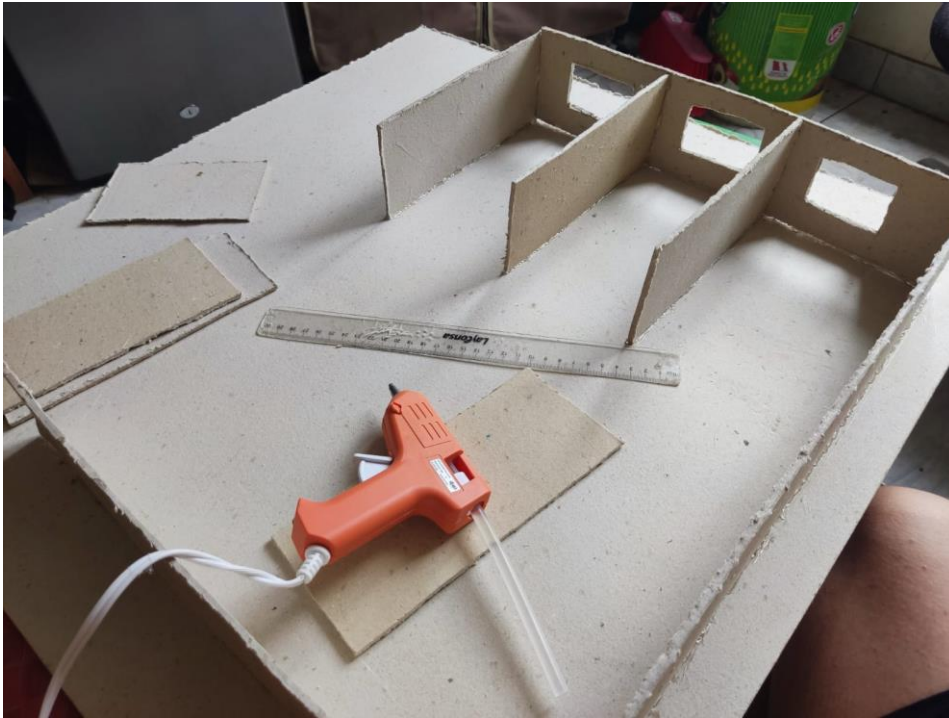


Figura 11. Recorte y pegado del prototipo

Ensamblado de los sensores con los módulos WiFi

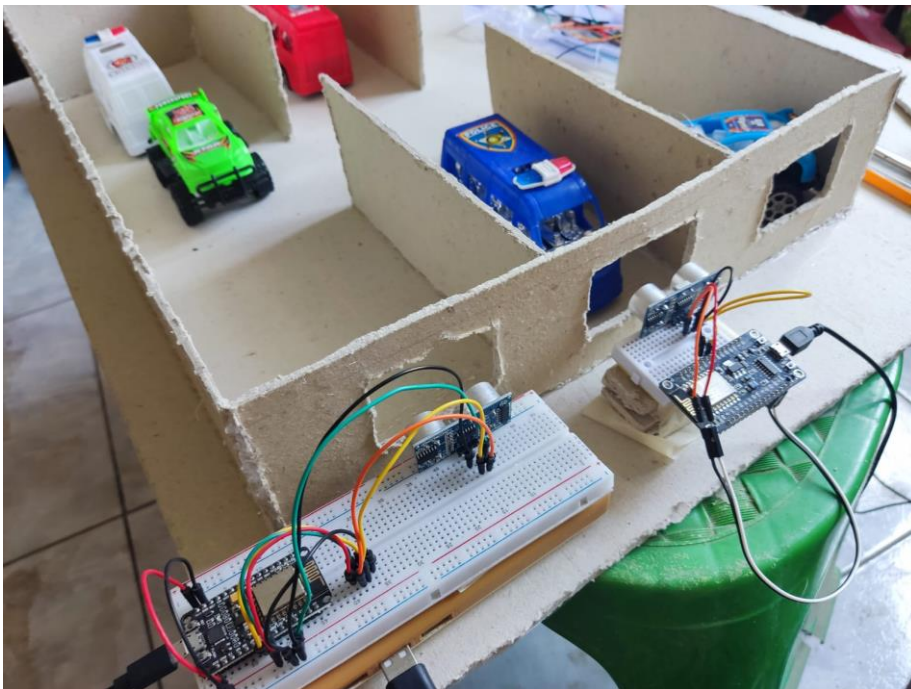


Figura 12. Ensamblado de los sensores con los módulos WiFi

Realización de las pruebas y testeo

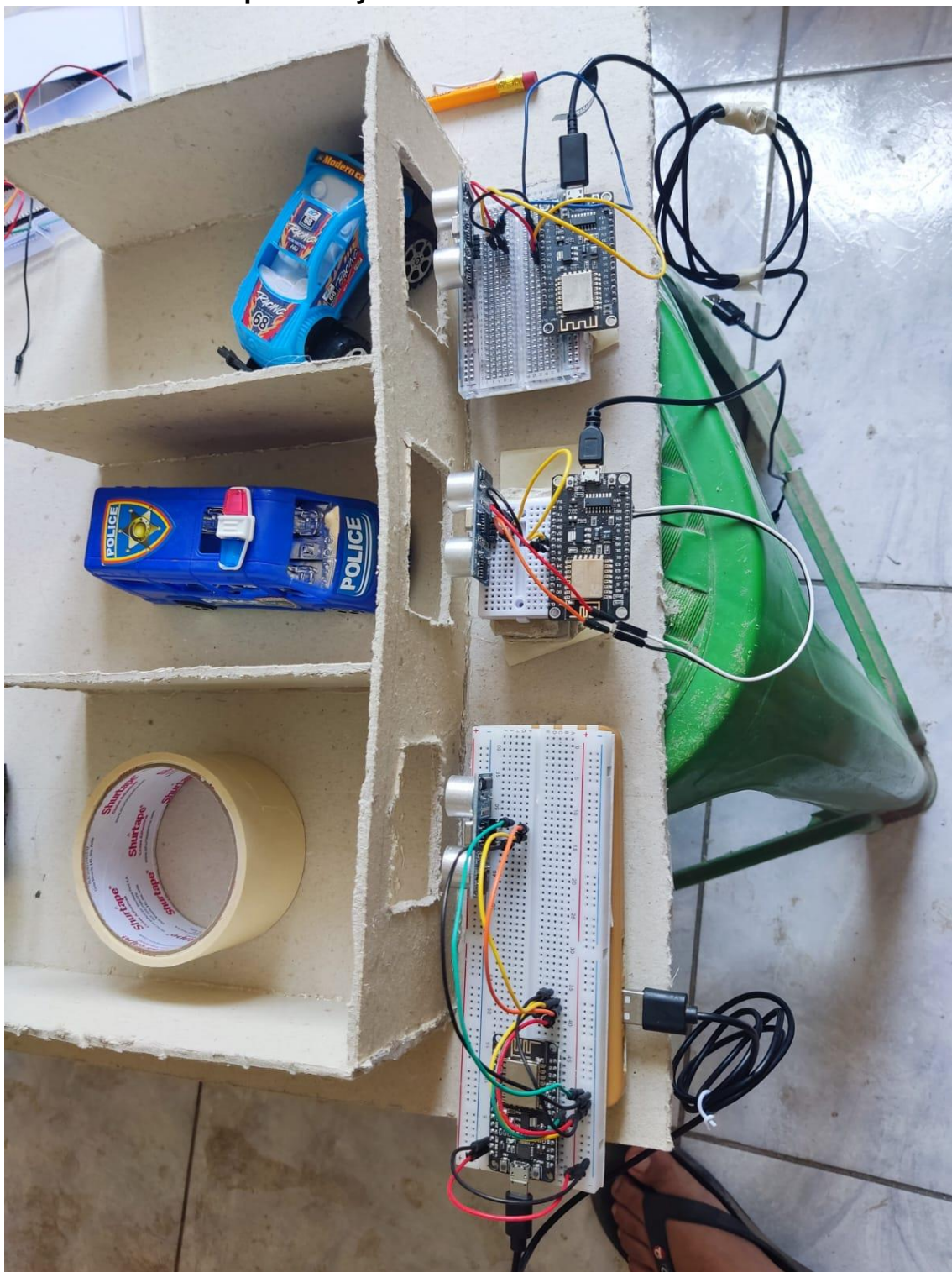


Figura 13. Pruebas y testeo del prototipo

Prototipo operativo

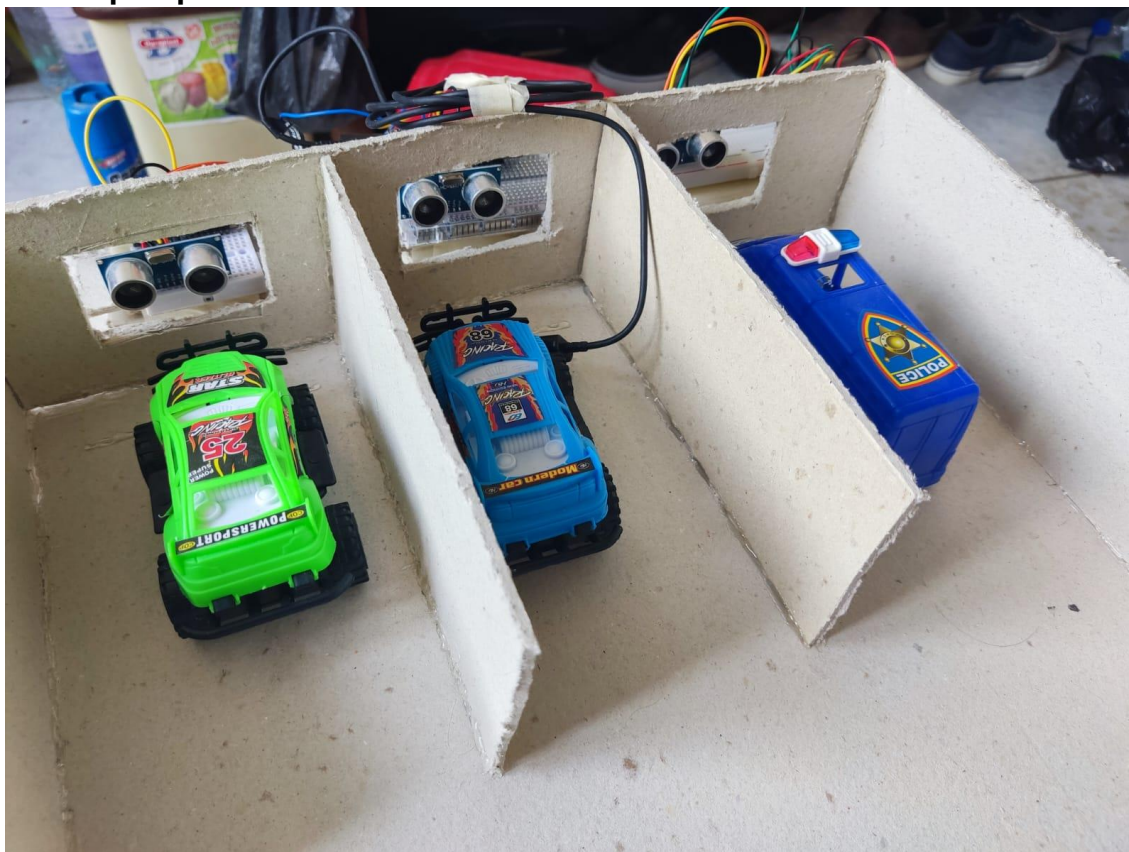


Figura 14. Prototipo operativo

Tablas de costos

Costos de Material Físico (Hardware)

Anexo 13. Costo de materiales físicos

Material	Cantidad	Costo	Observación
Módulo ESP8266	3	S/ 35.00	Tiempo en demora de entrega es elevado
Sensor ultrasónico HC-SR04	3	S/ 40.00	Tiempo en demora de entrega es elevado
Protoboard 400	2	S/ 24.00	
