

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA
AUTOMATIZADO EN CONTROL DE RUTA
VEHICULAR, PARA OPTIMIZAR TIEMPOS DE
RECORRIDO EN LOS VEHÍCULOS DE LA EMPRESA
DE TRANSPORTES DE SERVICIOS MÚLTIPLES 3M
S.A., CAJAMARCA – 2020.”**

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Gheraldd Fernando Mantilla Ramos

Asesor:

Ing. Fanny Emelina Piedra Cabanillas

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE ECUACIONES	7
RESUMEN	8
CAPÍTULO 1.INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 Realidad Problemática	9
1.2 Formulación del problema	13
1.3 Objetivos	14
CAPÍTULO 2.METODOLOGÍA	15
2.1 Tipo de investigación	15
2.2 Población y muestra	15
2.1 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	16
2.2 Operacionalización de variables	19
CAPÍTULO 3.RESULTADOS.....	21
3.1 Diagnóstico de la empresa	21
3.2 Propuesta.....	32
3.3 Evaluación económica y financieramente.....	54
CAPÍTULO 4.DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	58
4.1 Discusión.....	58
4.2 Conclusiones	59
REFERENCIAS	61
ANEXOS	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
Tabla 2 Operacionalización de variables.....	19
Tabla 3 Promedio de pasajeros por tramo	24
Tabla 4 Recorrido de Líneas de ruta	28
Tabla 5 Matriz de resumen Pre implementación.....	31
Tabla 6 Costo de materiales e implementación.....	47
Tabla 7 Matriz Resumen post implementación.....	53
Tabla 8 Ingreso de vehículos por placa.....	54
Tabla 9 Costos Operativos y administrativos pre implementación y post implementación	55
Tabla 10 Estado de resultados proyectado a 5 años	56
Tabla 11 Flujo de caja proyectado a 5 años	56
Tabla 12 Indicadores financieros	57
Tabla 13 Matriz de consistencia.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I Vista frontal de vehículo AUT-90	26
Figura II Vista lateral de vehículo AUT-901	27
Figura III Vista frontal de vehículo BCP-960	27
Figura IV Vista frontal de vehículo BCP-960.....	27
Figura V Tablero de vehículo BCP-860.....	29
Figura VI Tablero de Vehículo AUT-901	30
Figura VII Vista de inicio de aplicación Blynk.....	33
Figura VIII Desarrollo de aplicación.....	34
Figura IX Funcionamiento de aplicación Blynk – Salida de primer paradero.....	35
Figura X Funcionamiento de aplicación Blynk – Llegada a baños del Inca.....	36
Figura X TTGO T-Call V1.3 ESP32 con SIM800L	37
Figura XI Neo6M GPS Module	38
Figura XII Batería de Litio 3.7 V	38
Figura XIII Baquelita Perforada.....	39
Figura XIV Pulsador	39
Figura XV Switch de encendido	40
Figura XVI Pines de Conexión y resistencias	40
Figura XVII Setup Arduino GPS	41
Figura XVIII checkGps	42
Figura XIX void loop	42
Figura XX void displayInfo	43
Figura XXI Void Handle Event	43
Figura XXII Insertando los pines a la Baquelita	45
Figura XXIII Soldadura con estaño de los pines.....	45
Figura XXIV Montaje de la batería.....	46
Figura XXV Encendido del dispositivo	46
Figura XXVI Selección del área donde estará el dispositivo.....	47
Figura XXVII Conexión a la salida de voltaje de la radio del vehículo	48
Figura XXVIII Flujograma de proceso operativo diario.....	64

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Ciclo por pasajero.....	22
Ecuación 2 Tramos diarios realizados pre implementación.....	24
Ecuación 3 Ingreso total diario pre implementación.....	25
Ecuación 4 Ingreso total diario post implementación	51

RESUMEN

Hoy en día el transporte público es uno de los servicios más requeridos por la población a nivel mundial, esta investigación se centra en proponer un sistema de control automatizado en tiempo real para los vehículos de una empresa de transporte público en la ciudad de Cajamarca. Para ello se analiza previamente el proceso desfasado que tenía la empresa, para poder plantear el sistema que resuelva las carencias encontradas y proponga nuevas funcionalidades que serán manejadas por la misma, el objetivo principal del proyecto es optimizar los tiempos de ruta en los vehículos que fueron seleccionados para implementar el proyecto. Se obtiene un resultado en relación al tiempo; puesto que los vehículos realizan 1.5 tramos adicionales, recogiendo más pasajeros y aumentando el ingreso total diario de los vehículos en un 95% aproximadamente.

Palabras clave: Transporte público, automatización, GPS/GSM, tramo, tiempo.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Benites, A., Campos, N., Burga, J., Rabanal, E., & Perez, C. (2021). Optimización del transporte urbano en Lima aplicando los algoritmos genéticos Tabú y Colonia de Hormigas. *Laccei*, 10.
- Cantor, C., & Galeano, E. (2019). *Optimización en la gestión de la información de las actividades de distribución en la empresa DM & E, mediante una herramienta de innovación*. Giradot: Universidad Piloto de Colombia.
- Castillero Mimenza, O. (03 de Abril de 2017). *Psicología y mente*. Obtenido de Psicología y mente: <https://psicologiamente.com/miscelanea/tipos-de-investigacion>
- Castillo Rodríguez, D. R., Martínez Laguardia, A. S., & Gómez Abreu, A. (2018). Arquitectura de hardware y software libre para dispositivo de rastreo de vehículos en tiempo real. *Sistemas y Telemática*, 16 (44), 49-61.
- Chiavenato, I. (1999). *ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS*. Mc Graw Hill.
- Derby, S. J. (2005). Design of automatic machinery. En *Design of automatic machinery*. New York: Marcel Dekker.
- Díaz Molina, C. M., & Matthew Dominick, R. F. (2018). *Prototipo de alarma inteligente usando GSM/GPS para el monitoreo de incidencias vehiculares*. Universidad Autónoma del Perú, Lima.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: Mc Graw Hill.
- Marroquín, O. C. (9 de Abril de 2016). *La importancia del transporte público*. Obtenido de La hora: <https://lahora.gt/la-importancia-del-transporte-publico/#:~:targetText=La%20vida%20en%20las%20grandes,relativamente%20escasa%20p%C3%A9rdida%20de%20tiempo>.
- Mauttone, A. (2005). *Optimización de recorridos y frecuencias en sistemas de transporte*. Universidad de La República, Rivera.
- Muñoz, F. (7 de Abril de 2015). *logisticamx*. Obtenido de logisticamx: <http://www.logisticamx.enfasis.com/articulos/72007-optimizacion-del-transporte-tecnologia>
- OIT. (2020). La COVID-19 y los servicios de transporte urbano de pasajeros. *Organización Internacional del Trabajo*, 12.
- Quintero González, J. R., & Quintero González, L. E. (2015). El transporte sostenible y su papel en el desarrollo. *Revista Ingeniería y Región*, 87-97.
- Taquívia Valdivia, J. A. (2013). *Optimización de rutas en una empresa de recojo de residuos sólidos en el distrito de los Olivos*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.