

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE COMBUSTIBLE
PARA REDUCIR EL CONSUMO EN LOS VEHÍCULOS DE UNA
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTADA POR

Bach. SORIA CARPIO, JOEL
Bach. VILLAGARAY FLORES, MARIANO ALEX

ASESOR: Mg. MATEO LÓPEZ, HUGO JULIO

LIMA - PERÚ
2020

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis familiares, compañeros y amigos quienes me brindaron consejos, apoyo y conocimientos a lo largo de mi camino.

Soria Carpio Joel

Esta tesis está dedicada primeramente a Dios el cual me brindo la sabiduría para cumplir mis metas y luego a mis padres los cuales me apoyaron y motivaron a lo largo de su realización.

Villagaray Flores Mariano

AGRADECIMIENTO

En primera instancia nuestro agradecimiento a nuestra alma mater, por las enseñanzas necesarias para lograr nuestros objetivos; y a nuestros familiares y docentes por apoyarnos con el desarrollo de la tesis.

Joel Soria y Mariano Villagaray

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	XI
ABSTRACT.....	XII
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.1 Descripción y formulación del problema general y específicos	14
1.1.1. Problema general	17
1.1.2. Problema específico	17
1.2 Objetivo general y específico	17
1.2.1 Objetivo general.....	17
1.2.2 Objetivo específico	17
1.3 Delimitación de la investigación: temporal espacial y temática.....	18
1.4 Justificación e importancia	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	21
2.1 Antecedentes del estudio de investigación.....	21
2.2 Bases teóricas vinculadas a la variable o variables de estudio	24
2.2.1. Sistema de control	24
2.2.2 Consumo de combustible	26
2.2.3 Grafica de control.....	29
2.2.4 Mantenimiento.....	33
2.2.5 Eficiencia energética	37
2.3 Definición de términos básicos	41
CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS	42
3.1 Hipótesis	42
3.1.1 Hipótesis general	42
3.1.2 Hipótesis específicas	42
3.2 Variables.....	42
3.2.1 Definición conceptual de las variables.....	42
3.2.2 Operacionalización de las variables	43
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	44
4.1 Tipo y nivel.....	44

4.2	Diseño de investigación	44
4.3	Población y muestra	46
4.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	46
4.4.1	Tipos de técnicas e instrumentos.....	46
4.4.2	Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos	46
4.4.3	Procedimientos para la recolección de dato	46
4.5	Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.....	47
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA		
INVESTIGACIÓN		48
5.1	Diagnóstico y situación actual	48
5.1.1	Información General de la Empresa objeto de estudio – A nivel Global.....	48
5.1.2	Información general de la empresa objeto de estudio.	49
5.2	Desarrollo	54
5.3	Presentación	80
5.4	Análisis de resultados.....	86
5.4.1	Análisis de la primera hipótesis específica.....	88
5.4.2	Análisis de la segunda hipótesis específica.....	90
5.4.3	Análisis de la tercera hipótesis específica	93
CONCLUSIONES		96
RECOMENDACIONES		97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		98
ANEXOS		100
ANEXO 1. Matriz de Consistencia.....		100
ANEXO 2. Matriz de Operacionalización		101
ANEXO 3. Proceso de asignación de combustible.....		102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Gastos relacionados al uso de la flota vehicular en el primer trimestre del 2019	14
Tabla 2. Gastos por consumo de combustible del 2019	15
Tabla 3. Locales de la empresa en el Perú	52
Tabla 4. Consumo GLP de la unidad BBV-707 en el primer semestre del año 2019	56
Tabla 5. Consumo GLP de la unidad BBV-708 en el primer semestre del año 2019	56
Tabla 6. Consumo GLP de la unidad BBV-709 en el primer semestre del año 2019	56
Tabla 7. Consumo GLP de la unidad BBV-711 en el primer semestre del año 2019	57
Tabla 8. Consumo GLP de la unidad BBV-712 en el primer semestre del año 2019	57
Tabla 9. Consumo GLP de la unidad BBV-714 en el primer semestre del año 2019	57
Tabla 10. Consumo GLP de la unidad BBV-720 en el primer semestre del año 2019 ..	58
Tabla 11. Consumo GLP de la unidad BBV-721 en el primer semestre del año 2019 ..	58
Tabla 12. Consumo GLP de la unidad BBV-722 en el primer semestre del año 2019 ..	58
Tabla 13. Consumo GLP de la unidad BBV-723 en el primer semestre del año 2019 ..	59
Tabla 14. Consumo GLP de la unidad AJE-761 en el primer semestre del año 2019....	59
Tabla 15. Consumo GLP de la unidad AJE-779 en el primer semestre del año 2019....	59
Tabla 16. Consumo GLP de la unidad AJE-808 en el primer semestre del año 2019....	60
Tabla 17. Consumo GLP de la unidad AJE-869 en el primer semestre del año 2019....	60
Tabla 18. Consumo GLP de la unidad AJE-878 en el primer semestre del año 2019....	60
Tabla 19. Consumo GLP de la unidad AJE-879 en el primer semestre del año 2019....	61
Tabla 20. Consumo GLP de la unidad AJE-880 en el primer semestre del año 2019....	61
Tabla 21. Consumo GLP de la unidad AJE-704 en el primer semestre del año 2019....	61
Tabla 22. Consumo GLP de la unidad AJE-785 en el primer semestre del año 2019....	62
Tabla 23. Consumo GLP de la unidad AJE-809 en el primer semestre del año 2019....	62
Tabla 24. Consumo de gasolina de la unidad A8Q-401 en el primer semestre del año 2019	63
Tabla 25. Consumo de gasolina de la unidad A9F-147 en el primer semestre del año 2019	63
Tabla 26. Consumo de gasolina de la unidad ABC-733 en el primer semestre del año 2019	63

Tabla 27. Consumo de gasolina de la unidad ABC-790 en el primer semestre del año 2019	64
Tabla 28. Consumo de gasolina de la unidad ABD-844 en el primer semestre del año 2019	64
Tabla 29. Consumo de gasolina de la unidad ABD-912 en el primer semestre del año 2019	64
Tabla 30. Consumo de gasolina de la unidad ABZ-854 en el primer semestre del año 2019	65
Tabla 31. Consumo de gasolina de la unidad ABZ-871 en el primer semestre del año 2019	65
Tabla 32. Consumo de gasolina de la unidad ABZ-883 en el primer semestre del año 2019	65
Tabla 33. Consumo de gasolina de la unidad ABZ-884 en el primer semestre del año 2019	66
Tabla 34. Consumo de gasolina de la unidad ABZ-887 en el primer semestre del año 2019	66
Tabla 35. Consumo de gasolina de la unidad ABZ-889 en el primer semestre del año 2019	66
Tabla 36. Consumo de gasolina de la unidad ABZ-934 en el primer semestre del año 2019	67
Tabla 37. Consumo de gasolina de la unidad ABZ-940 en el primer semestre del año 2019	67
Tabla 38. Consumo de gasolina de la unidad ACB-839 en el primer semestre del año 2019	67
Tabla 39. Consumo de gasolina de la unidad ACB-841 en el primer semestre del año 2019	68
Tabla 40. Consumo de gasolina de la unidad ACC-949 en el primer semestre del año 2019	68
Tabla 41. Consumo de gasolina de la unidad ACD-839 en el primer semestre del año 2019	68
Tabla 42. Consumo de gasolina de la unidad ACD-840 en el primer semestre del año 2019	69
Tabla 43. Consumo de gasolina de la unidad ACB-839 en el primer semestre del año 2019	69

Tabla 44. Consumo de diésel de la unidad AVV-825 en el primer semestre del año 2019	70
Tabla 45. Consumo de gasolina de la unidad AVV-935 en el primer semestre del año 2019	70
Tabla 46. Consumo de diésel de la unidad AMV-799 en el primer semestre del año 2019	70
Tabla 47. Consumo de diésel de la unidad AMV-826 en el primer semestre del año 2019	71
Tabla 48. Consumo de diésel de la unidad APF-944 en el primer semestre del año 2019	71
Tabla 49. Consumo de diésel de la unidad APG-882 en el primer semestre del año 2019	71
Tabla 50. Consumo de diésel de la unidad AWK-888 en el primer semestre del año 2019	72
Tabla 51. Consumo de diésel de la unidad AWK-892 en el primer semestre del año 2019	72
Tabla 52. Consumo de diésel de la unidad AWL-715 en el primer semestre del año 2019	72
Tabla 53. Consumo de diésel de la unidad AWL-716 en el primer semestre del año 2019	73
Tabla 54. Consumo de diésel de la unidad AWL-727 en el primer semestre del año 2019	73
Tabla 55. Consumo de diésel de la unidad AWL-728 en el primer semestre del año 2019	73
Tabla 56. Consumo de diésel de la unidad AWL-734 en el primer semestre del año 2019	74
Tabla 57. Consumo de diésel de la unidad AWL-739 en el primer semestre del año 2019	74
Tabla 58. Consumo de diésel de la unidad AWL-746 en el primer semestre del año 2019	74
Tabla 59. Consumo de diésel de la unidad AWL-752 en el primer semestre del año 2019	75
Tabla 60. Consumo de diésel de la unidad AWL-758 en el primer semestre del año 2019	75

Tabla 61. Consumo de diésel de la unidad AWL-759 en el primer semestre del año 2019	75
Tabla 62. Consumo de diésel de la unidad AWL-798 en el primer semestre del año 2019	76
Tabla 63. Consumo de diésel de la unidad AWL-827 en el primer semestre del año 2019	76
Tabla 64. Ahorro de combustible generado por buenas prácticas de manejo.....	77
Tabla 65. variación del 2.1% por consecuencia de las buenas prácticas de manejo.	78
Tabla 66 Variación del 3.1% luego de fomentar el mantenimiento diario de los vehículos	80
Tabla 67. Consumo de GLP en exceso	83
Tabla 68. Consumo de gasolina en exceso	84
Tabla 69. Consumo de diésel en exceso	85
Tabla 70. Consumos de combustible, expresados en soles.....	86
Tabla 71. Consumo de combustible pre y post test al implementar el sistema de control	86
Tabla 81. Flujo económico al implementar el sistema de control	87
Tabla 72. Consumo de combustible pre y post test aplicando estándares de consumo ..	88
Tabla 73. Consumo de combustible pre y post test aplicando estándares de consumo ..	89
Tabla 74. Prueba t de student de los consumos pre y post test utilizando estándares	90
Tabla 75. Consumo de combustible pre y post test promoviendo buenas prácticas de conducción	90
Tabla 76. Consumo de combustible pre y post test promoviendo buenas prácticas de conducción.....	91
Tabla 77. Prueba t de student de los consumos pre y post test promoviendo buenas prácticas de conducción	92
Tabla 78. Consumo de combustible pre y post test promoviendo el mantenimiento diario de los vehículos.....	93
Tabla 79. Consumo de combustible pre y post test promoviendo el mantenimiento diario de los vehículos.....	94
Tabla 80. Prueba t de student de los consumos pre y post test promoviendo el mantenimiento diario de los vehículos	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diseño de la investigación.....	45
Figura 2. Generación de ingresos de la empresa EZENTIS por país	48
Figura 3. Organigrama General de la empresa EZENTIS	49
Figura 4. Organigrama del área de gerencia de medios donde se implementará el sistema de control	50
51	
Figura 5. Cantidad de vehículos total de la flota en el primer semestre del 2019	51
Figura 6. Formato de registro para control de los filtros del vehículo.....	79
Figura 7. Formato de registro para control de Presión de neumáticos del vehículo.....	79
Figura 8. Grafica de control del consumo de GLP en el primer semestre del 2019	81
Figura 9. Grafica de control del consumo de gasolina en el primer semestre del 2019 .	81
Figura 10. Grafica de control del consumo de diésel en el primer semestre del 2019 ...	82
Figura 11. Porcentaje de consumo de GLP en exceso con respecto al promedio.....	83
Figura 12. Porcentaje de consumo de gasolina en exceso con respecto al promedio.....	84
Figura 13. Porcentaje de consumo de diésel en exceso con respecto al promedio.....	85

RESUMEN

En la presente tesis se propuso un sistema de control de combustible utilizando métodos estadísticos, esto se llevó a cabo en una empresa de telecomunicaciones de Lima-Metropolitana. Como objetivo del estudio se tiene el de reducir el consumo de combustible de los vehículos que conforman la flota de la empresa de telecomunicaciones. Para lograrlo se realizó la recopilación de las recargas de combustible a lo largo del primer semestre del 2019 y registros del recorrido de los vehículos que conforman la flota.

Se identificó que el gasto por consumo de combustible es uno de los mayores de la empresa, el área encargada de asignar el combustible a las unidades vehiculares no contaba con un mecanismo que permita organizar la información de los consumos; es por ello que surgió la necesidad de desarrollar un sistema de control de combustible con el fin de aprovechar dicha información mediante gráficas de control para su respectivo análisis con el fin de establecer el rango de los consumos promedio y máximo.

Entre las propuestas que acompañan al sistema de control son la de establecer estándares para mantener los consumos de los vehículos en los rangos establecidos e identificar prontamente los excesos, promover las buenas prácticas de conducción para no generar un mayor desgaste en los componentes del vehículo que se reflejara en un mayor consumo y fomentar el mantenimiento diario todo con el propósito de lograr el objetivo de reducir los consumos de combustible.

Entre los resultados obtenidos por la propuesta del sistema de control se obtendrá una reducción en el consumo de combustible del 13.1% para diésel, 13.1% para gasolina y 11.1% para GLP; esta disminución en el consumo de combustible generará un ahorro de 37,500.00 soles en promedio por mes luego de establecer dicho sistema de control.

Palabras claves: mantenimiento de vehículos, gestión de combustible, estándares de consumo, buenas prácticas de conducción, sistema de control.

ABSTRACT

In this thesis, a fuel control system was proposed using statistical methods, this was carried out in a telecommunications company in Lima-Metropolitana. The objective of the study is to reduce the fuel consumption of the vehicles that make up the fleet of the telecommunications company. To achieve this, a compilation of fuel refills was carried out throughout the first half of 2019 and records of the route of the vehicles that make up the fleet.

It was identified that the expense for fuel consumption is one of the largest in the company, the area in charge of assigning fuel to vehicle units did not have a mechanism that allows organizing consumption information; That is why the need arose to develop a fuel control system in order to take advantage of said information through control charts for their respective analysis in order to establish the range of average and maximum consumption.

Among the proposals that accompany the control system are to establish standards to maintain vehicle consumption within the established ranges and promptly identify excesses, promote good driving practices so as not to generate greater wear on the vehicle components that are used. It will reflect in higher consumption and promote daily maintenance all with the purpose of achieving the objective of reducing fuel consumption.

Among the proposals that accompany the control system are to establish standards to maintain vehicle consumption within the established ranges and promptly identify excesses, promote good driving practices so as not to generate greater wear on the vehicle components that are used. It will reflect in higher consumption and promote daily maintenance all with the purpose of achieving the objective of reducing fuel consumption.

Keywords: vehicle maintenance, fuel management, consumption standards, good driving practices, control system.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación plantea el diseño de un sistema de control de combustible, que se puede definir como aquella herramienta que sirve para administrar, evaluar y dirigir la distribución y el consumo de combustible. Dicho sistema de control se desarrollará en una empresa de telecomunicaciones la cual brinda diversos servicios como la instalación y mantenimiento de redes para empresas y hogares.

En el capítulo 1 se define el problema el cual es que la empresa presenta altos costos por consumo de combustible, es por ello que se propone un sistema de control de combustible para el manejo de la flota vehicular, el consumo elevado se debe a diversos factores, entre los que destacamos el que no se cuenta con estándares de consumo, no se aplican las buenas prácticas de conducción y no se realiza el mantenimiento diario de partes claves de un vehículo.

En el capítulo 2 tratamos el marco teórico que está conformado por antecedentes y bases teóricas relacionadas con la implementación del sistema de control de combustible como la gestión de combustibles, el análisis estadístico y el mantenimiento que serán claves para el desarrollo del sistema de control. En el capítulo 3 se definen las variables con relación a la solución del problema identificado en los capítulos anteriores como el sistema de control de combustible, buenas prácticas de manejo, mantenimiento diario de vehículos y consumo de los vehículos.

En el capítulo 4 se presenta la metodología que seguiremos a lo largo de la investigación siendo de tipo aplicada, nivel explicativo, diseño cuasiexperimental y enfoque cuantitativo. La población usada para el análisis es de 400 unidades vehiculares y la muestra de 60 unidades vehiculares que usan los siguientes tipos de combustible que son GLP, gasolina y diésel.

En el capítulo 5 veremos la presentación y análisis de resultados que se esperan con la propuesta de implementación de un sistema de control de combustible con lo que se demuestra la reducción del consumo de la flota vehicular.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción y formulación del problema general y específicos

La empresa presenta como operaciones diarias el mantenimiento e instalación de redes en lima metropolitana y sus alrededores, para el desarrollo de dichas actividades cuenta con una flota vehicular compuesta por 400 unidades. Del total de gastos relacionados con el uso de la flota vehicular incurridos en el primer trimestre del año 2019, los gastos por coste de combustible destacan como uno de los más elevados.

En la tabla 1, podemos apreciar el total de gastos realizados el primer trimestre del año 2019 relacionados con la flota vehicular, entre los que tenemos los costos por arrendamiento, los costos por mantenimiento y los costos por combustible como los principales gastos.

Tabla 1. Gastos relacionados al uso de la flota vehicular en el primer trimestre del 2019

TIPOS DE COSTOS	ENERO (S/)	FEBRERO (S/)	MARZO (S/)
Coste Arrendamiento Operativo	845,824.88	787,094.97	633,923.58
Coste Arrendamiento Financiero	53,267.42	56,941.07	36,063.62
Coste de Seguro	58,189.50	39,999.30	37,524.30
Coste de Mantenimiento Preventivo	1,559.15	18,054.76	11,180.27
Coste de Mantenimiento Correctivo	67,102.80	14,930.15	4,084.90
Coste de Sanciones	6,596.93	1,402.86	8,091.82
Coste de Siniestro	5,485.80	3,750.02	1,629.89
Coste de Combustible	345,665.60	308,813.00	204,097.25
Coste de Peaje	19,643.99	7,608.33	34,211.11
TOTAL	1,400,217.77	1,238,594.46	970,806.74

Fuente: Área de contabilidad de la empresa EZENTIS PERU S.A.C

También se tomó en cuenta los gastos por tipo de combustible del 2019, se puede apreciar los consumos por los tres tipos de combustible que son diésel, gasolina y GLP (ver tabla 2) resaltando que el consumo de GLP fue en aumento conforme avanzaron los meses ya que la empresa decidió adoptar unidades duales por que el GLP resultaba más barato con respecto a los otros combustibles alternos.

Tabla 2. Gastos por consumo de combustible del 2019

MES	DIESEL(S/)	GASOLINA(S/)	GLP(S/)	TOTAL(S/)
ENERO	85,267.52	194,299.48	14,721.89	294,288.89
FEBRERO	74,625.19	177,352.73	13,256.09	265,234.01
MARZO	78,543.54	207,165.02	16,949.42	302,657.98
ABRIL	71,880.72	229,526.99	18,672.43	320,080.14
MAYO	71,464.47	253,517.10	18,636.32	343,617.89
JUNIO	65,389.27	247,385.02	23,169.09	335,943.38
JULIO	75,844.97	249,376.09	23,954.05	349,175.11
AGOSTO	70,445.96	235,160.98	22,934.20	328,541.14
SEPTIEMBRE	65,199.55	235,042.35	29,406.63	329,648.53
OCTUBRE	68,658.44	239,638.71	47,189.55	355,486.70
NOVIEMBRE	64,440.20	214,244.43	45,467.36	324,151.99
DICIEMBRE	77,704.88	211,055.13	54,444.83	343,204.84
TOTAL	869,464.71	2,693,764.03	328,801.86	3,892,030.60

Fuente: Área de contabilidad de la empresa EZENTIS PERU S.A.C.

Los gastos por consumo de Combustible corresponden a las recargas de combustible realizadas por las unidades vehiculares que conforman la flota vehicular, las recargas son asignadas mediante plataformas web de las estaciones de servicio a las cuales la empresa se encuentra asociada como GASONET REDCOL y PRIMAX SOLUTIONS, las recargas son realizadas por el asistente de flota del área de gerencia de medios.

También se cuenta con Geotab y Pulpomatic que son plataformas web que sirven para el control de las unidades vehiculares, mediante el Geotab se controla vía GPS el recorrido de las unidades y mediante Pulpomatic se asignaran las unidades al personal de la empresa, se verifica el estado de las unidades mediante las denominaciones que les asignen según su estado como activo, baja, siniestrado, en mantenimiento.

