

ARQUITECTURA EMPRESARIAL PARA EL DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE TERMINAL DE AUTOBUSES INTELIGENTE EN LA CIUDAD DE QUININDÉ

BUSINESS ARCHITECTURE FOR THE DEVELOPMENT OF A PROTOTYPE OF AN INTELLIGENT BUS TERMINAL IN THE CITY OF QUININDÉ

Dalembert David Plaza Valdez ^{1*}

¹ Ingeniero en Computación y Redes. Maestrando en Tecnologías de la Información y Comunicación., en el Instituto de Posgrado de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Manabí, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7413-3928>. Correo: plaza-dalembert2550@unesum.edu.ec

Cristhian Ruperto Caicedo Plúa ²

² Ingeniero en Computación y Redes, Magister Ingeniero en Computación y Redes. Master en Gerencia Educativa e Investigación. Candidato a PhD en Gestión de la Tecnología y la Innovación - Universidad Pontificia Bolivariana / Medellin - Colombia. Docente de la maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Instituto de Posgrado de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Manabí, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7351-8642>. Correo: christian.caicedo@unesum.edu.ec

* Autor para correspondencia: plaza-dalembert2550@unesum.edu.ec

Resumen

Las terminales de autobuses es un servicio muy demandante, es necesario innovar y analizar los procesos de gestión mediante la aplicación de nuevas tecnologías, siguiendo metodologías que faciliten su desarrollo y ejecución, por ello, el principal objetivo de esta investigación fue desarrollar una arquitectura empresarial para el prototipo de terminal de autobuses inteligentes en la ciudad de Quinindé. El diseño metodológico mediante un paradigma interpretativo, con enfoque cualitativo, se utilizaron métodos bibliográficos y analíticos, la técnica aplicada fueron entrevistas semiestructuradas y la metodología TOGAF mediante las herramientas tecnológicas Bizagi y Archimate. Los resultados permitieron determinar que en el terminal de autobuses de la ciudad de Quinindé presenta muchos problemas como la congestión vehicular, la pésima gestión del flujo de autobuses, el aglutinamiento de pasajeros al comprar un ticket, el escaso mantenimiento de la infraestructura, como los baños, luminarias, señalizaciones, ausente sistema de vigilancia, insuficientes capacitaciones al personal y mala gestión financiera. Es concluyente que TOGAF permitió organizar y estructurar los elementos clave de la arquitectura empresarial del terminal de autobuses, se especifican la

arquitectura de negocio, servicio y tecnológica son incluyentes los servicios, procesos, arquitectura empresarial, aplicaciones y datos, es decir, se gestiona de forma coherente y eficiente los recursos.

Palabras clave: gestión; procesos; terminal de autobuses; TOGAF

Abstract

Bus terminals are a very demanding service, it is necessary to innovate and analyze management processes through the application of new technologies, following methodologies that facilitate their development and implementation, therefore, the main objective of this research was to develop an enterprise architecture for the prototype of an intelligent bus terminal in the city of Quinindé. The methodological design was based on an interpretative paradigm, with a qualitative approach, using bibliographic and analytical methods, semi-structured interviews and the TOGAF methodology through the technological tools Bizagi and Archimate. The results allowed us to determine that the bus terminal in the city of Quinindé has many problems such as vehicular congestion, poor management of bus flow, crowding of passengers when buying a ticket, poor maintenance of infrastructure such as restrooms, lighting, signage, lack of surveillance system, insufficient staff training and poor financial management. It is conclusive that TOGAF made it possible to organize and structure the key elements of the bus terminal's business architecture, specifying the business, service and technological architecture, including services, processes, business architecture, applications and data; in other words, resources are managed in a coherent and efficient manner.

Keywords: bus terminal; management; processes, TOGAF

Fecha de recibido: 03/5/2023

Fecha de aceptado: 18/06/2023

Fecha de publicado: 10/07/2023

Introducción

El crecimiento poblacional es inevitable y dicho aumento trae consigo los efectos nocivos de la urbanización, como la congestión vehicular, la contaminación atmosférica y acústica, la reducción de los terrenos abiertos, las tierras agrícolas y las masas de agua invasiones que conducen a la escasez de agua, etc. Una ciudad inteligente se define como una ciudad con tecnología avanzada que utiliza herramientas digitales interconectadas disponibles para desarrollar un centro urbano amigable, (Vigneshwaran et al., 2022). Además de contemplar el camino hacia una de ciudad inteligente, también se debe tener en cuenta que sean sostenibles. Esta sostenibilidad promueve la autosuficiencia de la generación actual y en la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

La iniciativa de las ciudades inteligentes y sostenibles fue lanzada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), puesto que se estima que el 70% de la población vivirá en la ciudad en 2050, dicha aceleración de la urbanización hace enfrentar diversos retos como el crecimiento urbano, la contaminación ambiental, la sostenibilidad, entre otras, por ello, el BID busca ofrecer una estrategia integrada y multisectorial de desarrollo (Bouskela et al., 2017).

La arquitectural empresarial en sus siglas AE se aplica para establecer mecanismos para alcanzar los objetivos y metas que una empresa impone en un tiempo determinado y con ello, se definen los recursos para logras dichas metas. La AE establece la visión y estrategias del negocio, la tecnología de la información (TI), los datos e información disponibles, el mejoramiento de procesos, las personas, los productos y servicios, las aplicaciones, los principios de gobierno, y la operación del negocio (González & Lozano, 2020).

En la ciudad de Quinindé, uno de los principales problemas es el embotellamiento y la congestión vehicular, lo que limita la eficacia en el sistema de transporte público, así que, para el desarrollo de una terminal de autobuses inteligentes se necesita aplicar arquitectura empresarial, ingeniería, construcción y producción de datos, para ello, las herramientas tecnológicas ofrecen una solución eficaz al complejo sistema de monitorización de las ciudades inteligentes, una plataforma en la que se puede intercambiar información de forma remota con los profesionales que participan en la gestión de las ciudades inteligentes.

Los enfoques tecnológicos inteligentes, la computación en la nube, las tecnologías de la información y la comunicación TIC, las comunicaciones por satélite y los sensores se integran con los sistemas físicos y humanos para mejorar los servicios al ciudadano. A partir de estas conceptualizaciones, se genera un nuevo punto de vista del sistema de transporte público urbano, mismo que se va a desarrollar en un marco inteligente con impulsores de la CI, la estructura que comprende una ciudad inteligente, busca resaltar aspectos importantes en la construcción de estructuras urbanas, como una terminal de autobuses inteligentes, el mismo que esté basado en: reducir el consumo de recursos renovables, aplicar un plan de autogeneración energética, eliminar los residuos generados por la contaminación ambiental, y otros aspectos.

Este trabajo plantea como objetivo general, desarrollar una arquitectura empresarial para el prototipo de terminal de autobuses inteligentes en la ciudad de Quinindé. Se cumplirá a través de los siguientes objetivos específicos identificar los problemas de gestión y administración en el terminal de autobuses de la ciudad de Quinindé, definir una arquitectura empresarial que mejore la gestión de los procesos, evaluar la arquitectura empresarial a través del análisis de las partes interesadas del terminal de autobuses inteligentes de la ciudad de Quinindé.

Planteamiento de problema

A nivel mundial, 4 millones de personas se movilizan mediante transportes públicos para llegar a su destino final, pero la metodología convencional no ha aportado positivamente para tratar el problema de la congestión del tráfico, más bien ha sido un grave inconveniente en las ciudades, causando embotellamientos, retrasos para llegar al destino previsto, y diversas formas de contaminación, sin embargo la intervención de metodologías modernas mejoran las condiciones de las mismas, ya que el transporte urbano inteligente permite avanzar hacia una mejor electrificación, automatización y conectividad, esto se convierte en sinónimo de desarrollo y aumento de calidad de vida de los habitantes para alcanzar ciudades sostenibles (Hayam, 2022).

En Ecuador, el 50,68% de las personas se movilizan en transporte público (Gestión Digital, 2018), es un tema de ahorro económico, en las principales urbes representa un gran impacto vehicular debido a la necesidad de transportarse de los ciudadanos por ser el transporte más usado por las personas para dirigirse a sus trabajos, establecimientos educativos o simplemente viajan de un lado a otro (Oñate, 2021).

En las zonas urbanas son miles de personas que se desplazan de un lugar a otro por sus necesidades y propósitos. La mejora del sistema de transporte público es una necesidad imperiosa para reducir la interdependencia de los viajeros con los vehículos privados y personales, para ello, se necesita un sistema fiable de transporte público que permita reducir el consumo de energía y las emisiones de carbono y garantice la mejora en la eficiencia operativa del transporte urbano y el servicio de los usuarios (López & Torres, 2018). En Quinindé, uno de los principales

problemas es el embotellamiento y la congestión vehicular, específicamente de los autobuses que forman parte del sistema de transporte público que desempeña un papel fundamental en sus desplazamientos diarios.