Cables para Protoboard	50	S/ 12.00	
Cable Micro USB A	1	S/ 12.00	
Cartón Prensado	1	S/ 15.00	
Tijeras	1	S/ 9.00	
Silicona	5	S/ 5.00	
Laptop	1	S/ 2,000.00	
Smartphone	1	S/ 800.00	
Otros	1	S/ 25.00	
Total		S/ 2,977.00	Incluye costos indirectos

El costo de los materiales puede variar de acuerdo a la variación de valor monetaria del mercado en la zona o estado de ejecución del proyecto.

Costos de Material Lógico o Digital (Software)

Anexo 14. Costo de material lógico o digital

Material	Cantidad	Costo	Observación
Sistema Operativo (Windows)	1	S/ 0.00	
Software StarUML	1	S/ 0.00	Versión de Prueba o gratuita
Software MySQL Workbench	1	S/. 0.00	
Xampp	1	S/. 0.00	
Sublime Text	1	S/. 0.00	
Blender 3D	1	S/. 0.00	
Arduino IDE	1	S/. 0.00	
Bizagi Modeler	1	S/. 0.00	
Total		S/. 0.00	

Otros Costos Indirectos

Anexo 15. Otros costos

Material	Tiempo	Costo	Sub Total	Observación
Electricidad	3 meses	S/ 10.00	S/ 30.00	Puede variar de acuerdo a tarifa del proveedor del servicio eléctrico.
Transporte	3 meses	S/ 35.50	S/ 106.50	Puede variar de acuerdo a la distancia o tarifa de tiempo en cada localidad.
Otros necesarios	3 meses	S/ 20.00	S/ 60.00	Puede incluir lo que considere los que desarrollan el proyecto.
TOTAL			S/ 196.50	

Haciendo un costo total de **S/ 3,173.50 (Tres Mil Ciento Setenta y Tres y 50/100 Soles)**, que pueden variar de acuerdo al mercado o proveedor que se considere en el momento de la compra y obtención de los materiales utilizados en el desarrollo del proyecto.