Con lo mostrado anteriormente se demuestra que los gastos por consumo de combustible son un gasto que vale la pena reducir ya que es un gasto que ha ido creciendo conforme pasan los meses en el año 2019 y su reducción presentara un impacto económico significativo. Como solución del problema descrito se propone diseñar un sistema de

control para reducir el consumo de combustible, dicho sistema se apoyará de la información proporcionada por las plataformas web mencionadas anteriormente.

Entre las bases que seguirá el sistema de control tenemos la de establecer estándares para el consumo de combustible esto no solo permitirá establecer el consumo promedio de combustible para el control de este, también ayudará a identificar las unidades que presenten problemas ya sea mecánicos o problemas con el personal asignado a la unidad.

También se propondrá promover las buenas prácticas de conducción para reducir el consumo de combustible ya que se ha demostrado con trabajos realizados a empresas que cuentan con flotas vehiculares que si se alcanza generar una reducción.

En el estudio, los participantes se dividían en “ecoconductores” y “no ecoconductores”, según practicaran o no las técnicas de la conducción eficiente. Estos grupos fueron comparados unos con otros durante más de un año y se evaluó su consumo de combustible. Los resultados mostraron que durante un periodo superior a un año los ecoconductores utilizaron 7% menos de combustible que los no- ecoconductores (Dutch Consumer Organisation,2002).

A finales de 2003, 91 conductores de furgonetas de reparto recibieron formación en conducción eficiente. Tras recibirla, se hizo un seguimiento del consumo de combustible y de la tasa de accidentes durante medio año. Se observó que el consumo de combustible del parque automovilístico de la flota había caído un 5,8%. Ello supone un ahorro de unos 10.000 litros de combustible por año. Y, además, la tasa de siniestralidad se redujo en un 40%(Hamburger Wasserwerke, 2003).

Otra medida a tomar es la de fomentar el mantenimiento diario para poder evaluar de manera rápida y sencilla los componentes claves del automóvil como el control de presión de aire de los neumáticos, el estado de los filtros de aire, aceite y combustible entre otros que se han demostrado mediante estudios previos que generan un impacto en la reducción del consumo de combustible.

El mantenimiento adecuado de la flota es clave para el funcionamiento de la misma, afectando a la seguridad de los vehículos, su disponibilidad y consumo de carburante. Un incorrecto o deficiente mantenimiento de un vehículo puede incidir directamente en un aumento de su consumo de combustible y, de no ser corregido diligentemente, puede dar origen a averías mecánicas que disparen los costes (IDAE, 2006, p.65)

1.1.1. Problema general

¿De qué manera un sistema de control de combustible reducirá el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones?

1.1.2. Problema específico

a) ¿De qué manera establecer estándares de consumo permitirá reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones?

b) ¿De qué manera promover las buenas prácticas de conducción permitirán reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones?

c) ¿De qué manera fomentar el mantenimiento diario de los vehículos permitirá reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones?

1.2 Objetivo general y específico

1.2.1 Objetivo general

Determinar de qué manera un sistema de control de combustible reduce el consumo de los vehículos de una empresa de telecomunicaciones.

1.2.2 Objetivo específico

a) Determinar de qué manera el establecimiento de estándares reduce el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones.

- b) Determinar de qué manera las buenas prácticas de conducción logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones

- c) Determinar de qué manera el mantenimiento diario se logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones

1.3 Delimitación de la investigación: temporal espacial y temática

a. Delimitación temporal

Para el trabajo de investigación se utilizó el histórico de combustible asignado y los kilómetros recorridos de las unidades vehiculares en el año 2019.

b. Delimitación espacial

La investigación se desarrollará en la empresa EZENTIS PERU S.A.C ubicada en el distrito de Cercado de Lima, provincia de Lima, región de Lima.

c. Delimitación Temática

La presente investigación estudiara como el establecer estándares de consumo, buenas prácticas de conducción y el mantenimiento de vehículos influye en la reducción del consumo de combustible.

1.4 Justificación e importancia

a. Justificación

Para la implementación de un sistema de control de combustible se requiere datos de las unidades vehiculares como lo son:

Los repostajes los litros de combustible repostados hasta el llenado del tanque y los kilómetros indicados en el tacógrafo o en el cuadro de instrumentos del vehículo. De esta manera, se obtendrán los datos necesarios para calcular el consumo del vehículo en el periodo transcurrido desde el anterior repostaje. Teniendo los datos de

kilometraje del anterior repostaje y los del actual, se pueden obtener los kilómetros recorridos entre ambos repostajes (IDAE, 2006, p.21).

La puesta en práctica de un sistema de control es fácil de mantener una vez que se establecen las bases como lo son los estándares de consumo para las unidades vehiculares, dicho estándar de consumo solo servirá para el modelo de vehículo que se analizó si se procedería a renovar la flota tendría que volverse a establecer dicho estándar.

La metodología utilizada será la de una investigación de diseño cuasiexperimental en la cual nosotros controlaremos la muestra y forma a analizar mas no los efectos que experimenten las variables independientes.

Los aportes de la implementación de un sistema de control de combustible será el de demostrar que reduciendo el consumo de combustible se logrará reducir los costos por combustible en la empresa, también se generará un impacto en el cuidado del medio ambiente ya que se reducirán las emisiones de CO₂, esto servirá para de ejemplo para que otras empresas obtén por seguir el ejemplo.

Con respecto al proceso de asignación de combustible también mejorará ya que se podrá establecer los estándares de consumo, esto servirá para determinar las unidades que necesitan atención mecánica para solucionar sus problemas de consumo.

b. Importancia

Entre las diferentes formas de reducir los costos por consumo de combustible que existen como modificar los vehículos para controlar las recargas, optar por un combustible más barato o cambiar la gestión actual al asignar el combustible, con la investigación se propone la implementación de un sistema de control de combustible enfocado en puntos clave como los estándares para su control y reducción del consumo así como las buenas prácticas de conducción y el mantenimiento para conservar dicha reducción.

El administrar y controlar la asignación de combustible es de suma importancia para las empresas que cuentan con una flota vehicular, ya que les permitirá una ventaja con respecto a las misma de su mismo rubro al disminuir los costos por consumo de combustible sin afectar las tareas diarias del personal, también reducirá las emisiones de CO2 contribuyendo con el cuidado del medio ambiente.

Otra de las ventajas a destacar con la propuesta es la del bajo costo que presentara para su implementación, el desarrollo se podrá llevar con el personal encargado de los vehículos que son los choferes y el control lo llevara a cabo el asistente del área de gerencia de medios. Con respecto a las buenas prácticas de conducción y el mantenimiento diario se fomentará mediante charlas informativas.

También generara una influencia en otras áreas como lo son el reducir el grado de siniestralidad por accidentes de tráfico con la concientización de las buenas prácticas de conducción y reducir los costos de mantenimiento de componentes claves como los neumáticos y los filtros de aire y aceite al verificar su estado diariamente y actuar prontamente para evitar que los problemas mecánicos escalen.

Es por estos motivos que la propuesta demuestra su importancia con respecto a otros métodos para reducir el consumo de combustible por su bajo costo de implementación y la gran variedad de beneficios que se generara.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del estudio de investigación

En el trabajo de investigación se buscó implementar un programa de gestión de combustible en una empresa de transportes del sector de la construcción, para la metodología se analizaron los factores que influyen en la gestión de combustibles en empresa que cuentan con flota de vehículos y se realizó un estudio sobre proponer la gestión de combustible en una empresa real.

Se verá como la gestión eficiente de flotas está relacionado con el ahorro energético y medioambiental, también se verán aspectos como el mantenimiento y la renovación de flotas. Para establecer el programa de gestión del combustible primero se verán las decisiones estratégicas como son el tipo de combustible a emplear, la compra y su almacenamiento hasta su uso eficiente. Se planteará una metodología por etapas que permita llevar a cabo un control del consumo y de las emisiones a través de indicadores, para posteriormente realizar mejoras. (Cobos, 2010)

El trabajo de investigación propone el uso de KPIs para evaluar el Corredor Verde que corresponde Madrid-Lyon como parte del corredor mediterráneo, como objetivo se tiene el desarrollo logístico del transporte de mercancías y respetuoso del medio ambiente. Luego se aclarará los conceptos de acción logística y establecerá los principales indicadores de rendimiento (KPIs) que servirán como herramienta para el análisis de los tipos de transporte que afecten al corredor identificando el estado actual para buscar medidas de mejora.

Antes de realizar la selección se revisó publicaciones existentes para poder analizar los KPIs con respecto a medidas que cumplan con el desarrollo sostenible marcado por la UE y poder clasificarlos en cinco grupos los cuales son eficiencia económica, sostenibilidad ambiental, aspectos sociales, calidad de servicio, infraestructura adecuada mediante un método de filtrado en dos etapas los cuales son un filtrado general y definitivo. Como conclusiones se recomienda para futuras acciones el aumentar la

utilidad de los KPIs analizando mediante un estudio de comparación y evaluación de la situación de los corredores si cumplen con los requisitos de rendimiento para poder ser considerados como verdes. (Fraga, 2014)

El trabajo de investigación se realizó en la ciudad de Cuenca, Ecuador el cual consiste en un análisis del consumo de combustible de los vehículos de categoría M1 que circulan por el centro histórico de la ciudad en horas gran demanda en función de los ciclos de conducción. Para la muestra se tomó vehículos de diferente cilindrada que caigan en la categoría M1, se realizaron 3 mediciones por cada recorrido para obtener un consumo promedio.

Los ciclos de conducción se obtendrán por cada recorrido y mediante las herramientas como software y aplicaciones informáticas, se hará uso del banco dinamométrico donde se colocarán los vehículos utilizados en los recorridos con el objetivo de obtener nuevos consumos mediante la simulación. Luego se llevará a cabo la comparación tanto de lo obtenido en los recorridos como lo simulado en el banco dinamométrico.

Con los resultados obtenidos se llega a la conclusión se establece los consumos promedio y el costo por circular en el centro histórico en horas de máximo tráfico con relación al cilindrado que presentan los vehículos. (Lima & Gálvez, 2016)

El trabajo de investigación trata sobre el diagnóstico realizado a una Empresa mexicana de transporte de pasajeros para mejorar el rendimiento del consumo de combustible y así aumentar la obtención de utilidades suficientes para permitirse financiar el capital y recuperar la inversión realizada en edificios, mobiliario, vehículos, talleres, equipo e instrumentación, además de permitirles el crecimiento para asegurar su permanencia en el mercado.

Para lograrlo la empresa requiere de personal eficiente, así como sistemas e instalaciones, pero lo más importante es que la flota vehicular se adapte a sus necesidades específicas. Otro de los factores para alcanzar sus objetivos son los de lograr una buena

organización garantizando un presupuesto adecuado para lo administrativo, técnico y operativo que le permita conseguir un alto nivel competitivo y gran rentabilidad.

En estudios realizados anteriormente se comprobó que la logística de operación, políticas de mantenimiento, prácticas y costumbres de conducción afectan el consumo de combustible, por todo lo descrito se propone la optimización de los recursos del vehículo, mejoramiento de la logística de flotas y el entrenamiento de los conductores. (González, 2012)

El trabajo de investigación trata sobre el consumo de combustible y emisiones de CO₂ de 2 unidades vehiculares ubicadas en lugares geográficamente diferentes como lo son Lima Metropolitana y la ciudad del Cusco. Ambas unidades funcionaron con mezclas de gasolina y etanol como lo son la E7,8 y E10.

Se obtuvo información sobre el consumo promedio y la trayectoria de los vehículos en Lima Metropolitana y Cusco en diferentes días y horas, con la información se infiere que el consumo aumenta con el tráfico de la ciudad y la altitud de la zona, también pasa lo mismo con los combustibles que poseen mayor porcentaje de etanol ya que al tener menor poder calorífico se necesita mayor cantidad de combustible.

En cuanto a las emisiones gaseosas es directamente proporcional a las condiciones de tráfico y el aumento del consumo de combustible, se identificó que el aumento de etanol influyó en la disminución del CO y el aumento de NO_x, también se concluyó que la altitud provocó menores emisiones debido al menor porcentaje de oxígeno por volumen de aire. (Puma, 2016)

El trabajo de investigación propone un modelo estadístico mediante el método de regresión lineal múltiple que permita observar el impacto de los factores relacionados con el rendimiento del combustible. Las variables explicativas usadas serán tipo de ruta, antigüedad y cantidad de diésel consumido en baja todo con un nivel de confianza del 95%.

El proceso para medir el consumo de combustible tomara como factores principales el rendimiento de combustible, desempeño del operador y antigüedad de la flota. Para llevar a cabo el modelo la empresa proporciono una base de datos con la información validada con los registros de la compañía.

Se concluyó con la investigación que las variables explican un 94% lo estudiado a través del modelo, si las variables tomarían el valor de 0 el rendimiento de combustible aumentaría a 2.19 Km/litro de diésel. El modelo fue entregado a la compañía en una hoja en Excel como un simulador para evaluar con los niveles esperados por las variables en determinados viajes. (Alcántar, Treviño, & Martínez, 2015)

2.2 Bases teóricas vinculadas a la variable o variables de estudio

2.2.1. Sistema de control

Un sistema dinámico puede definirse conceptualmente como un ente que recibe unas acciones externas o variables de entrada, y cuya respuesta a estas acciones externas son las denominadas variables de salida. Las acciones externas al sistema se dividen en dos grupos, variables de control, que se pueden manipular, y perturbaciones sobre las que no es posible ningún tipo de control.

Dentro de los sistemas se encuentra el concepto de sistema de control. Un sistema de control es un tipo de sistema que se caracteriza por la presencia de una serie de elementos que permiten influir en el funcionamiento del sistema. La finalidad de un sistema de control es conseguir, mediante la manipulación de las variables de control, un dominio sobre las variables de salida, de modo que estas alcancen unos valores prefijados (consigna).

Un sistema de control ideal debe ser capaz de conseguir su objetivo cumpliendo los siguientes requisitos:

1. Garantizar la estabilidad y, particularmente, ser robusto frente a perturbaciones y errores en los modelos.
2. Ser tan eficiente como sea posible, según un criterio preestablecido. Normalmente este criterio consiste en que la acción de control sobre las variables de entrada sea realizable, evitando comportamientos bruscos e irreales.
3. Ser fácilmente implementable y cómodo de operar en tiempo real con ayuda de un ordenador. (upcommons, 2002, pág. 1)

La industria ha venido invirtiendo en diversos métodos y/o tecnologías para llevar un control de combustible efectivo y evitar el robo de combustible, a continuación, ilustraremos los métodos más comunes:

El Control de Combustible es llevado en Excel de forma manual por el administrador del combustible. De este modo Él creará una tabla del consumo de combustible versus los Kilómetros recorridos para cada viaje. Llegando así a concluir, cuál es el rendimiento del combustible dividiendo los kilómetros recorridos entre los galones o litros consumidos.

En el caso de tener interés en llevar el control de combustible para una flota de máquinas o embarcaciones el cálculo se obtendría dividiendo el consumo de combustible en Galones entre las horas de trabajo.

Paradójicamente siendo esta la técnica más usada, es también la técnica más imprecisa. Esto obedece a que el consumo de combustible del vehículo varía enormemente debido a múltiples factores como:

Para poder realizar el análisis estadístico se seguirán los siguientes pasos:

- El peso de la carga
- La Inclinación del terreno
- El estilo de conducción
- La Velocidad

- El mantenimiento del equipo
- La calibración de la estación de servicio
- Entre muchos otros factores.

Control de Combustible con Dispensadores o Surtidores

Lamentablemente, aún tenemos muchas empresas que se sienten cómodas utilizando flujómetros o surtidores para controlar el combustible. Especialmente, todas aquellas que tienen tanques de combustible estacionarios, móviles o camiones cisterna para transporte de combustible.

Existen en el mercado una diversidad de flujómetros para Control de Combustible. De hecho, su precio oscila entre los 200US\$ y los 8.000US\$. Los de 200US\$ comúnmente son equipos acoplados a las pistolas despachadoras de combustible, mientras que los de 8.000US\$ comúnmente no se ven pues van incorporados adentro de una carcasa, tal como los vemos en la mayoría de estaciones de combustible.

El principio de funcionamiento de este sistema de control de combustible es mecánico. En otras palabras, depende de piezas móviles. Es decir, estos dispositivos tienen internamente una turbina o un engranaje que al fluir el combustible gira emitiendo pulsos que son transmitidos o desplegados en una pantalla. (itksoluciones, 2018, pág. 1)

2.2.2 Consumo de combustible

El rendimiento de un vehículo en cuanto al consumo de combustible es la cantidad de kilómetros que puede hacer con un litro de gasolina, aunque generalmente se suele expresar como la cantidad de litros que consume a los 100 kilómetros. Saber cómo sacar el rendimiento de combustible en la gestión de una flota de vehículos es imprescindible para averiguar si está realizando un adecuado uso de este recurso.

Para calcular el rendimiento de combustible de un vehículo tenemos que tener como máxima que, cuanto mayor sea el rango de tiempo y el número de cargas de combustible que tomemos como base para nuestro cálculo, el resultado será más preciso.

Para ello necesitamos establecer un sistema de gestión de combustible en nuestra flota para saber cuáles son los consumos de cada una de nuestras unidades. Conocer esto es imprescindible para tener un sistema eficaz de control de carburante.

Un sistema avanzado de control de combustible debe poder dar datos de consumo en función de una tipología diferente de recorridos, cargas, etc. Cuanto más preciso sea el cálculo tendremos una gestión más eficaz del control de consumos de combustible.

Para empezar a controlar los consumos de combustible, primero debemos averiguar cuánto consumen cada uno de los vehículos que la componen, para poder saber cuáles son sus rendimientos.

Tenemos que anotar cada uno de los repostajes que hagan los vehículos. Anotamos los litros repostados y los kilómetros que marca en ese momento el tacógrafo o el cuentakilómetros. Cuando hagamos el siguiente repostaje, veremos los kilómetros que ha recorrido el vehículo con los litros que pusimos en el anterior repostaje. Para que sea más exacto llenaremos los tanques por completo para saber cuántos litros ha gastado el vehículo entre repostajes.

La fórmula sería la siguiente:

$$\text{Km recorridos} = \text{Km del repostaje actual} - \text{Km del anterior repostaje}$$

Teniendo el dato de los kilómetros recorridos, tenemos que aplicar otra segunda fórmula para obtener la media de consumo de litros cada 100 kilómetros. Que se expresaría así:

$$\text{Consumo (litros /100 km)} = (\text{litros repostados} \times 100) / \text{km recorridos}$$

Es imprescindible para que este sistema de cálculo funcione que el conductor o el responsable de flota anote los litros repostados y los kilómetros recorridos según marca el vehículo. También es importante anotar las fechas y la matrícula del mismo para tener la información más ordenada. Esto es lo que se conoce como parte de repostaje.

Si éste se hace en surtidores propios de la empresa, el encargado del surtidor deberá hacer el correspondiente parte de repostaje cada vez que se llene un vehículo. Al final del día se deben entregar al gestor de flotas todos estos partes de llenado del depósito.

Un parte de repostaje habitual debe contener los siguientes datos:

- Matrícula de vehículo.
- Conductor.
- Tacógrafo / cuentakilómetros.
- Litros repostados.
- Fecha y hora de repostaje.
- Lugar del repostaje.

El responsable de gestión de la flota debe anotar toda la información contenida en los partes en una tabla de rendimiento de combustible. Esta tabla puede ser llevada a un programa especial de gestión de flotas.

Mediante un software para el control de vehículos es posible sacar el rendimiento de combustible, realizando un seguimiento de los consumos de combustible de

cada vehículo y analizando los datos sobre las variables de gastos según las rutas o según el conductor, etc. Así, tendremos toda la información ordenada de los consumos de toda la flota.

El responsable de flota debe anotar diariamente en la tabla todos los partes de repostaje. Periódicamente, cada mes o cada dos meses como máximo, sacará los informes de consumo y las comparativas de rendimiento de gasolina por kilómetro de los diferentes vehículos.

Si la flota es muy numerosa esa frecuencia para extraer los informes se puede reducir, y hacerlos semanalmente o quincenalmente. La idea es tener una información lo más fácil posible de interpretar, para poder detectar posibles desvíos o consumos anómalos en un vehículo. (pulpomatic, 2020, Pág. 1).

2.2.3 Grafica de control

Una de las herramientas de análisis y solución de problemas es la gráfica de control. Es un diagrama que muestra los valores producto de la medición de una característica de calidad, ubicados en una serie cronológica. En él establecemos una línea central o valor nominal, que suele ser el objetivo del proceso o el promedio histórico, junto a uno o más límites de control, tanto superior como inferior, usados para determinar cuándo es necesario analizar una eventualidad.

Veamos algunos términos antes de conocer qué tipos de gráficas hay.