Por lo antes mencionado, se propone desarrollar una arquitectura empresarial para el prototipo de terminal de autobuses inteligentes en la ciudad de Quindé, para ello es necesario aplicar la metodología TOGAF lo que permitirá extraer características cualitativas y con ello conocer el estado actual del sistema de transporte y proponer un plan de transformación digital sistemática acorde al estado actual de Quindé.

La pregunta de investigación que se plantea es ¿La metodología de la arquitectura empresarial permitirá el desarrollo de un prototipo de terminal de autobuses inteligente en la ciudad de Quindé?

Para el desarrollo de la investigación se divide en variable independiente, prototipo de terminal de Autobuses Inteligentes y como variable dependiente Arquitectura Empresarial AE.

Justificación

En las ciudades, uno de los servicios considerados como esenciales es el transporte público, desde esta perspectiva problemas como la congestión vehicular y embotellamiento de autobuses tienen un impacto negativo en los usuarios ya que retrasa sus recorridos y altera actividades diarias. El presente proyecto se justifica porque inserta mejoras dentro del sistema de transporte público, mediante un método eficiente que permita beneficiar a las partes interesadas.

Esta investigación presenta el desarrollo de una arquitectura empresarial para el prototipo de terminal de autobuses inteligentes, mismo que utiliza herramientas tecnológicas innovadoras que permitan gestionar de manera eficiente la movilidad en la ciudad de Quindé, que beneficia en la eficiencia de los procesos, una mayor alineación entre los diferentes componentes del negocio y una mayor capacidad para adaptarse y evolucionar en un entorno en constante cambio.

Para la aplicación de AE en una terminal de autobuses inteligentes es necesario establecer objetivos que permitan el desarrollo del mismo, para ello, se empezó por identificar el problema actual de la terminal, tanto de gestión como de administración, para definir la arquitectura empresarial adecuada que mejore y optimice los procesos, mediante herramientas tecnológicas que aportan significativamente. Por último, evaluar dicha arquitectura, con el análisis de las partes interesadas, que validaron la ejecución de los procesos.

Antecedentes Investigativos

Según la investigación científica, tanto teórica como empírica, dentro de la revisión bibliográfica se constató la existencia de algunos prototipos, modelos y metodologías descritas relacionadas con las herramientas tecnológicas utilizadas para implementar AE en una terminal de autobuses inteligentes:

De acuerdo Vásquez (2015), manifiesta que el problema mejorar el tráfico vehicular, se sintetiza teniendo en cuenta que el principal producto de la fase actual es un artefacto de software, el cual pese a que tiene un componente importante de hardware (semáforos, sensores, paneles, infraestructura entre otros), propone implementar la Arquitectura Empresarial, por medio del marco de referencia TOGAF para cubrir las necesidades del proyecto en el proceso de implementación del Sistema de transporte Inteligente (SIT) en Bogotá. Resultó que, mediante el diseño de la AE para el SIT, es necesario automatizar los procesos y se aplicó el marco de referencia TOGAF que ayuda a utilizar los recursos de manera más eficiente y eficaz proponiendo tecnologías para la organización.

Del mismo modo, Paredes (2018), en su proyecto muestra como principal problema el exceso de velocidad causal de muertes e infracciones, se propone un sistema de monitoreo que incluye el internet de las cosas LoT, enfocados al desarrollo de las Ciudades Inteligentes, el objetivo se enfocó en diseñar un prototipo para un sistema inteligente

de monitoreo para prevenir accidentes de tránsito en el transporte interprovincial. El marco metodológico se define por arquitectura, protocolos. Dispositivos y elementos como: dispositivo con diferentes módulos (velocidad, GPS, sensor puerta), servicio Web Rest, red GPRS, MySQL, Plataforma web y el personal encargado. Las herramientas utilizadas son Arduino Uno, Módulo SIM900 GPRS/GSM, Módulo GPS UBLOX 6M. Los resultados mostraron que la tecnología GPRS es viable sobre IoT, monitoreo vehicular y sistemas de redes de sensores.

Posteriormente, el artículo publicado por Andara (2020), mediante una revisión expone las recientes propuestas respecto al transporte en Latinoamérica. El diseño metodológico es una revisión bibliográfica sobre las innovaciones en actividades relacionadas al transporte de personas en ciudades latinoamericanas. Las herramientas tecnológicas que intervienen son el Big Data para el diseño de sistemas de transportes, un sistema automático para evitar colisiones y accidentes (Collision Avoidance System, CAS), también llamado sistema inteligente de asistencia automática al conductor; este sistema de alarmas, sensores y cámaras, alerta sobre la aproximación inminente de vehículos, peatones o cualquier otro elemento, transporte público de cero emisiones no solo destacan por ser “verdes”, ya que son 100% eléctricos, sino que además integran cámaras de seguridad, aire acondicionado, cargador USB para celulares, WIFI y una cabina de seguridad para los conductores.

La investigación desarrollada por Oñate (2021), presenta una problemática relacionada a la infraestructura de las paradas de autobuses, los usuarios tienen desconocimiento de las rutas que cubre la línea de transporte, y la accesibilidad urbana, el objetivo es diseñar una parada de autobuses basados en el concepto de sustentabilidad urbana para la línea de transporte urbano, el diseño metodológico con un enfoque cualitativo que examinará las experiencias y comportamientos de los usuarios del transporte público. Los resultados mostraron el prototipo que integró nuevos sistemas como el uso de energía alternativa proveniente de paneles solares fotovoltaicos para proveer electricidad a los nuevos sistemas tecnológicos como las zonas para cargar dispositivos móviles, al sistema de iluminación y la pantalla LED con información.

De acuerdo a Vera (2021), cuya problemática es el congestionamiento vehicular, el objetivo fue implementar un prototipo de innovación urbana de semaforización inteligente y ecológica con tecnologías emergentes, se aplicó el método exploratorio, con enfoque cuantitativo y experimental, los resultados fueron que el sistema de semaforización es básico y lleva muchos años, el prototipo de semaforización autónoma se hizo uso de un panel fotovoltaico con un sistema seguidor de luz para ajustarlo a la posición del sol de forma automática y así captar mayor energía para almacenarla en un acumulador y luego suministrar de energía al sistema. Se optó por la tecnología bluetooth porque es compatible con el desarrollo de aplicaciones Android desarrollada en MI App Inventor el cual brinda autenticación y encriptación para garantizar la seguridad.

Por consiguiente, Herrera (2022), presenta como problemática el difícil acceso que tienen las personas para el uso del transporte público, el objetivo principal fue elaborar un diseño del sistema eléctrico para un proyecto de terminal de autobuses, a partir de las especificaciones del Código Eléctrico Nacional, con el fin de ofrecer un servicio integral de transporte y comodidad a las personas. La metodología fue de tipo descriptiva, las herramientas tecnológicas que se utilizaron fueron luces LED e iluminación solar para poder obtener un planeamiento amigable con el ambiente, el software de AutoCAD, paneles solares. Los resultados indican que el diseño eléctrico planteado se obtiene un ahorro energético en la infraestructura, pues se propone el uso de tecnologías amigables con el ambiente, permitiendo que los usuarios puedan acceder de forma más cómoda y segura a dicho servicio.

Por otro lado, Cariño & Fuentes (2022), en su artículo describen que el problema principal es la contaminación y aglomeración al momento de tomar el transporte público, el objetivo fue explorar si las TIC están creando valor público para la movilidad de las personas usuarias del Metrobús en la CDMX, a partir del concepto de movilidad inteligente y sus dimensiones. La investigación, de tipo exploratoria, utilizó una metodología mixta e incluyó técnicas de recolección de datos cuantitativas, así como la aplicación de una encuesta probabilística en línea.

Asimismo, las técnicas cualitativas implicaron la observación participante y entrevistas semiestructuradas a usuarios del Metrobús. Los resultados desechan la idea de que la tecnología sea lo más importante para la construcción de una movilidad sostenible.

En el estudio de caso realizado por Hayam (2022), cuya problemática es la congestión del tráfico, lo que provoca retrasos, una disminución de los niveles de seguridad e importantes costes medioambientales en términos de contaminación y consumo de energía, el objetivo de esta revisión de literatura científica es conocer sobre los sistemas tecnológicos empleados en los sistemas de transporte y sus principales usos, la metodología de este estudio de caso es de tipo descriptivo realizado en una de las mayores ciudades con más de 20 millones de habitantes y que posee nuevos distritos similares a las nuevas ciudades de Egipto, que es el "Nuevo Distrito Xiong'an de China". Los resultados del estudio proponen un marco futuro para el transporte sostenible y para hacerlo posible mediante implementando el sistema de transporte inteligente y desarrollando este sector, a través de tecnologías emergentes como la IoT, el big data, la computación en la nube y la inteligencia artificial.

