

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**“ANÁLISIS DE ACEITE USADO DE MOTORES Y
TRANSMISIONES DE VEHÍCULOS ARTICULADOS PARA
TRANSPORTE PUBLICO DE 18 M, PARA PREVENIR FALLAS
DURANTE SU SERVICIO”**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

**ELABORADO POR:
WILMER RICARDO AGUIRRE MELGAREJO**

**ASESOR
MSc. Ing. ELISEO PÁEZ APOLINARIO**

LIMA – PERÚ

2021

RESUMEN

El presente trabajo de investigación de título “**ANÁLISIS DE ACEITES USADOS DE MOTORES Y TRANSMISIONES DE VEHÍCULOS ARTICULADOS DE TRANSPORTE PUBLICO DE 18 M PARA PREVENIR FALLAS DURANTE SU SERVICIO**”, tiene como finalidad disminuir las fallas mecánicas a través del análisis de aceite en los conjuntos de motor y transmisión.

Actualmente muchas de las empresas peruanas aplican el mantenimiento tradicional (preventivo y correctivo); lo cual para muchos casos no es suficiente, por ende, una alternativa viene a ser el mantenimiento predictivo.

El servicio del Metropolitano tiene como principal objetivo el transporte masivo de personas , el cual por ser un sistema importante en la vida diaria, debe plantear nuevos estándares que permitan obtener la mayor disponibilidad posible, utilizando los datos de historial de fallas en el motor y la transmisión, y el recorrido anual en kilómetros, en el año 2019 se calculó un valor promedio de fallas por millón de kilómetro siendo de 1.88 para motor y 3.0 para transmisión, por lo general no deben existir paradas inesperadas debido a estos sistemas si se tiene la atención e importancia a los resultados de los análisis de aceites.

Por lo que el principal problema es cómo generar acciones en los conjuntos de motores y transmisiones basado en los análisis de aceite para mejorar la disponibilidad de las unidades.

Existe una estrategia proactiva que establece dos tipos de alarmas: Alarma absoluta y alarma estadística; en el presente trabajo de suficiencia profesional utilizaremos una estrategia de ambos tipos de alarma, alarma estadística basada en los propios valores de los equipos debido a las condiciones de operación de las máquinas y alarma absoluta tomando información del fabricante, con ello se establecerán límites de advertencia y control. Con ayuda de estos límites establecidos, se determinan las causas de los distintos fallos, y de esta manera generar una planificación que nos permita programar ordenes de trabajo en los buses de la flota. Evitando que se presentes fallas imprevistas-

Palabras clave: Mantenimiento predictivo, confiabilidad, disponibilidad, análisis de aceite.

ABSTRACT

The present research work title "**ANALYSIS OF USED MOTOR AND TRANSMISSIONS OILS OF ARTICULATED VEHICLES OF 18 M PUBLIC TRANSPORT TO PREVENT FAILURES DURING YOUR SERVICE**", aims to reduce mechanical failures through oil analysis in the engine and transmission assemblies.

Currently many of the Peruvian companies apply traditional maintenance (Preventive and corrective); which for many cases is not enough, therefore, an alternative comes to be predictive maintenance.

The main objective of the Metropolitano service is the mass transportation of people, which, since it is an important system in daily life, must establish new standards that allow obtaining the highest possible availability, using data from engine and transmission failure counts, and the annual route, in 2019 an average value of failures per million kilometer was calculated 1.88 for the engine and 3.0 for the transmission, the number of failures by these systems directly affects this indicator, in general, there should be no unexpected stops due to these systems, since due attention and importance are not taken to the results of oil analysis. So, the main problem is how to generate actions in the sets of

engines and transmissions based on oil analysis to improve the availability of the units.

There is a Proactive strategy that establishes two types of alarms: absolute and statistical alarm; In this sufficiency work we will use a strategy of both types of statistical alarm based on the equipment's own values due to the hard-working conditions of the machines and taking absolute data from the manufacturer, this will help to establish warning and control limits.

With the help of these established limits, the causes of the different failures are determined, and in this way generate an action plan that allows us to program work orders on the buses of the fleet, and preventing that they are up to unforeseen failures

PROLOGO

El presente trabajo de suficiencia profesional comprende seis capítulos, los cuales se encuentran respaldados por información tomada de campo, referencias bibliográficas y estudios realizados.

Se desarrolló el presente trabajo de suficiencia con el fin de demostrar la importancia que tiene el análisis de aceite en los conjuntos transmisión y motor para la toma de acciones preventivas con el fin de evitar fallas imprevistas en buses de transporte publico de 18 M.

El primer capítulo, que es la introducción, abarca generalidades, el planteamiento de la realidad problemática, objetivos y antecedentes referenciales.

En el segundo capítulo se proporciona el marco teórico y conceptual el cual básicamente está comprendido por el concepto de mantenimiento y la metodología de monitoreo de condiciones, además de comprender conceptos de lubricación y análisis de aceite.

El tercer capítulo comprende la hipótesis y la operación de variables en donde se plantea al análisis de aceite en transmisiones y motor como variable importante para prevenir fallas imprevistas en buses articulados de 18M.

En el cuarto capítulo, se muestra la metodología de la investigación en donde se detalla el tipo y diseño de la investigación desde el punto de vista del enfoque, alcance y diseño de la investigación, se describe a la unidad de análisis y se determina la matriz de consistencia.

En el quinto capítulo, se muestra el desarrollo del trabajo de suficiencia profesional, en el cual se desarrolla el objetivo planteado, seguido a ello se realizó el análisis de aceite en los conjuntos motor y transmisión desarrollando variables estadísticas y absolutas, con ello establecer acciones que ayudaran a mitigar las fallas imprevistas.

En el sexto capítulo se muestra el análisis de resultados para validar las hipótesis planteadas, esto básicamente gracias a la evaluación cuantitativa de los resultados.

Asimismo, se presentan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

INDICE

Capítulo 1 Introducción	1
1.1. Generalidades	1
1.2. Descripción del problema de investigación	2
1.3. Objetivos del estudio.....	8
1.4. Antecedentes investigativos	8
1.4.1. Antecedentes internacionales	8
1.4.2. Antecedentes nacionales	12
Capítulo 2 Marco teórico y conceptual.....	17
2.1 Marco teórico	17
2.1.1. Mantenimiento.....	17
2.1.2. Tipos de Mantenimiento	18
2.1.2.1. Mantenimiento correctivo	20
2.1.2.2. Mantenimiento Preventivo	20
2.1.2.3. Monitoreo Preventivo basado en la condición	21
2.1.3. Identificación del Motor y sistemas.....	24
2.1.3.1. Estructura de Motor.....	24
2.1.3.2. Sistema de Admisión.....	31
2.1.3.3. Sistema De Escape.....	32
2.1.3.4. Sistema De Refrigeración	33
2.1.4. Sistema de Transmisión.....	34
2.1.4.1. Caja de velocidades	35
2.1.4.2. Estructura Transmisiones Automáticas	36
2.1.5. Lubricación	39
2.1.6. Análisis de Aceites.	40
2.1.7. Beneficios del uso del análisis de aceite - estrategia proactiva.....	40
2.2 Marco Conceptual.....	45
Capítulo 3 Hipótesis y operacionalización de variables	49
3.1 Hipótesis	49
3.2 Variable independiente	49

3.3	Variable dependiente	49
	Capítulo 4 Metodología De La Investigación	50
4.1	Tipo y diseño de la investigación	50
4.1.1.	Enfoque	50
4.1.2.	Alcance	50
4.1.3.	Diseño De Investigación.....	50
4.2	Unidad De Análisis	51
4.3	Matriz De Consistencia	52
	Capítulo 5 Desarrollo Del Trabajo De Investigación	53
5.1	Investigación Preliminar.....	53
5.2	Reportes de fallas de operación motor y transmisión en el periodo 2015-2018.....	56
5.3	Fuente de desgaste y contaminantes motor y transmisión	57
5.4	Parámetros Absolutos.....	60
5.4.1.	Parámetros Absolutos Motor	60
5.4.2.	Parámetros Absolutos Transmisión.....	61
5.5	Parámetros Estadísticos	63
5.5.1.	Parámetros Estadísticos de Motor	66
5.5.2.	Parámetros estadísticos Transmisión.	100
5.6	Parámetros Establecidos	125
5.6.1.	Parámetros Establecidos Motor	125
5.6.2.	Parámetros Establecidos Transmisión	127
5.7	Análisis De Aceite Motor Utilizando Los Parámetros Establecidos....	128
5.8	Análisis De Aceite Transmisión Utilizando Los Parámetros Establecidos 150	
5.9	Recorrido Anual flota Articulada de 18m.....	162
	Capítulo 6 Análisis Y Discusión De Resultados	163
	Capítulo 7 Conclusiones	166
	Capítulo 8 Recomendaciones	168
	Capítulo 9 Anexos.....	175

Capítulo 1 Introducción

1.1. Generalidades

Según la Organización de las Naciones Unidas, ONU, actualmente el 55 % de las personas en el mundo vive en ciudades y proyecta que esta proporción aumentará hasta un 13 % de cara a 2050 [19]. Bajo este panorama convenimos en que el transporte es un elemento básico de la organización de los asentamientos urbanos; las actividades económicas y productivas, gestión de suministros básicos, atención médica, abastecimiento de servicios públicos, capital humano, entre otros, todos ellos derivados del común de la vida urbana, conforman operaciones cruciales del día a día, las cuales no podrían ser articuladas sin la gestión necesaria de un medio de transporte urbano.

La ciudad de Lima, con un número próximo a los 10 millones de habitantes [10], demanda diariamente una gran necesidad de buses operativos que cubran el requerimiento diario de transporte, es por ello por lo que las empresas se encuentran en un estado de transformación en la que la excelencia es considerada parte del producto, por ello sería inconcebible que el mantenimiento no se tome en cuenta de esa manera, siendo función importante de apoyo a la producción.