-Causa asignable: Si consigues hallar una causa concreta o que ocasiona una variación excesiva y obedece a una situación específica, hablamos de causa asignable. Es el tipo de causa que debemos corregir. Por ejemplo, la deficiente capacitación del trabajador o la falta de ajuste de una máquina.

-Causa aleatoria: Cuando no consigues hallar una explicación concreta a una variación, o si la variación fue ocasionada por un evento sin importancia que no se volverá a repetir, hablamos de causa aleatoria. También se le suelen llamar variaciones naturales o causas naturales. Es el tipo de causa que está presente en

la vida misma, fortuita. Ejemplos son la curva de aprendizaje del trabajador y el cierre inesperado del software.

-Límite superior de control: Es el valor más grande aceptado en el proceso. En español LSC, en inglés UCL (Upper control limit).

-Límite inferior de control: El opuesto al superior, es decir, el valor más pequeño. LIC en español, LCL en inglés (Lower control limit).

-Límite central de control: Con siglas LCC, es la línea central del gráfico. Entre más cerca están los puntos a la línea, más estable es el proceso.

Con lo que hemos detallado hasta el momento ya tenemos varios beneficios definidos.

-Análisis de proceso: Puede que nunca se haya hecho un control estadístico de proceso. Un análisis con gráfico de control donde estableces los límites de control, te permitirá analizar ese proceso y determinar qué es lo normal en él, cuando algo no está bien, o si ha mejorado o empeorado a través del tiempo. Un proceso analizado con esta herramienta, es un proceso controlado, que es precisamente el segundo beneficio.

-Control de proceso: Conoces el comportamiento del proceso. ¿Es estable?, ¿se mantiene? ¿qué tan frecuente se sale de control? Esto te permite intervenir sobre el proceso para mejorarlo. Este, a continuación, es el tercer beneficio.

-Mejoramiento del proceso: No basta analizar y controlar un proceso. Es necesario mejorarlo. Con el diagrama de Shewhart identificamos dónde se generaron las fallas y tenemos datos de entrada para hacer análisis de causas en aras de plantear soluciones a las fallas.

La característica de calidad que se mide es una variable continua (peso, pulgadas, temperatura, etc.). Si ese es el caso, podemos encontrar gráficos basados en la tendencia central y en el rango.

-Gráfica \bar{x} : Qué tanto se están alejando las mediciones de la tendencia central, que en este caso es la media o promedio. Por ejemplo, un nuevo trabajador o nuevos instrumentos de trabajo harán que las mediciones se alejen más de línea central.

-Gráfica R: Qué tanta ganancia o pérdida de uniformidad hay en la dispersión de un proceso dentro de una muestra. En otras palabras, el rango es la resta del valor más grande con el valor más pequeño de una muestra, lo que nos permite determinar la variabilidad. El valor resultante es plasmado en un gráfico de control para ser comparado con el rango de otra serie de muestras. Con esto logramos ver si hay presencia de uniformidad en los puntos ubicados o si no, para intervenir.

-Gráfica \bar{x} -R: Utilizamos ambos tipos de gráficos cuando se miden la relación de las especificaciones de calidad con la tendencia central y la dispersión. En este sentido, ubicamos una gráfica ligeramente encima de la otra y analizamos el comportamiento de cada punto.

Cómo hacer un gráfico de control: Paso a paso

Hay diversidad de softwares que tienen funciones para hacer montones de cosas con cartas de control. Incluso, en empresas de producción, hay maquinarias que elaboran a medida que producen las cartas de control según la configuración asignada. Pero como este no es el caso y de lo que hablamos en Ingenio Empresa es de aprendizaje, vamos a explicar cómo hacer un gráfico de control.

Aun cuando es un paso a paso, si es importante que complementes lo aprendido aquí con otras fuentes, pues el diagrama de control y en general el control estadístico de procesos es un tema mucho más grande, que incluye distribuciones de probabilidad, fórmulas, niveles de sigma, etc.

En todo caso, el control estadístico de procesos es un tema próximo a desarrollar en detalle en Ingenio Empresa.

Paso 1. Antes que nada, determina cuál es el proceso a trabajar y cuál es la característica de calidad que vas a medir. ¿Acaso es peso, longitud, número de defectos o volumen?

Paso 2: Ahora que tienes el tipo de datos a recolectar, define el tipo de gráfico de control a usar basándote en lo explicado anteriormente, y no te quedes solo con eso, investiga más.

Paso 3: Determina el tiempo en el que estarás capturando los datos y define con base en el tipo de gráfico que vas a trazar, cuestiones como la cantidad de muestras a considerar (considera al menos 20) y el tamaño de cada una.

Paso 4: Recopila los datos.

Paso 5: Determina la línea central y el límite de control superior e inferior.

Paso 6: Representa los datos en la gráfica.

Paso 7: Analiza el resultado. Interpreta el gráfico.

Y este apartado es únicamente para el paso 7, pues aquí radica la verdadera utilidad de una carta de control. Existen comportamientos y patrones en los datos representados, que nos darán un indicio de que hay una variabilidad no aleatoria que debe investigarse.

Pista 1: Cuando hay solo un punto fuera de control. Es quizá la más pequeña de las probabilidades.

Pista 2: Cuando hay dos de cada tres puntos sucesivos ubicados a un lado de la línea central y más de dos desviaciones estándar (sigma) alejados de esta línea.

Pista 3: Cuando hay 4 de cada 5 puntos sucesivos ubicados a un lado de la línea central y más de una desviación estándar (sigma) alejados de esta línea.

Pista 4: Cuando hay una serie de 8 puntos sucesivos ubicados a un lado de la línea central, sin importar cuántas desviaciones estándar estén alejados de la línea central. Por ejemplo 8 de cada 10 puntos, 12 de cada 14 puntos o 16 de cada 18 puntos.

Pista 5: Cuando hay 6 puntos consecutivos ascendentes o descendientes.

Pista 6: Cuando hay 14 o más puntos consecutivos cruzando la línea central de arriba a abajo, sin que haya al menos 2 puntos sucesivos en un mismo lado.

Pista 7: Cualquier patrón recurrente que estés observando, puede ser considerado algo inusual. (Betancourt Quintero, 2020, Pág. 1)

2.2.4 Mantenimiento

Mantenimiento es el trabajo que permite conservar los sitios, edificios, máquinas y equipo de control en condiciones de seguridad y de trabajo eficiente, de tal manera que realicen sus funciones adecuadamente.

El mantenimiento puede ser planeado o no planeado. El mantenimiento planeado puede ser preventivo o correctivo. Por lo general el mantenimiento es predecible y alguno evitable.

El mantenimiento preventivo planeado es el trabajo dirigido a prevenir fallas. Se hace durante la prevista vida útil de una instalación, con el fin de asegurar su funcionamiento continuo

El mantenimiento correctivo planeado es el trabajo ejecutado para restaurar el funcionamiento de una instalación (rehabilitación), o para dejar tan buena como si fuera nueva (renovación). (Williams & Gracey, 2010, pág. 3)

Gonzales (2016) clasifica el mantenimiento en tres niveles básicos:

-Mantenimiento de primer nivel: comprende inspecciones sencillas, limpieza, revisión de niveles, etc.

-Mantenimiento de segundo nivel: incluye la sustitución de neumáticos, correas, cambio de aceite, cambio de filtros. etc.

-Mantenimiento de tercer nivel: aborda las reparaciones, tanto electromecánicas como de carrocería.

El mantenimiento de primer y segundo nivel puede ser llevado a cabo por técnicos no especializados, en cuanto al tercer nivel deberá ser realizado por especialistas.

Un vehículo requiere de cuidados, no es simplemente cargarlos de combustible y arrancar. El mantenimiento que le brinde al mismo hará que la vida útil del vehículo se prolongue.

Revisiones o inspecciones: Las inspecciones de funcionamiento, ajustes, reparaciones, limpieza, lubricación entre otros deben llevarse a cabo en forma periódica mediante un plan establecido de forma mensual, semestral o anual. Sin embargo, es importante verificar regularmente, por simple observación, estado de llantas, luces de freno, direccionales entre otros. También estar atento a cualquier ruido anormal.

Verificación Mensual

El mantenimiento debe verse como una rutina básica. Acuda al mecánico periódicamente y verifique al menos una vez al mes los siguientes aspectos:

FRENOS: La verificación incluye revisión del líquido de freno. Si ha bajado puede ser síntoma de fugas en el sistema de la bomba principal, las auxiliares o tubería, lo cual tiene que ser descartado. Si hay variación en el nivel del líquido de frenos, pero sin fugas, la disminución se debe al desgaste de las zapatas y pastillas de frenos, por lo que se debe verificar su estado con el mecánico. No olvide revisar también el freno de mano, útil para cualquier emergencia.

LLANTAS: Ponga atención al tipo de desgaste que presentan. Si se ubica al centro, indica que la presión se mantiene por encima de lo que recomienda el fabricante; si es hacia los lados, puede ser que la presión está más bien por debajo. Si los desgastes están en el lado de adentro o de afuera, es probable que obedezca a daños en rótulas o problemas de tramado. La presión adecuada evita el desgaste y ahorra combustible. Usualmente lo que indica el fabricante oscila entre 1.9 y 2 kilos (28 y 32 libras). La verificación de presión debe realizarse cuando la llanta está fría (no haber recorrido más de 2 km).

FAJAS O BANDAS: Las fajas, ya sean las del ventilador, alternador, aire acondicionado o dirección hidráulica, tienden a dañarse. Verifique quebraduras o espesores y reemplácelas en caso de ser necesario.

No olvide verificar también el estado de la llanta de repuesto y rótela al igual que el resto de las llantas.

BATERÍA: Si la batería tiene tapones removibles, revise el nivel de agua, el cual debe estar por encima de las celdas, pues éstas deben permanecer sumergidas en el líquido. Revise las terminales de la batería, si muestran corrosión límpielas con un cepillo de alambre si es necesario. Reemplace cualquier cable dañado de manera inmediata. Asegúrese de que las gasas estén firmemente sujetas al borne.

CAMBIO DE ACEITE: Revise los niveles del aceite del motor, en las fechas de cambio que se indican, generalmente lo recomendado es cada 3000 o 5000 km,

aunque hay aceites que pueden durar hasta 10000 km. Cuando realice el cambio, también reemplace el filtro de aceite y aproveche para verificar los niveles de fluido en la dirección hidráulica, transmisión y diferencial, así como la lubricación de las rótulas. Los vehículos que viajan más de 20.000 km al año requieren cambios de aceite más frecuentes.

RADIADOR: Inspeccione visualmente para detectar fugas o superficies dañadas. Revise el nivel del líquido refrigerante en el radiador, rellene si es necesario con refrigerante, el depósito. No debe usar agua porque contiene impurezas que se adhieren a las paredes del motor y puede causar corrosión. Es recomendable hacer esta verificación cada semana o por lo menos una vez al mes e incluir el depósito auxiliar, que si está en buen estado le evita estar haciendo rellenos. Revise el radiador cuando el motor esté frío, el tapón del radiador debe estar limpio y libre de fi suras. Quite el tapón y vea la condición y nivel del refrigerante (agua). Un bajo nivel puede llevar al sobrecalentamiento y corrosión del motor.

Verificación Semestral o Anual Los siguientes son los aspectos que usted deberá tomar en cuenta al realizar una verificación semestral o anual de su vehículo:

AFINAMIENTO: Los carburadores modernos y sistemas de inyección electrónica son calibrados de fábrica y no deben ser alterados. El servicio de estos sistemas requiere de herramientas y equipo especiales y debe ser realizado por un especialista. Por lo anterior, es mejor llevar el vehículo a un taller especializado para que por medio de una medición de gases se determinen las mezclas adecuadas y se revise también el filtro de aire.

BUJÍAS: Las bujías deben mantenerse libres de carbón y suciedad ya que el buen estado de este sistema incide en la calidad de la combustión del vehículo y por ende reduce las emisiones al aire. Cuando el mecánico las revise, pídale que verifique la cubierta de los cables de bujías, los cuales llevan la electricidad del distribuidor a las bujías y pueden agrietarse o ensuciarse con aceite o mugre. Esto

conlleva a tener problemas de arranque y desperdicio de combustible. Los cables deben reemplazarse en los intervalos recomendados por el fabricante.

AIRE ACONDICIONADO: Cuando el aire acondicionado no genera cambios importantes en la temperatura o pierde su eficiencia original, un taller de servicio de refrigeración automotriz debe verificar que puede estar ocurriendo. Puede necesitar un cambio de filtros, limpieza, reemplazo de la válvula de expansión o sustitución de sellos entre otros. Debe utilizarse un buen refrigerante. Un sistema que le hace falta 10% de refrigerante, costará 20% más en su operación. Sin un mantenimiento regular, el aire acondicionado pierde aproximadamente 5% de su eficiencia original por cada año de operación, si se le da un mantenimiento adecuado se podrá mantener el 95% de la eficiencia original. (RECOPE, 2012)

2.2.5 Eficiencia energética

La eficiencia energética se define como un conjunto de acciones que permiten reducir el consumo energético conservando la calidad y el acceso a bienes y servicios. Por tanto, en el contexto actual, esta es una buena medida para combatir la dependencia de los combustibles fósiles que nos aqueja. El funcionamiento típico de los proyectos de eficiencia energética consiste en la aplicación de las llamadas Medidas de Mejora de Eficiencia Energética (MMEE), mecanismos que buscan reducir el consumo energético en diversas situaciones.

Actualmente existen distintas medidas que apuntan en la disminución del consumo de combustible en vehículos, las cuales se clasifican en mejoras tecnológicas, de gestión y educacional-cultural. Las primeras apuntan a realizar avances tecnológicos que se incorporan en los vehículos, las segundas tienen que ver con una mejor planificación del gasto energético que realizan empresas, corporaciones, instituciones, etc., en sus labores relacionadas con el transporte, un ejemplo de estas últimas es la planificación de rutas que impliquen menores distancias de viaje. Y por último las terceras, corresponden a medidas que apunten a un cambio en el comportamiento de las personas al momento de utilizar un vehículo hacia

conductas más eficientes energéticamente hablando. A continuación, se muestran algunas de las medidas mencionadas anteriormente.

Artefactos que mejoran la aerodinámica

Son tecnologías que buscan mejorar la aerodinámica de los vehículos disminuyendo el Coeficiente de arrastre aerodinámico (Cd). Estos artefactos tienen una mayor preponderancia en vehículos pesados que operan a altas velocidades. Algunos dispositivos disponibles en el mercado son:

- Carenado superior.
- Carenado frontal.
- Carenado inferior o cubre estanque.
 - Faldones laterales.
- Creadores de vórtice.
- Carenado trasero.

Estas tecnologías tienen la ventaja de permitir grandes ahorros en vehículos pesados que operan a altas velocidades, por otro lado, tienen la desventaja de no proveer ahorros significativos a bajas velocidades, además que son propensos a romperse cuando operan en sectores urbanos debido a los eventos viales que allí se encuentran.

Conducción eficiente

La Conducción Eficiente consiste en un conjunto de técnicas de manejo que permiten disminuir el consumo de combustible. Estas técnicas se basan principalmente en circular en marchas largas, a bajas revoluciones y con el acelerador pisado a no más de $\frac{3}{4}$ partes, lo que implica bajo consumo específico de combustible, y suficiente respuesta del motor ante las situaciones de tráfico habitual. Esta modalidad de manejo trae consigo muchos beneficios, entre los cuales están el ahorro de combustible y la consiguiente menor emisión de CO₂ al ambiente, disminución, del estrés, de la contaminación acústica, aumento en la seguridad vial y la comodidad. Para lograr que los conductores adopten las conductas de Conducción Eficiente es necesario enseñar estas técnicas desde el momento en que los conductores empiezan a manejar, en la actualidad esta

enseñanza no se realiza en las escuelas de conducción, y tampoco es evaluada al momento de conseguir una licencia de conducir, es por esto que es imperante la realización de campañas informativas que masifiquen esta nueva forma de conducir, para que los conductores veteranos las adopten. A continuación, se presentan algunas de las técnicas de conducción eficiente:

- Arrancar sin pisar el acelerador: en la actualidad los vehículos regulan de forma automática el proceso de encendido, por lo cual no es necesario pisar el acelerador al momento de realizar esta acción.
- Primera marcha de caja de cambios: utilizar la primera marcha solo para dar impulso al vehículo.
- Cambiar de marcha lo antes posible: Para vehículos a gasolina pasar los cambios entre 2.000 y 2.500 RPM, para vehículos diésel entre 1.500 y 2.000 RPM.
- Mantener velocidad uniforme: intentar conducir a una velocidad uniforme, con el menor acelerador pisado a menos de $\frac{3}{4}$ partes.
- Uso del rodaje por inercia con la marcha engranada: Al momento de frenar, si no se necesita reducir la velocidad bruscamente, se recomienda soltar el acelerador manteniendo la marcha engranada. En estas condiciones el consumo es nulo.
- Paradas prolongadas: si se va a estar más de un minuto con el auto detenido, se recomienda apagar el motor.

Manejo de cargas auxiliares

Los sistemas auxiliares comprenden desde el aire comprimido necesario para el sistema de frenado, el sistema de aire acondicionado y la dirección asistida. Estos sistemas gastan una importante cantidad de energía entregada por el motor. El impacto de estos sistemas sobre el consumo de combustible depende de la velocidad y el ciclo de trabajo del motor con el cual opera. Sistemas auxiliares de buses pueden alcanzar un 25 % de la potencia entregada por el motor, con el aire acondicionado funcionando. Para producir un ahorro de combustible, por una parte, los sistemas auxiliares pueden ser optimizados, y por otra se puede contar con fuentes auxiliares de energía (Auxiliary Power Units, APUs), en vez del uso

de la energía directa del motor. Este ahorro dependerá del tipo de vehículo y del ciclo de trabajo.

Reducción de la resistencia al rodaje

Aquí se busca propiciar condiciones que permitan disminuir el coeficiente de resistencia al rodaje, C_{rr} , coeficiente que varía linealmente con la deformación inelástica del neumático al rodar, esto producto de las fuerzas de corte y compresión en la zona de contacto con el suelo. Algunos factores importantes en la reducción del C_{rr} son:

- Presión del aire de las ruedas: al ser menor de lo normal la zona de contacto con el suelo aumenta, con lo que C_{rr} aumenta también.
- Alineación de las ruedas: al no ser perfectamente paralelos los ejes de las ruedas aumenta el coeficiente C_{rr} .
- Tipo de vehículo: mientras más liviano es el vehículo, menor será el coeficiente C_{rr} .

En la actualidad se están desarrollando estándares de calidad para la fabricación de neumáticos que tengan bajos C_{rr} . Organizaciones como la National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) están llevando adelante propuestas para esto. Para medir la resistencia a la rodadura de vehículos de pasajeros, camiones y buses, se utiliza la norma ISO 28580. 13 Se pueden alcanzar ahorros del 4% a 11%, dependiendo del terreno, peso y del neumático de línea base escogido. Se aumenta en de un 1% a 1,5% más si las ruedas se inflan con nitrógeno.

Reducción del consumo de combustible en inactividad del vehículo

Las tecnologías de reducción de consumo en inactividad utilizan parte de la potencia del motor para alimentar los sistemas auxiliares cuando el vehículo está con el motor funcionando, pero sin moverse. Estas tecnologías se dividen en cinco categorías: • Sistemas automáticos de encendido y apagado: Sistema automático que prende y apaga el motor de acuerdo a las necesidades de temperatura requeridas. Logran un 3 % de ahorro. • Alimentación de baterías: mantiene los

sistemas de refrigeración y calefacción de la cabina, más las aplicaciones a bordo. Alcanzan de un 5% a un 9 % de ahorro. • Calentadores independientes: Cumplen la función de calentar la cabina, el motor, o ambos. Estos calentadores usan significativamente menos combustible que el motor principal, mediante el suministro de calor desde una llama de combustión o un pequeño intercambiador de calor. Alcanzan de un 1,3% a un 2,3 % de ahorro. • Electrificación en estacionamiento: Consisten en estacionamientos que brindan electricidad a vehículos. Alcanzan de un 5% a un 9 % de ahorro. Estas medidas tienen la ventaja de ahorrar combustible en situaciones de alto tráfico, al momento de descanso del chofer, y en situaciones en que no se aprovecha el vehículo para producir. Sin embargo, tienen la desventaja de no ser ideales para aplicaciones que requieran calefacción o refrigeración durante largos periodos de tiempo. (Ramírez, 2014)

2.3 Definición de términos básicos

Gestión del combustible:

Se entiende por gestión del combustible el diseño y la puesta en práctica de un sistema de control, supervisión y, muy especialmente, de seguimiento del consumo de carburante global e individualizado de los vehículos de una flota de transporte.