Teoría de la Arquitectura Empresarial

La AE nace como una disciplina que evoluciona desde modelos administrativos y de gestión, como la teoría organizacional y la teoría de sistemas, surge por primera vez en el año 1987 por J. Zachman, mediante un artículo publicado en el Diario IBM Systems, el cual tenía como título "Un marco para la arquitectura de sistemas de información". Zachman plasma la visión de la AE que se trataba de administrar el aumento de la complejidad de la aparición de los sistemas de información en sistemas computacionales, dicha visión sobre agilidad y valor de las TI que contribuía de forma efectiva al negocio, se originó como una arquitectura holística de sistemas, luego el concepto evolucionó a un marco de AE. Esta teoría se aplicó en 1994 y generó gran influencia en el Departamento de Defensa una agencia de gobierno de los Estados Unidos, este intento tenía por nombre TAFIM (Arango & Londoño, 2010).

Existen varias herramientas de Arquitectura Empresarial (EA) disponibles en el mercado que se utilizan para modelar, analizar y gestionar la arquitectura de una organización. A continuación, se mencionan algunas de las herramientas de EA más comunes: Archi, Sparx Systems Enterprise Architect, IBM Rational System Architect, MEGA International HOPEX, LeanIX, Oracle Enterprise Architecture, también incluye herramientas para la gestión de carteras y la gestión de riesgos (Sanchis, 2020).

Definición y aplicación de Arquitectura Empresarial

Actualmente, la AE estudia los sistemas empresariales desde su estructura, que permite analizar un problema en específico y elegir componentes como contenedores web, servidores de aplicación, servidores de mensajería, etc. Esta disciplina brinda definiciones, modelos y herramientas para enfrentar desafíos de áreas estratégicas y procesos de negocios, que generen más valor, rendimiento, comunicación, integración y desarrollar ventajas competitivas (Ruiz & Sánchez, 2017). Es un marco para la arquitectura de sistemas de información, que permite administrar la progresiva complejidad que representa la aparición de los sistemas computacionales, esta estructura desarrolla los componentes de una empresa (procesos, aplicaciones, información, tecnología y gente), estos principios permiten su evolución en el tiempo y le generar valor al negocio. La arquitectura empresarial busca una alineación entre las estrategias y los objetivos de la tecnología de información con las estrategias y objetivos de la empresa (González & Lozano, 2020).

Características de Arquitectura Empresarial

Por otra parte, la AE es considerado como el análisis y documentación del estado actual de una empresa y las estrategias integradas del negocio con perspectiva tecnológica, la cual mejora el rendimiento de la empresa,

desarrollando una visión global e integrada desde la dirección estratégica, las prácticas comerciales, los flujos de información y los recursos tecnológicos. Esta arquitectura se lleva a cabo a través de un programa de gestión y un método de análisis y diseño que es repetible en los distintos niveles del alcance, el marco le propone lo siguiente:

- Alineamiento estratégico: recursos, actividades, objetivos
- Política estandarizada: gobernanza e implementación de recursos
- Toma de decisiones: control financiero y de configuración
- Supervisión de recursos: enfoque del ciclo de vida y gestión
- Método de análisis y diseño
- Enfoque arquitectónico: marco, análisis, método de diseño y artefactos
- Vista actual (as-is): estrategias, procesos y recursos actuales (as-is)
- Vista futura (to-be): estrategias, procesos y recursos actuales (to-be)
- Plan de gestión arquitectónico: plan para pasar de vista actual a futura (Zelaya y otros, 2018).

Marcos de referencia o Frameworks

Marco de Arquitectura Empresarial de Zachman

Este marco es una estructura bidimensional para clasificar y organizar los elementos de una empresa. La perspectiva de un enfoque en la arquitectura de sistemas es lo que Zachman originalmente describió como una arquitectura de sistemas de información, que evolucionó al concepto de un marco de AE como se conoce hoy en día. Está compuesta por:

- Alcance: contexto de la empresa, entorno competitivo, aspectos internos y externos.
- Modelo de negocio: modelos de procesos, flujos de trabajos, planes de negocios.
- Modelo de sistemas: planos conceptuales de los sistemas de información.
- Componentes: fabricación de componentes según las especificaciones (Gualteros, 2017).

Marco de Arquitectura Empresarial TOGAF

El TOGAF (The Open Group Architecture Framework) es un marco más liviano de ejecutar, ayuda en la reducción de costos, aumenta la calidad, identifica oportunidades y mejora las aplicaciones. También, reduce el riesgo, por la identificación de los objetivos de negocio y los involucrados en los diferentes dominios de arquitectura (Sandoval et al, 2017). Al mismo tiempo TOGAF es más práctico para crear una amplia variedad de arquitecturas empresariales sólidas. Esta framework es abierta, incluye métodos y herramientas para la creación de Arquitecturas Empresariales, este modelo renovado contiene tres dominios:

- Arquitectura de negocios (estrategias de negocios, organización, gobernanza y procesos claves)
- Arquitectura de Sistemas de información (aplicaciones del negocio y sus iteraciones)
- Arquitectura de tecnología (hardware, software, comunicaciones y de redes que requiere el núcleo del negocio)

Maneja los siguientes componentes:

- Método de Desarrollo de Arquitectura (ADM)
- Continuum Empresarial
- Repositorio de la Arquitectura

Se encuentra constituido por varias fases como:

Fase Preliminar: denominada como una de las fases más críticas, se define el alcance del proyecto y la estructura de gobernanza.

Fase A: Visión de la Arquitectura: identifica las partes interesadas, sus expectativas y los requerimientos del negocio.

Fase B: Arquitectura de Negocio: se establece la estructura de la organización, los procesos, los objetivos de negocio, sus funciones, servicios y sus roles.

Fase C: Arquitectura de Sistemas de Información: determina los sistemas de información de la organización, las aplicaciones que los procesan, las relaciones entre ellos y con el ambiente, al igual que los procesos que gobiernan su diseño y evolución.

Fase D: Arquitectura Tecnológica: define el hardware, protocolos, sistemas de soporte para desarrollar los sistemas de información y tecnología de comunicaciones.

Fase E: Oportunidades y Soluciones: elabora el plan de implementación y se especifica cómo se va a realizar. Se decide si se debe: construir, comprar o reusar.

Fase F: Planeación de la Migración: se realiza un plan de migración detallado con un análisis costo/beneficio y un diagnóstico de los riesgos.

Fase G: Gobierno de la Implementación: se supervisa la implementación de la arquitectura para que cumpla con las especificaciones, normas y políticas.

Fase H: Gestión de Cambios de la Arquitectura: gestiona el cambio de la arquitectura de manera integrada e inteligente (Sandoval et al., 2017).

Terminales de Autobuses Inteligentes

Para crear terminales de autobuses modernas deben incluir diversas características que son clave dentro del camino de las ciudades inteligentes como: edificios ecológicos y el uso consciente de recursos, respetando el medio ambiente para su construcción, la incorporación de la respuesta en tiempo real, la instalación de paneles solares que permitan eficiencia energética y la producción de energía, la segregación y el reciclaje de residuos, la forma de transporte modal híbrida, es decir, tanto los vehículos tradicionales como los eléctricos, etc. Al cumplir con estos principios se garantiza la protección y aprovechamiento del suelo, relieve y topografía urbana, que resulta ventajoso para el entorno (Oñate, 2021).

Para llevar a cabo, este cambio a terminales inteligentes, también es necesario contar con un personal apto para que supervise cada detalle, por ejemplo: un líder, es el encargado de orientar el proyecto en dirección a la visión propuesta; un gestor, es la persona que dedicara tiempo completo al proyecto, el cual tiene habilidades y autoridad para realizar las cosas, debe tener conocimiento en TI y otras tecnologías que solucionan problemas urbanos; un equipo multidisciplinario, que combine esfuerzos y conocimientos, capaces de dividir tareas y economizar tiempo; por último, una capacitación permanente, que beneficia y enriquece las capacidades de solucionar problemas de quienes trabajan con esta tecnología (Bouskela et al., 2017).

Herramientas tecnológicas para el desarrollo de Terminales Inteligentes

Para el desarrollo de un prototipo de terminal inteligente, es necesario contar con tecnología inalámbricas, que permita mantener al usuario comunicado, sin mantener contacto físico, por ejemplo:

- Redes de acceso personal y doméstica: esta tecnología permite mantener comunicación de forma rápida, acortando distancias y compartiendo datos al mismo tiempo.