El mantenimiento ha evolucionado ante nuevas expectativas, las cuales otorgan mayor importancia a los criterios de seguridad y medio ambiente, al seguimiento de la conexión existente entre el mantenimiento y la calidad del

producto y la consecución de una alta disponibilidad de la maquinaria al mismo tiempo que el proceso se optimiza.

El análisis de aceite, como una de las herramientas dentro del mantenimiento predictivo, permite obtener una indicación precisa del estado de un sistema lubricado sin necesidad de que éste se encuentre fuera de servicio. A través de esta técnica se evalúan distintos parámetros como son la oxidación, nitración, viscosidad, metales de desgaste, conteo de partículas, número total básico (TBN), contenido de agua, materia carbonosa, sulfatación, contaminación de glicol, agotamiento de aditivos y dilución (gasolina – gasóleo) entre otros, los cuales están relacionados con unas determinadas técnicas analíticas. Dicha información permite correlacionar y predecir potenciales fallos, garantizar que los aceites lubricantes sean cambiados sólo cuando es necesario, por lo general cuando algún parámetro crítico esté fuera de especificaciones.

1.2. Descripción del problema de investigación

Lima es capital del Perú, la ciudad más poblada de todo el país, según el censo nacional del año 2017 posee una población estimada de 9 millones 485 mil 405 habitantes, cantidad que representa el 32.28% de la población nacional [10].

Casi la tercera parte del país se encuentra residiendo en Lima Metropolitana, la densidad poblacional de Lima asciende a los 272.3 habitantes por kilómetro cuadrado que comparado con las densidades de 2010 y 2015, 252.1 y 269.1 hab/km² como se muestra en la tabla 1.1 [12], da como resultado un incremento considerable en la población como se muestra en la tabla 1.2.

Este crecimiento significativo de la población presenta grandes retos en la demanda de transporte.

TABLA 1.1 Tabla de densidad poblacional de Lima entre 1961 y 2017 según INEI [12]

Año	Densidad (hab./km ²)
1961	60.6
1981	143.5
1993	186.2
2007	236.6
2010	252.1
2015	269.1
2017	272.3

Fuente: INEI, “Densidad poblacional por años censales, según departamento y año censal”

TABLA 1.2 Población de Lima entre el año 2000 y 2021 Según INEI [11]

AÑO	POBLACION DE HABITANTES
2000	7 785 389
2001	7 913 147
2002	8 029 401
2003	8 138 220
2004	8 243 698
2005	8 349 906
2006	8 453 896
2007	8 552 942
2008	8 651 486
2009	8 753 931
2010	8 864 719
2011	8 978 550
2012	9 092 487
2013	9 214 448
2014	9 352 360
2015	9 514 151
2016	9 711 755
2017	9 939 885
2018	10180 641
2019	10 416 139
2020	10 628 470
2021	10 814 450

Fuente: INEI, “Población Estimada al 30 de junio, por años calendario y sexo, según departamento”.

Las metrópolis más grandes del mundo, en vista de la gran cantidad de habitantes que presentan, han adoptado por un enfoque diferente al convencional, ya que la solución para el transporte urbano no se encuentra en la construcción masiva de arterias viales sino en un sistema integrado de transporte que se soporte en recursos tecnológicos que permita un flujo ordenado y eficiente, tal es el caso del Metropolitano, el cual es el servicio de

transporte masivo de pasajeros desde el año 2010, el cual opera a través del corredor segregado de alta capacidad (COSAC I), Está conformado por 294 buses articulados y 220 buses alimentadores [16].- , los cuales son administrados a través de 4 concesionarias (Limabus Internacional 01, Perú Masivo, Limavias, Transvial).

En la época actual debido a las consideraciones de la alta disponibilidad demandadas por el mercado limeño, las empresas se encuentran en un estado de transformación en la que la excelencia es considerada parte del producto, por ello sería inconcebible que el mantenimiento no se tome en cuenta de esa manera, siendo función importante de apoyo a la producción.

El mantenimiento siempre fue "un problema" que se originó al querer producir continuamente, de ahí que fue considerado como un “mal necesario”, una función subordinada a la producción cuya finalidad era reparar desperfectos en forma rápida y a menor costo.

Según La European Federation of National Maintenance Societies (Federación Europea de Sociedades de Mantenimiento Nacionales) define mantenimiento como: “Todas las acciones que tienen como objetivo mantener un artículo o restaurarlo a un estado en el cual lleva a cabo alguna función requerida; estas acciones incluyen la combinación de las técnicas y administrativas correspondientes.”

En el contexto peruano el sector de Transporte viene presentando un crecimiento significativo en los últimos años. Sin embargo, este avance muchas

veces no es acompañado por las actividades de apoyo como la constituye la adecuada gestión de mantenimiento.

Se debe poner una mayor atención al mantenimiento, ya que equivale a un gran porcentaje del presupuesto de la empresa y por lo tanto debe ser manejada de manera muy cuidadosa con una estrategia clara a través de un plan altamente estructurado que evite paradas, accidentes, problemas ecológicos, desviaciones en el presupuesto. Actualmente muchas de las empresas peruanas aplican el mantenimiento tradicional (Preventivo y correctivo); lo cual para muchos casos no es suficiente, por ende, una alternativa viene a ser el mantenimiento Predictivo.

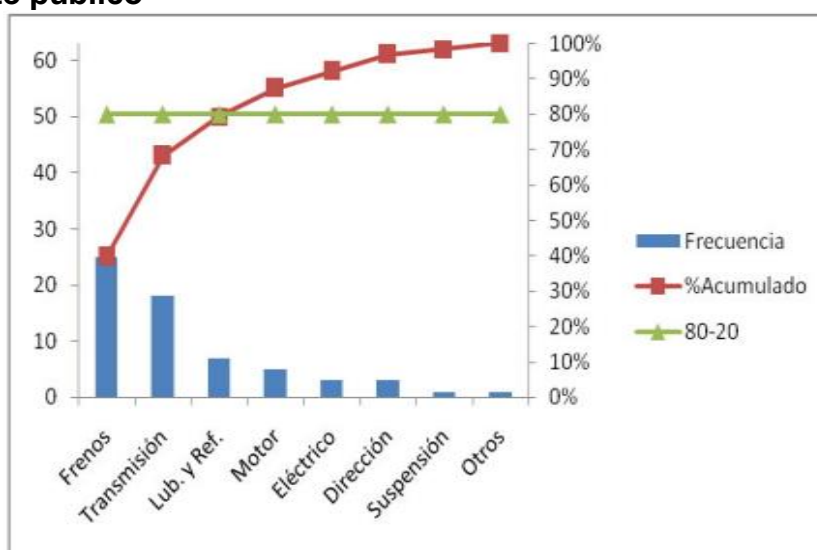
Para ello debemos poner una mayor atención en los sistemas que intervienen en las fallas más frecuentes e impacten considerablemente la disponibilidad en los buses de transporte público.

Según el trabajo de investigación desarrollado por Gave Barja, Raúl Antonio, titulado: Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir las fallas de los buses Golden Dragon de la UNALM en la ciudad de Lima 2017 [8], detalla que los sistemas de mayor incidencia de falla en los buses de transporte público en mención son los sistemas de motor, sistema eléctrico y sistema de transmisión debido a los reportes de falla que se obtuvieron de su flota propia.

En el trabajo de investigación desarrollado por Nicolalde Granja Diego Alejandro, titulado: Análisis de daños frecuentes causados por la diferencia

entre el mantenimiento realizado en los buses mercedes Benz del recomendado por el fabricante [17], realizo un análisis de los sistemas más impactados por fallas en buses de transporte publico los cuales se describen en el diagrama de Pareto de la Figura 1.

Figura 1. Diagrama de Pareto, fallas de mayor frecuencia buses de transporte público



Fuente: Nicolalde Granja Diego Alejandro, análisis de daños frecuentes causados por la diferencia entre el mantenimiento realizado en los buses mercedes Benz del recomendado por el fabricante, 2014.

Dentro de los constantes fallos que presentan los buses de transporte público, tenemos sistemas cuyas fallas están en la capacidad de ser predichos y corregidos a través de un monitoreo por condición del estado de la lubricación en general de la flota, este es el caso del sistema motor y sistema transmisión. Teniendo en cuenta la necesidad de brindar un servicio de alta calidad y con el objetivo principal de preservar la seguridad del usuario, se deben recopilar

elementos en la operación que generen fallas ocultas (En los motores y las transmisiones) que se evidencian a través de la lubricación, y con ayuda de esta, intervenir en el momento adecuado.

¿Qué factores limitan la disponibilidad y la calidad de la operación de buses articulados de transporte público de 18 m durante el servicio?

1.3. Objetivos del estudio

Prevenir fallas imprevistas en buses articulados de transporte público de 18 m, mediante el análisis de las muestras de aceite de motor y transmisión.

1.4. Antecedentes investigativos

Para el presente estudio, existen trabajos relacionados con las variables de la investigación, que a continuación se presentan:

1.4.1. Antecedentes internacionales

Arévalo Avalos David Alejandro (2015) en su tesis: **“Propuesta de mejora para el mantenimiento del equipo pesado de la constructora COANDES S.A. Basado en un análisis del aceite usado en los Motores de combustión interna diésel” [3]**, desarrolla una propuesta de mejora desde un enfoque proactivo para el proceso de mantenimiento de la maquinaria pesada de la empresa constructora COANDES S.A. basado en la implementación de la herramienta del análisis de aceite usado en los motores diésel. Siendo el análisis de aceite un recurso valioso pero limitado en el número de equipos en

que se aplican, se verifica la necesidad de definir los equipos más adecuados sobre los cuales conviene aplicar esta herramienta. Con este fin se realizó un estudio de criticidad de la maquinaria pesada de la empresa, este estudio es un proceso que permite identificar y jerarquizar a los elementos más importantes dentro de la flota; de este estudio se desprende la identificación de los equipos críticos y porcentaje de criticidad que ellos poseen.