La gestión del combustible permite aprovechar de la manera más rentable cada litro de combustible adquirido, contribuyendo con ello no sólo a la economía de la empresa, sino también al ahorro energético y a la mejora de la conservación del medio ambiente. (IDAE, 2006, pág. 15)

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

La propuesta de un sistema de control de combustible reducirá el consumo de los vehículos de una empresa de telecomunicaciones

3.1.2 Hipótesis específicas

- a. Estableciendo estándares de consumo se logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones.
- b. Promoviendo las buenas prácticas de conducción se logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones.
- c. Fomentando el mantenimiento diario se logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones.

3.2 Variables

3.2.1 Definición conceptual de las variables

Las variables se pueden apreciar en el anexo 2 en el cual se muestra la operacionalización de las variables, a continuación, se presenta las definiciones.

Sistema de control de combustible: Es un conjunto de dispositivos encargados de controlar y administrar el consumo de combustible de la flota vehicular para así garantizar la correcta distribución y evitar pérdidas por exceso.

Estándares de consumo: Son puntos de referencia que se establecerán luego de efectuar el análisis del promedio de consumo de la flota vehicular al realizar los diferentes tramos para cumplir con sus actividades, estos nos ayudarán a identificar cuando ocurran problemas para poder darle solución prontamente.

Buenas prácticas de manejo: Comprende el conjunto actividades realizadas por el conductor al momento de conducir, muchas de estas adoptadas por la costumbre con la que realiza sus actividades. Entre las prácticas de manejo tenemos la forma

de encender el vehículo, conducir a velocidad constante, no adelantar de forma irresponsable, conservar una distancia prudente, entre otras.

Mantenimiento diario de vehículos: Es el proceso de verificar el estado del vehículo para determinar que se encuentre en óptimas condiciones, se propone de manera diaria para garantizar que posibles desperfectos no afecten el consumo de los vehículos.

Consumo de los vehículos: Es el consumo de las diferentes clases de combustible que tiene la empresa, estos se pueden clasificar desde el tipo de combustible que son los GNV, GLP, petróleo y gasolina hasta por los modelos que cuenta la empresa como son automóviles y camionetas. ((upcommons, 2012, pág. 1))

3.2.2 Operacionalización de las variables

Sistema de control de combustible: Para la incorporación de un sistema de control de combustible primeramente se tiene que establecer el consumo de carburante de todos los vehículos que compone la flota, para ello se establecerá estándares de consumo a través de un análisis estadístico con la información proporcionada por el área de operaciones la cual se compara con la información que se obtiene mediante software para darle mayor rigurosidad a las muestras tomadas.

Indicadores: estándares de consumo, gestión de combustible, mantenimiento y renovación de vehículos

Consumo en los vehículos: Se llevará a cabo la medida del consumo en los vehículos de manera general, por tipo de combustible y por tipo de vehículo lo que permitirá desarrollar la tabla de valores para su posterior análisis y corrida de resultados mediante el programa estadístico.

Indicadores: consumo semanal, consumo por tipo de vehículo, consumo por tipo de combustible.

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Tipo y nivel

Tipo: Investigación aplicada

De acuerdo a Rodríguez (2005) a la investigación aplicada se le denomina también activa o dinámica y se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos. Aquí se aplica la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas. Esta forma de investigación se dirige a una utilización inmediata y no al desarrollo de teorías. (Pág. 23)

Para el desarrollo de la investigación se utilizó metodologías y conocimientos existentes sobre Sistemas de control, los cuales fueron aplicados en la empresa EZENTIS PERU S.A.C para mejorar el consumo de combustible de las unidades vehiculares.

Nivel: Investigación explicativa

García (2004) define la investigación explicativa como la que se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse, tanto de la determinación de las causas como de los efectos, mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados constituyen el nivel más profundo de conocimientos. (Pág. 32)

Se describió la situación del área y las actividades relacionadas con el consumo de combustible de las unidades vehiculares de la empresa. También se detallaron las herramientas que harán posible crear un sistema de control.

4.2 Diseño de investigación

Diseño: Investigación cuasiexperimental

Quintanar (2004) menciona que un diseño cuasiexperimental se halla bajo las siguientes condiciones. Primero, el investigador puede controlar cuando se toman las mediciones y en quien se toman. Segundo, el investigador no tiene control sobre los programas de tratamiento y también es incapaz de exponer el tratamiento a las unidades de prueba en forma aleatoria. (Pág. 217)

Las variables independientes fueron manipuladas para poder cumplir con el objetivo, posteriormente analizar los efectos que produzcan en el consumo de las unidades vehiculares. En la figura 1 se presenta el diseño de la investigación.

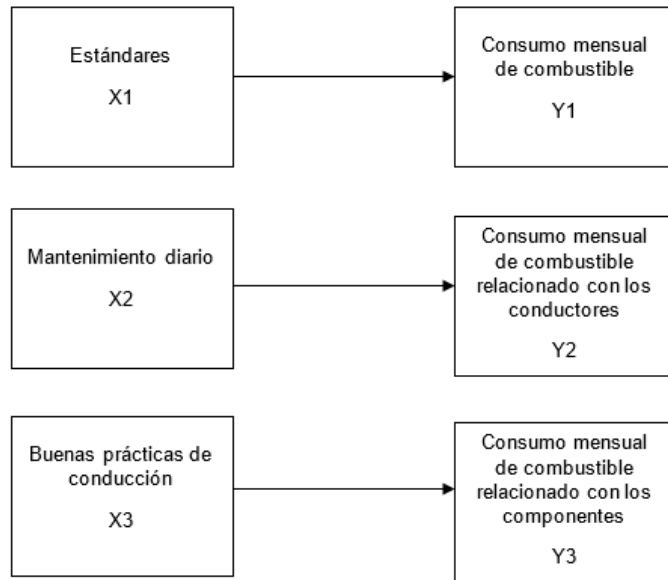


Figura 1. Diseño de la investigación

Fuente: Elaboración propia

Enfoque: Investigación cuantitativa

Bryman (1988) la metodología cuantitativa de investigación se caracteriza por que el contacto del investigador con el sujeto objeto de estudio es prácticamente nulo. Dado que el investigador cuantitativo mantiene este distanciamiento, su postura respecto al sujeto de estudio es la de un intruso, la de un desconocido que aplica un marco de trabajo establecido a priori sobre el objeto de su investigación y que se implica lo menos posible con el contexto social donde se desarrolla el fenómeno a ser estudiado. (Pág. 5)

Se presentaron los resultados del estudio mediante el uso de las herramientas informáticas y estadísticas.

4.3 Población y muestra

Población de estudio: 400 unidades que conforman la flota vehicular activa.

Muestra: 60 unidades divididas en grupos de 20 por los tres tipos de combustible que son GLP, diésel y gasolina.

La muestra es de tipo no probabilística y fue seleccionada de manera predeterminada debido a que la cantidad junto con las características que comparten las unidades son las mismas y porque la cantidad es la mínima necesaria para poder realizar los límites de control deseados.

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1 Tipos de técnicas e instrumentos

Entre las técnicas de recolección de datos que usaremos para la presente investigación está el análisis documental y la observación experimental ya que obtendremos datos de diferentes medios como lo son el GPS de las unidades vehiculares, las recargas de combustible y las hojas de rutas proporcionada por los encargados de flota. Esto nos permitirá identificar el consumo promedio de las unidades vehiculares.

Con respecto a los instrumentos se usarán las plataformas web que servirán para la recolección de información que es parte vital de la investigación.

4.4.2 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos

La confiabilidad del instrumento se dará mediante el coeficiente de correlación al evaluar los datos obtenidos mediante las plataformas web.

4.4.3 Procedimientos para la recolección de dato

El procedimiento que se usara para la recolección de datos del presente trabajo será el de determinar las fuente de donde extraeremos la información, las cuales serán mediante el GPS del cual extraeremos los kilómetros recorridos para las actividades diarias, la página web para asignar el combustible de la que

extraeremos las cantidades asignadas a cada vehículo de la flota, y el reporte de los lugares a los cuales se dirigieron obtenido de las hojas de rutas proporcionada por el encargado de flota.

Para una mejor precisión de los datos definiremos algunos de ellos como los kilómetros recorridos por proyecto, kilómetros recorridos para el repostaje, mantenimientos por tipo de modelo, mantenimiento por kilómetros recorridos.

4.5 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Como técnica de procesamiento y análisis de datos haremos uso de programas como lo son el SPSS y Excel para poder ordenar y analizar la información la información recolectada, también nos servirá para realizar los análisis de consumo de combustible y determinar las gráficas de control.

El análisis se llevará a cabo evaluando los diferentes consumos de combustible que fueron previamente tomados por el área de gerencia de medios de la empresa, la cual está encargada de controlar los consumos de las unidades, con todos estos datos se realiza las gráficas de control para poder evaluar aquellos consumos que estén fuera de los límites de control, es con estos límites que se realiza el sistema de control.

Mediante el uso de los límites se controla de manera eficiente el consumo de combustible de la flota y se evalúa las que consuman más para poder averiguar el problema, así como las que consuman menos para poder verificar las condiciones de la unidad que garantizan dicho consumo.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Diagnóstico y situación actual

5.1.1 Información General de la Empresa objeto de estudio – A nivel Global

EZENTIS Perú SAC es una empresa de un corporativo español EZENTIS instalada en el país en 1994 con inicialmente el nombre Radiotrónica del Perú SAC, con los años incrementó su actividad de trabajo con diversas empresas entre eléctricas como ENEL y principalmente de telecomunicaciones como Telefónica, Claro, Entel, etc.

En la figura 2. Se muestra los porcentajes de ingresos por país. El Grupo EZENTIS se encuentra en varios países de Latinoamérica y Europa siendo una de las primeras empresas que brindan servicios de mantenimiento, instalación y construcción en el rubro de telecomunicaciones.



Figura 2. Generación de ingresos de la empresa EZENTIS por país

Fuente: web de la empresa EZENTIS

Actualmente su trabaja principalmente con Telefónica, en diversos proyectos como FLM (First Line Maintenance), Planta Externa, Asistencia técnica. Con el

proyecto de asistencia técnica del proyecto WIN y con el proyecto ENOSA en el norte del Perú.

El corporativo español realizó la adquisición de la empresa hermana Ingeniería Celular Andina en el año 2017 la cual se encontraba en el mismo rubro de las telecomunicaciones, absorbiendo los proyectos FLM de ENTEL.

La empresa cuenta con un aprox. de 750 unidades entre 90 unidades propias adquiridas a través de un contrato leasing con el banco Pichincha y el resto con un contrato tipo Renting con varios otros proveedores grandes como Rentig SAC, Trasportes Ángel Ibárcena SAC, Gamma Renting.

5.1.2 Información general de la empresa objeto de estudio.

La empresa objeto de estudio es la sede de Perú para del corporativo español dedicada en brindar servicios de mantenimiento, instalación y construcción de lo referido a telecomunicaciones y lo eléctrico. En la figura 3 podemos apreciar el organigrama general de la empresa y en la figura 4 el organigrama del área de gerencia de medios.

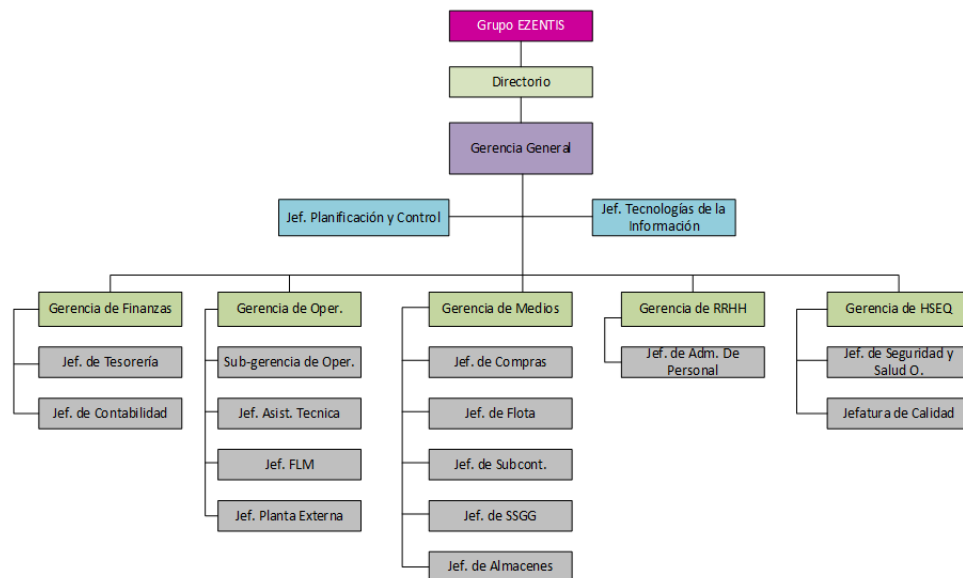


Figura 3. Organigrama General de la empresa EZENTIS

Fuente: Elaboración propia

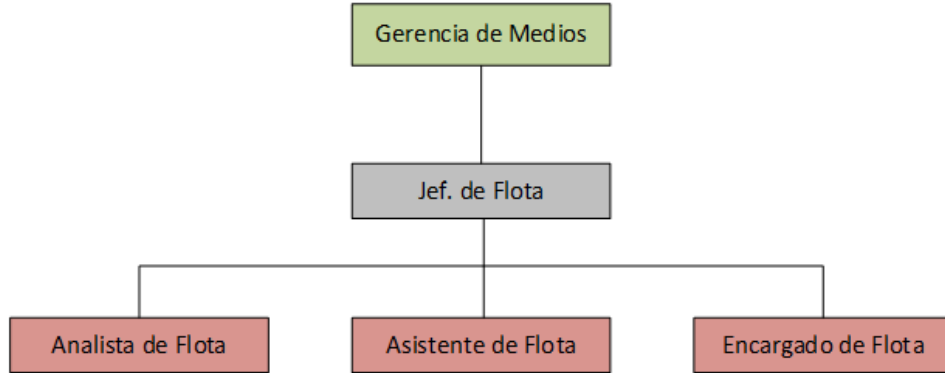


Figura 4. Organigrama del área de gerencia de medios donde se implementará el sistema de control

Fuente: Elaboración propia

Entre las actividades que realizan el personal que conforma el área de Gerencia de medios tenemos:

a) Analista de Flota:

- Revisión semanal de Indicadores.
- Reportes mensuales de recorridos (Km)
- Reportes de consumo de combustible
- Revisión de Forcast (Semanal para reportarlo al corporativo)
- Evaluación de cantidad de vehículos.

b) Asistente de Flota:

- Generación de solicitudes de compra
- Coordinaciones directas con los proveedores
- Seguimiento a la generación de las ordenes de servicios
- Reportes de recobros a los técnicos (Papeletas, Mant. Correctivos y Siniestros)
- Recargas semanales de combustible

c) Encargado de Flota:

- Realizar las coordinaciones directas con los técnicos

- Realizar los recobros
- Programación de mantenimientos preventivos
- Coordinación la reparación de las unidades

El flujo del proceso de asignación de combustible esta expresado en el anexo 3, en el cual se aprecia las operaciones realizadas por el asistente de flota.

La flota que se usara para el análisis está conformada por unidades que funcionan con gasolina, GLP y diésel, sin embargo, no todas las unidades se encuentran siendo utilizadas en estos momentos. A continuación, se presenta en la figura 5 las unidades que conforman la flota a lo largo del primer semestre del 2019.

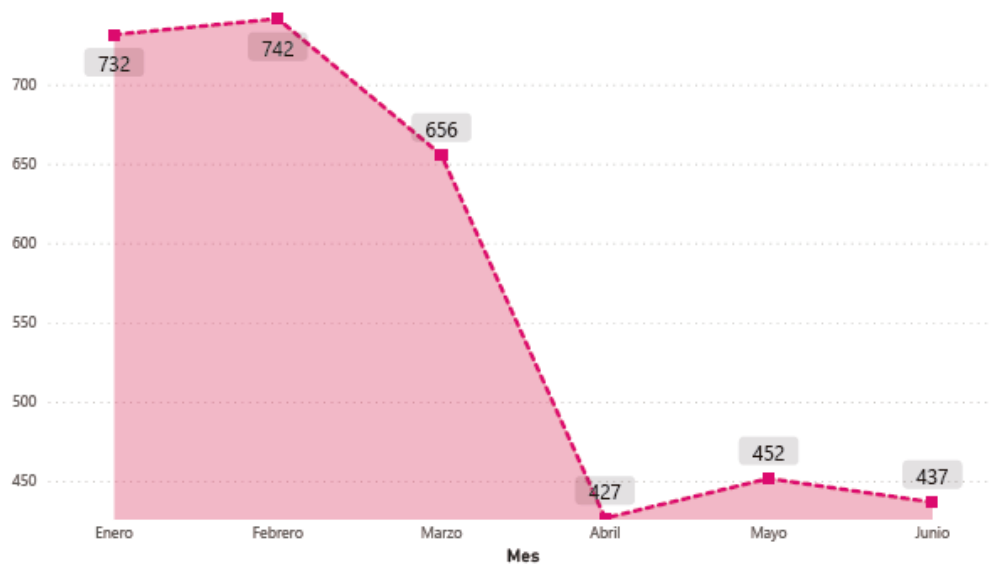


Figura 5. Cantidad de vehículos total de la flota en el primer semestre del 2019

Fuente: Elaboración Propia

El por qué se aprecia que la cantidad de vehículos disponibles ha disminuido a lo largo del primer semestre del 2019 es el que se ha ido renovando la flota y separado las unidades que presentaban problemas críticos.

a) Infraestructura

La empresa objeto de estudio cuenta con los siguientes establecimientos:

Tabla 3. Locales de la empresa en el Perú

UBICACIÓN	DIRECCIÓN
AREQUIPA - AREQUIPA - CERRO COLORADO	AV. AVIACION NRO. 321 SEC. ZAMACOLA
CALLAO - CALLAO - CALLAO	CAL. CORPAC NRO. S/N
CUSCO - CUSCO - SAN SEBASTIAN	SUB PARCELA C-2 LOTE D-14 MZA. . LOTE D-14 HAC. SURIHUAYLLA CHICO
LIMA - LIMA - ATE	AV. SANTA ROSA NRO. 340
LIMA - LIMA - PUENTE PIEDRA	PANAMERIC. NORTE KM. 24.5 SHANGRILA
LIMA - LIMA - PUNTA HERMOSA	LOTE. 16 MZA. F1 LOTE 16 AMPLIACION SANTA CRUZ
PIURA - PIURA - PIURA	LOTE. 01 MZA. G LOTE. 01 URB. ANGAMOS
PIURA - MORROPON - CHULUCANAS	JR. CALLAO NRO. 667
PIURA - PAITA - PAITA	LOTE. 08 MZA. H1 LOTE 08 A.H. TABLAZO SAN FRANCISCO ML
PIURA - SULLANA - SULLANA	LOTE. 19 MZA. F LOTE. 19 A.V. MARIANO SANTOS
PIURA - TALARA - PARIÑAS	LOTE. 01 MZA. A2 LOTE. 01 URB. APROVISER
PUNO - SAN ROMAN - JULIACA	JR. TUPAC YUPANQUI LOTE. 8 MZA. H12 LOTE. 8 URB. LA CAPILLA
TACNA - TACNA - TACNA	PQ. INDUSTRIAL LOTE. 10 MZA. H LOTE. 10
TUMBES - TUMBES - TUMBES	CAL. JOSE GALVEZ NRO. 204 LOTE. A LOTE. A

Fuente: Proviene de la web Compuempresa

En las sedes principales en donde se encuentra el Encargado de Flota, son la de Puente Piedra, Cusco y Arequipa en donde se tiene una oficina para sus labores y un almacén pequeño para algunos consumibles que necesiten como baterías, bujías, zapatas, etc.

Los encargados de flota dependiendo la necesidad de su trabajo

Solo en los locales de Puente Piedra y Ate, encontramos a mecánicos brindados por el proveedor que alquila la mayor cantidad de unidades a la empresa (Renting SAC).

b) Principales herramientas digitales

La empresa EZENTIS PERU cuenta con una serie de herramientas digitales las cuales hace uso para poder registrar la información sobre los galones asignados a la flota vehicular, los kilómetros recorridos por dichas unidades, los registros de mantenimiento de las unidades y mucha más información que será necesaria para implementar el sistema de control y decidir el contenido del mismo.

Entre las herramientas más importantes que son usadas en el desarrollo de las actividades diarias tenemos las siguientes:

- GASONET REDCOL

La plataforma web proporcionada por nuestro principal proveedor de combustible, en la cual tenemos la mayoría de nuestras unidades (400 aprox.), es una herramienta muy interactiva en donde podemos realizar solicitudes de tarjetas y sensores de combustible, no brinda una data de cada consumo que realiza el técnico estación/tipo de combustible/cantidad/precio/ciudad.