- Bluetooth: establece una comunicación con un dispositivo electrónico a corta distancia con el mismo método de conexión de forma inalámbrica, además de crear pequeñas redes inalámbricas para permitir sincronizaciones de datos.
- ZigBee: se trata de tecnología inalámbrica con fines industriales y domésticos, que promueve la reducción del consumo de energía, tiene alta confiabilidad y los costos de mantenimiento son bajos.
- Redes de acceso de área local: la finalidad es acrecentar el área de servicio, con tecnologías de área local en oficinas o corporaciones.
- Redes de acceso de área Metropolitana: Estas redes mantienen alta velocidad, cubren áreas extensas (Vera, 2021).

Sistema de Transporte Inteligente

El Sistema de Transporte Inteligente (ITS) presenta un conjunto de soluciones tecnológicas basado en la informática y telecomunicación diseñadas para mejorar la operación y la seguridad del transporte terrestre, mismo que tiene como objetivos básicos:

- Mejorar la seguridad en los medios de transportes
- Asegurar la eficiencia del sistema de transporte, que permita disminuir la forma, el tiempo de viaje, congestión vehicular, por medio del diseño de planes de movilidad.
- Implantar Políticas de Desarrollo Sostenible, con menos emisión de gas y optimizando las infraestructuras.
- Aumentar el Confort de los usuarios mediante servicios de información (Sánchez J. , 2017).

Así mismo, se detallan elementos que se deben incluir algunos elementos relacionados a la movilidad como:

- Sensores de movimientos en calles y carreteras.
- Control inteligente de semáforos.
- Sistema de señalización digital.
- Peaje Automático.
- GPS para monitoreo y localización
- Control de estacionamientos.

El transporte integrado es uno de los aspectos más relevantes, tanto para habitantes y visitantes, incorporar la interconectividad y servicio en tiempo real, eleva las condiciones de vida e impacta positivamente en los visitantes. El centro de operaciones y el uso de tecnologías y monitoreo logran la reducción de la accidentalidad, mejoran la movilidad y disminuye el tiempo de respuesta a incidentes (Romero, 2021).

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló mediante un **paradigma interpretativo**, está basada en la premisa de que la realidad social es construida e interpretada por los actores sociales, y que el significado y la interpretación son elementos centrales para comprender los fenómenos sociales. Utiliza métodos como entrevistas, observación participante y análisis de documentos para explorar y comprender los fenómenos sociales desde su contexto y significado (Correia, 2019). Se aplicó en el desarrollo del prototipo de terminal inteligente con arquitectura empresarial para comprender el contexto y significado, involucrar a los usuarios, adaptarse a la diversidad y adoptar un enfoque iterativo, flexible y satisfactorio para los usuarios finales, y que se ajuste a las características y necesidades específicas del entorno empresarial en el que operará.

El **enfoque fue cualitativo**, por el conjunto de prácticas que se vuelven a la realidad observable, lo que permite comprender como funcionan (Finol & Vera, 2020). En este caso, la tecnología es de donde parte la investigación

como una realidad observable mediante entrevistas, y análisis de documentos, para obtener una comprensión detallada de los fenómenos sociales, y definir las herramientas que se necesitan para diseñar la implementación del prototipo de Terminal Inteligente.

El método aplicado fue bibliográfico, se utilizó la metodología Kitchenham, la cual se enfoca en la revisión sistemática de la literatura científica dirigida al campo de la investigación en ciencias de la computación y la ingeniería de software. Esto permitió sentar las bases teóricas del proyecto, el cual demuestra que su aplicación es factible y se encuentra sustentado por diversos autores, así como detallar el avance tecnológico en los últimos años.

El método analítico es un estudio científico empírico que se sustenta de la experimentación directa del fenómeno en estudio. En este estudio permitió descomponer y comprender los componentes, identificar y solucionar problemas, evaluar opciones, diseñar y optimizar procesos, y evaluar resultados y rendimiento para la posterior replica experimental, también se utilizó en la selección de las herramientas necesarias para el diseño de la terminal de autobuses inteligentes.

La técnica de validación de contenido de expertos, se empleó para la validar el contenido de las preguntas de acuerdo al criterio de expertos Mejía (2019). La técnica de entrevista con preguntas preestablecidas se realizó con la Escala de Likert son aquellas que se utilizan para determinar la percepción de alguna variable cualitativa que por su naturaleza denota algún orden (Canto, Sosa, & Ortega (2020). Fueron dirigidas al administrador del terminal, un especialista en Business Intelligent y a un magister en Tecnología de la Información y Comunicación.

Herramientas Tecnológicas: Las herramientas utilizadas para el diseño de la arquitectura tecnológica del terminal de autobuses fueron:

- Bizagi: esta herramienta sirvió para crear los diagramas de flujo y modelos de procesos que representan visualmente el funcionamiento del terminal y su interacción con el resto del entorno empresarial.
- Archimate: Permitted crear modelos que representen la infraestructura de tecnología de la información del terminal, incluyendo hardware, software, redes y servicios, y su relación con el resto de los sistemas empresariales.

La metodología TOGAF se aplicó bajo el método de Desarrollo de Arquitectura (ADM):

- Inicialmente se establece el organigrama de la entidad, se identifican las necesidades a través del análisis FODA, modelo CANVAS.
- Se establece la arquitectura de negocios mediante el análisis de brechas
- Se diseña la arquitectura AS – IS de los servicios actuales con la ayuda de Bizagi
- Se describen los objetivos del diseño de la mejora
- Se grafica la arquitectura TO – BE de los servicios a mejorar
- Con la herramienta Archimate se diseña la arquitectura final del terminal de autobuses inteligentes, a nivel de negocio, servicios, tecnología.
- La implementación y la gestión es de interés para los administrativos del terminal de autobuses de Quindé.

Resultados y discusión

El objetivo específico 1 se resolvió mediante una revisión detallada de los procesos y servicios internos que se llevan a cabo en el terminal de autobuses de Quindé para detectar posibles inefficiencias o problemas de gestión y administración, se analizó el organigrama de la Estructura Organizacional, la Matriz FODA, el modelo CANVAS, la cadena de valor, para conocer el proceso actual de los servicios, la gestión administrativa y su arquitectura empresarial actual.

Tabla 1. Matriz FODA del terminal terrestre.

Fortaleza	Debilidad
- Ubicación estratégica - Servicios de transporte urbano, interparroquiales, intercantonales, e interprovinciales - Infraestructura física en buen estado - Amplias áreas libres	- Deficiencia en la supervisión y control vehicular - Falta de autonomía para la administración de planes de inversiones - Comercio ambulatorio e informal - Congestión vehicular - Registros e información manual
Oportunidad	Amenaza
- Apoyo e interés por adquirir recursos TI - Procesos de renovación urbana	- Políticas inadecuadas - Inseguridad ciudadana

Tabla 2. Modelo CANVAS.

Socios clave	Actividades clave	Propuesta de valor	Relaciones con clientes	Segmento de clientes
• Talleres • Conductores • Asociaciones de empresa de transporte • Distribuidores de vehículos • Estación de servicio (gasolinera)	• Transportar a las personas de Quindé hacia diferentes destinos (intercantonal-interprovincial) • Servicio de encomienda • Gestión administrativa • Gestión operativa	El terminal desarrolla su propuesta de valor orientada a prestar el mejor servicio de transporte calidad, ofreciendo seguridad al viajar a los usuarios y sus pertenencias con precios adecuados a las necesidades	Cliente: relación directa y es quien evalúa el servicio	• Pasajeros interparroquiales • Pasajeros intercantonales • Pasajeros interprovinciales • Pasajeros urbanos • Clientes con servicio de encomienda
Recurso clave		Canales		
• Ubicación de los inmuebles en sitios estratégicos (taquillas) • Posicionamiento de la marca		Publicidad en redes sociales, recomendaciones, televisión, radio y periódico		
Estructura de costos		Fuentes de ingresos		
• Costos administrativos, sueldos • Costos de mantenimiento de instalaciones • Costos de permisos legales		• Venta de pasajes • Cuotas de las cooperativas y asociaciones • Cobro por ingreso de vehículos particulares		

Elaborado por: Los autores.

El objetivo específico 2, se logró mediante la búsqueda sistemática de la literatura, y se definió la metodología de AE que mejora los procesos de gestión, es TOGAF porque es una metodología establecida y ampliamente adoptada en la industria de la arquitectura empresarial. Es respaldada por The Open Group, una organización líder en estándares de tecnología y arquitectura empresarial. Esto significa que hay una gran cantidad de recursos, herramientas y comunidades de apoyo disponibles para ayudarte en el proceso de diseño.

Enfoque basado en capas: TOGAF utiliza un enfoque basado en capas para el diseño arquitectónico. Esto implica descomponer la arquitectura en diferentes capas, como la capa de negocios, la capa de aplicaciones y la capa

tecnológica. Al utilizar este enfoque, podrás identificar las dependencias y las interacciones entre las diferentes partes del sistema y asegurarte de que los procesos de la terminal de autobuses inteligentes se integren adecuadamente en la arquitectura existente.