Diseño de la base de datos

Anexo 16. Diseño de la base de datos

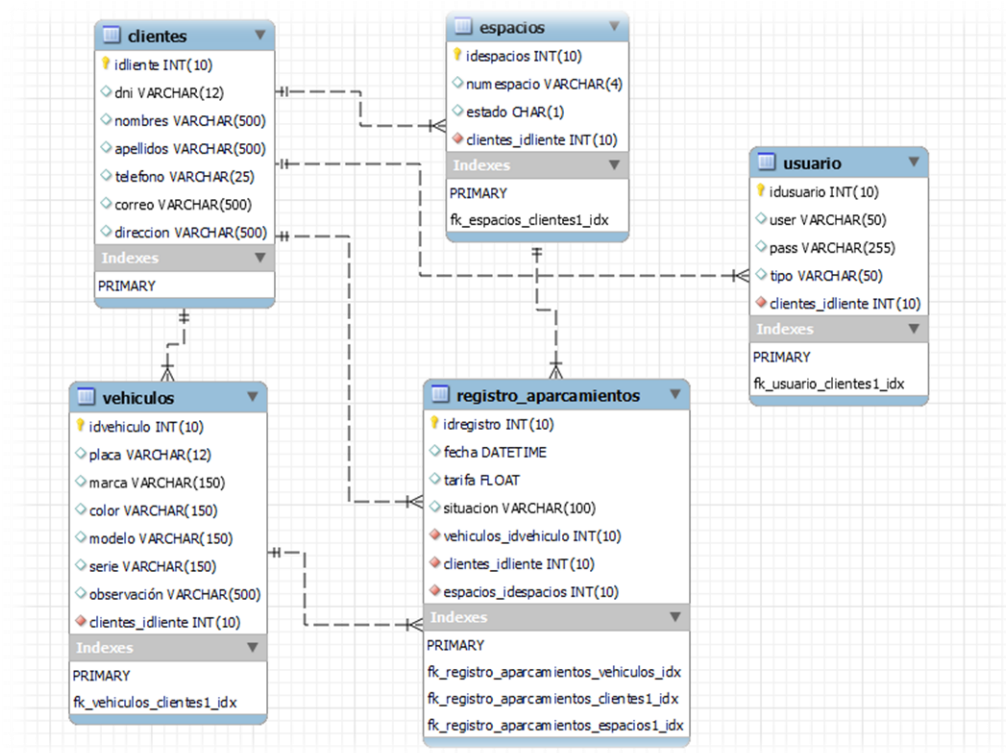


Figura 15. Diseño de la base de datos.

Creación del procedimiento almacenado principal para IoT

Anexo 17. Procedimiento almacenado para IoT

```

/*PROCEDIMIENTO ALMACENADO PARA INGRESAR LOS DATOS MEDIANTE PARÁMETROS*/
DELIMITER $$
CREATE PROCEDURE ingresa_registro
(
    param_espacio int,
    param_estado varchar(5)
)
BEGIN
    SET @idnumespacio = 0;
    SET @estadoespacio = 0;
    SET @nuevoestado = "";

    SELECT @idnumespacio := idespacios as idespacio, @estadoespacio := estado FROM espacios WHERE idespacios = param_espacio;

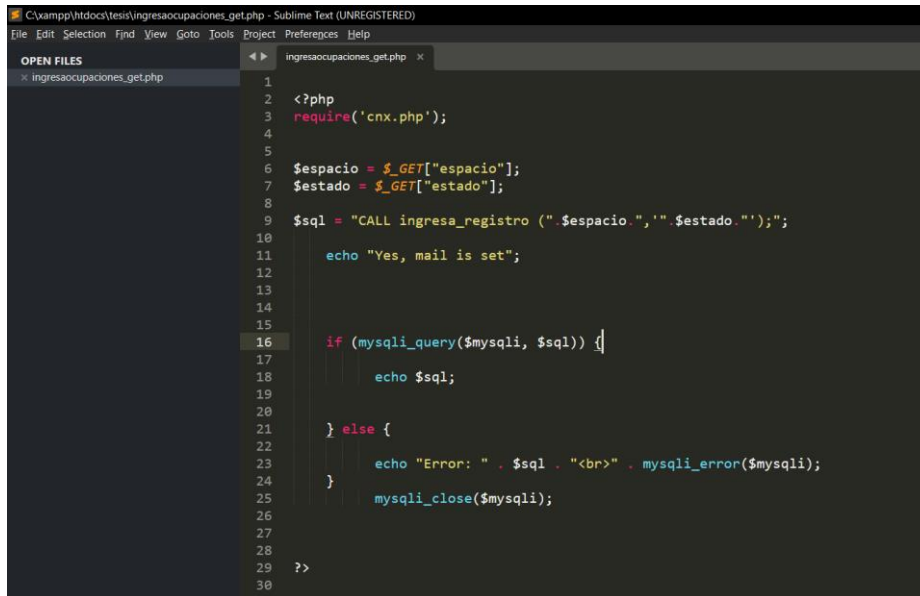
    if @estadoespacio = param_estado or @estadoespacio = 'R' then
        select * from espacios where idespacios = @idnumespacio;
    else
        update espacios set estado = param_estado where idespacios = @idnumespacio;
        INSERT INTO registro_aparcamientos values (default, 1, @idnumespacio, now(),5.00, param_estado);
        select * from espacios where idespacios = @idnumespacio;
    end if;
END

```

Figura 16. Procedimiento Almacenado para IoT

Método **GET** programado en el lenguaje de programación PHP que ejecuta el procedimiento almacenado creado anteriormente para el Servidor en un archivo llamado “**ingresaocupaciones_get.php**”.