Nicolalde Granja Diego Alejandro, en su trabajo de investigación: Análisis de daños frecuentes causados por la diferencia entre el mantenimiento realizado en los buses Mercedes Benz del recomendado por el fabricante, 2014, [17], realiza un análisis comparativo entre el mantenimiento realizado por los propietarios de los buses Mercedes Benz y las recomendaciones del fabricante, y detalla los fallos más frecuentes en las unidades de transporte. Para ello realizó una encuesta a 25 buses de Mercedes Benz en la cual se ha preguntado cuanto tiempo realizan las tareas de mantenimiento y cuáles son los daños más frecuentes en buses de transporte público.

Con los datos de daños más frecuentes, se realiza un análisis por medio de la regla de Pareto, para determinar fallos recurrentes.

- Saldivia August Francisco (2013) en el proyecto de investigación; **“Aplicación de mantenimiento predictivo”**. **Caso estudio: análisis de aceite usado en un motor de combustión interna.** [24], realiza una evaluación del comportamiento del motor a través del monitoreo de las

propiedades físico – químicas y contaminación del lubricante y es llevado a cabo a través pruebas de laboratorio, con las cuales se obtienen las tendencias dependiendo del tiempo de funcionamiento del motor y se establecen relaciones entre las propiedades que servirán para la toma de decisiones respecto al mantenimiento del equipo. El estudio se realizó en un motor de combustión interna de encendido por compresión con un procedimiento de arranque y calentamiento que consistió en el funcionamiento del motor sin carga, velocidad de ralentí. Como resultado se obtiene una medida del efecto del contenido de combustible en la estabilidad de la película lubricante a través de la viscosidad, la cual no tiene mayor influencia en los metales de desgaste ya que se mantienen controlados, al igual que los niveles de aditivos, pero recomienda actuar sobre los parámetros operativos del equipo con la finalidad de corregir el problema de la contaminación con combustible.

- Padilla Silva Noel Antonio (2013) en su tesis; **“Análisis de Aceite para detección temprana de fallas en motores Caterpillar”**, [20] detalla a las **averías** de cojinetes, el atascamiento de anillos de pistón y el consumo excesivo de aceite como síntomas clásicos de averías del motor relacionadas con el aceite lubricante. ¿Cómo evitarlas? Hay muchas formas y tres de las más importantes son el análisis programado de aceite, el mantenimiento regular del sistema de lubricación y el uso de

lubricantes apropiados. El cumplimiento de estas recomendaciones se da la diferencia entre sufrir repetidas averías del motor relacionadas con el aceite lubricante y obtener todas las ventajas de una vida útil productiva y satisfactoria del motor. Esta investigación intenta presentar la historia del aceite: su composición y sus funciones, como identificar su contaminación y degradación, sus consecuencias más frecuentes y algunas medidas preventivas para proteger el motor contra los efectos devastadores de las averías relacionadas con el aceite lubricante.

- Viteri Bonilla Luis Giovanni y Jaramillo Hidalgo Juan Carlos (2011) en su tesis **“Análisis de la degradación de aceites lubricantes y propuesta de planes de mejora para el mantenimiento del equipo pesado del ilustre municipio de canón archidona”** [27] , concluye que dando un seguimiento apropiado de mantenimientos esenciales como lubricación y engrase; los encargados de cada unidad contribuyen en prolongar la vida útil de cada equipo, El estado técnico de cada unidad es fundamental; por medio del análisis de aceite nos proporciona los niveles de desgaste de los diferentes componentes del motor. (Jaramillo, 2011). Esta tesis se utilizó como referencia y sirvió de guía para interpretar los análisis de aceites y características para la evaluación de resultados-
- Cruz Jasso Adrian, en su proyecto de investigación, **“Implementación del mantenimiento predictivo en la empresa AGR-RACKEND”**, 2011, [5]

detalla la importancia de la implementación del mantenimiento preventivo, las cartas de lubricación, formatos para el control del mantenimiento e implementación del mantenimiento basado en condición para predecir fallos en las maquinas por áreas del proceso de producción de la planta. Además de la digitalización de forma oficial para cada una de ellas, sabiendo que representaba inconvenientes en los diferentes procesos de producción en las partes automotrices de dirección y suspensión aumentando los costos de operación por paros inesperados.

1.4.2. Antecedentes nacionales

Johanson Tello, Roberth Frank (2018) en su tesis: “**Análisis de aceite para el camión eléctrico 730e - 7 que opera en Bayovar** [13], describe los procedimientos recomendados para gestionar un Plan de mantenimiento basado en el análisis de aceite, permite identificar los procedimientos de gestión de un plan de mantenimiento al usar definiciones y procedimientos basados en los estándares de las normas internacionales tan difundida y empleada en todas las empresas modernas en el mundo, en la tesis en mención el autor desarrolla una metodología para la gestión de planes de mantenimiento, se enfoca en el desarrollo de los procedimientos para los procesos de inicio, planeación, ejecución y auditoría.

Gave Barja, Raúl Antonio (2017), en su trabajo de suficiencia: **“Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir las fallas de los buses Golden Dragon de la UNALM, en la ciudad de Lima 2017,**

[8], detalla la importancia de la implementación de un plan de mantenimiento preventivo y como la implementación de este plan resolvió las constantes fallas y las reparaciones imprevistas, otorgando el bienestar a todos los usuarios.

Para ello se capacitó al personal técnico que labora en el taller de maestranza de la Unidad de Mantenimiento Automotriz, se adquirió el manual del fabricante y se desarrolló el plan de mantenimiento propiamente dicho.

Luna Quispe, Joel Iván (2017) en su tesis: **“Plan de monitoreo por condiciones en el mantenimiento de componentes mayores de camiones 797F en Minera Chinalco Perú”,** [14], detalla el caso de la Minera Chinalco Perú, el cual en los últimos años debido al incremento de su flota de camiones mineros 797F se ha experimentado cierto descontrol del estado de los componentes mayores por ende se ocasionaron paradas inesperadas que al no ser planificadas ha generado la elevación de costos de mantenimiento y las cuantiosas pérdidas por producción. Con esta tesis se logró obtener las herramientas necesarias para la implementación de un plan de monitoreo para componentes mayores del camión 797F, asimismo un programa de las actividades que se realizara para cada componente mayor. La propuesta de esta tesis pretende ser aplicada en los componentes mayores del camión

minero 797F para obtener datos adecuados que aportan a la toma de decisiones en el mantenimiento y lograr mejoras en el control de desgastes, así evitar fallas y costos innecesarios.

Taípe Quispe Dennis (2014) en su tesis: **“Incremento de período de cambio de aceite mediante análisis en el sistema de lubricación del motor de motoniveladora CAT • 16H”** [26], detalla el incremento de periodo de cambio de aceite mediante análisis del sistema de lubricación y los factores internos y externos que influyen en el funcionamiento del motor diésel, aplicando las diferentes metodologías y técnicas modernas que se desarrollan en la actualidad. Contempla el desarrollo de las técnicas y procedimientos para la mayor duración del aceite en el sistema de lubricación con el objetivo de reducir la fricción entre elementos de rotativos y deslizantes, así como: limpiar, enfriar, obturar, amortiguar, etc. en lo que concierne, a la duración del aceite en su calidad de viscosidad y el poder de los aditivos. La investigación se realizó a través de un muestreo sucesivo de muestras de aceite del equipo en funcionamiento, el cual se analizó antes de que cumpla su periodo de tiempo de vida de 250 horas que recomienda el fabricante del equipo; cada muestra arroja un resultado el cual es analizado en el paso del tiempo y registrado para su evaluación y diagnóstico. Los resultados obtenidos, muestran un desgaste gradual de piezas en fricción, también indican una disminución en la viscosidad debido al grado de contaminación del aceite en el tiempo de uso; el cual

demonstró la ampliación del periodo inicial sugerido por los fabricantes a un periodo mayor.

Cruz Aguirre, Marisabel (2012) en su trabajo de investigación: **“Importancia del análisis de los aceites lubricantes y su monitoreo en la eficiente conservación de los equipos mecánicos mineros”** [4], detalla como los aceites lubricantes minerales, principalmente los provenientes del petróleo, por las funciones que desempeñan en todas las necesidades de lubricación y engrasado se les considera como “órganos vitales” en todo sistema mecanizado. Además, asegura que es el sector automotriz, es el que tiene la mayor exigencia de estos aceites lubricantes, debido al mayor número de funciones que el aceite realiza. La elaboración del informe se basa de las experiencias profesionales en lo referente al monitoreo del aceite mineral utilizado en las maquinarias empleadas en la exploración minera a tajo abierto. El monitoreo vía análisis de los aceites lubricantes en uso, se apoya en un conjunto de ensayos de laboratorio físicos y químicos con el fin de determinar el estado de degradación del aceite y sus causantes, con las cuales, luego de ser analizadas e interpretadas, se diagnostica el comportamiento y estado del equipo. Además, detalla que para obtener un correcto resultado en los análisis el muestreo debe realizarse siguiendo un procedimiento normalizado.