Arquitectura de Negocio

Tabla 3. Análisis de brechas.

Arquitectura de negocio	Arquitectura de información	Arquitectura de tecnología
En la arquitectura de negocio, se describe el principal de los servicios es el transporte de personas y envío de encomiendas. Se encuentra bien jerarquizada, lo que facilita los procesos administrativos. Las rutas se encuentran bien estructuradas a pesar que las horas pico aún siguen siendo un inconveniente en poder disipar en tráfico	Cada empleado tiene establecido su lugar de trabajo, no obstante, no existe un manual de funciones, trabajan en torno a la necesidad de cada día. Las señalizaciones se encuentran bien ubicadas y de fácil entendimiento. La información se la lleva de forma manual, no existe un control de pasajeros	Según lo analizado no posee algún tipo de tecnología o al menos no está implementada. Se propone una página web que facilite la adquisición de ticket de pasaje, verificación del estado de los envíos y encomiendas, cobro de pasaje por medio de dinero electrónico, utilizando tarjetas en diferentes paradas.

Arquitectura AS – IS de los servicios actuales

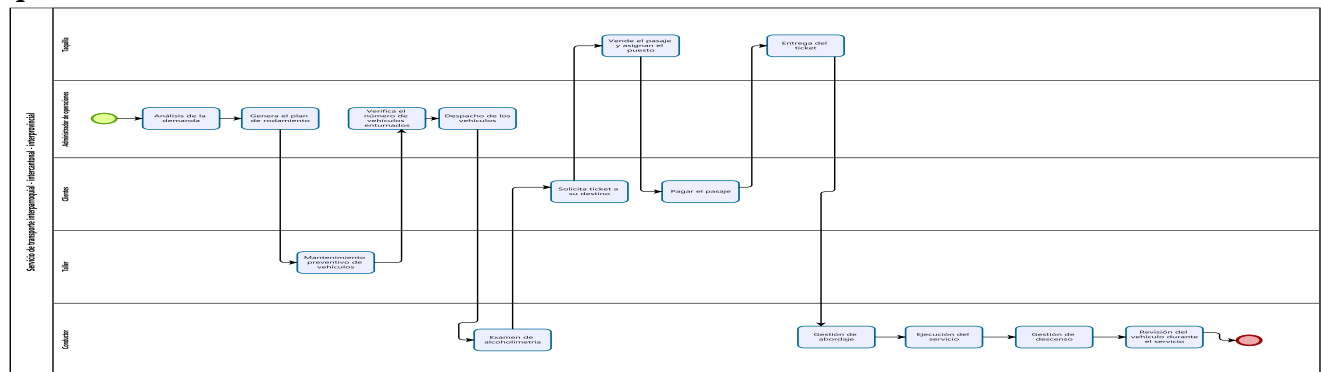


Figura 1. Servicio de transportes interparroquial – intercantonal – interprovincial.

Procesos del negocio actuales, en el terminal de Quindé se realizan tres tipos de servicios el primero a describir es el servicio transportes interparroquial – intercantonal – interprovincial, el administrador de operaciones realiza el análisis de la demanda al respecto de los horarios de salida de los vehículos según los recursos que consta cada cooperativa de transporte, para generar el plan de rodadura, seguidamente el mecánico realiza el mantenimiento preventivo de las unidades para verificar su operatividad y enlistarlos en los turnos correspondientes para el descenso de los mismos, previamente al conductor se le realiza el examen de alcoholimetría, el cliente o pasajero solicita el servicio de transporte detallando su lugar de destino y en taquilla separa el número de asiento, posteriormente el cliente paga por el servicio y el personal de taquilla emite el ticket que presentara al conductor al momento de abordar, a continuación el conductor ejecuta el servicio es decir pone en marcha al vehículo hasta llegar al destino, además es el encargado de la revisión de la unidad de transporte durante el trayecto.

Arquitectura Empresarial para el desarrollo de un prototipo de Terminal de Autobuses Inteligente

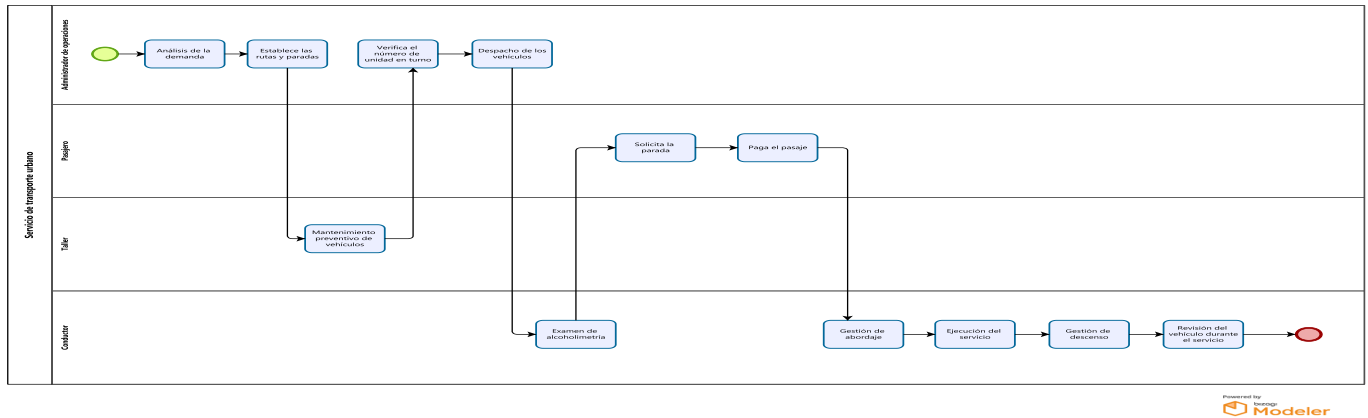


Figura 2. Servicio de transportes urbanos.

Otro de los servicios que cuenta el terminal de autobuses de Quindiné es el de transporte urbano, es decir dentro de la ciudad, hace el recorrido a las ciudadelas más populares y barrios estratégicos, cuenta con 4 rutas y 15 autobuses en funcionamiento, el proceso de este servicio comienza con el análisis de la demanda para establecer las rutas y paradas, se realiza el mantenimiento preventivo de los vehículos, para establecer las unidades que estarán en turno, por consiguiente se realiza el examen de alcoholimetría a los conductores para seguridad del servicio, durante el recorrido es el conductor es el encargado de gestionar el abordaje y el descenso así como la revisión del vehículo, el pasajero se sube en las paradas hasta el lugar de su destino, previamente pagará su pasaje según lo estipulado.

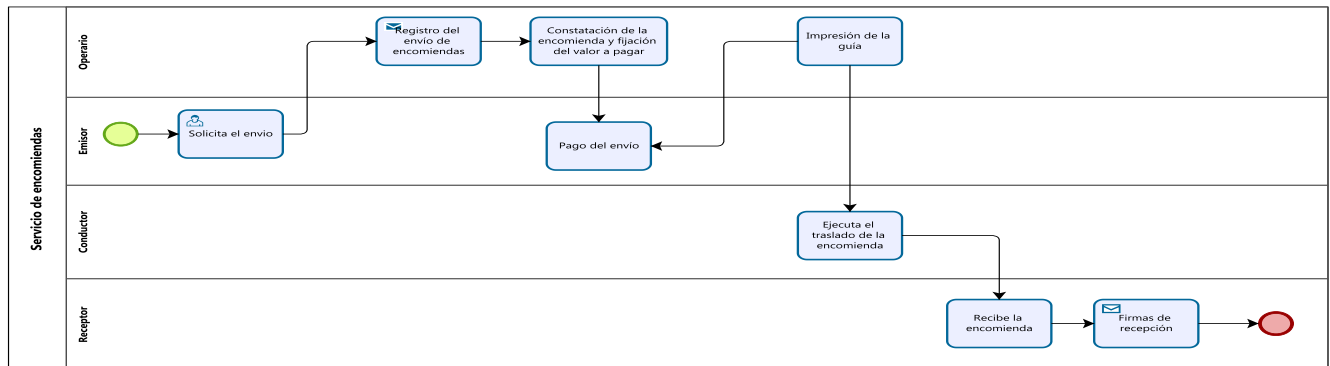


Figura 3. Servicio de encomiendas

Otro servicio es el de envío y recepción de encomiendas, proceso que inicia cuando el emisor solicita el servicio, se acerca al operario y registra el paquete a enviar, así como sus datos propios y del receptor, paga el envío de la encomienda, lo cual es confirmado por el operario para la posterior impresión de la guía, se procede a entregar al conductor quien será el responsable de realizar el traslado del paquete enviado al llegar a su destino se verifican los datos del receptor, quien será el receptor de la encomienda y firmara los documentos habilitantes.