Anexo 18. Método Get con Php



```
1
2 <?php
3 require('cnx.php');
4
5
6 $espacio = $_GET["espacio"];
7 $estado = $_GET["estado"];
8
9 $sql = "CALL ingresa_registro (".$espacio.", ".$estado.");";
10
11     echo "Yes, mail is set";
12
13
14
15
16     if (mysqli_query($mysqli, $sql)) {
17
18         echo $sql;
19
20     } else {
21
22         echo "Error: " . $sql . "<br>" . mysqli_error($mysqli);
23     }
24     mysqli_close($mysqli);
25
26
27
28
29 ?>
```

Figura 17. Método Get en PHP

Código de programación en C, en el entorno de desarrollo de Arduino para el módulo **ESP8266**.

Anexo 19. Código de programación en el IDE de Arduino



```
sketch_jan07a Arduino 1.8.19
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

sketch_jan07a.c
#include <Arduino.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>

// #include <WiFi.h>
#define PIN_TRIG_ESPACIO_1 D5
#define PIN_ECHO_ESPACIO_1 D6

float tiempo_01;
float distancia_01;
String estado_01;

String ssid = "Halsey - Be Kind";
String password = "@@jbec@@JBEC";

const int port = 80;

const int watchdog = 5000; // Fréquence du watchdog - Watchdog frequency
unsigned long previousMillis = millis();

void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
    pinMode(PIN_TRIG_ESPACIO_1, OUTPUT);
    pinMode(PIN_ECHO_ESPACIO_1, INPUT);
}
```

Figura 18. Código de programación en Arduino (Parte 1)

```
sketch_jan07a Arduino 1.8.19
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

sketch_jan07a$

// Inicia Serial

Serial.begin(115200);
WiFi.begin(ssid, password);
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(1000);
  Serial.println("Conectando a WiFi..");
}
Serial.println("Conectado a la red WiFi");
}

void loop() {

//Capturar datos del sensor

digitalWrite(PIN_TRIG_ESPACIO_1, LOW); //para generar un pulso limpio ponemos a LOW 4us
delayMicroseconds(4);

digitalWrite(PIN_TRIG_ESPACIO_1, HIGH); //generamos Trigger (disparo) de 10us
delayMicroseconds(10);

digitalWrite(PIN_TRIG_ESPACIO_1, LOW);

tiempo_01 = pulseIn(PIN_ECHO_ESPACIO_1, HIGH);

distancia_01 = tiempo_01/58.3;
if (distancia_01 <= 20){
  estado_01 = "0";
  Serial.println(distancia_01);
  Serial.println(estado_01);
}else{
  estado_01 = "1";
}
```

Figura 19. Código de programación en Arduino (Parte 2)

```
sketch_jan07a Arduino 1.8.19
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

sketch_jan07a$
{
  estado_01 = "D";
  Serial.println(distancia_01);
  Serial.println(estado_01);
}

delay(1000);

// fin captura datos

WiFiClient client;
HTTPClient http;

// Establecer la URL de la solicitud
String url = "http://shanespinoza.com/ingresaocupaciones_get.php?espacio=1";
url += "estado=";
url += estado_01;

// Iniciar la solicitud
http.begin(client,url);

// Agregar cualquier encabezado necesario
http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");

// Enviar la solicitud
int httpCode = http.sendRequest("GET");

// Verificar si se envió correctamente la solicitud
if (httpCode > 0) {
  // Obtener la respuesta del servidor
  String response = http.getString();
  Serial.println(response);
}
```

Figura 20. Código de programación en Arduino (Parte 3)


```
sketch_jan07a Arduino 1.8.19
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

sketch_jan07a $
url += estado_01;

// Iniciar la solicitud
http.begin(client,url);

// Agregar cualquier encabezado necesario
http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");

// Enviar la solicitud
int httpCode = http.sendRequest("GET");

// Verificar si se envi6 correctamente la solicitud
if (httpCode > 0) {
  // Obtener la respuesta del servidor
  String response = http.getString();
  Serial.println(response);
} else {
  Serial.println("Error al enviar la solicitud");
}

// Cerrar la conexi6n
http.end();

Serial.println(distancia_01);
Serial.println(url);
Serial.println("Datos insertados en la base de datos MySQL");

delay(1000);
}

Guardar Cancelado

76 NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module), 80 MHz Flash, Disabled (new asserts on com), Disabled All SSL ciphers (most compatible), 32kB cache + 32kB IRAM (balanced), Use ppm_read macros for IRAM/PROGMEM, 4MB (FS:2MB OTA~101kB), 2-v2 Lower Memory, Disabled, None, Only Sketch, 115200 en COM7
```