Rengifo Pinchi, Juan Carlos (2013) en su trabajo de investigación: **“Análisis y reportes de resultado de aceites lubricantes usados para mantenimiento predictivo en una empresa minera” [21]** , presenta los beneficios del análisis de aceites lubricantes usados para el mantenimiento predictivo como un método muy eficaz, seguro y rápido de determinar futuras posibles fallas en sus componentes evitando reparaciones y pérdidas de tiempo de producción. Así mismo el reporte de resultados provee información muy valiosa del estado de los componentes de un camión utilizados en minería, muchos de los cuales son de operación continua y que su paro por causa de desgaste o lubricación resulta muy costoso. Los análisis de aceites lubricantes usados generalmente se hacen a los siguientes componentes: motores, equipos hidráulicos, reductores, compresores, turbinas, bombas de cualquier tipo, transmisiones tanto mecánicas como automáticas, mandos finales, diferenciales, cajas de engranajes, equipo de trituración en minas. Normalmente se utiliza el análisis de aceite usado para verificar el estado en que se encuentra cierta unidad o componente, pero últimamente se está utilizando cuando se lleva a cabo una extensión de los servicios u operación tanto en maquinaria rodante como en equipo industrial. Para tal efecto se acude al fabricante de equipo original quien dicta los parámetros que debemos seguir para el éxito del análisis del aceite en el componente.

Capítulo 2 Marco teórico y conceptual

2.1 Marco teórico

2.1.1. *Mantenimiento*

Dixon Duffua, Raouf, & Dixon (2009), en el libro, “Sistema de mantenimiento planeación y control”. [6], definieron al mantenimiento como la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantiene en, o se restablece a, un estado en el que está en la capacidad de realizar las funciones designadas. Es un factor importante en la calidad de los productos y se utilizan como una estrategia para una competencia exitosa.

Rey, Francisco (2001), en libro, “El manual de mantenimiento integral de la empresa” [22].

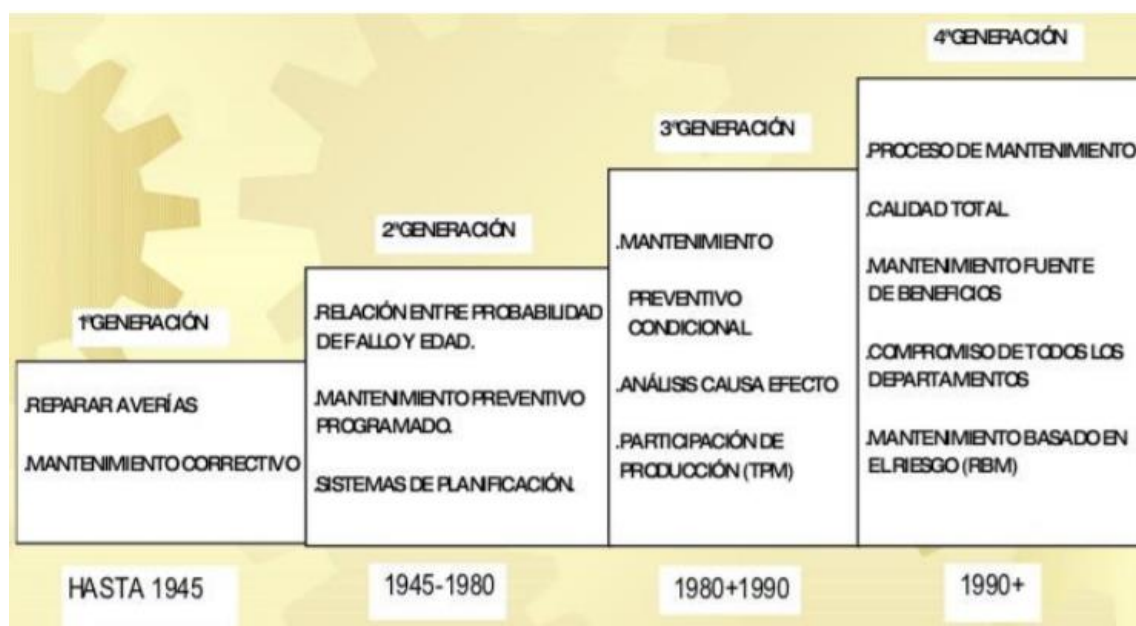
Mantenimiento es la designación de técnicas con el empleo más racional, eficaz y económico.

Está claro que los factores que intervienen en el logro de los objetivos está el de mantener la maquinaria, instalaciones en perfectas condiciones de funcionamiento.

García Garrido Santiago (2010), en el libro, “ Organización y gestión integral de mantenimiento” [7]. Indico. “Definimos habitualmente mantenimiento como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible y con el máximo rendimiento” (p.01).

El mantenimiento ha sufrido 4 etapas, primera, segunda, tercera y cuarta generación, en la Fig 2.1.1 se muestra las principales características de cada generación:

Fig 2.1.1 Características de las 4 generaciones del mantenimiento.



Fuente: Edgar Fernández Álvarez, Tesis Gestión de Mantenimiento: Lean Maintenance y TPM, Julio 2018

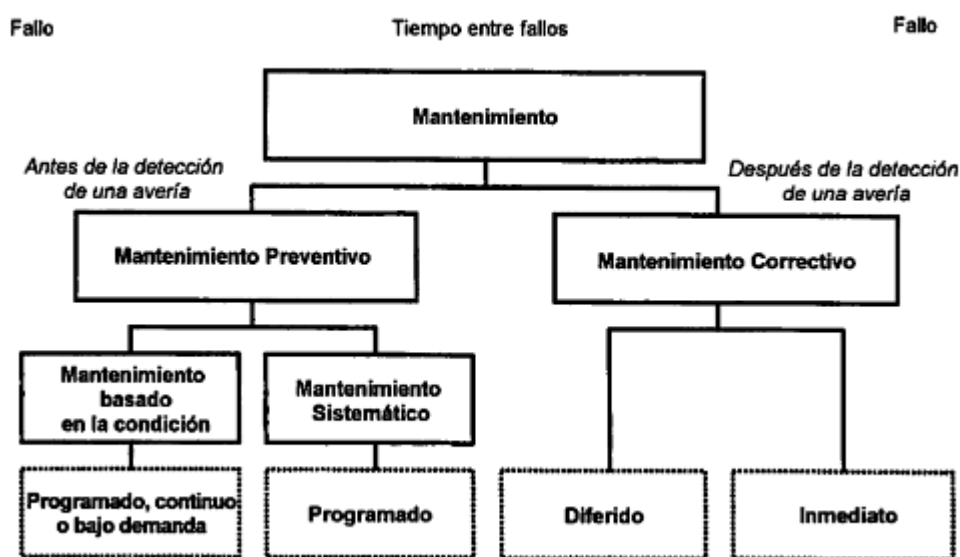
Se tomará en cuenta las siguientes clasificaciones de mantenimiento, para el presente trabajo basándonos la Norma EN-13306.

2.1.2. Tipos de Mantenimiento

Como se puede ver en la Figura 2.1.2, según la norma EN-13306, el mantenimiento tiene únicamente dos subdivisiones. Distingue entre Mantenimiento entre fallos, Mantenimiento Preventivo y Mantenimiento Correctivo. El Mantenimiento Preventivo, o Mantenimiento antes de la detección

de una avería, a su vez, se subdivide en dos tipos: Mantenimiento basado en la condición (o también llamado Predictivo) y Mantenimiento sistemático (o también llamado Mantenimiento Preventivo Determinado). El Mantenimiento Correctivo, o Mantenimiento después de la detección de una avería, como segundo aspecto a resaltar, tiene dos divisiones en un nivel inferior: Mantenimiento diferido y Mantenimiento inmediato.

Figura 2.1.2 Terminología del Mantenimiento según Norma EN-13306.



Fuente: Asociación Española de Normalización y Certificación- AENOR, Terminología del Mantenimiento Norma EN-13306, 2001.

A continuación, se especifica cada tipo de Mantenimiento haciendo énfasis en el mantenimiento basado en la condición:

2.1.2.1. *Mantenimiento correctivo*

El Mantenimiento Correctivo, es aquel “Mantenimiento ejecutado después del reconocimiento de una avería, y destinado a llevar un elemento a un estado en el que pueda desarrollar una función requerida”. En este Mantenimiento se distinguen dos tipos:

- a) Mantenimiento Diferido, es aquel “Mantenimiento Correctivo que no es ejecutado inmediatamente después de la detección de una avería, sino que es retrasado de acuerdo con las reglas de Mantenimiento dadas”.
- b) Mantenimiento de Urgencia o Inmediato, es aquel “Mantenimiento Correctivo que es ejecutado sin dilación después de que la avería se ha detectado, con el fin de evitar consecuencias inaceptables”. [30]

2.1.2.2. *Mantenimiento Preventivo*

El Mantenimiento Preventivo, es aquel “Mantenimiento ejecutado a intervalos predeterminados o de acuerdo con unos criterios prescritos, y destinado a reducir la probabilidad de fallo o la degradación de funcionamiento de un elemento”. En este Mantenimiento se distinguen dos tipos:

- a) Mantenimiento Programado, es aquel “Mantenimiento Preventivo ejecutado de acuerdo a un programa de tiempo establecido, o a un número de unidades de uno definido”.
- b) Mantenimiento Sistemático, es aquel “Mantenimiento Preventivo ejecutado de acuerdo a unos intervalos de tiempo establecidos, o a un número de unidades de uno, pero sin investigación previa de la condición del elemento”. [30]

2.1.2.3. Monitoreo Preventivo basado en la condición

El Mantenimiento Preventivo basado en la condición o Mantenimiento Predictivo se enfoca a los síntomas de falla que se identifican utilizando las distintas técnicas tales como análisis de lubricantes, análisis de vibraciones, y ensayos no destructivos como: radiografías, ultrasonido, termografía, etc. que permiten detectar los síntomas de inicio de falla de la maquinaria. El mayor beneficio de la utilización de estas herramientas, es que se logra una alerta temprana que permite planificar una parada para corregir el problema, alcanzando de ésta manera una mayor disponibilidad de la maquinaria y una reducción del número de fallas catastróficas. [1]

El objetivo de un programa de Monitoreo de Condición es conocer la situación de la maquinaria. Las técnicas de monitoreo miden variables físicas que son indicadoras de la condición de la máquina, que son analizadas comparando con el rango de valores normales para evaluar las condiciones de deterioro.