Cabe destacar que REDCOL trabaja con la red de estaciones de Repsol y con otros grifos pequeños las cuales a través de un acuerdo interno entra dentro de su registro de consumo.

- COESTI -Primax Solutions:

Desde el mes de julio la empresa ha empezado a consumir combustible de la red de estaciones de COESTI en donde se encuentran los grifos de PRIMAX y PECSA.

El sistema web, nos permite darles seguimiento a los consumos, tipo de combustible, precios, estaciones de servicio, cantidad y kilometraje. La plataforma suele ser muy poco intuitiva y hasta a veces lenta.

- Pulpomatic

Es una plataforma la cual tenemos acceso a varios niveles, desde visualizar el contenido hasta el poder modificar la información.

La función de la web es la de asignar la unidad a un personal de la empresa ya sea supervisor, personal de almacén y principalmente a los técnicos que salen a laborar día a día.

El sistema cuenta con varios estatus de la unidad:

- a) Activo: Refiere a que la unidad está en uso y/o disponible
- b) Baja: Refiere a la unidad que ya no se encuentra en la flota.
- c) Mantenimiento correctivo: Refiere que se encuentra en reparación por Mant. Correctivo

- d) Mantenimiento preventivo: Unidad en Mant. Preventivo
- e) Siniestro: Unidad en el taller por reparación por siniestro.

La información tiene que estar actualizada para que el analista de la flota pueda realizar sus indicadores (Utilización /Siniestralidad).

- Geotab

La plataforma web de Geotab es un sistema proporcionado por telefónica la cual nos muestra el monitoreo de las unidades a través del GPS, nos da un panorama de la cantidad de kilómetros que ha recorrido la unidad y por donde las ha recorrido.

El acceso a esta plataforma también está por niveles, desde solo poder visualizar como la tienen los supervisores de la parte operativa hasta el de poder editar la información de cada unidad como la placa, VIN, etc.

Además de ello brinda un sistema de alarmas hacia el conductor cada que está sobrepasando el límite de kilometraje/hora la cual está recorriendo para evitar cualquier accidente. Podemos crear grupos de vehículos con características similares.

El sistema nos proporciona cuadros analíticos con la información recopilada a través del GPS como la de la de horas manejada promedio, tiempo de la unidad parada, etc. Durante cierto tiempo a partir de una personalización hecha por nosotros.

5.2 Desarrollo

Para poder implementar un sistema de control se dispone a hallar los consumos promedios y máximos de las unidades, el análisis se realizará mediante la toma de datos de 20 unidades para cada tipo de combustible, los cuales son GLP, gasolina y diésel.

Con los consumos de combustible hallados se establecerán los estándares de consumo para las unidades de la flota, dichos estándares estarán expresados en gal/km, los

estándares contribuirán con el control de la flota ayudando a la fácil identificación de las unidades que presenten problemas mediante consumos fuera de los estándares.

También se promoverá las buenas prácticas de conducción ya que se ha demostrado con trabajos realizados como la conducción eficiente la cual fue publicada por IDEA en la que se analizó empresas que presentan flotas vehiculares y se comprobó que promoviendo las buenas prácticas de conducción se disminuirá el consumo de combustible y también reducirán la cantidad de accidentes.

Por último, pero no menos importante el mantenimiento diario de componentes claves en la funcionalidad de los vehículos como la cantidad de aire de los neumáticos y el estado de los filtros como el de aceite y de aire.

Se hallará los consumos de GLP de las 20 unidades vehiculares seleccionadas en el primer semestre del año 2019 y se presentaran los resultados a partir de la tabla 4 hasta la tabla 23.

Los pasos a seguir para hallar el consumo de GLP serán los siguientes y estarán expresados en Gal/100 km para facilitar el manejo de unidades ya que la base de datos que maneja la empresa trabaja con dichas unidades.

- a) Determinaremos los kilometro recorridos de la siguiente manera:
- b) $\text{Km recorridos} = \text{kilómetros recarga actual} - \text{kilómetros recarga posterior}$
- c) Se determinará el consumo del combustible con la siguiente formula el cual estará expresado en Gal/100 km.
- d) $\text{Consumo} = (\text{Litros de recarga} * 100) / (\text{Km Recorridos} * 3.8)$
- e) Con todos estos datos se crearán tablas que contengan la siguiente información:
- f) Placa, kilómetros recorridos, litros cargados y consumo por cada 100 km.

Tabla 4. Consumo GLP de la unidad BBV-707 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Litros	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	BBV-707	289.2220	3,587	3258	2.336
FEBRERO	BBV-707	259.0560	6,845	2410	2.829
MARZO	BBV-707	203.9960	9,255	1400	3.835
ABRIL	BBV-707	105.5400	10,655	1135	2.447
MAYO	BBV-707	115.0480	11,790	1280	2.365
JUNIO	BBV-707	182.7880	13,070	2020	2.381

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Consumo GLP de la unidad BBV-708 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Litros	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	BBV-708	300.0000	4,088	3695	2.137
FEBRERO	BBV-708	299.9960	7,783	2574	3.067
MARZO	BBV-708	234.0040	10,357	2693	2.287
ABRIL	BBV-708	200.0200	13,050	1968	2.675
MAYO	BBV-708	75.0320	15,018	756	2.612
JUNIO	BBV-708	158.3800	15,774	1686	2.472

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Consumo GLP de la unidad BBV-709 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Litros	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	BBV-709	130.2640	882	1434	2.391
FEBRERO	BBV-709	129.6500	2,316	1206	2.829
MARZO	BBV-709	131.1320	3,522	1000	3.451
ABRIL	BBV-709	123.4280	4,522	1262	2.574
MAYO	BBV-709	208.9920	5,784	2021	2.721
JUNIO	BBV-709	101.4800	7,805	1050	2.543

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Consumo GLP de la unidad BBV-711 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Litros	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	BBV-711	199.1810	3,085	2068	2.535
FEBRERO	BBV-711	80.9520	5,153	758	2.810
MARZO	BBV-711	121.4020	5,911	974	3.280
ABRIL	BBV-711	144.0000	6,885	1059	3.578
MAYO	BBV-711	159.9910	7,944	1313	3.207
JUNIO	BBV-711	120.0090	9,257	1411	2.238

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Consumo GLP de la unidad BBV-712 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Litros	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	BBV-712	86.2940	4,843	712	3.189
FEBRERO	BBV-712	168.9150	5,555	1113	3.994
MARZO	BBV-712	172.0560	6,668	1707	2.652
ABRIL	BBV-712	145.0000	8,375	1545	2.470
MAYO	BBV-712	170.0000	9920	1485	3.013
JUNIO	BBV-712	159.8080	11,405	1468	2.865

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Consumo GLP de la unidad BBV-714 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Litros	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	BBV-714	111.7180	5,724	1114	2.639
FEBRERO	BBV-714	228.7640	6,838	2181	2.760
MARZO	BBV-714	181.5030	9,019	1829	2.611
ABRIL	BBV-714	194.9520	10,848	1636	3.136
MAYO	BBV-714	125.0000	12,484	1381	2.382
JUNIO	BBV-714	110.0000	13,865	1012	2.860

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Consumo GLP de la unidad BBV-720 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Litros	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	BBV-720	155.5080	5,213	1541	2.656
FEBRERO	BBV-720	174.0030	6,754	1567	2.922
MARZO	BBV-720	136.9770	8,321	1482	2.432
ABRIL	BBV-720	100.0000	9,803	1175	2.240
MAYO	BBV-720	120.0230	10,978	1387	2.277
JUNIO	BBV-720	166.1570	12,365	1390	3.146

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Consumo GLP de la unidad BBV-721 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Litros	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	BBV-721	150.8040	4,532	1297	3.060
FEBRERO	BBV-721	175.6280	5,829	1517	3.047
MARZO	BBV-721	71.3560	7,346	704	2.667
ABRIL	BBV-721	100.5680	8,050	1036	2.555
MAYO	BBV-721	199.9020	9,086	1735	3.032
JUNIO	BBV-721	162.5820	10,821	1620	2.641

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Consumo GLP de la unidad BBV-722 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Litros	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	BBV-722	111.5280	2,921	1327	2.212
FEBRERO	BBV-722	148.6400	4,248	973	4.020
MARZO	BBV-722	195.3600	5,221	1819	2.826
ABRIL	BBV-722	120.9120	7,040	1088	2.925
MAYO	BBV-722	200.0880	8,128	1914	2.751
JUNIO	BBV-722	159.0680	10,042	1580	2.649

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Consumo GLP de la unidad BBV-723 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Litros	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	BBV-723	112.4760	3,078	1405	2.107
FEBRERO	BBV-723	116.9040	4,483	1420	2.166
MARZO	BBV-723	178.0700	5,903	1609	2.912
ABRIL	BBV-723	180.0000	7,512	1595	2.970
MAYO	BBV-723	190.3000	9,107	1760	2.845
JUNIO	BBV-723	176.3820	10,867	1932	2.403

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Consumo GLP de la unidad AJE-761 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Litros	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	AJE-761	149.0940	47,104	1601	2.451
FEBRERO	AJE-761	91.9080	48,705	641	3.773
MARZO	AJE-761	134.8260	49,346	1572	2.257
ABRIL	AJE-761	160.0000	50,918	1930	2.182
MAYO	AJE-761	120.0000	52,848	1466	2.154
JUNIO	AJE-761	84.0840	54,314	675	3.278

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Consumo GLP de la unidad AJE-779 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Litros	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	AJE-779	94.9500	37,901	804	3.108
FEBRERO	AJE-779	84.2820	38,705	709	3.128
MARZO	AJE-779	91.4120	39,414	794	3.030
ABRIL	AJE-779	64.8300	40,208	524	3.256
MAYO	AJE-779	78.3920	40,732	635	3.249
JUNIO	AJE-779	124.1380	41,367	1080	3.025

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Consumo GLP de la unidad AJE-808 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Litros	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	AJE-808	122.9000	47,849	1335	2.423
FEBRERO	AJE-808	106.4880	49,184	1235	2.269
MARZO	AJE-808	152.7790	50,419	1547	2.599
ABRIL	AJE-808	121.5500	51,966	1293	2.474
MAYO	AJE-808	101.1760	53,259	879	3.029
JUNIO	AJE-808	99.3200	54,138	1056	2.475

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Consumo GLP de la unidad AJE-869 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Litros	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	AJE-869	125.6700	56,986	1106	2.990
FEBRERO	AJE-869	140.2040	58,092	1229	3.002
MARZO	AJE-869	87.8140	59,321	770	3.001
ABRIL	AJE-869	131.5010	60,091	1184	2.923
MAYO	AJE-869	133.9600	61,275	1301	2.710
JUNIO	AJE-869	123.6620	62,576	1153	2.822

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Consumo GLP de la unidad AJE-878 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Litros	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	AJE-878	99.7280	50,437	1053	2.492
FEBRERO	AJE-878	61.8300	51,490	510	3.190
MARZO	AJE-878	84.7800	52,000	748	2.983
ABRIL	AJE-878	69.6910	52,748	602	3.046
MAYO	AJE-878	122.1600	53,350	1070	3.004
JUNIO	AJE-878	74.5000	54,420	796	2.463

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Consumo GLP de la unidad AJE-879 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Litros	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	AJE-879	79.5000	42,089	628	3.331
FEBRERO	AJE-879	60.2100	42,717	455	3.482
MARZO	AJE-879	48.9300	43,172	453	2.842
ABRIL	AJE-879	121.3370	43,625	977	3.268
MAYO	AJE-879	57.4400	44,602	452	3.344
JUNIO	AJE-879	63.5000	45,054	517	3.232

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Consumo GLP de la unidad AJE-880 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Litros	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	AJE-880	44.9000	41,650	392	3.014
FEBRERO	AJE-880	57.4700	42,042	430	3.517
MARZO	AJE-880	94.8940	42,472	1038	2.406
ABRIL	AJE-880	103.8900	43,510	871	3.139
MAYO	AJE-880	46.2100	44,381	415	2.930
JUNIO	AJE-880	88.1000	44,796	753	3.079

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Consumo GLP de la unidad AJE-704 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Litros	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	AJF-704	75.9000	47,387	627	3.186
FEBRERO	AJF-704	75.0900	48,014	638	3.097
MARZO	AJF-704	100.4980	48,652	760	3.480
ABRIL	AJF-704	81.1530	49,412	669	3.192
MAYO	AJF-704	62.6420	50,081	502	3.284
JUNIO	AJF-704	70.0300	50,583	574	3.211

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Consumo GLP de la unidad AJE-785 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Litros	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	AJF-785	139.4280	56,227	1566	2.343
FEBRERO	AJF-785	150.5000	57,793	1787	2.216
MARZO	AJF-785	109.2860	59,580	766	3.755
ABRIL	AJF-785	92.4600	60,346	1012	2.404
MAYO	AJF-785	85.3420	61,358	748	3.002
JUNIO	AJF-785	58.2510	62,106	561	2.732

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. Consumo GLP de la unidad AJE-809 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Litros	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	AJF-809	104.3570	63,051	894	3.072
FEBRERO	AJF-809	152.0390	63,945	1090	3.671
MARZO	AJF-809	118.9110	65,035	804	3.892
ABRIL	AJF-809	139.5670	65,839	942	3.899
MAYO	AJF-809	110.2000	66,781	717	4.045
JUNIO	AJF-809	59.3440	67,498	704	2.218

Fuente: Elaboración propia

Se hallará los consumos de gasolina de las 20 unidades vehiculares seleccionadas en el primer semestre del año 2019 y se presentaran los resultados a partir de la tabla 24 hasta la tabla 43. Los pasos a seguir para hallar el consumo de GLP serán los siguientes y estarán expresados en Gal/100 km para facilitar el manejo de unidades ya que la base de datos que maneja la empresa trabaja con dichas unidades.

- a. Determinaremos los kilometro recorridos de la siguiente manera:

$$\text{Km recorridos} = \text{kilómetros recarga actual} - \text{kilómetros recarga posterior}$$
- b. Se determinará el consumo del combustible con la siguiente formula el cual estará expresado en L/100 km.

$$\text{Consumo} = \text{Litros de recarga} / \text{Km Recorridos} * 100$$
- c. Con todos estos datos se crearán tablas que contengan la siguiente información:
 Placa, kilómetros recorridos, litros cargados y consumo por cada 100 km.

Tabla 24. Consumo de gasolina de la unidad A8Q-401 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	A8Q-401	29.0000	205,703	1241	2.337
FEBRERO	A8Q-401	28.9110	206,944	1138	2.541
MARZO	A8Q-401	44.0820	208,082	1908	2.310
ABRIL	A8Q-401	30.0000	209,990	1273	2.357
MAYO	A8Q-401	33.8560	211,263	1123	3.015
JUNIO	A8Q-401	34.7980	212,386	1159	3.002

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. Consumo de gasolina de la unidad A9F-147 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	A9F-147	50.3860	429,264	2256	2.233
FEBRERO	A9F-147	40.0000	431,520	2406	1.663
MARZO	A9F-147	47.0500	433,926	1915	2.457
ABRIL	A9F-147	39.0000	435,841	1244	3.135
MAYO	A9F-147	36.0000	437,085	1331	2.705
JUNIO	A9F-147	38.1450	438,416	1254	3.042

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. Consumo de gasolina de la unidad ABC-733 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	ABC-733	45.0000-	68,609	1225	3.673
FEBRERO	ABC-733	45.0000	69,834	1303	3.454
MARZO	ABC-733	33.0000	71,137	1003	3.290
ABRIL	ABC-733	44.0000	72,140	1497	2.939
MAYO	ABC-733	61.5750	73,637	1616	3.810
JUNIO	ABC-733	58.4200	75,253	2012	2.904

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Consumo de gasolina de la unidad ABC-790 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	ABC-790	25.2650	64,545	534	4.731
FEBRERO	ABC-790	35.0000	65,079	1299	2.694
MARZO	ABC-790	34.0000	66,378	840	4.048
ABRIL	ABC-790	25.0000	67,218	716	3.492
MAYO	ABC-790	42.0000	67,934	1241	3.384
JUNIO	ABC-790	16.0000	69,175	401	3.990

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Consumo de gasolina de la unidad ABD-844 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	ABD-844	35.3800	85,165	993	3.563
FEBRERO	ABD-844	38.0000	86,158	1309	2.903
MARZO	ABD-844	56.9980	87,467	1881	3.030
ABRIL	ABD-844	24.0000	89,348	721	3.329
MAYO	ABD-844	43.3000	90,069	1213	3.570
JUNIO	ABD-844	45.9960	91,282	1737	2.648

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Consumo de gasolina de la unidad ABD-912 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	ABD-912	23.2990	66,148	532	4.380
FEBRERO	ABD-912	17.3800	66,680	409	4.249
MARZO	ABD-912	7.5000	67,089	128	5.859
ABRIL	ABD-912	22.0920	67,217	580	3.809
MAYO	ABD-912	21.5340	67,797	418	5.152
JUNIO	ABD-912	20.3150	68,215	530	3.833

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Consumo de gasolina de la unidad ABZ-854 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	ABZ-854	32.7690	62,102	895	3.661
FEBRERO	ABZ-854	42.0490	62,997	980	4.291
MARZO	ABZ-854	30.8370	63,977	790	3.903
ABRIL	ABZ-854	22.0030	64,767	524	4.199
MAYO	ABZ-854	20.8130	65,291	490	4.248
JUNIO	ABZ-854	60.8660	65,781	1951	3.120

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Consumo de gasolina de la unidad ABZ-871 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	ABZ-871	40.0000	77,388	1373	2.913
FEBRERO	ABZ-871	28.0000	78,761	793	3.531
MARZO	ABZ-871	26.4000	79,554	824	3.204
ABRIL	ABZ-871	27.6000	80,378	657	4.201
MAYO	ABZ-871	54.0000	81,035	967	5.584
JUNIO	ABZ-871	45.0000	82,002	870	5.172

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Consumo de gasolina de la unidad ABZ-883 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	ABZ-883	39.0000	97,398	782	4.987
FEBRERO	ABZ-883	19.0000	98,180	1511	1.257
MARZO	ABZ-883	17.0000	99,691	1402	1.213
ABRIL	ABZ-883	9.0000	101,093	516	1.744
MAYO	ABZ-883	27.0000	101,609	1712	1.577
JUNIO	ABZ-883	38.0000	103,321	1427	2.663

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Consumo de gasolina de la unidad ABZ-884 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	ABZ-884	60.0000	79,851	2387	2.514
FEBRERO	ABZ-884	55.0000	82,238	1839	2.991
MARZO	ABZ-884	55.0000	84,077	1947	2.825
ABRIL	ABZ-884	47.0000	86,024	1858	2.530
MAYO	ABZ-884	50.0000	87,882	2173	2.301
JUNIO	ABZ-884	40.0000	90,055	1322	3.026

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Consumo de gasolina de la unidad ABZ-887 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	ABZ-887	36.0000	70,014	1326	2.715
FEBRERO	ABZ-887	9.0000	71,340	301	2.990
MARZO	ABZ-887	26.0000	71,641	530	4.906
ABRIL	ABZ-887	21.0000	72,171	513	4.094
MAYO	ABZ-887	14.0000	72,684	386	3.627
JUNIO	ABZ-887	29.0000	73,070	712	4.073

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. Consumo de gasolina de la unidad ABZ-889 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	ABZ-889	44.0000	82,441	1119	3.932
FEBRERO	ABZ-889	36.0000	83,560	1165	3.090
MARZO	ABZ-889	35.0000	84,725	769	4.551
ABRIL	ABZ-889	43.0000	85,494	1159	3.710
MAYO	ABZ-889	41.0000	86,653	1219	3.363
JUNIO	ABZ-889	31.0000	87,872	724	4.282

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Consumo de gasolina de la unidad ABZ-934 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	ABZ-934	26.6970	71,111	661	4.039
FEBRERO	ABZ-934	46.0000	71,772	1018	4.519
MARZO	ABZ-934	35.0000	72,790	776	4.510
ABRIL	ABZ-934	16.6650	73,566	868	1.920
MAYO	ABZ-934	25.2300	74,434	1251	2.017
JUNIO	ABZ-934	27.0000	75,685	1115	2.422

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Consumo de gasolina de la unidad ABZ-940 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	ABZ-940	38.0000	66,791	1637	2.321
FEBRERO	ABZ-940	29.0000	68,428	671	4.322
MARZO	ABZ-940	18.0000	69,099	452	3.982
ABRIL	ABZ-940	36.0000	69,551	1237	2.910
MAYO	ABZ-940	20.5830	70,788	502	4.100
JUNIO	ABZ-940	46.9960	71,290	1228	3.827

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Consumo de gasolina de la unidad ACB-839 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	ACB-839	55.0000	68,002	1342	4.098
FEBRERO	ACB-839	41.0000	69,344	1276	3.213
MARZO	ACB-839	44.0000	70,620	1008	4.365
ABRIL	ACB-839	40.0000	71,628	1053	3.799
MAYO	ACB-839	46.0000	72,681	1129	4.074
JUNIO	ACB-839	62.0000	73,810	1499	4.136

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Consumo de gasolina de la unidad ACB-841 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	ACB-841	42.0000	53,794	1427	2.943
FEBRERO	ACB-841	32.0000	55,221	1041	3.074
MARZO	ACB-841	47.0000	56,262	1653	2.843
ABRIL	ACB-841	31.0000	57,915	1095	2.831
MAYO	ACB-841	58.0000	59,010	1911	3.035
JUNIO	ACB-841	50.0000	60,921	1716	2.914

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Consumo de gasolina de la unidad ACC-949 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	ACC-949	24.0000	61,904	826	2.906
FEBRERO	ACC-949	48.0000	62,730	1079	4.449
MARZO	ACC-949	44.0000	63,809	1586	2.774
ABRIL	ACC-949	44.0000	65,395	1296	3.395
MAYO	ACC-949	43.0000	66,691	1464	2.937
JUNIO	ACC-949	48.0000	68,155	1622	2.959

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41. Consumo de gasolina de la unidad ACD-839 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	ACD-839	20.0000	57,062	484	4.132
FEBRERO	ACD-839	26.0000	57,546	622	4.180
MARZO	ACD-839	22.0000	58,168	567	3.880
ABRIL	ACD-839	29.0000	58,735	808	3.589
MAYO	ACD-839	28.0000	59,543	679	4.124
JUNIO	ACD-839	22.9010	60,222	461	4.968

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42. Consumo de gasolina de la unidad ACD-840 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	ACD-840	22.0000	66,552	457	4.814
FEBRERO	ACD-840	10.0000	67,009	326	3.067
MARZO	ACD-840	23.2140	67,335	469	4.950
ABRIL	ACD-840	32.5100	67,804	718	4.528
MAYO	ACD-840	38.0000	68,522	1060	3.585
JUNIO	ACD-840	46.0000	69,582	1482	3.104

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43. Consumo de gasolina de la unidad ACB-839 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (Gal/100km)
ENERO	ACD-843	40.0400	76,907	1417	2.826
FEBRERO	ACD-843	35.0090	78,324	1035	3.383
MARZO	ACD-843	34.0000	79,359	2084	1.631
ABRIL	ACD-843	27.0000	81,443	1049	2.574
MAYO	ACD-843	18.0000	82,492	1622	1.110
JUNIO	ACD-843	9.0000	84,114	368	2.446

Fuente: Elaboración propia

Se hallará los consumos de diésel de las 20 unidades vehiculares seleccionadas en el primer semestre del año 2019 y se presentaran los resultados a partir de la tabla 44 hasta la tabla 63.