Figura 21. C6digo de programaci6n en Arduino (Parte 4)

Dise1o del prototipo con materiales de cart6n prensado

Anexo 20. Dise1o en 3D en Blender

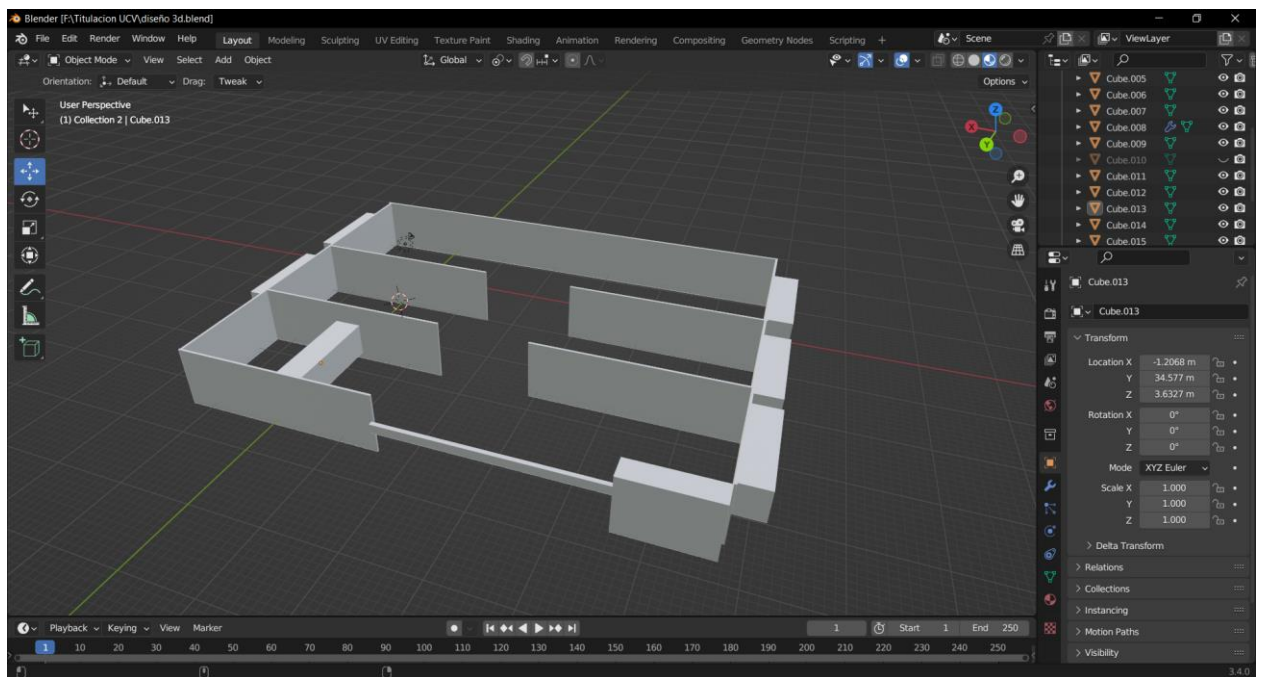


Figura 22. Dise1o 3D del prototipo en Blender

Interfaz del sistema

Anexo 21. Capturas del sistema

Descripción del Sistema

Acceso al Sistema

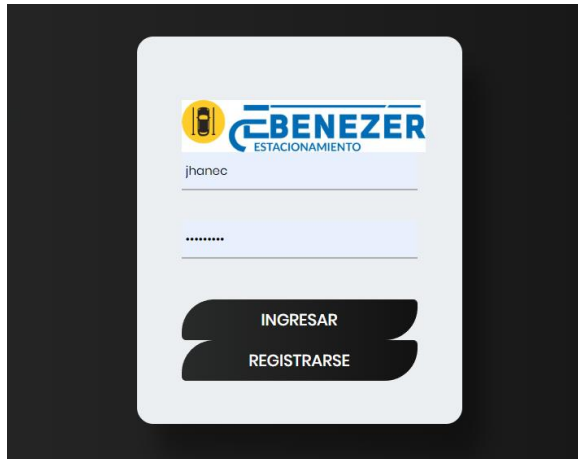


Figura 23. Login del Usuario.

Formulario de registro de clientes

Una captura de pantalla del formulario de registro de clientes. El formulario está titulado "Formulario de Registro" y contiene los siguientes campos de entrada: DNI (Ingrese su DNI), Nombres (Ingrese su Nombre), Apellidos (Ingrese sus Apellidos), Teléfono (Ingrese su Teléfono), Dirección (Ingrese su Dirección), Correo (Ingrese su Correo), Nombre de usuario (Ingrese su usuario), Contraseña (Ingrese su contraseña) y Contraseña Nuevamente (Ingrese nuevamente su contraseña). En la parte inferior del formulario, hay dos botones: "Volver" (rojo) y "Registrarse" (verde).