El monitoreo de condición estudia la evolución de los parámetros seleccionados en el tiempo, con la finalidad de identificar la existencia de tendencias que indiquen la presencia de una falla. En ésta medida un Programa de Monitoreo de Condición genera los siguientes beneficios:

- Detectar condiciones que motivar una falla.
- Detectar problemas en la maquinaria.
- Evitar fallas catastróficas.

- Diagnóstico de causa de falla.
- Proyección de vida útil.

Para llevar adelante una estrategia de Monitoreo de Condición se debe evaluar los equipos de acuerdo a su criticidad y cómo afecta su confiabilidad, disponibilidad, los costos de no disponibilidad, los costos no confiabilidad, y la seguridad operativa, de manera de que los costos de aplicación de la estrategia sean menores a los que se tratan de evitar. [1]

Existen casos en que los costos de no disponibilidad y no confiabilidad llegan a justificar el diseño y la utilización de un esquema de redundancia de equipos como alternativa para responder ante una eventual falla, sin pérdidas de producción, aumentando de ésta manera la confiabilidad del sistema. [1]

Siempre que el rendimiento de un equipo se mantenga dentro del rango normal, según los requerimientos operativos, se considera que el activo está cumpliendo su función.

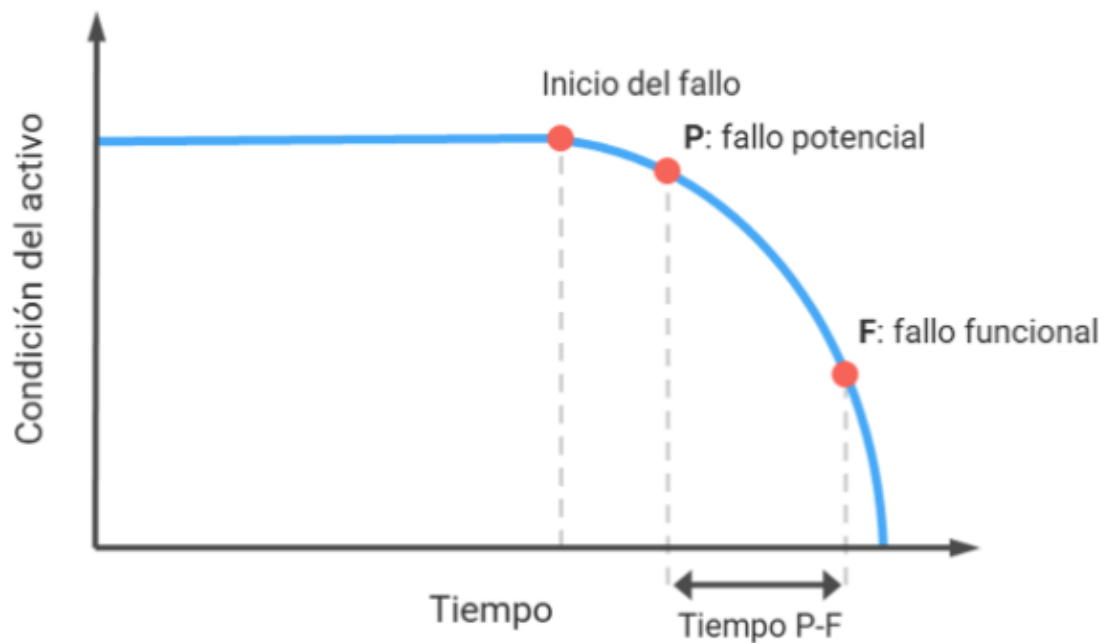
Cada una de las herramientas que utiliza el Monitoreo de Condición tendrá que ser seleccionada de acuerdo a su capacidad de identificar las causas de falla.

[1]

El período P-F, tal como se aprecia en la Figura N° 2.2, es el período de tiempo entre el punto donde es detectada la falla potencial y el punto donde se convierte en una falla funcional. El punto P, primer momento en que la causa de

falla es detectable por la técnica utilizada, y F es el punto de falla es decir el momento en que el equipo llega al límite inferior del rango normal de desempeño.

Figura 2.2: Grafica P-F falla potencial y punto de falla [1]



Fuente: Altmann Carolina, 2005, El análisis de aceite como herramienta de Mantenimiento Proactivo en flotas de Maquinaria Pesada. Montevideo-Uruguay, 2005.

Resulta más conveniente la selección de la herramienta con la que se obtenga el mayor período P-F que permita:

Tomar acciones para evitar las consecuencias de la falla

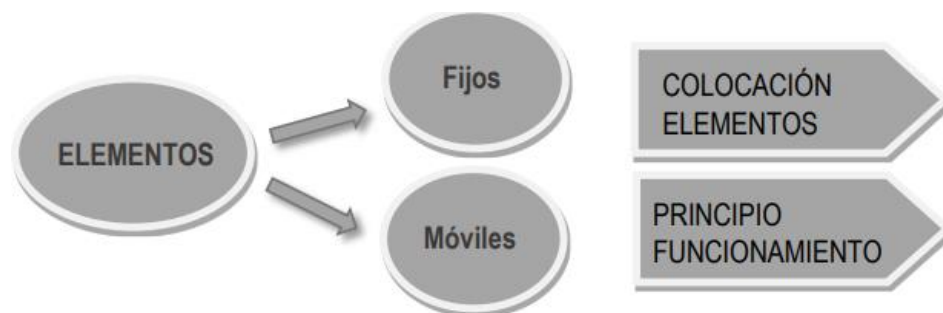
Planificar una acción correctiva, de manera de disminuir las pérdidas de producción

Tomar acciones para eliminar la causa de falla Todo esto conducirá a mejorar la confiabilidad y disponibilidad de las máquinas.

2.1.3. Identificación del Motor y sistemas

2.1.3.1. Estructura de Motor

El motor está formado de la siguiente manera:



A.-Elementos Fijos

Elementos que constituyen el armazón y la parte exterior y cuya misión es alojar, sujetar y tapar a otros elementos. Se denomina elementos fijos los indicados en la figura 2.1.3

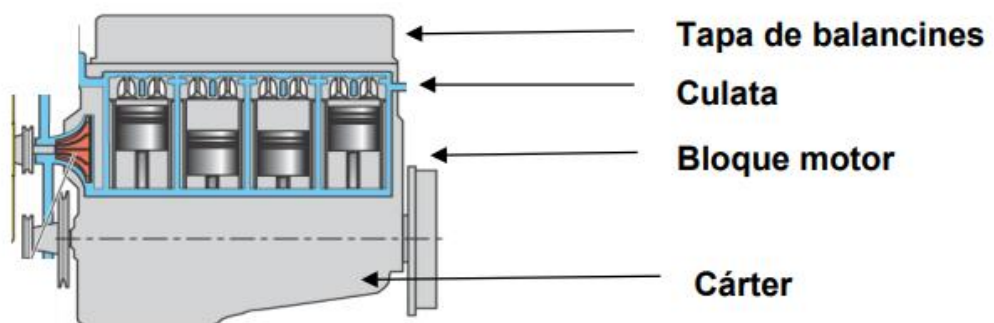


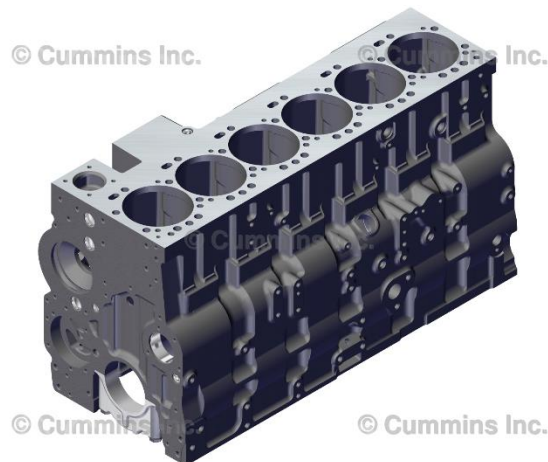
Figura 2.1.3 Elementos fijos del Conjunto motor.

Fuente: Andrino Cebrián Juan Antonio (2016) Mecánica y Entrenamiento Simple del Automóvil.[2]

1.-El bloque.

Bloque de cilindro monoblock es la pieza más grande del motor la cual almacena a los pistones dentro de los cilindros, la culata se instala en la parte superior del bloque y el cárter en la inferior. [15] El bloque de cilindros es una pieza de hierro fundido que se muestra en la figura 2.5.

Figura 2.5 Bloque de cilindros



Fuente: Cummins. Manual de partes motor ISLG
<https://parts.cummins.com/esn-entry/main/system-detail/option-details/part-details/5293397/esn>

2.-La culata.

La culata (cabeza) se atornilla en la parte superior del bloque para cubrir la parte superior de los cilindros y formar parte de la cámara de combustión que se forma encima de los pistones.

En esta se aloja las válvulas de admisión y escape donde ingresa la mezcla aire combustible y salen los gases de la combustión. [15]. En la figura 2.6 se hace representación a la culata y sus componentes.

Culata.

Figura 2.6 Culata motor Cummins ISLG



Fuente: Cummins. Manual de partes motor ISLG
<https://parts.cummins.com/esn-entry/main/system-detail/option-details/part-details/5293397/esn>

3.-El cárter

Está situado en la parte inferior del bloque y es el encargado de contener el aceite de lubricación del motor. También sirve de cierre del motor por su parte inferior y en la zona más baja lleva el tapón de vaciado del aceite.