Los pasos a seguir para hallar el consumo de diésel serán los siguientes y estarán expresados en Gal/100 km para facilitar el manejo de unidades ya que la base de datos que maneja la empresa trabaja con dichas unidades.

a. Determinaremos los kilometro recorridos de la siguiente manera:

$\text{Km recorridos} = \text{kilómetros recarga actual} - \text{kilómetros recarga posterior}$

b. Se determinará el consumo del combustible con la siguiente formula el cual estará expresado en L/100 km.

$\text{Consumo} = \text{Litros de recarga} / \text{Km Recorridos} * 100$

- c. Con todos estos datos se crearán tablas que contengan la siguiente información:
Placa, kilómetros recorridos, litros cargados y consumo por cada 100 km.

Tabla 44. Consumo de diésel de la unidad AVV-825 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (gal/100km)
ENERO	AAV-825	87.4670	160,809	3182	2.749
FEBRERO	AAV-825	66.8410	163,991	2504	2.669
MARZO	AAV-825	59.4030	166,495	2618	2.269
ABRIL	AAV-825	34.6970	169,113	904	3.838
MAYO	AAV-825	33.0180	170,017	1110	2.975
JUNIO	AAV-825	36.1240	171,127	1260	2.867

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45. Consumo de gasolina de la unidad AVV-935 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (gal/100km)
ENERO	AAV-935	110.7330	60,811	4187	2.645
FEBRERO	AAV-935	101.7450	64,998	3621	2.810
MARZO	AAV-935	116.1720	68,619	4075	2.851
ABRIL	AAV-935	104.8550	72,694	3629	2.889
MAYO	AAV-935	108.8350	76,323	3839	2.835
JUNIO	AAV-935	88.6760	80,162	3031	2.926

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46. Consumo de diésel de la unidad AMV-799 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (gal/100km)
ENERO	AMV-799	23.0000	86,006	657	3.501
FEBRERO	AMV-799	42.0230	86,663	1320	3.184
MARZO	AMV-799	48.9770	87,983	1716	2.854
ABRIL	AMV-799	40.7270	89,699	1270	3.207
MAYO	AMV-799	29.5620	90,969	990	2.986
JUNIO	AMV-799	24.1280	91,959	671	3.596

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47. Consumo de diésel de la unidad AMV-826 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (gal/100km)
ENERO	AMV-826	20.1420	88,772	804	2.505
FEBRERO	AMV-826	14.8560	89,576	484	3.069
MARZO	AMV-826	20.8270	90,060	713	2.921
ABRIL	AMV-826	18.6110	90,773	540	3.446
MAYO	AMV-826	20.5560	91,313	799	2.573
JUNIO	AMV-826	32.5990	92,112	1299	2.510

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48. Consumo de diésel de la unidad APF-944 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (gal/100km)
ENERO	APF-944	24.4100	42,788	1182	2.065
FEBRERO	APF-944	29.9980	43,970	1361	2.204
MARZO	APF-944	15.0000	45,331	742	2.022
ABRIL	APF-944	19.0080	46,073	1100	1.728
MAYO	APF-944	18.9900	47,173	915	2.075
JUNIO	APF-944	10.0120	48,088	556	1.801

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. Consumo de diésel de la unidad APG-882 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (gal/100km)
ENERO	APG-882	16.0000	28,390	809	1.978
FEBRERO	APG-882	19.0000	29,199	933	2.036
MARZO	APG-882	14.0000	30,132	645	2.171
ABRIL	APG-882	30.0000	30,777	762	3.937
MAYO	APG-882	25.0000	31,539	959	2.607
JUNIO	APG-882	9.0000	32,498	622	1.447

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50. Consumo de diésel de la unidad AWK-888 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (gal/100km)
ENERO	AWK-888	38.0000	14,970	1964	1.935
FEBRERO	AWK-888	44.0000	16,934	2197	2.003
MARZO	AWK-888	33.0000	19,131	2576	1.281
ABRIL	AWK-888	24.0000	21,707	1799	1.334
MAYO	AWK-888	32.0000	23,506	1390	2.302
JUNIO	AWK-888	34.0500	24,896	1743	1.954

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51. Consumo de diésel de la unidad AWK-892 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (gal/100km)
ENERO	AWK-892	28.0000	9,516	1183	2.367
FEBRERO	AWK-892	33.0000	10,699	1463	2.256
MARZO	AWK-892	28.0000	12,162	1078	2.597
ABRIL	AWK-892	33.0020	13,240	1205	2.739
MAYO	AWK-892	29.0000	14,445	1339	2.166
JUNIO	AWK-892	29.6370	15,784	1348	2.199

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52. Consumo de diésel de la unidad AWL-715 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (gal/100km)
ENERO	AWL-715	16.0080	14,859	1062	1.507
FEBRERO	AWL-715	30.0000	15,921	1340	2.239
MARZO	AWL-715	40.0000	17,261	3070	1.303
ABRIL	AWL-715	30.0000	20,331	1269	2.364
MAYO	AWL-715	20.0000	21,600	773	2.587
JUNIO	AWL-715	30.0000	22,373	1198	2.504

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53. Consumo de diésel de la unidad AWL-716 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (gal/100km)
ENERO	AWL-716	47.4150	11,676	1694	2.799
FEBRERO	AWL-716	32.4400	13,370	1290	2.515
MARZO	AWL-716	38.5650	14,660	1446	2.667
ABRIL	AWL-716	33.8580	16,106	1420	2.384
MAYO	AWL-716	30.5500	17,526	1399	2.184
JUNIO	AWL-716	51.6360	18,925	1733	2.980

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54. Consumo de diésel de la unidad AWL-727 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (gal/100km)
ENERO	AWL-727	26.3390	11,285	1113	2.366
FEBRERO	AWL-727	42.6000	12,398	2658	1.603
MARZO	AWL-727	38.3620	15,056	1208	3.176
ABRIL	AWL-727	27.7880	16,264	2362	1.176
MAYO	AWL-727	40.0000	18,626	1944	2.058
JUNIO	AWL-727	50.0000	20,570	2491	2.007

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55. Consumo de diésel de la unidad AWL-728 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (gal/100km)
ENERO	AWL-728	32.0000	10,115	1875	1.707
FEBRERO	AWL-728	16.0000	11,990	748	2.139
MARZO	AWL-728	28.0000	12,738	1488	1.882
ABRIL	AWL-728	34.0000	14,226	1669	2.037
MAYO	AWL-728	30.0000	15,895	1948	1.540
JUNIO	AWL-728	30.0000	17,843	957	3.135

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56. Consumo de diésel de la unidad AWL-734 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (gal/100km)
ENERO	AWL-734	50.9090	15,678	3136	1.623
FEBRERO	AWL-734	34.4000	18,814	2011	1.711
MARZO	AWL-734	37.6070	20,825	2365	1.590
ABRIL	AWL-734	46.9770	23,190	2590	1.814
MAYO	AWL-734	40.0120	25,780	2270	1.763
JUNIO	AWL-734	47.1000	28,050	2661	1.770

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57. Consumo de diésel de la unidad AWL-739 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (gal/100km)
ENERO	AWL-739	24.0000	10,167	1018	2.358
FEBRERO	AWL-739	27.0000	11,185	930	2.903
MARZO	AWL-739	29.8180	12,115	1568	1.902
ABRIL	AWL-739	24.0700	13,683	995	2.419
MAYO	AWL-739	29.7420	14,678	965	3.082
JUNIO	AWL-739	40.7680	15,643	1297	3.143

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58. Consumo de diésel de la unidad AWL-746 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (gal/100km)
ENERO	AWL-746	36.2070	29,747	1519	2.384
FEBRERO	AWL-746	40.7370	31,266	1668	2.442
MARZO	AWL-746	26.4030	32,934	1046	2.524
ABRIL	AWL-746	30.0000	33,980	1099	2.730
MAYO	AWL-746	29.0000	35,079	885	3.277
JUNIO	AWL-746	56.0000	35,964	3165	1.769

Fuente: Elaboración propia

Tabla 59. Consumo de diésel de la unidad AWL-752 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (gal/100km)
ENERO	AWL-752	33.6420	8,287	964	3.490
FEBRERO	AWL-752	20.4870	9,251	1565	1.309
MARZO	AWL-752	45.2510	10,816	1446	3.129
ABRIL	AWL-752	38.4660	12,262	1326	2.901
MAYO	AWL-752	54.0080	13,588	1420	3.803
JUNIO	AWL-752	30.4760	15,008	1291	2.361

Fuente: Elaboración propia

Tabla 60. Consumo de diésel de la unidad AWL-758 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (gal/100km)
ENERO	AWL-758	29.0000	14,934	2058	1.409
FEBRERO	AWL-758	43.6090	16,992	2762	1.579
MARZO	AWL-758	30.0000	19,754	1198	2.504
ABRIL	AWL-758	28.8560	20,952	1667	1.731
MAYO	AWL-758	17.0000	22,619	1359	1.251
JUNIO	AWL-758	40.0000	23,978	2943	1.359

Fuente: Elaboración propia

Tabla 61. Consumo de diésel de la unidad AWL-759 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (gal/100km)
ENERO	AWL-759	36.0000	12,011	1826	1.972
FEBRERO	AWL-759	36.0000	13,837	1800	2.000
MARZO	AWL-759	27.0000	15,637	1946	1.387
ABRIL	AWL-759	45.0000	17,583	2090	2.153
MAYO	AWL-759	35.9990	19,673	1813	1.986
JUNIO	AWL-759	45.0000	21,486	2311	1.947

Fuente: Elaboración propia

Tabla 62. Consumo de diésel de la unidad AWL-798 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (gal/100km)
ENERO	AWL-798	35.0000	9,152	1744	2.007
FEBRERO	AWL-798	30.0000	10,896	836	3.589
MARZO	AWL-798	37.0000	11,732	1438	2.573
ABRIL	AWL-798	22.0030	13,170	785	2.803
MAYO	AWL-798	41.4800	13,955	1535	2.702
JUNIO	AWL-798	22.0010	15,490	925	2.378

Fuente: Elaboración propia

Tabla 63. Consumo de diésel de la unidad AWL-827 en el primer semestre del año 2019

MES	Placa	Galones	KM	Km Recorridos	Consumo (gal/100km)
ENERO	AWL-827	39.8910	11,486	1952	2.044
FEBRERO	AWL-827	28.6000	13,438	1207	2.370
MARZO	AWL-827	45.0000	14,645	1508	2.984
ABRIL	AWL-827	37.0000	16,153	1240	2.984
MAYO	AWL-827	28.2690	17,393	1004	2.816
JUNIO	AWL-827	39.0430	18,397	1371	2.848

Fuente: Elaboración propia

Luego de analizar el consumo de combustible de las 60 unidades vehiculares se evaluarán los otros factores claves para el sistema de control como:

a. Buenas prácticas de conducción:

Se identificó que muchos de los conductores no cumplen con las claves para una conducción eficiente como lo son:

- Encender el auto sin pisar el acelerador
- Realizar los cambios a tiempo.
- Mantener una velocidad uniforme
- No detener el coche intempestivamente

b. Mantenimiento:

El mantenimiento de la flota vehicular es muy importante para mantener en óptimas condiciones los vehículos, esto también influye en el consumo de combustible con actividades como el cambio de filtro el cual puede obstruirse o presenta deterioro con el tiempo hasta la renovación de las llantas por el desgaste continuo a la circular continuamente.

Es por este motivo que se propone un sistema de control en el que se incluirá las características mencionadas anteriormente.

Para establecer el sistema de control se requiere de estándares de consumo de combustible, la información se obtendrá de las gráficas de control de consumo.

Si esta cantidad se excede se deberá tomar medidas correctivas para solucionar dicho problema determinando la causa ya sea mecánica o problemas con el manejo del conductor, de esta manera se reducirá el consumo de combustible.

El sistema de control también debe registrar los choferes que realicen los consumos más bajos, así se puede determinar aquellos que no para verificar si es cuestión de las prácticas de manejo o son detalles mecánicos de la unidad que se necesita corregir.

Se presenta el cuadro de la tabla 64 en el cual se indica el ahorro que genera las buenas prácticas de conducción, así como su impacto en los daños por siniestralidad. La tabla se obtuvo de una evaluación realizado en Holanda a empresas que cuentan con flotas vehiculares.

Tabla 64. Ahorro de combustible generado por buenas prácticas de manejo

<i>Indicador</i>	<i>Ahorro (%)</i>
Consumo de carburante	2.1
Mantenimiento	3.5
Daños por siniestralidad	14.2
Total	-

Fuente: Revista “La Conducción Eficiente”, IDAE, p 21.

Se presentará en la tabla 65 la variación del pre-test y post-test después de aplicado las buenas prácticas de manejo.

Tabla 65. variación del 2.1% por consecuencia de las buenas prácticas de manejo.

MES	Pre Test (S/.)			Post Test (S/.)		
	DIESEL	GASOLINA	GLP	DIESEL	GASOLINA	GLP
ENERO	85,267.52	194,299.48	14,721.89	83,562.17	190,413.49	14,427.45
FEBRERO	74,625.19	177,352.73	13,256.09	73,132.69	173,805.68	12,990.97
MARZO	78,543.54	207,165.02	16,949.42	76,972.67	203,021.72	16,610.44
ABRIL	71,880.72	229,526.99	18,672.43	70,443.11	224,936.45	18,298.98
MAYO	71,464.47	253,517.10	18,636.32	70,035.18	248,446.76	18,263.59
JUNIO	65,389.27	247,385.02	23,169.09	64,081.48	242,437.32	22,705.71

Fuente: Elaboración propia.

También se deberá manejar los registros de mantenimiento de las unidades ya que estas influyen en el consumo de la unidad. Nos concentraremos en la presión de las llantas, las cual se deberá controlar cada 5000 km ya que una reducción de la presión promedio influye en el aumento del consumo en un 2%. (IDAE, Guía para la Gestión del Combustible en las Flotas de Transporte por Carretera, 2006).

Dicho mantenimiento se llevará a cabo de manera diaria, se utilizará los formatos de registro para la presión de las llantas (Ver figura 7) todas las mañanas antes de partir verificando que la presión se encuentre dentro del promedio, siendo este para las llantas delanteras de 29 en promedio y para la parte trasera 33 en promedio.

Con respecto a los filtros de aire y de aceite su desgaste provoca un aumento de hasta un 0.5% en el consumo de combustible. (IDAE, Guía para la Gestión del Combustible en las Flotas de Transporte por Carretera, 2006).

También se llevará a cabo de manera diaria, se utilizará el formato de registro para el estado de los filtros de aire y de aceite (Ver figura 6) todas las mañanas antes de partir verificando que se encuentre en buen estado, no presenten obstrucciones de ningún tipo.

REVISIÓN VEHICULAR							
TIPO DE VEHÍCULO: _____							
MARCA: _____							
MODELO: _____							
PLACA: _____ COLOR: _____							
CONDUCTOR HABITUAL: _____							
	Fecha inspección:	Fecha inspección:	Fecha inspección:	Fecha inspección:	Fecha inspección:	Fecha inspección:	Fecha inspección:
Revisión de filtros del vehículo							
Filtro de combustible							
Filtro de aceite							
Refrigerante							
Líquido de Freno							
Líquido de Dirección Asistida							
Observaciones y cierre:							
Observaciones							
Persona que ha realizado la inspección:							
Firma							

Figura 6. Formato de registro para control de los filtros del vehículo

Fuente: Elaboración propia

REVISIÓN PRESION DE NEUMATICOS							
TIPO DE VEHÍCULO: _____							
MARCA: _____							
MODELO: _____							
PLACA: _____ COLOR: _____							
CONDUCTOR HABITUAL: _____							
	Fecha inspección:	Fecha inspección:	Fecha inspección:	Fecha inspección:	Fecha inspección:	Fecha inspección:	Fecha inspección:
Revisión de filtros del vehículo							
Presión de los neumáticos delanteros							
Presión de los neumáticos traseros							
Presenta gato hidráulico y herramientas							
Triángulos de Emergencia							
Observaciones y cierre:							
Observaciones							
Persona que ha realizado la inspección:							
Firma							

Figura 7. Formato de registro para control de Presión de neumáticos del vehículo

Fuente: Elaboración propia

Se presentará en la tabla 66 la variación del pre-test y post-test fomentando un mantenimiento diario de los vehículos.

Tabla 66 Variación del 3.1% luego de fomentar el mantenimiento diario de los vehículos

MES	Pre Test (S/.)			Post Test (S/.)		
	DIESEL	GASOLINA	GLP	DIESEL	GASOLINA	GLP
ENERO	85,267.52	194,299.48	14,721.89	82,709.49	188,470.49	14,280.23
FEBRERO	74,625.19	177,352.73	13,256.09	72,386.44	172,032.15	12,858.41
MARZO	78,543.54	207,165.02	16,949.42	76,187.23	200,950.07	16,440.94
ABRIL	71,880.72	229,526.99	18,672.43	69,724.30	222,641.18	18,112.26
MAYO	71,464.47	253,517.10	18,636.32	69,320.54	245,911.59	18,077.23
JUNIO	65,389.27	247,385.02	23,169.09	63,427.59	239,963.47	22,474.02

Fuente: Elaboración propia.

5.3 Presentación

En la figura 8 se establecerá la gráfica de control del consumo de GLP para determinar las unidades que más consuman, para ello usaremos el software SPSS con los consumos registrados en el transcurso del primer semestre del año 2019 a las 20 unidades vehiculares seleccionadas.