Figura 24. Formulario de Registro

Lista de espacios de estacionamiento

Lista de Espacios de Estacionamiento

<p>🚗 Espacio N° 01 Disponible</p> <p>Reservar</p>	<p>🚗 Espacio N° 02 Ocupado - No Disponible</p> <p>Reservar</p>	<p>🚗 Espacio N° 03 Ocupado - No Disponible</p> <p>Reservar</p>
<p>🚗 Espacio N° 04 Disponible</p> <p>Reservar</p>	<p>🚗 Espacio N° 05 Disponible</p> <p>Reservar</p>	<p>🚗 Espacio N° 06 Reservado</p> <p>Reservar</p>

Figura 25. Lista de espacios de aparcamiento

Formulario de mantenimiento y administración de espacios

Lista de Espacios

+ Nuevo Registro

Enviar a excel | Descargar PDF | Imprimir Reporte | Mostrar: 10 Entradas | Buscar:

Cod	Espacio	Estado	DNI	Cliente	Opciones
1	01	Disponible	00000000	Cliente Varios	
2	02	Ocupado	76372386	Jhan Espinoza	
3	03	Ocupado	76372386	Jhan Espinoza	
4	04	Disponible	76372386	Jhan Espinoza	
5	05	Disponible	451212121	Juanito Alcachofa	
6	06	Reservado	00000000	Cliente Varios	

Mostrando desde 1 hasta 6 de 6 registros

Anterior 1 Siguiente

Figura 26. Formulario de espacios de aparcamiento

Formulario de reservas y estacionamientos:

BENEZER ESTACIONAMIENTO Inicio Espacios De Estacionamiento Mantenimiento Jhan Espinoza - Administrador Salir

Lista de Reservas + Nuevo Registro

Enviar a excel Descargar PDF Imprimir Reporte Mostrar 10 Entradas Buscar:

Cod	Espacio	Fecha	Estado	Tarifa	DNI	Cliente	Opciones
88	01	2023-01-20 19:36:29	Disponible	S/. 5.00	00000000	Cliente Varios	
87	01	2023-01-20 19:36:26	Ocupado	S/. 5.00	00000000	Cliente Varios	
86	01	2023-01-20 19:36:12	Disponible	S/. 5.00	00000000	Cliente Varios	
85	01	2023-01-20 19:36:10	Ocupado	S/. 5.00	00000000	Cliente Varios	
84	01	2023-01-20 19:28:35	Disponible	S/. 5.00	00000000	Cliente Varios	
83	01	2023-01-20 19:28:32	Ocupado	S/. 5.00	00000000	Cliente Varios	
82	01	2023-01-20 19:26:17	Disponible	S/. 5.00	00000000	Cliente Varios	
81	01	2023-01-20 19:26:15	Ocupado	S/. 5.00	00000000	Cliente Varios	
80	01	2023-01-20 19:25:16	Disponible	S/. 5.00	00000000	Cliente Varios	
79	01	2023-01-20 19:25:07	Ocupado	S/. 5.00	00000000	Cliente Varios	

Mostrando desde 1 hasta 10 de 88 registros Anterior 1 2 3 4 5 ... 9 Siguiente

Figura 27. Formulario de registro de reservas y espacios

Formulario de clientes

BENEZER ESTACIONAMIENTO Inicio Espacios De Estacionamiento Mantenimiento Jhan Espinoza - Administrador Salir

Lista de Reservas + Nuevo Registro

Enviar a excel Descargar PDF Imprimir Reporte Mostrar 10 Entradas Buscar:

Cod	DNI	Nombres	Apellidos	Teléfono	Correo	Dirección	Opciones
1	00000000	Cliente	Varios	000000000	-----	-----	
2	76372386	Jhan	Espinoza	926464594	jhan.tk1997@gmail.com	Jr, Higos Urco 490	
3	78451269	Helen Aurora	Espinoza	926464594	aurora@gmail.com	Jr, Principal 550	
4	451212121	Juanito	Alcachofa	926464594	juanito@gmail.com	Jr, Higos Urco 490	

Mostrando desde 1 hasta 4 de 4 registros Anterior 1 Siguiente

Figura 28. Formulario de clientes



Datos del experto:

Apellidos y nombres: Portilla Sampén José Elías **DNI:** 16659248

Grado: Ingeniero **Especialidad:** Ingeniería Sistemas

Fecha: 22/10/2022

Título del proyecto:

Sistema de estacionamiento inteligente aplicando internet de las cosas (IoT) para gestionar el parqueo vehicular del garaje Ebenezer, Bagua Grande 2022