Objetivos del diseño de la mejora de la arquitectura empresarial

- Manejo de información consistente y adecuada para mejorar el tiempo de respuestas en la toma de decisiones

Arquitectura Empresarial para el desarrollo de un prototipo de Terminal de Autobuses Inteligente

- Reducir el uso de recursos asignados a cada proceso, generando estrategias de interoperabilidad entre aplicaciones, procesos y clientes
- Facilitar la productividad del personal de administrativo y operativo, con el uso de aplicaciones que permitan realizar sus tareas.
- Incorporar las TI, para aumentar la satisfacción del cliente y mejorar la imagen corporativa
- Mejorar la seguridad de la información involucrando software e infraestructura
- Mejorar la escalabilidad de las aplicaciones.
- Mejorar el rendimiento de los procesos, optimizándolos o agregando actividades tecnológicas, tales como:
 - o Página web para que el cliente/pasajero compre un pasaje al destino de preferencia
 - o La implementación del uso de una tarjeta electromagnética para el pago de los pasajes urbanos, torniquetes en las unidades para el control de los pasajeros, recarga de las tarjetas en los paraderos
 - o Verificación en el sitio web sobre el estado de los envíos de encomiendas con el número de guía.
 - o Marketing, en el sitio web se publicarán los diversos servicios que oferta en el terminal.

Arquitectura TO – BE de los servicios a mejorar

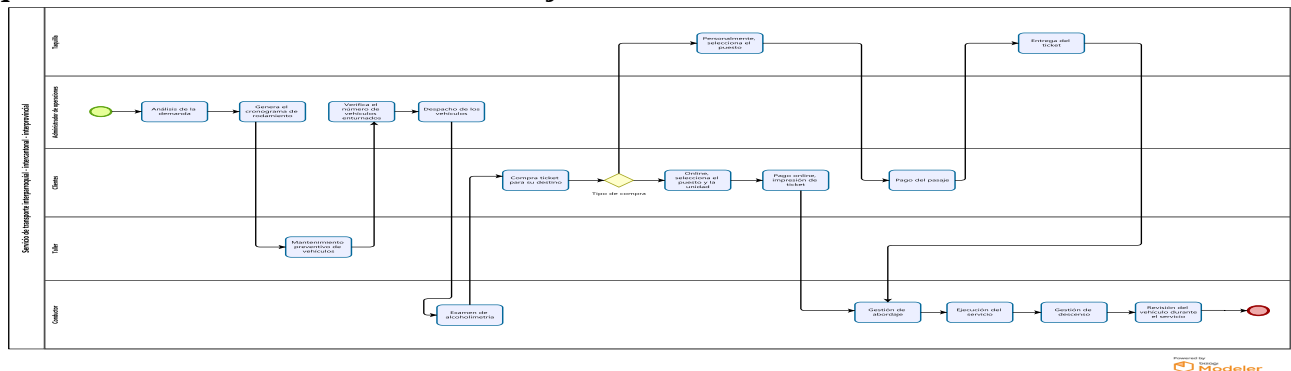


Figura 4. Propuesta servicio de transportes interparroquial – intercantonal – interprovincial.

Se observa el servicio agregado, el actor cliente tiene la opción a escoger si realiza la compra del pasaje y separación de asiento de manera presencial o por medio del sitio web, con la forma de pago virtual, caso contrario se realiza de forma presencial como el proceso habitual.

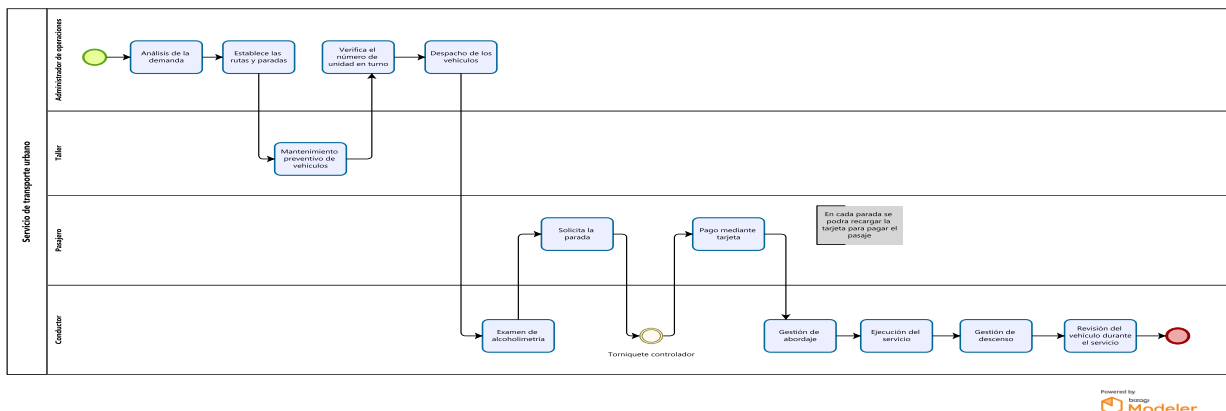
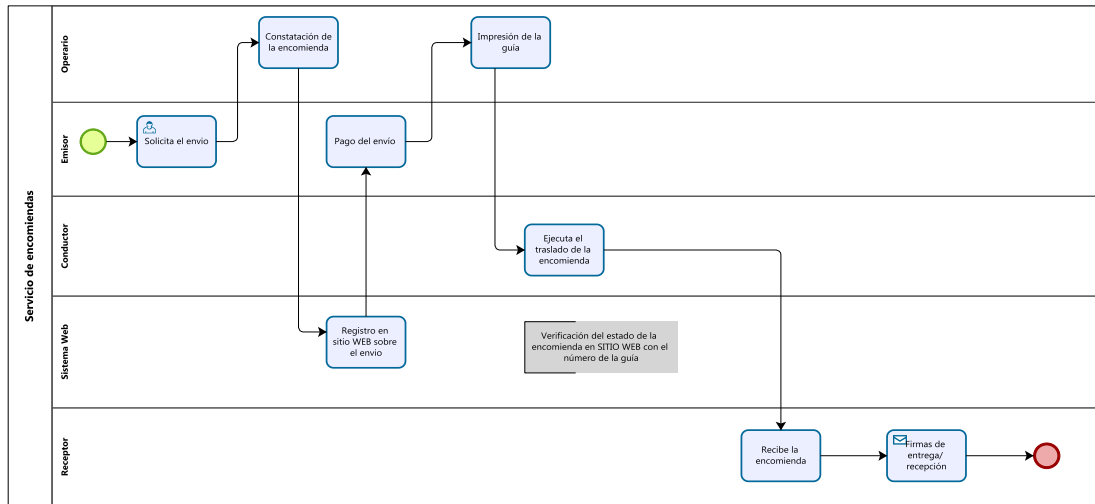


Figura 5. Propuesta de servicio de transportes urbano.

Las tareas que se agrega a este proceso del servicio de transporte urbano es el pago con tarjeta electrónica una nota donde se especifica que en las paradas de buses se recargan las tarjetas de los usuarios, además una acción que es verificada por el conductor y es el accionar del torniquete para controlar el ingreso del número de pasajeros.



Powered by
b2iagi
Modeler

Figura 6. Propuesta de servicio de encomiendas.

Con respecto al servicio de encomiendas se propone un nuevo actor y es el sitio web, donde el operario registra al emisor, la encomienda, el destino y su receptor, asimismo con el número de guía tendrán la opción de verificar el estado de la encomienda.

A continuación, se observa la arquitectura empresarial del terminal de autobuses inteligentes de la ciudad de Quindé. Con los servicios bien especificados y graficados para el fácil entendimiento, detallado en la arquitectura de negocio, la de servicio y la tecnológica, bajo los cinco autores, conductor, mecánico, empleado de taquilla, administrador/operario, cliente/pasajero. Los procesos administrativos, análisis de demanda, revisión vehicular, venta de pasajes a exteriores de la ciudad, envío de encomienda, pago de pasaje urbano, además el grafico de las aplicaciones a usar como son el sitio web y el sistema de tarjeta electromagnética.