Para evitar las fugas de aceite al exterior se coloca entre el cárter y el bloque una junta [2].

4.-La tapa de balancines

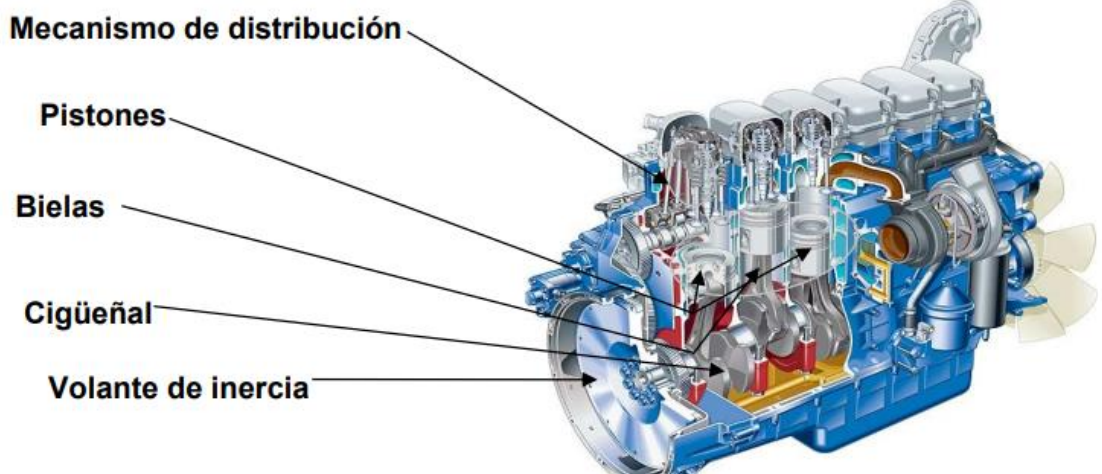
Está situada encima de la culata y sirve para tapar los mecanismos de la distribución que van en la culata. Cierra el motor por la parte superior, lleva el

tapón de llenado de aceite y entre la tapa y la culata se coloca una junta para evitar las fugas al exterior [2].

B.-Elementos Móviles

Elementos encargados de transferir la energía del carburante en trabajo, en la -
Figura 2.4 se muestran los elementos móviles del motor.

Figura 2.4 Elementos móviles del Conjunto motor.



FUENTE: Andrino Cebrián Juan Antonio (2016) Mecánica y Entrenamiento Simple del Automóvil. [2]

1.-El pistón.

Los pistones se instalan y se mueven cilindros los cuales se ubican dentro del bloque, los pistones reciben la fuerza de la explosión del carburante, obligándolo a desplazarse y transmitir la energía a la Biela, la cual hace la función de una palanca, a su vez transmite el movimiento al cigüeñal generando el movimiento circular. [2]

2.-La biela.

La biela tiene una tapa y un cojinete en la parte inferior que se conecta con el cigüeñal.

Está colocada entre el pistón y el cigüeñal. Ésta transforma el movimiento lineal del pistón en movimiento giratorio del cigüeñal. También se puede mover en el pasador perno de pistón en su parte superior [2].

3.-El cigüeñal.

Es el eje motor, el cual gira por el desplazamiento de los pistones causado por la expansión de los gases de la combustión originada en la cámara de combustión [2] .

Con el giro del cigüeñal, se activan una serie de elementos como:

- La distribución
- Las bombas de lubricación y refrigeración
- El ventilador
- El generador
- El compresor de aire acondicionado
- La bomba de dirección asistida
- Compresor del sistema neumático de frenos y suspensión

En la figura 2.7 se muestra la unión Pistón-Biela-Cigüeñal.

Figura 2.7 Unión pistón-biela-cigüeñal

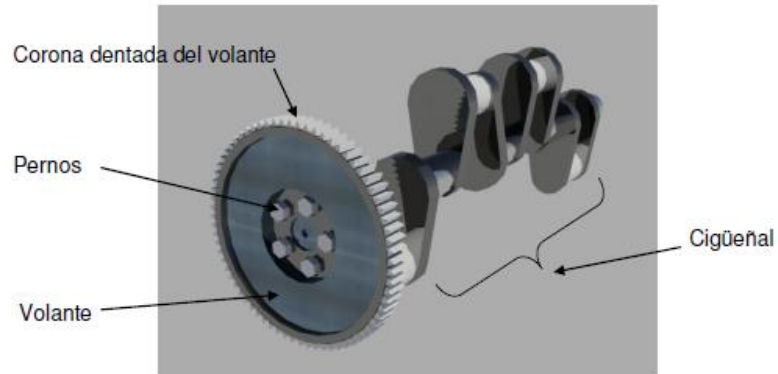


Fuente: Andrino Cebrián Juan Antonio (2016) Mecánica y Entretienimiento Simple del Automóvil. [2].

4.-El volante de inercia.

Este es un disco pesado sólido que está unido al cigüeñal. La función del volante es mantener el giro del motor en un sentido por inercia rotativa. En su cara exterior está unido al embrague, el cual se separa o une a voluntad del conductor para transmitir o dejar de transmitir el movimiento. En su periferia lleva una corona dentada que sirve para que engrane el piñón de la puesta en marcha [2] , tal como se muestra en la figura 2.8.

Figura 2.8 Volante de inercia

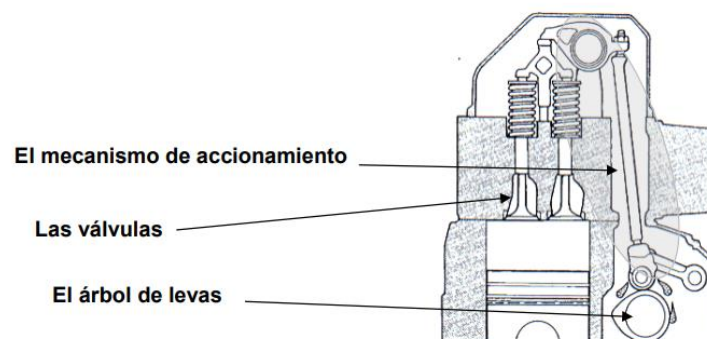


Fuente: Andrino Cebrián Juan Antonio (2016) Mecánica y Entrenamiento Simple del Automóvil. [2]

4.-Mecanismo de distribución.

Se realiza a través de la apertura y cierre adecuado de las válvulas, la entrada de los gases al interior de los cilindros y la salida de los mismos, ya quemados, al exterior, en la Figura 2.9 se observa las partes del mecanismo de distribución.

Figura 2.9 Mecanismo de distribución



Fuente: Andrino Cebrián Juan Antonio (2016) Mecánica y Entrenamiento Simple del Automóvil. [2]

2.1.3.2. Sistema de Admisión

Los sistemas de admisión y de escape llevan la mezcla de aire y de combustible hasta el motor y dan salida a los gases quemados.

El sistema de admisión suministra al motor aire limpio en la cantidad y en la temperatura apropiada para una buena combustión. El cual está conformado por:

Filtro para el aire

Turbocompresor (opcional).

Colector de admisión.

Válvulas de admisión.

Durante el funcionamiento del motor, los filtros de aire retienen el polvo y la suciedad al ser atravesados por el aire aspirado por el motor. También poseen pre-filtros para atrapar las partículas más grandes. Con un turbo-compresor se puede aumentar la potencia del motor a llenar la cámara de combustión con mayor cantidad de mezcla aire-combustible. [2]

2.1.3.3. Sistema De Escape

El sistema de escape es el conjunto de elementos mecánicos que se encargan de enviar los gases producto de la combustión desde los cilindros hacia el exterior.

De esto se define que el sistema de escape tiene tres funciones diferenciadas [2]:

- Evacuación de gases: para tener un buen funcionamiento del motor, los gases deben ser evacuados eficientemente para no obstaculizar el llenado de la mezcla aire-combustible posterior.
- Contaminar lo menos posible, tanto acústica como térmicamente. Para evitar el ruido, se utiliza un silenciador; y, para que salga a una temperatura que no sea peligrosa y velocidad, se aplica una adecuada longitud de la tubería.
- Conseguir la mínima contaminación ambiental posible, se utiliza catalizadores y una conducción eficiente; por ejemplo, es recomendado que la abertura por donde salen los gases al medio ambiente sea dirigida al pavimento para que éste retenga en la medida de lo posible una cantidad de partículas.

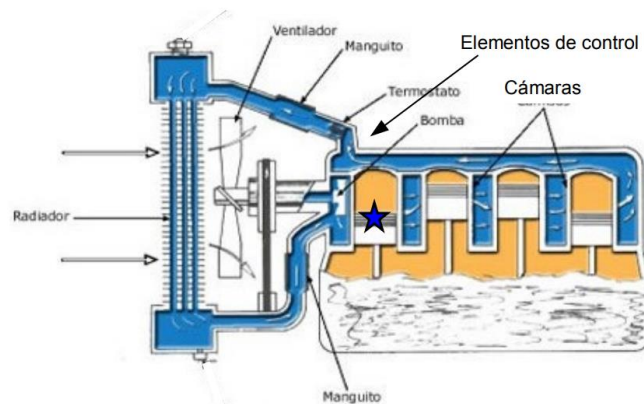
2.1.3.4. Sistema De Refrigeración

Los elementos que los constituyen son [2]:

- Cámaras de agua
- Manguitos
- Radiador
- Bomba de refrigeración
- Ventilador
- Termostato
- Elementos de control

En la figura 3.1 se representan los elementos que constituyen al sistema de refrigeración.