Indicadores o criterio	Descripción	NIVELES				
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		0% al 20%	21% al 50%	51% al 70%	71% al 80%	81% al 100%
Claridad	Está formado con un lenguaje apropiado					83 %
Objetividad	Está expresado en conducta expresable					81 %
Actualidad	Está adecuado al avance de la ciencia y tecnología					83 %
Organización	Existe organización lógica					85 %
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					83 %
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico					84 %
Consistencia	Adecuado para valorar aspectos teóricos y científicos acorde a la tecnología educativa					82 %
Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones					83 %
Metodología	Responde a los propósitos del trabajo de investigación					84 %
Pertenencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación					82 %
Promedio		83 %				

Ing. José Elías Portilla Sampén
DNI: 16659248

Datos del experto:

Apellidos y nombres: Porro Chulli Marco Aurelio **DNI:** 16713483

Grado: Titulado **Especialidad:** Ingeniería Informática y de Sistemas

Fecha: 21/10/2022

Título del proyecto:

Sistema de estacionamiento inteligente aplicando internet de las cosas (IoT) para gestionar el parqueo vehicular del garaje Ebenezer, Bagua Grande 2022

Indicadores o criterio	Descripción	NIVELES				
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		0% al 20%	21% al 50%	51% al 70%	71% al 80%	81% al 100%
Claridad	Está formado con un lenguaje apropiado					89 %
Objetividad	Está expresado en conducta expresable					87 %
Actualidad	Está adecuado al avance de la ciencia y tecnología					87 %
Organización	Existe organización lógica					88 %
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					86 %
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico					87 %
Consistencia	Adecuado para valorar aspectos teóricos y científicos acorde a la tecnología educativa					85 %
Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones					87 %
Metodología	Responde a los propósitos del trabajo de investigación					86 %
Pertenencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación					88 %
Promedio		87 %				



MARCO AURELIO PORRO CHULLI
DNI: 16713483

Datos del experto:

Apellidos y Nombres: Sánchez Fernández Luis Manuel

Grado: Magister

Especialidad: Ingeniería de Computación y Sistemas

Fecha: 21/10/2022

Título del proyecto:

Sistema de estacionamiento inteligente aplicando internet de las cosas (IoT) para gestionar el parqueo vehicular del garaje Ebenezer, Bagua Grande 2022

Indicadores o criterio	Descripción	NIVELES				
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		0% al 20%	21% al 50%	51% al 70%	71% al 80%	81% al 100%
Claridad	Está formado con un lenguaje apropiado					86 %
Objetividad	Está expresado en conducta expresable					84 %
Actualidad	Está adecuado al avance de la ciencia y tecnología					85 %
Organización	Existe organización lógica					85 %
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					84 %
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico					86 %
Consistencia	Adecuado para valorar aspectos teóricos y científicos acorde a la tecnología educativa					85 %
Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones					84 %
Metodología	Responde a los propósitos del trabajo de investigación					85 %
Pertenencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación					86 %
Promedio		85 %				



Mg. Ing. Luis Manuel Sánchez Fernández
Ingeniero de Computación y Sistemas
CIP 81069

Ing. Luis Manuel Sánchez Fernández
CIP: 81069

Feedback Studio - Opera
ev.turnitin.com/app/carta/es/

feedback studio | JHAN BRONNER ESPINOZA CASTRO | Sistema de estacionamiento inteligente aplicando internet de las cosas TURNITIN - JBEC.docx



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Sistema de estacionamiento inteligente aplicando Internet de las Cosas (IoT), para gestionar el parqueo vehicular del garaje Ebenezer, Bagua Grande 2023

AUTOR:
Espinoza Castro, Jhan Bronner (ORCID: 0000-0001-8154-9027)

ASESOR:

Resumen de coincidencias

22 %

Se están viendo fuentes estándar

EN Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias		
1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	9 % >
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 % >
3	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 % >
4	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 % >
5	www.coursehero.com Fuente de Internet	1 % >
6	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 % >
7	www.grafati.com Fuente de Internet	<1 % >
8	Entregado a Infile	<1 % >

Página: 1 de 43 | Número de palabras: 9474 | Versión solo texto del informe | Alta resolución | Activado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MILNER DAVID LIENDO AREVALO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis Completa titulada: "Sistema de estacionamiento inteligente aplicando internet de las cosas (IoT) para gestionar el parqueo vehicular del garaje Ebenezer, Bagua Grande 2023", cuyo autor es ESPINOZA CASTRO JHAN BRONNER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, 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 Completa 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.

TRUJILLO, 13 de Febrero del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MILNER DAVID LIENDO AREVALO DNI: 00792777 ORCID: 0000-0002-7665-361X	Firmado electrónicamente por: MLIENDOA el 19-02- 2023 22:31:04

Código documento Trilce: TRI - 0532938