Arquitectura Empresarial para el desarrollo de un prototipo de Terminal de Autobuses Inteligente

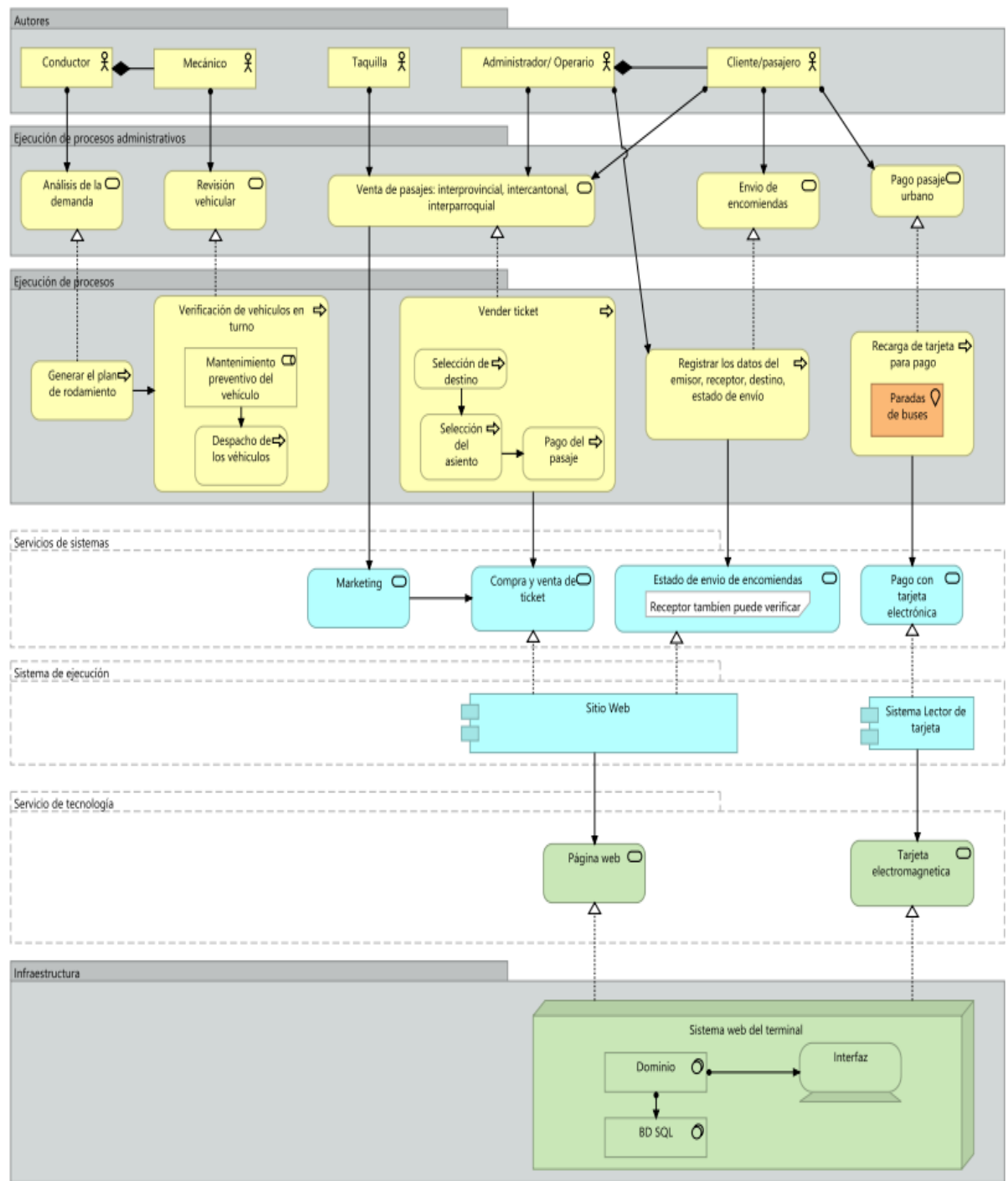


Figura 7. Arquitectura TO-BE del terminal de autobuses inteligentes.

El objetivo específico 3, se cumple tras la encuesta enviada a los relacionados con el terminal de autobuses inteligentes de la ciudad de Quindé, Representante de la agencia de tránsito, encargado del terminal, jefe del

departamento de TIC de la municipalidad del lugar de estudio, dicho cuestionario fue revisado y validado por expertos un Magister en TIC, y un Magister en Inteligencia de Negocios, quienes aprobaron el cuestionario su validez, en cuanto a la suficiencia, claridad, coherencia y relevancia.

Discusión

En la Figura 7 se observa el desarrollo de la arquitectura empresarial, donde se propuso que, en la capa de servicios de aplicaciones, figuran las actividades marketing, estado de envío de encomiendas, compra y venta de ticket, que se efectuaran en un sitio web, asimismo la actividad pago con tarjeta electrónica que se ejecutara mediante un sistema lector de tarjeta, en la capa tecnología se propuso el desarrollo de una página web y un sistema de tarjeta electromagnética, todo está centrado en una infraestructura tecnológica para tener el control y mantenimiento de los sistemas a cargo del operario TI. Coincide con el estudio desarrollado por Vásquez (2015), quien sostiene que el modelo planteado reduce el número de operarios, transmite la información en línea y en tiempo real que garantiza la entrega de información y datos organizados.

En la terminal de Quinindé los procesos anteriores, es decir, antes de esta investigación se llevaban de forma manual, en la propuesta se plantea la opción de automatización y virtualidad para compra de tickets en página web para el transporte interparroquial – intercantonal – interprovincial, revisión de estado de encomiendas, y para el sector urbano pago mediante tarjeta electrónica con opción a recarga en paradas de buses.

Los embotellamientos o congestión vehicular se generar por la falta de un sistema de planificación efectivo para coordinar los horarios de salida y llegada de los autobuses, esto limita la eficiencia operativa y para ello, se debe tener en cuenta factores como la demanda de los pasajeros, la capacidad de los autobuses y las condiciones del tráfico, de acuerdo con Hurtado (2018), estos problemas se pueden mitigar mediante el desarrollo prototipo que permita localizar un bus, observar la ruta y determinar el tiempo de llegada a su destino, para Sánchez (2017), entre los objetivos básicos de un Sistema de Transporte Inteligente está el asegurar la eficiencia del sistema de transporte, que permita disminuir la forma, el tiempo de viaje, congestión vehicular, por medio del diseño de planes de movilidad.

El flujo de pasajeros en horas pico, es uno de los principales problemas en el terminal de autobuses de la ciudad de Quinindé, un factor que influye es la poca disponibilidad de taquillas para la venta de boletos, no contar con sistemas de información claros para orientar a los pasajeros y los ineficientes procesos de abordaje y desembarque de los autobuses hacen que el servicio sea de mala calidad, Álvarez et, al. (2020), propone el uso de herramientas tecnológicas con la finalidad de innovar los procesos para satisfacer los requerimientos del cliente. Por otra parte, no se han establecido canales de comunicación efectivos para atender las consultas, quejas o sugerencias de los pasajeros.

El escaso o nulo mantenimiento en la infraestructura e instalaciones, es necesario cuidar las áreas de espera, baños, taquillas, señalización, iluminación, entre otros, para que el pasajero no se lleve una mala experiencia y afecte la imagen del terminal, Vásquez (2015), sostiene que el principal producto que se debe mantener constantemente son los semáforos, sensores, paneles, infraestructura, iluminación, entre otros.

La arquitectura empresarial que mejora la gestión de los procesos en el terminal de autobuses de la ciudad de Quinindé es TOGAF (The Open Group Architecture Framework) que de acuerdo a Sánchez (2014), puede ser adaptado a cualquier empresa, sin importar el sector en el cual desarrolle sus actividades de negocio, ni el tamaño de la misma. Este marco logra una gestión de procesos más eficiente, una mayor alineación entre los diferentes componentes del negocio, mejora continua y una mayor capacidad para adaptarse y evolucionar en un entorno en constante cambio, según Suárez (2018), la AE influye en la toma de decisiones y mejora las estrategias del negocio.

Conclusiones

Se identificaron que los principales problemas de gestión y administración en el terminal de autobuses de la ciudad de Quinindé son: la ineficiente gestión del flujo de pasajeros, la falta de venta de boletos, la poca capacidad de los autobuses, la congestión vehicular, nulos sistemas de información, la inexistente coordinación de horarios y rutas, para ello hay factores que se deben tener en cuenta como las condiciones del tráfico, para minimizar retrasos, optimizar la eficiencia operativa, así como las rutas que se deben cubrir. La ausencia de mantenimiento en la infraestructura como los baños, luminarias, señales, la inseguridad, los escasos sistemas de vigilancia, la falta de capacitaciones al recurso humano, embotellamientos y la mala gestión de recursos financieros.

Se definió que el marco de referencia de AE TOGAF permite mejorar la gestión de los procesos en el terminal de autobuses de la ciudad de Quinindé, así como, organizar y estructurar los elementos clave que incluyen procesos, infraestructura, aplicaciones y los datos. Esto facilita la comprensión de la interrelación entre estos componentes y ayuda a gestionarlos de manera coherente y eficiente. TOGAF puede ser fácilmente adaptado y aplicado en función de las necesidades específicas de la organización.