Figura 3.1 Representacion sistema de refrigeracion.



Fuente: Andrino Cebrián Juan Antonio (2016) Mecánica y Entrenimiento Simple del Automóvil. [2]

2.1.4. Sistema de Transmisión

El sistema de transmisión es el conjunto cinemático encargado de trasladar la energía del cigüeñal a las ruedas, pudiendo variar la relación de transmisión entre ambos elementos. [23]

Los elementos que componen el sistema son:

- **Embrague.** Encargado de acoplar el movimiento del motor al resto del sistema o bien de desacoplar el sistema del motor, según las necesidades de la conducción.
- **Caja de velocidades.** Encargada de disminuir o aumentar la relación de transmisión en función de las necesidades.
- **Árbol de transmisión.** Transmite el movimiento de la caja de velocidades al mecanismo cónico-diferencial.
- **Mecanismo cónico-diferencial.** Mantiene constante la suma de las velocidades de las ruedas motrices permitiendo, por tanto, que éstas puedan girar a distinta velocidad en las curvas. Desmultiplica las vueltas del árbol de transmisión de forma constante y convierte el movimiento de giro longitudinal del árbol de transmisión en movimiento de giro transversal a los semiárboles de transmisión o palieres.
- **Juntas y semiárboles de transmisión.** Las juntas se disponen para unir elementos elásticamente y los semiárboles son los encargados de transmitir el movimiento del grupo cónico-diferencial a las ruedas.

2.1.4.1. Caja de velocidades

La misión de la caja de velocidades es modificar la relación de transmisión entre el motor y las ruedas para adaptar la velocidad de éstas a las necesidades de la circulación. Además, la caja de velocidades actúa como convertidor de par, aumentándolo o disminuyéndolo.

Existen dos tipos de caja de velocidades:

Figura 2.1.4.1 Tipos de cajas de velocidades



Fuente: Andrino Cebrián Juan Antonio (2016) Mecánica y Entrenimiento Simple del Automóvil. [2]

La caja con cambio manual es accionada por el conductor mediante una palanca de cambio mientras que caja de accionamiento automático, todos los procesos de inclusión de marchas se ejecutan por sí mismos y se selecciona aquel que mejor responda a las cargas respectivas del vehículo.

El presente trabajo de investigación, el estudio se centra sobre las cajas de velocidades automáticas, en adelante denominadas trasmisiones automáticas o simplemente transmisión.

2.1.4.2. Estructura Transmisiones Automáticas

En estas cajas, todos los procesos de inclusión de marchas se ejecutan por sí mismos y se selecciona aquel que mejor responda a las cargas respectivas del vehículo. El conductor sólo debe establecer el régimen de marcha deseada y puede dedicarse por completo a las incidencias del tráfico. Casi todos los mecanismos automáticos están dotados de un convertidor de par, un planetario de engranajes satélites de varias etapas y una instalación de mando hidráulico.

1.- Convertidor de torque.

El convertidor de torque consta de los siguientes cuatro elementos:

- Bomba: elemento de entrada impulsada directamente por el motor
- Turbina: elemento de salida accionada hidráulicamente por la bomba
- Estator: elemento de reacción (multiplicación de torque)
- Embrague de fijación: acopla mecánicamente la bomba y la turbina cuando está enganchado, controlado por el módulo de control de la transmisión.

2.- Engranajes Planetarios Y Embragues

Una serie de tres juegos de engranes planetarios helicoidales de acoplamiento constante y los ejes proporcionan los índices de engrane mecánico y la dirección del recorrido del vehículo. Cinco embragues de varios discos que operan en pares para generar seis velocidades de avance y una velocidad de reversa controlan los juegos de engranes planetarios. Los embragues se aplican y se liberan en forma hidráulica en respuesta a señales electrónicas que

envía el módulo de control de la transmisión para los solenoides correspondientes

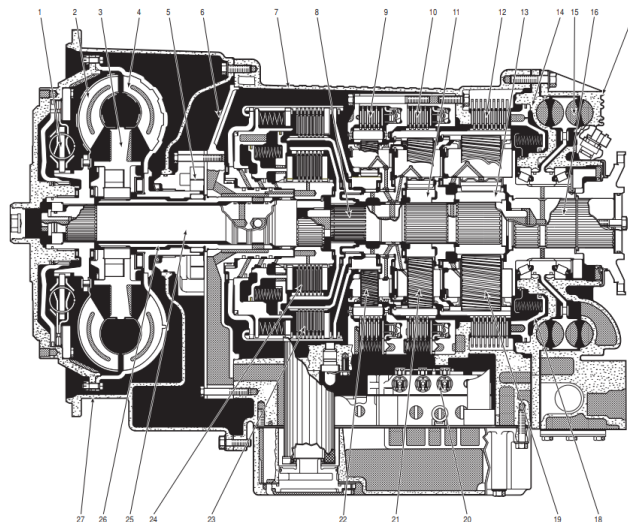
3- Retardador

El retardador integrado se encuentra en la salida de la transmisión y está compuesto de un rotor con aspas que giran en su cavidad. El rotor está ranurado para y activado el eje de salida. Cuando se activa el retardador, el fluido en el acumulador se desplaza hacia adentro de la cavidad del retardador.

El fluido presurizado en la cavidad actuando contra las aspas giratorias y fijas ocasionan que el rotor del retardador y el eje de salida reduzcan la velocidad, reduzcan la velocidad del vehículo o limiten la velocidad en una pendiente pronunciada. Cuando se desactiva el retardador, se vacía la cavidad del retardador, y se vuelve a llenar con fluido el acumulador.

En la figura 3.2 se muestra las partes de una transmisión Allison en un corte longitudinal.

Figura 3.2 Corte longitudinal transmisión Allison



Fuente: Allison Transmisión, Manual Principio de operación Transmisión Allison PO4016EN

Leyenda Figura 3.2 Componentes de Transmisión Allison

Numera ción	Descripción	Numera ción	Descripción
1	Embrague de bloqueo y amortiguador	14	Carcasa del estator
2	Turbina de convertidor	15	Rotor del retardador
3	Estator de convertidor	16	Eje de salida
4	Bomba de convertidor	17	Carcasa del retardador
5	Bomba de carga de aceite	18	Pistón C5
6	Soporte delantero	19	Planetario P3
7	Carcasa principal	20	Módulo de Control
8	Eje principal	21	Planetario P2
9	Embrague C3	22	Planetario P1
10	Embrague C4	23	Embrague C2
11	Engranaje Solar P2	24	Embrague C1
12	Embrague C5	25	Eje de Turbina
13	Engranaje Solar P3	26	Manguito del convertidor
		27	Carcasa del convertidor

Fuente: Allison Transmisión, Principio de Operación transmisiones Allison PO4016EN

2.1.5. Lubricación

Las funciones principales de los lubricantes son:

- Controlar la fricción.
- Controlar el desgaste.
- Controlar la corrosión.
- Controlar la temperatura.
- Controlar la contaminación.
- Transmitir potencia, en el caso de circuitos hidráulicos.

El aceite transporta y contiene toda la información acerca de los contaminantes y partículas de desgaste.

El análisis de aceite es una técnica simple, que realizando medidas de algunas propiedades físicas y químicas proporciona información con respecto a:

- La salud del lubricante.
- Contaminación del lubricante.
- Desgaste de la maquinaria.

El análisis de aceite no sólo permitirá monitorear el estado de desgaste de los equipos, detectar fallas incipientes, sino también establecer un Programa de Lubricación basado en Condición. [1]

Los fabricantes de equipos recomiendan Planes de Mantenimiento que incluyen cambios de lubricantes a intervalos fijos, llevando a un costoso sobre mantenimiento, pues sustituye lubricantes todavía aptos para el uso. [1]

2.1.6. Análisis de Aceites.

El aceite lubricante juega un papel determinante en el buen funcionamiento de cualquier máquina. Al disminuir o desaparecer la lubricación se produce una disminución de la película de lubricante interpuesto entre los elementos mecánicos dotados de movimiento relativo entre sí, lo que provoca un desgaste, aumento de las fuerzas de rozamiento, aumento de temperatura, provocando dilataciones e incluso fusión de materiales y bloqueos de piezas móviles. Por tanto, el propio nivel de lubricante es un parámetro de control funcional. (Cruz, 2011)

Pero incluso manteniendo un nivel correcto el aceite en servicio está sujeto a una degradación de sus propiedades lubricantes y a contaminación, tanto externa (polvo, agua, etc.) como interna (partículas de desgaste, formación de lodos, gomas y lacas). El control de estado mediante análisis físico-químicos de muestras de aceite en servicio y el análisis de partículas de desgaste contenidas en el aceite (ferrografía) alerta de fallos incipientes en los órganos lubricados. [4]

2.1.7. Beneficios del uso del análisis de aceite - estrategia proactiva

Para desarrollar una estrategia Proactiva es fundamental establecer dos tipos de alarmas:

- Alarmas Absolutas
- Alarmas Estadísticas

Las alarmas absolutas son límites condenatorios que se aplican al estado de contaminación del lubricante, y se consideran las recomendaciones del fabricante del equipo, en el caso que las hubiera o en su defecto las recomendaciones del Laboratorio de Análisis de Lubricantes. Mientras que las alarmas estadísticas están basadas en los propios valores registrados en el equipo. El análisis de la tendencia estadística permite identificar fallas incipientes. No se debe olvidar la variabilidad inherente a la propia exactitud de las pruebas que se realizan. [1]

Resulta muy importante para identificar las causas de falla tener en cuenta las condiciones operativas y ambientales. Tal como es sabido, aún dos máquinas idénticas condiciones operativas y ambientales disímiles no requerirán las mismas intervenciones de mantenimiento, ni presentarán la misma clase de fallas.