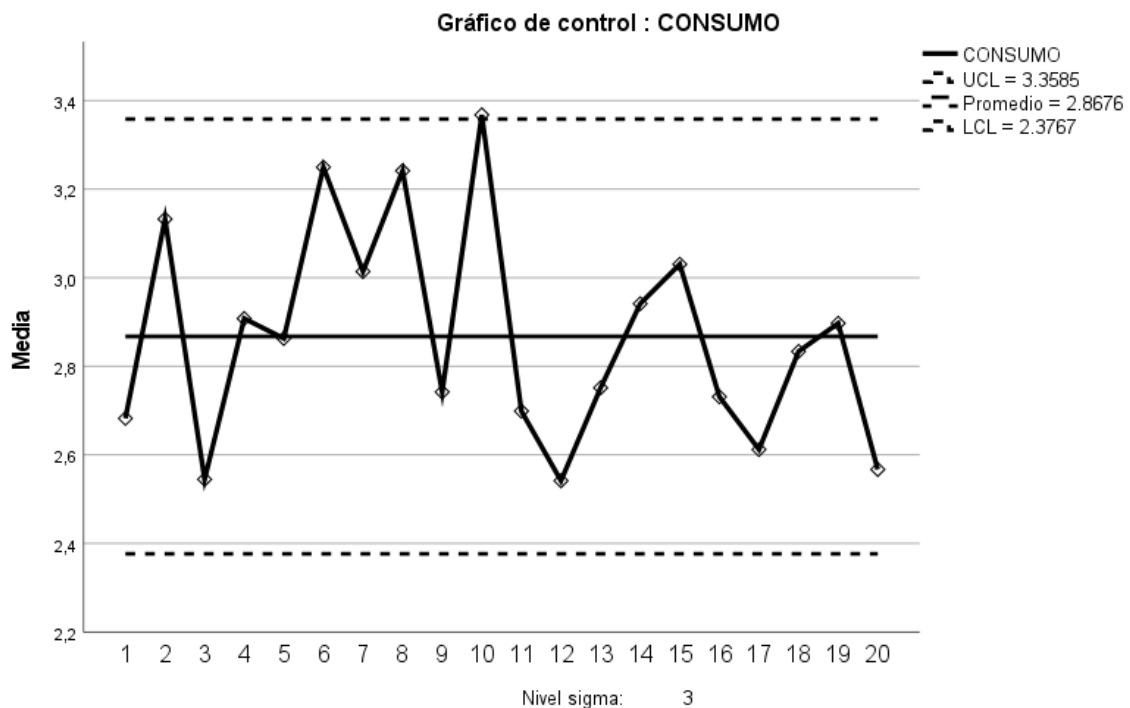


Figura 8. Grafica de control del consumo de GLP en el primer semestre del 2019

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados obtenidos se establece 3.3585 Gal/100km como el consumo máximo de GLP el cual fue evaluado en el transcurso de seis meses. También validaremos la normalidad con el test de Kolmogorov-Smirnov obteniendo como resultado 0.093 lo que comprueba que la distribución de los consumos de GLP es normal.

Luego se establecerán la gráfica de control del consumo de gasolina como se aprecia en la figura 9 para determinar las unidades que más consuman, para ello usaremos el software SPSS con los consumos registrados en el transcurso del primer semestre del año 2019 a las 20 unidades vehiculares seleccionadas.

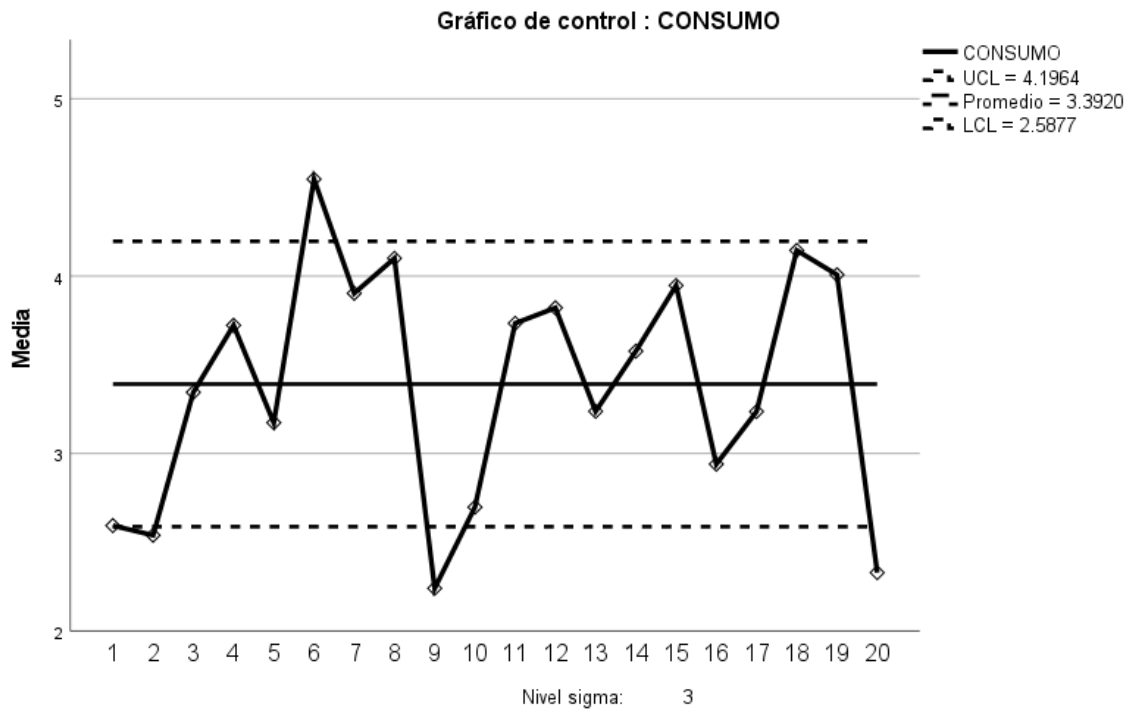


Figura 9. Grafica de control del consumo de gasolina en el primer semestre del 2019

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados obtenidos se establece 4,1964 Gal/100km como el consumo máximo de gasolina el cual fue evaluado en el transcurso de seis meses.

También validaremos la normalidad con el test de Kolmogorov-Smirnov obteniendo como resultado 0.094 lo que comprueba que la distribución de los consumos de gasolina es normal.

Se establecerán la gráfica de control del consumo de diésel en la figura 10 para determinar las unidades que más consuman, para ello usaremos el software SPSS con los consumos registrados en el transcurso del primer semestre del año 2019 a las 20 unidades vehiculares seleccionadas.

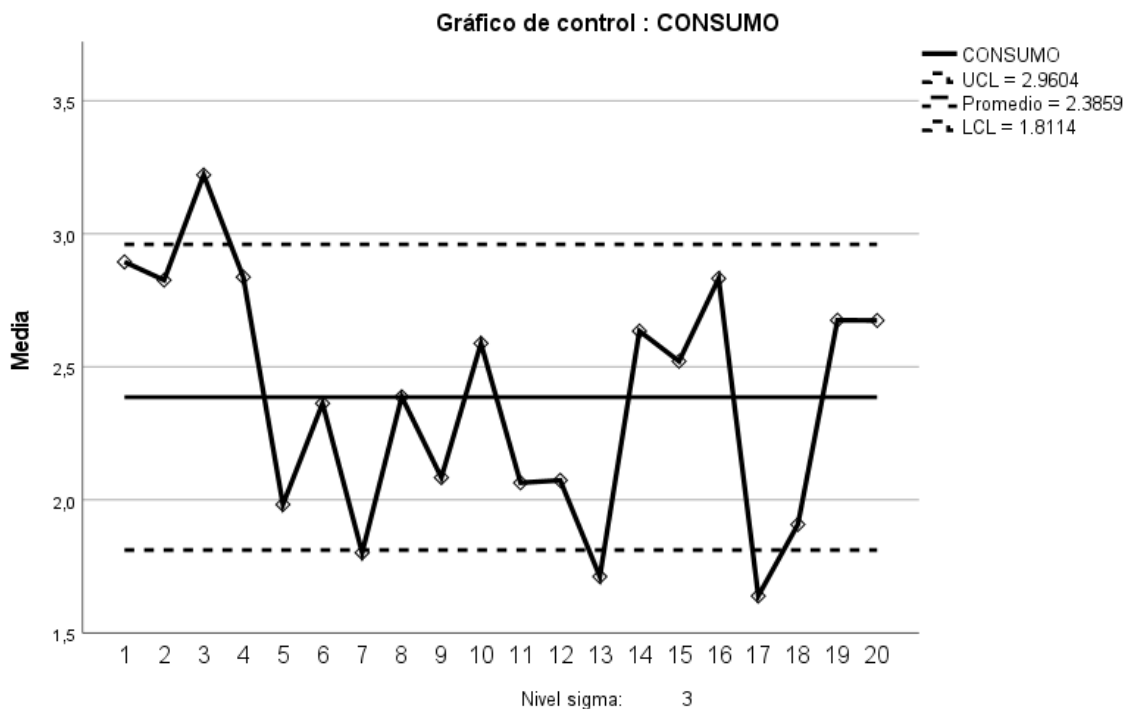


Figura 10. Grafica de control del consumo de diésel en el primer semestre del 2019

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados obtenidos se establece 3,0276 Gal/100km como el consumo promedio de gasolina el cual fue evaluado en el transcurso de seis meses.

También validaremos la normalidad con el test de Kolmogorov-Smirnov obteniendo como resultado 0.060 lo que comprueba que la distribución de los consumos de diésel es normal.

El valor promedio de consumo de GLP corresponderá con el valor máximo de consumo determinado en la tabla de la figura 8, con lo evaluado en la gráfica de control se determinará el consumo en exceso de GLP. Dicho consumo quedara expresado de la tabla 67 en la cual también se presentan la cantidad en exceso que consumen las unidades vehiculares. En la figura 11 veremos expresado en porcentajes los valores de exceso que representa con respecto al consumo promedio.

Tabla 67. Consumo de GLP en exceso

CONSUMO	CANTIDAD
PROMEDIO	3.3585
EXCESO	0.108
TOTAL	3.466

Fuente: Elaboración propia

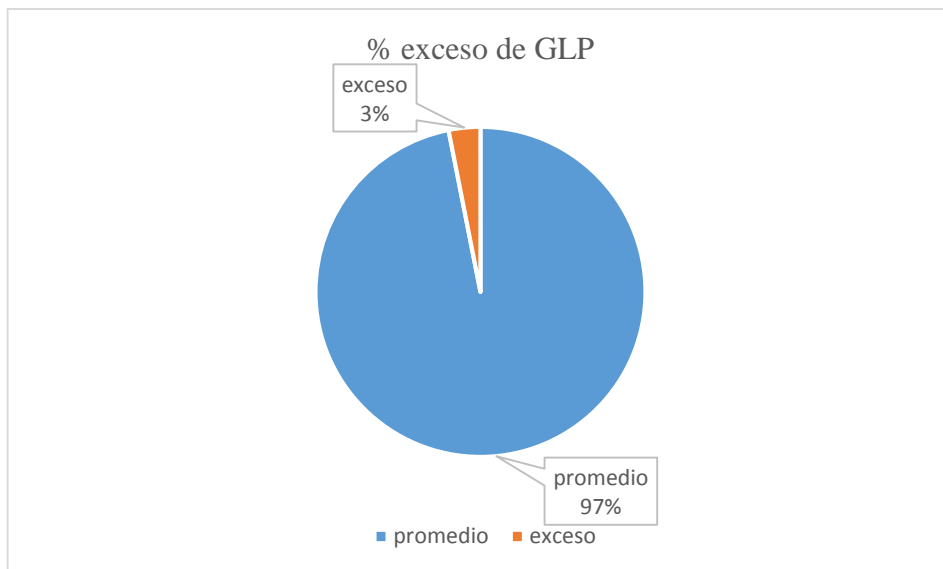


Figura 11. Porcentaje de consumo de GLP en exceso con respecto al promedio

Fuente: Elaboración propia

El valor promedio de consumo de gasolina corresponderá con el valor máximo de consumo determinado en la tabla de la figura 9, con lo evaluado en la gráfica de control se determinará el consumo en exceso de gasolina. Dicho consumo quedara expresado de

la tabla 68 en la cual también se presentan la cantidad en exceso que consumen las unidades vehiculares. En la figura 12 veremos expresado en porcentajes los valores de exceso que representa con respecto al consumo promedio.

Tabla 68. Consumo de gasolina en exceso

CONSUMO	CANTIDAD
PROMEDIO	3.392
EXCESO	1.155
TOTAL	4.547

Fuente: Elaboración propia

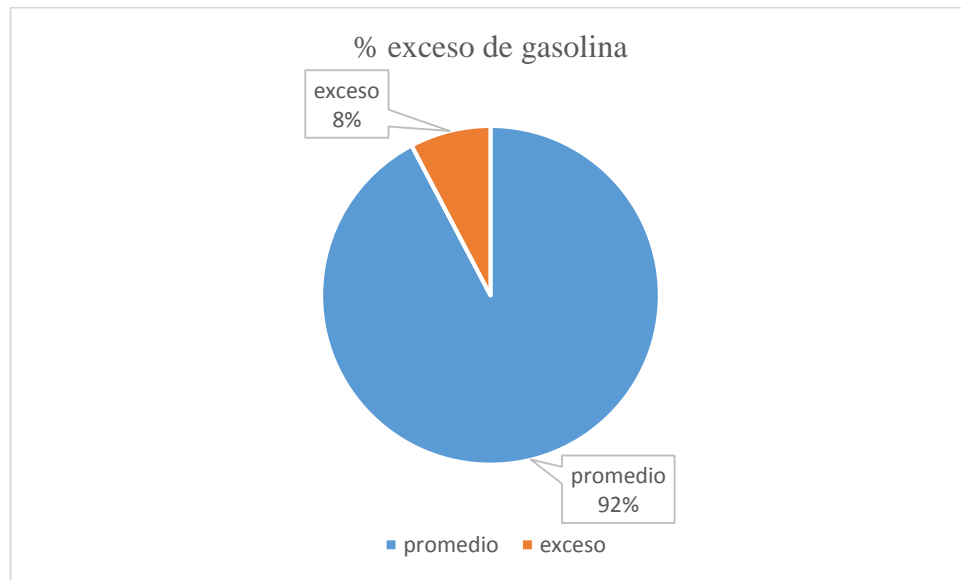


Figura 12. Porcentaje de consumo de gasolina en exceso con respecto al promedio

Fuente: Elaboración propia

El valor promedio de consumo de diésel corresponderá con el valor máximo de consumo determinado en la tabla de la figura 10, con lo evaluado en la gráfica de control se determinará el consumo en exceso de diésel. Dicho consumo quedara expresado de la tabla 69 en la cual también se presentan la cantidad en exceso que consumen las unidades

vehiculares. En la figura 13 veremos expresado en porcentajes los valores de exceso que representa con respecto al consumo promedio.

Tabla 69. Consumo de diésel en exceso

CONSUMO	CANTIDAD
PROMEDIO	2.9604
EXCESO	0.2606
TOTAL	3.221

Fuente: Elaboración propia

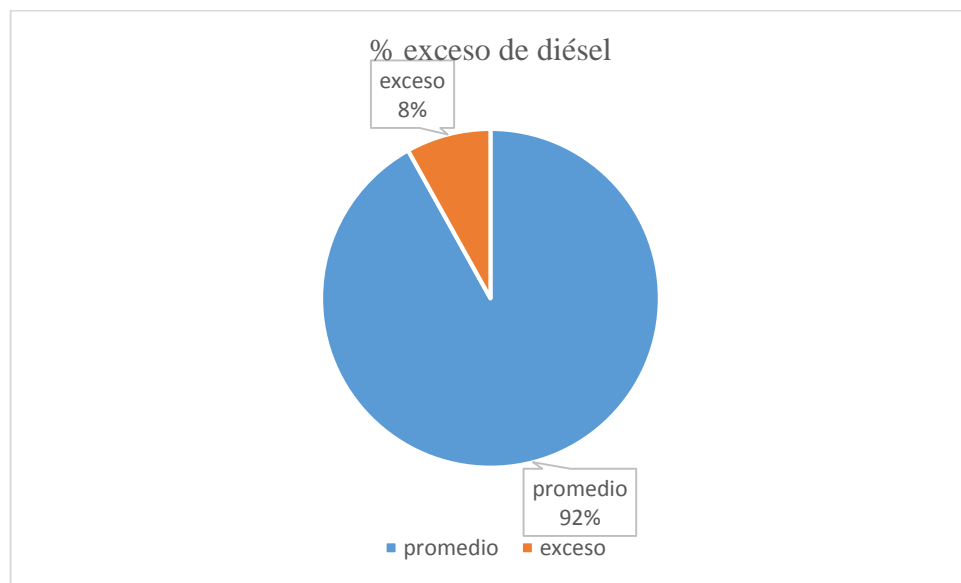


Figura 13. Porcentaje de consumo de diésel en exceso con respecto al promedio

Fuente: Elaboración propia

Después de establecer las gráficas de control de control se identificó los porcentajes en exceso que presentan los consumos de las unidades con respecto a los 3 tipos de combustibles que son GLP, gasolina y diésel, se espera reducir el 3%,8% y 8% respectivamente.

En la tabla 70 se pronosticará el impacto de aplicar estándares de consumo por tipo de combustible en los seis primeros meses de implementar el sistema de control.

Tabla 70. Consumos de combustible, expresados en soles.

MES	Pre Test (S/.)			Post Test (S/.)		
	DIESEL	GASOLINA	GLP	DIESEL	GASOLINA	GLP
ENERO	85,267.52	194,299.48	14,721.89	78,446.12	178,755.52	14,280.23
FEBRERO	74,625.19	177,352.73	13,256.09	68,655.18	163,164.51	12,858.41
MARZO	78,543.54	207,165.02	16,949.42	72,260.05	190,591.82	16,440.94
ABRIL	71,880.72	229,526.99	18,672.43	66,130.26	211,164.83	18,112.26
MAYO	71,464.47	253,517.10	18,636.32	65,747.32	233,235.73	18,077.23
JUNIO	65,389.27	247,385.02	23,169.09	60,158.13	227,594.22	22,474.02

Fuente: Elaboración propia.

5.4 Análisis de resultados

Se pronosticará los consumos de combustible llevados por la empresa luego de implementar el sistema de control en la tabla 71 reduciendo en un 8.1% el consumo de GLP y 11.1% el consumo de DIESEL y GASOLINA.

Tabla 71. Consumo de combustible pre y post test al implementar el sistema de control

MES	Pre Test			Post Test		
	DIESEL (gal/100 km)	GASOLINA (gal/100 km)	GLP (gal/100 km)	DIESEL (gal/100 km)	GASOLINA (gal/100 km)	GLP (gal/100 km)
ENERO	2.333	3.486	2.683	2.027	3.029	2.466
FEBRERO	2.411	3.293	3.090	2.095	2.862	2.839
MARZO	2.401	3.527	2.960	2.086	3.065	2.720
ABRIL	2.568	3.254	2.868	2.231	2.828	2.635
MAYO	2.541	3.366	2.898	2.208	2.925	2.663
JUNIO	2.452	3.426	2.737	2.131	2.978	2.515

Fuente: Elaboración propia

Antes de realizar el análisis de las hipótesis se evaluará la normalidad de las muestras para determinar si los datos tienen un comportamiento paramétrico. Se evaluará con la prueba de Shapiro Wilk.

La regla de decisión en la prueba de normalidad Shapiro Wilk es la siguiente:

Si $p\text{valor} \leq 0,05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0,05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Luego, para la contratación de hipótesis, si los datos son paramétricos se realiza la prueba t student para muestras numéricas relacionadas.

La regla de decisión en la prueba t student en la siguiente:

Si $p\text{valor} \leq 0,05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0,05$, se acepta la hipótesis nula

Los beneficios que se lograrán con el sistema de control de combustible y la inversión para su implementación se expresarán en la tabla 81, en la cual se puede apreciar el ahorro de costos de mantenimiento y siniestralidad. Los costos de operación no se encuentran presentes por el motivo que los que realizarán la revisión de los vehículos será el mismo personal encargado de las unidades vehiculares. La capacitación en las buenas prácticas de manejo incluirá las sesiones y el material que se distribuirá en dichas sesiones. El periodo en el cual se desarrollará dicho sistema es mensual.

Tabla 81. Flujo económico al implementar el sistema de control

CONCEPTO \ PERIODO	0	1
Beneficios		S/ 40,000
Ahorro consumo de combustible(GLP, gasolina y disel)		32,500
Ahorro costo de mantenimiento		5,000
Ahorro costo siniestralidad		2,500
Inversión	S/ 22,600	
Maquinarias y Equipamiento	19,600	
Medidores de presión para neumáticos	19,600	
Desarrollos y Capacitación	3,000	
Capacitación en las buenas prácticas de manejo	5,000	
Costos de Operación		S/ 0
Flujo de Caja Económico	S/ 24,600	S/ 40,000

Fuente: Elaboración propia

5.4.1 Análisis de la primera hipótesis específica

Antes de todo se presentará la tabla 72 donde se aprecia la reducción de consumo aplicando estándares de consumo.