Se evaluaron las partes interesadas a través de la técnica de la entrevista, mismo que permitió determinar que las características que posee una terminal de autobuses inteligentes se analizaron de forma correcta para aplicar AE, que, al ser identificadas, dio paso para establecer los elementos de la metodología, en este caso, TOGAF. Los expertos indicaron que la propuesta cumple con el principio de accesibilidad a datos de manera segura y contiene todos los elementos necesarios para mejorar los procesos, teniendo en cuenta que la dimensión más importante es la de procesos en la automatización, que se orientan a la empresa, y es factible económicamente.

Referencias

- Álvarez, H., Carrasco, P., Floriano, R., Guerrero, L., & Humbo, N. (2020). Diseño y desarrollo de un prototipo de aplicación móvil para el cobro de pasajes en el transporte público urbano en la Ciudad de Piura. *Tesis de Grado*. Universidad de Piura, Piura. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4731/PYT_Informe_Final_Proyecto_Palbus.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Andara, R. (2020). Revisión de propuestas innovadoras de movilidad en el transporte público en Latinoamérica para la transformación a ciudades inteligentes sustentables. *Publicaciones en Ciencias y Tecnología*, 14(1), 14-37. <https://revistas.uclave.org/index.php/pcyt/article/view/3116/1939>
- Arango, M., & Londoño, J. (2010). Arquitectura empresarial - una visión general. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 9(16). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1692-33242010000100009
- Bouskela, M., Casseb, M., Bassi, S., De Luca, C., Facchina, M., & Bouskela et. al., (2017). La ruta hacia las smart cities: Migrando de una gestión tradicional a la. Banco de Desarrollo Iberoamericano (BID). https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=TdB3DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA20&dq=Elementos+tecnol%C3%B3gicos+que+intervienen+en+la+creaci%C3%B3n+de+terminales+de+autobuses+inteligentes+&ots=fSCLveJ5o_&sig=TvqLgg-GT6CDuMTSNVkf2UUr4#v=onepage&q&f=false
- Canto, Á., Sosa, W., & Ortega, J. (2020). Escala de Likert: Una alternativa para elaborar e interpretar un instrumento de percepción social. *Revista de la Alta Tecnología y Sociedad*, 12(1). https://www.researchgate.net/profile/Alberto-Fernandez-45/publication/361533522_Escala_de_Likert_Una_alternativa_para_elaborar_e_interpretar_un_instrument

o_de_percepcion_social/links/62b736d0d49f803365b96810/Escala-de-Likert-Una-alternativa-para-elaborar-

- Cariño, G., & Fuentes, C. (2022). Movilidad inteligente en la creación de valor público para usuarios del Metrobús en la Ciudad de México. *Revista de urbanismo*(46). https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-50512022000100040&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Correia, R. (2019). El paradigma interpretativo en la investigación cualitativa: Análisis de los aporte de Mariane Krause. *InterPretacoes Revista de crítica*, 2(1). http://revistainterpretacoes.com.br/dossi%C3%AAAs/Interpreta%C3%A7%C3%B5es_El.pdf
- Feria, H., Matilla, M., & Mantecón, S. (2020). La entrevista y la encuesta: Métodos y técnicas de indagación empírica. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 68. <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/992/997>
- Finol, M., & Vera, J. (2020). Paradigmas, enfoques y métodos de investigación: análisis teórico. *Revista Mundo Recursivo*, 3(1), 10. <https://drive.google.com/file/d/1vI7S1dPpkES8zUwyfenm0Jn6PmzAsKMO/view>
- Gestión Digital. (2018). Movilidad de las personas en Ecuador. *Gestión Digital*. <https://www.revistagestion.ec/cifras/5068-de-personas-en-ecuador-se-movilizan-en-transporte-publico#:~:text=50%2C68%25%20de%20personas%20en,movilizan%20en%20transporte%20p%C3%BAblico%20%7C%20Gesti%C3%B3n>
- González, C., & Lozano, J. (2020). Propuesta para la definición de la arquitectura empresarial. *Dimensión empresarial*, 18(1). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7379805>
- Gualteros, A. (2017). *Modelo de Arquitectura Empresarial para Empresas Innovadoras en el Sector de Telecomunicaciones (TELCO)*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/59968/53012502.2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hayam, O. (2022). Smart public transportation: A future framework for sustainable new cities (Case study Greater Cairo). *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/992/1/012007/meta>
- Herrera, K. (2022). *Diseño eléctrico para terminal de autobuses*. Universidad Latina de Costa Rica, Heredia - Costa Rica. https://repositorio.ulatina.ac.cr/bitstream/20.500.12411/1951/1/TFG_Ulatina_Kendall_Herrera_Barboza_2015021198.pdf
- Hurtado, R. (2018). Prototipo de sistema de localización de un bus de transporte urbano, mediante GPS y una aplicación android. *Tesis de Grado*. Universidad Tecnológica Israel, Quito - Ecuador. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/1622>
- López, D., & Torres, F. (2018). Sistema de transporte público de pasajeros, su encadenamiento y desplazamiento hacia el comercio. *Revista INGENIERÍA UC*, 25(1). <https://www.redalyc.org/journal/707/70757668003/html/>
- Luján, S. (2016). Contribución al desarrollo de sistemas automáticos de planificación eficiente de rutas. *Tesis Doctoral*. Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena. <https://repositorio.upct.es/handle/10317/6977>
- Oñate, J. (2021). Parada de autobuses basado en el concepto de sustentabilidad urbana para la línea de transporte urbano, en la ciudad de Ambato. *Tesis de Grado*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ambato-Ecuador. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3290/1/77445.pdf>

- Paredes, R. (2018). Diseño y elaboración de un prototipo para un sistema inteligente de prevención de accidentes de tránsito por exceso de velocidad aplicado al transporte interprovincial. *Tesis de Grado*. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, Cuenca - Ecuador. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16052/1/UPS-CT007783.pdf>
- Romero, L. (2021). Contrastar la penetración del internet de las cosas en las capitales de Bogotá, Cali y Medellín acorde a los estándares de ciudades Inteligentes. *Especialista en Redes de Nueva Generación*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá. D.C. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/50381>
- Ruiz, J., & Sánchez, W. (2017). Desarrollo de un front-end para integración de aplicaciones heterogéneas como apoyo a la arquitectura empresarial de la Junta de Aguas Acequia Mocha – Huachi. *Magister en Gerencia Informática con Mención en Redes y Desarrollo de Software*. Pontifica Universidad Católica del Ecuador, Ecuador :Ambato. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/1919>
- Sánchez, A. (2014). Propuesta de una arquitectura empresarial para una empresa de transporte terrestre de pasajeros. *Maestría en Gestión de la Información*. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/handle/001/328/S%c3%a1nchez%20Rodr%c3%adguez%2c%20Cristian%20Andr%c3%a9s%20-%202015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sánchez, J. (2017). Redes Vehiculares Aplicadas a la Movilidad Inteligente y Sostenibilidad Ambiental en Entornos de Ciudades Inteligentes. *Tesis Doctoral*. Universidad de Oviedo. https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/45013/TD_JoseAntonioSanchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sanchis, M. (2020). Análisis comparativo de herramientas de. *Máster Universitario en Ingeniería Informática*. Universidad Politecnica de Valencia. <https://riunet.upv.es/handle/10251/150193>
- Sandoval, F., Galvez, V., & Moscoso, O. (2017). Desarrollo de Arquitectura Empresarial usando un Framework con Enfoque Agil. *Enfoque UTE*. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-65422017000100135
- Suárez, P. (2018). Análisis del modelo de madurez de arquitectura empresarial. *Revista Cubana De Ingeniería*, 8(3), 9-16. <https://rci.cujae.edu.cu/index.php/rci/article/view/698>
- Vásquez, D. (2015). *Diseño de la Arquitectura Empresarial para el Sistema Inteligente de Transporte de Bogotá*. Universidad Distrital Francisco José Caldas, Bogotá. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/2378/V%c3%a1squezGarc%c3%adaDianaMar%c3%ada2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vera, A. (2021). Prototipo de semaforización autosustentable conectado a un sistema de emergencia que permita una rápida atención a la ciudadanía. *Tesis de Grado*. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería en Teleinformática., Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/56239>
- Vigneshwaran, S., Yeddula, S., Madhura, S., Preethi, S., Chunchu, B., & Vigneshwaran et. al., (2022). Smart Bus Terminus: Sustainable Urban Public Transport Solution Through BIM and GIS Integrated Approach. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1026/1/012033/meta>
- Zelaya, E., Enciso, L., & Quezada, P. (2018). Enfoque de arquitectura empresarial en las organizaciones de gestión de datos. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies*, 5(2). <http://www.uaajournals.com/ojs/index.php/ijisebc/article/view/381>