Tabla 72. Consumo de combustible pre y post test aplicando estándares de consumo

MES	Pre Test			Post Test		
	DIESEL (gal/100 km)	GASOLINA (gal/100 km)	GLP (gal/100 km)	DIESEL (gal/100 km)	GASOLINA (gal/100 km)	GLP (gal/100 km)
ENERO	2.333	3.486	2.683	2.074	3.099	2.520
FEBRERO	2.411	3.293	3.090	2.143	2.927	2.901
MARZO	2.401	3.527	2.960	2.134	3.135	2.779
ABRIL	2.568	3.254	2.868	2.283	2.893	2.693
MAYO	2.541	3.366	2.898	2.259	2.992	2.721
JUNIO	2.452	3.426	2.737	2.180	3.046	2.570

Fuente: Elaboración propia

Se presenta a continuación la Hipótesis nula (H0) y la Hipótesis Alternativa (H1) de la primera hipótesis específica.

H0: Estableciendo estándares de consumo no se logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones.

H1: Estableciendo estándares de consumo se logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones.

Se introdujeron los consumos de los vehículos, antes y después establecer los estándares de consumo y se realizó la prueba de normalidad Shapiro Wilk, obteniendo los resultados presentados en la tabla 73.

Tabla 73. Consumo de combustible pre y post test aplicando estándares de consumo

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE_DIESEL	,177	6	,200*	,945	6	,703
POST_DIESEL	,178	6	,200*	,945	6	,698
PRE_GASOLINA	,155	6	,200*	,957	6	,792
POST_GASOLINA	,155	6	,200*	,957	6	,796
PRE_GLP	,154	6	,200*	,973	6	,909
POST_GLP	,154	6	,200*	,972	6	,908

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar, los valores de los consumos en el pre y post test de diésel, gasolina y GLP son de 0.703, 0.698, 0.792, 0.796, 0.909, 0.908 respectivamente.

Pre test diésel: $0.703 > 0.05$

Post test diésel: $0.698 > 0.05$

Pre test gasolina: $0.792 > 0.05$

Post test gasolina: $0.796 > 0.05$

Pre test GLP: $0.909 > 0.05$

Post test GLP: $0.908 > 0.05$

Por lo tanto, los datos tienen un comportamiento paramétrico y provienen de una distribución normal. Finalmente, se realizó la Prueba T Student, utilizando los datos mencionados anteriormente y se obtuvieron los resultados mostrado en la tabla 74.

Tabla 74. Prueba t de student de los consumos pre y post test utilizando estándares

		Prueba de muestras emparejadas								
		Diferencias emparejadas								
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)	
					Inferior	Superior				
Par 1	PRE_DIESEL - POST_DIESEL	,19617	,00714	,00291	,18867	,20366	67,307	5	,000	
Par 2	PRE_GASOLINA - POST_GASOLINA	,27117	,00875	,00357	,26198	,28035	75,909	5	,000	
Par 3	PRE_GLP - POST_GLP	,08617	,00471	,00192	,08123	,09111	44,830	5	,000	

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia una significancia de 0.000. aplicando la regla de decisión $0.000 \leq 0.05$, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis alterna (H1) en la que estableciendo estándares de consumo se logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones.

5.4.2 Análisis de la segunda hipótesis específica

Antes de todo se presentará la tabla 75 donde se aprecia la reducción de consumo aplicando estándares de consumo.

Tabla 75. Consumo de combustible pre y post test promoviendo buenas prácticas de conducción

MES	Pre Test			Post Test		
	DIESEL (gal/100 km)	GASOLINA (gal/100 km)	GLP (gal/100 km)	DIESEL (gal/100 km)	GASOLINA (gal/100 km)	GLP (gal/100 km)
ENERO	2.333	3.486	2.683	2.284	3.413	2.627
FEBRERO	2.411	3.293	3.090	2.360	3.224	3.025
MARZO	2.401	3.527	2.960	2.350	3.453	2.898
ABRIL	2.568	3.254	2.868	2.514	3.186	2.807
MAYO	2.541	3.366	2.898	2.488	3.295	2.837
JUNIO	2.452	3.426	2.737	2.400	3.355	2.679

Fuente: Elaboración propia

Se presenta a continuación la Hipótesis nula (H0) y la Hipótesis Alternativa (H1) de la primera hipótesis específica.

H0: Promoviendo las buenas prácticas de conducción no se logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones.

H1: Promoviendo las buenas prácticas de conducción se logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones.

Se introdujeron los consumos de los vehículos, antes y después del sistema de control y se realizó la prueba de normalidad Shapiro Wilk, obteniendo los resultados presentados en la tabla 76.

Tabla 76. Consumo de combustible pre y post test promoviendo buenas prácticas de conducción.

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE_DIESEL	,177	6	,200*	,945	6	,703
POST_DIESEL	,178	6	,200*	,944	6	,693
PRE_GASOLINA	,155	6	,200*	,957	6	,792
POST_GASOLINA	,155	6	,200*	,956	6	,787
PRE_GLP	,154	6	,200*	,973	6	,909
POST_GLP	,154	6	,200*	,972	6	,908

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar, los valores de los consumos en el pre y post test de diésel, gasolina y GLP son de 0.703, 0.693, 0.792, 0.787, 0.909, 0.908 respectivamente.

Pre test diésel: $0.703 > 0.05$

Post test diésel: $0.693 > 0.05$

Pre test gasolina: $0.792 > 0.05$

Post test gasolina: $0.787 > 0.05$

Pre test GLP: $0.909 > 0.05$

Post test GLP: $0.908 > 0.05$

Por lo tanto, los datos tienen un comportamiento paramétrico y provienen de una distribución normal. Finalmente, se realizó la Prueba T Student, utilizando los datos mencionados anteriormente y se obtuvieron los resultados mostrados en la tabla 77.

Tabla 77. Prueba t de student de los consumos pre y post test promoviendo buenas prácticas de conducción

		Prueba de muestras emparejadas								
		Diferencias emparejadas								
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)	
					Inferior	Superior				
Par 1	PRE_DIESEL - POST_DIESEL	,05167	,00175	,00071	,04983	,05350	72,269	5	,000	
Par 2	PRE_GASOLINA - POST_GASOLINA	,07100	,00228	,00093	,06861	,07339	76,266	5	,000	
Par 3	PRE_GLP - POST_GLP	,06050	,00315	,00128	,05720	,06380	47,099	5	,000	

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia una significancia de 0.000. aplicando la regla de decisión $0.000 \leq 0.05$, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1) en la que promoviendo las buenas prácticas de conducción se logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones.

5.4.3 Análisis de la tercera hipótesis específica

Antes de todo se presentará la tabla 78 donde se aprecia la reducción de consumo aplicando estándares de consumo.

Tabla 78. Consumo de combustible pre y post test promoviendo el mantenimiento diario de los vehículos

MES	Pre Test			Post Test		
	DIESEL (gal/100 km)	GASOLINA (gal/100 km)	GLP (gal/100 km)	DIESEL (gal/100 km)	GASOLINA (gal/100 km)	GLP (gal/100 km)
ENERO	2.333	3.486	2.683	2.263	3.381	2.603
FEBRERO	2.411	3.293	3.090	2.338	3.194	2.997
MARZO	2.401	3.527	2.960	2.329	3.421	2.871
ABRIL	2.568	3.254	2.868	2.491	3.157	2.782
MAYO	2.541	3.366	2.898	2.465	3.265	2.811
JUNIO	2.452	3.426	2.737	2.378	3.324	2.655

Fuente: Elaboración propia

Se presenta a continuación la Hipótesis nula (H0) y la Hipótesis Alterna (H1) de la primera hipótesis específica.

H0: Fomentando el mantenimiento diario de vehículos no se logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones.

H1: Fomentando el mantenimiento diario de vehículos se logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones.

Se introdujeron los consumos de los vehículos, antes y después del sistema de control y se realizó la prueba de normalidad Shapiro Wilk, obteniendo los resultados presentados en la tabla 79.

Tabla 79. Consumo de combustible pre y post test promoviendo el mantenimiento diario de los vehículos

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE_DIESEL	,177	6	,200*	,945	6	,703
POST_DIESEL	,177	6	,200*	,944	6	,692
PRE_GASOLINA	,155	6	,200*	,957	6	,792
POST_GASOLINA	,156	6	,200*	,956	6	,786
PRE_GLP	,154	6	,200*	,973	6	,909
POST_GLP	,154	6	,200*	,972	6	,908

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar, los valores de los consumos en el pre y post test de diésel, gasolina y GLP son de 0.703, 0.698, 0.792, 0.796, 0.909, 0.908 respectivamente.

Pre test diésel: $0.703 > 0.05$

Post test diésel: $0.692 > 0.05$

Pre test gasolina: $0.792 > 0.05$

Post test gasolina: $0.786 > 0.05$

Pre test GLP: $0.909 > 0.05$

Post test GLP: $0.908 > 0.05$

Por lo tanto, los datos tienen un comportamiento paramétrico y provienen de una distribución normal. Finalmente, se realizó la Prueba T Student, utilizando los datos mencionados anteriormente y se obtuvieron los resultados mostrados en la tabla 80.

Tabla 80. Prueba t de student de los consumos pre y post test promoviendo el mantenimiento diario de los vehículos

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	PRE_DIESEL - POST_DIESEL	,07367	,00258	,00105	,07096	,07638	69,886	5	,000
Par 2	PRE_GASOLINA - POST_GASOLINA	,10167	,00344	,00141	,09805	,10528	72,292	5	,000
Par 3	PRE_GLP - POST_GLP	,08617	,00471	,00192	,08123	,09111	44,830	5	,000

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia una significancia de 0.000. aplicando la regla de decisión $0.000 \leq 0.05$, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis alterna (H1) en la que promoviendo el mantenimiento diario de vehículos se logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones.

CONCLUSIONES

1. Si se implementa un sistema de control de combustible se logrará la reducción del consumo de combustible en los vehículos que conforman la flota, lo cual genera un ahorro con respecto a los gastos por combustible.
2. Estableciendo estándares se espera reducir de manera significativa el consumo de los combustibles como GLP, gasolina y diésel hasta en un 3%, 8% y 8% respectivamente, esto se verá en un ahorro de 22,000.00 soles promedio por mes.
3. Promoviendo las buenas prácticas de conducción se logrará reducir el consumo de los vehículos en un 2.1%, esto se verá en un ahorro de 6,500.00 soles en promedio por mes tanto para el GLP, gasolina y diésel.
4. Fomentando el mantenimiento diario de vehículos se logrará reducir el consumo de los vehículos en un 3% en un promedio de 9,000.00 soles por mes tanto para el GLP, gasolina y diésel.

RECOMENDACIONES

1. Ejecutar el sistema de control de combustible para mantener un control adecuado del consumo de la flota vehicular de la empresa.
2. Establecer estándares para reducir de manera significativa los consumos de las unidades vehiculares y de esta manera permitirá identificar las unidades que presentan problemas.
3. Promover las buenas prácticas de conducción reducirá los consumos de combustible y contribuirá con el cuidado de las unidades móviles.
4. Fomentar el mantenimiento diario para reducir el consumo de combustible diario de las unidades vehiculares y de esta manera prevenir desperfectos con las unidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcántar, R. A., Treviño, F. E., & Martínez, J. L. (Marzo de 2015). *Modelo estadístico que permite observar el impacto de los factores que inciden en el rendimiento de combustible*. Nova Scientia no. 14. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052015000200236
- Arevalo, D. A. (2014). *Cuantificación de la reducción del consumo de combustible en proyectos de eficiencia energética en el sector transporte bajo un protocolo estándar, y evaluación de la costo efectividad de dos herramientas de estimación de ahorros*. obtenido de universidad de chile.
- Cobos, M. M. (2010). *Método para la gestión eficiente del combustible en flotas de vehículos con rutas fijas. Aplicación a una empresa de construcción (Tesis de Pregrado)*. Obtenido de ETSI Universidad de Sevilla-España.
- Diego, B. Q. (2020). *Cómo hacer un gráfico de control: Ejemplo resuelto en calidad*. obtenido de www.ingenioempresa.com/grafico-de-control.
- Fraga, M. L. (Junio de 2014). *Propuesta de KPIs para la evaluación de un corredor verde: tramo Madrid-Lyon del corredor mediterráneo (Tesis de Pregrado)*. Obtenido de Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona-España.
- González, J. C. (Septiembre de 2012). *Diagnóstico para mejorar el rendimiento en el consumo de combustible de los autobuses de una Empresa de Autotransporte Federal de Pasajeros (Tesis pregrado)*. Obtenido de Universidad Veracruzana-México
- IDAE. (2005). *La Conducción Eficiente*. p.21.
- IDAE. (2006). *Guía para la Gestión del Combustible en las Flotas de Transporte por Carretera*.

itksoluciones. (2018). *sistema de control de combustible mas efectivo*.
<https://itksoluciones.com/>.

Lima, B. A., & Gálvez, E. J. (Mayo de 2016). *Análisis de consumo de combustible de los vehículos de categoría M1 que circulan en el centro histórico de la ciudad de Cuenca en horas de máxima demanda en función de ciclos de conducción (Tesis de Pregrado)*. Obtenido de Universidad Politécnica Salesiana sede matriz Cuenca-Ecuador

pulpomatic. (2020). *Cómo sacar el rendimiento de combustible en la gestión de una flota*.
obtenido de <https://blog.pulpomatic.com/>.

Puma, S. E. (Mayo de 2016). *Evaluación del consumo de combustible y emisiones de un vehículo liviano funcionando con dos mezclas de gasolina y etanol (E7, 8 y E10) bajo condiciones de manejo en Cusco y Lima Metropolitana (Tesis de Pregrado)*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica del Perú

RECOPE. (2012). *Mantenimiento de vehiculos*. obtenido de <https://www.recope.go.cr/wp-content/uploads/2012/11/FOLLETODSE.pdf>.

upcommons. (2002). *SISTEMAS DE CONTROL*. obtenido de <https://upcommons.upc.edu/>.

Williams, D. B., & Gracey, A. D. (2010). *Mantenimiento y funcionamiento de silos*. Food & Agriculture Org.

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de Consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADOR VI	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADOR VD
General	General	General				
¿De qué manera un sistema de control de combustible reducirá el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones?	Determinar de qué manera un sistema de control de combustible reduce el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones	Un sistema de control de combustible reducirá el consumo en los vehículos de una empresa de telecomunicaciones.	Sistema de control de combustible	SI/NO	Consumo de los vehículos	
Específicos	Específicos	Específicas				
¿De qué manera el establecimiento de estándares permitirá reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones?	Determinar de qué manera el establecimiento de estándares reduce el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones	Estableciendo estándares se logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones	Estándares	L/KM	Consumo mensual de combustible	
¿De qué manera las buenas prácticas de conducción logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones?	Determinar de qué manera las buenas prácticas de conducción logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones	Promoviendo las buenas prácticas de conducción logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones	Buenas prácticas de conducción	SI/NO	Consumo mensual de combustible relacionado con los conductores	
¿De qué manera el mantenimiento diario se logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones?	Determinar de qué manera el mantenimiento diario se logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones	Fomentando el mantenimiento diario se logrará reducir el consumo de los vehículos en una empresa de telecomunicaciones	Mantenimiento diario	SI/NO	Consumo mensual de combustible relacionado con los componentes	

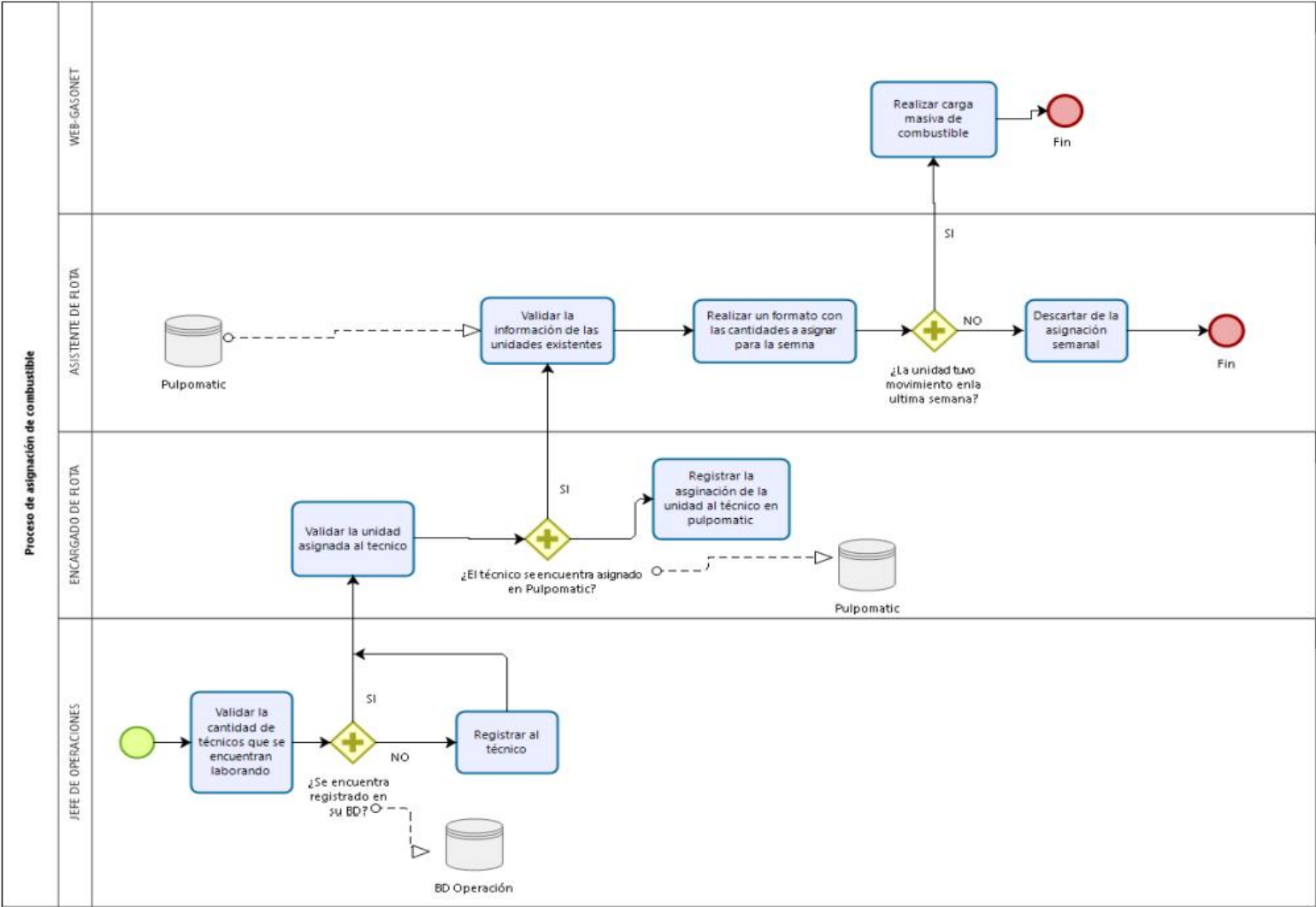
Fuente: elaboración propia

ANEXO 2. Matriz de Operacionalización

TÍTULO	PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE COMBUSTIBLE PARA REDUCIR EL CONSUMO EN LOS VEHICULOS DE UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES				
VARIABLE	NOMBRE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ÍNDICES	TIPO
1	Sistema de control de combustible	Se entiende por sistema de control de combustible a la supervisión y muy especialmente al seguimiento del consumo de carburante global e individualizado de los vehículos de una flota de transporte. Dicha gestión permite aprovechar de la manera más rentable cada litro de combustible adquirido, contribuyendo con ello no solo a la economía de la empresa, sino también al ahorro energético y a la mejora de la conservación del medio ambiente. (IDAE,2006)	La base para el establecimiento de un adecuado sistema de control de combustible es preciso conocer los consumos de carburante de los vehículos. Además, un adecuado sistema de control de combustible está ligado a: -Utilización de técnicas de conducción eficiente -Un correcto mantenimiento de los vehículos	Estándares	Discreta
				Buenas prácticas de conducción	Discreta
				Mantenimiento diario	Nominal
2	El consumo en los vehículos	El consumo de combustible es una medida que indica cuántos kilómetros es capaz de recorrer un carro por cada litro de gasolina. Se puede expresar de dos maneras, en kilómetros por litro (km/L) o diciendo cuántos litros gasta el coche cada 100 km. (FIAT,2019)	Para determinar el consumo de las unidades vehiculares se hará uso la siguiente formula: Consumo=Litros recargados x 100 / Km recorridos	Consumo mensual de combustible	Nominal
				Consumo relacionado con los hábitos de conducir	Nominal
				Consumo relacionado con los componentes	Nominal

Fuente: elaboración propia

ANEXO 3. Proceso de asignación de combustible



Fuente: elaboración propia