Pero para el caso de equipos idénticos en condiciones operativas similares, se utiliza las mismas alarmas estadísticas. [1]

Así mismo, es fundamental conocer la metalurgia de las partes móviles que tienen contacto con el lubricante, para eventualmente identificar el origen de los metales de desgaste. [1]

Para llevar adelante una Estrategia Proactiva el primer paso es seleccionar los equipos a incluir dentro del Programa, y definir los objetivos de limpieza, y luego tomar acciones para llevarlos a cabo. Para seleccionar los puntos de lubricación a monitorear mediante análisis de aceite, tal como ya se mencionó

anteriormente, debe tenerse en cuenta la criticidad del componente y en cómo afecta éste a la confiabilidad y disponibilidad de la máquina. [1]

El control de contaminación de los aceites, es el pilar básico de la Estrategia Proactiva, enfocándose al control de la principal causa de desgaste y falla de los equipos, debiéndose evitar que los contaminantes ingresen al sistema. [1]

El objetivo de limpieza afecta desde la recepción, almacenaje y manipulación de los lubricantes nuevos, la limpieza de los respiraderos, la correcta selección y frecuencia de cambio de filtros.

En la Tabla N°2.1.7 se detallan las principales pruebas realizadas al aceite usado, los objetivos e importancia de cada una de ellas.

Tabla N°2.1.7.: Pruebas en aceite usado, objetivos e importancia.

Prueba	Objetivo	Importancia de la prueba
Indicador de Refrigerante	Determinar el nivel de sodio, potasio y boro en el aceite.	Indicador de una fuga del refrigerante dentro del motor, a través de una junta de culata desgastada, bloque o culata agrietada.
Metales	Determinar la presencia y niveles de contenido metálico en el aceite, incluyendo partículas contaminantes y de desgaste	El nivel de metales de desgaste ayuda a determinar si los componentes del equipo se están deteriorando o si han entrado partículas dañinas de contaminación al aceite. También, se reporta el nivel de metales que son parte de la química de los aditivos.
Nitración	Medir la cantidad de subproductos del nitrógeno en el aceite.	Indica una relación aire-combustible insuficiente
Oxidación	Determinar el nivel de oxidación del lubricante y su deterioro.	La oxidación puede significar: <ul style="list-style-type: none"> • Mayor corrosión y desgaste. • Menor duración del equipo. • Incremento en la viscosidad. • Exceso de residuos y obstrucciones.
Índice de Cuantificación de Partículas (PQ)	Determinar fallas por fatiga de metales ferrosos y contacto entre metales que normalmente no se detectan con los actuales análisis espectrográficos.	El índice PQ se puede detectar, en las primeras etapas: <ul style="list-style-type: none"> • Desgaste de los rodamientos antifricción. • Desgaste de los rodamientos comunes. • Indicios de desgaste del pistón. • Desgaste de los engranes.
Índice Total de Acidez (TAN)	Medir los subproductos de la oxidación del aceite ácido	Un Índice Total de Acidez elevado podría indicar un incremento en la acidez del aceite, como resultado de su alta oxidación.

Prueba	Objetivo	Importancia de la prueba
Número Base Total (TBN)	Determinar la alcalinidad de reserva del aceite usado para neutralizar la formación de ácidos	<p>una disminución en el número de base total podría ser un indicador de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Degradación del aceite ocasionado por una rápida formación de ácido, debido a las características variables del combustible o a un alto índice de oxidación del aceite. • Disminución de la reserva de neutralizadores de ácido
Viscosidad	Determinar la resistencia del aceite al flujo.	<ul style="list-style-type: none"> • Un incremento en la viscosidad puede deberse al exceso de hollín o contenidos insolubles, contaminación del agua, o a la mezcla con un lubricante o combustible de mayor viscosidad. • Una disminución en la viscosidad puede deberse a la contaminación del agua, o a la mezcla con un lubricante o combustible de menor viscosidad. • Tanto la viscosidad alta como baja puede provocar desgaste prematuro del equipo.
Agua	Detectar la presencia de contaminación en el agua.	La contaminación en el agua podría ocasionar una severa corrosión y desgaste, un grosor insuficiente de película o fragilidad por hidrógeno.

Fuente: Mobil Serv, 2016 , Análisis de aceite Motor a Gas Natural

Los aceites sufren un mecanismo de envejecimiento natural que va alterando sus propiedades físicas: la densidad, la viscosidad, y las propiedades químicas, que disminuye su vida útil, a través los siguientes mecanismos:

- Oxidación
- Polimerización
- Ruptura
- Evaporación

Al disminuir la contaminación con agua, con aire, con partículas, con calor, no sólo se estará disminuyendo el desgaste de la maquinaria, sino también extendiendo la vida útil del aceite. [1].

2.2 Marco Conceptual

A.-Equipo:

Elemento que constituye el todo o parte de una maquina o instalación que, por sus características, tiene datos, historial y programas de reparación propios.

B.-Disponibilidad:

Capacidad de un elemento de encontrarse en un estado para desarrollar una función requerida bajo unas condiciones determinadas en un instante dado o bien durante un intervalo de tiempo determinado, asumiendo que se proveen los recursos externos requeridos.

C.-Confiabilidad

Capacidad de un elemento de desarrollar una función requerida bajo unas condiciones dadas durante un intervalo de tiempo determinado.

D.- Vida Util

El intervalo de tiempo que bajo unas condiciones dadas comienza en un instante de tiempo determinado y termina cuando la tasa de fallos se hace inaceptable, o bien cuando el elemento se considera irreparable como resultado de una avería o bien de otros factores relevantes.

E.- Tasa de aparición de fallos.

Tasa de falla, número de fallos de un elemento en un intervalo de tiempo determinado, dividido por el intervalo de tiempo.

F.-Falla

Cese en la capacidad de un elemento para desarrollar una función requerida.

G- Análisis de falla.

Examen lógico y sistemático de un elemento que presenta un fallo, con el fin de identificar y analizar el mecanismo de fallo, la causa de fallo y las consecuencias del fallo.

H.-Registro de mantenimiento.

Parte de la documentación de mantenimiento que contiene todos los fallos, averías e información de mantenimiento relativa al elemento. Este registro puede incluir a su vez los costes de mantenimiento, la disponibilidad del elemento, el tiempo de disponibilidad y cualquier otro dato relevante.

I.-Reemplazo

Esta estrategia implica reemplazar el equipo en lugar de darle mantenimiento.

El reemplazo se lleva a cabo debido al fin de vida útil o actualización del equipo por uno más eficiente.

J.-Reemplazo ante la falla:

Las inspecciones en paro y en marcha, la lubricación, las sustituciones y las revisiones generales. Todas ellas previamente programadas tanto en la forma de realizarlas, como en su tiempo de ejecución.

K.-Reemplazo Planeado:

Este reemplazo se ejecuta independientemente de que un componente presente daño con el fin de evitar al máximo la eventualidad de la falla, este es un reemplazo que se programa de acuerdo a inspecciones y el mantenimiento preventivo.

L.- Orden de Trabajo:

Es un documento en el cual se muestra los pedidos del cliente en este caso por el servicio de mantenimiento, en esta orden se detallan mano de obra, repuestos, inventario y demás.

M.-Varada:

Falla de una unidad en servicio por el cual denota en pérdida de viajes o inoperatividad del bus para la reposición por otra unidad.

N.- Normalidad

Termino estadístico que se refiere a una población que sigue una distribución normal, la famosa campana de Gauss.

O.-Valores Asignables

Valores asignables o causa asignables, son causas que pueden ser identificadas y que conviene descubrir y eliminar, por ejemplo, una falla de la máquina por desgaste de una pieza, un cambio muy notorio en la calidad del del componente, etc.

P.- Muestra Representativa

La muestra representativa es una muestra de un tamaño relativamente apropiado que ha sido seleccionada por procedimientos aleatorios y las características que se observan en ella corresponden a la población de la cual se extrajo

Capítulo 3 Hipótesis y operacionalización de variables

3.1 Hipótesis

El análisis de las muestras del aceite usado en transmisiones y motores permitirá prevenir fallas imprevistas de buses articulados de transporte público de 18 metros durante la operación.

3.2 Variable independiente

Análisis de aceite en motores y transmisiones de la flota de buses articulados de 18 m.

3.3 Variable dependiente

Fallas imprevistas de buses articulados de 18 metros durante la operación.

Capítulo 4 Metodología De La Investigación

4.1 Tipo y diseño de la investigación

4.1.1. Enfoque

Desde el punto de vista enfoque esta investigación es del tipo cuantitativa, debido a que tiene una percepción realidad que se basa en hechos, se contrastara la hipótesis con intervenciones programadas, está orientado a disminuir intervenciones no programada, cuya veracidad se valdrá partiendo de inspecciones de condiciones similares.

4.1.2. Alcance

La presente investigación desde el punto de vista del alcance es del tipo explicativa, pues analiza la relación entre recorrido de las transmisiones y motor y el estado de su aceite usado con el fin de plantear intervenciones preventivas y predictivas.

4.1.3. Diseño De Investigación.

La presente investigación desde el punto de vista del diseño de la investigación es del tipo experimental, puesto que se validan los componentes deteriorados según el análisis de aceite y el deterioro de los componentes que conlleva la observación.

4.2 Unidad De Análisis

Flota de buses articulado de 18 m de la empresa LIMABUS INTERNACIONAL 1 S.A, empresa concesionaria de transporte público que circula por el corredor segregado de alta capacidad (COSAC), por medio del servicio del Metropolitano

4.3 Matriz De Consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables		Indicadores	Técnica E Instrumentos De Recolección De Datos
			Independiente	Dependiente		
¿Qué factores limitan La disponibilidad y la calidad de la operación de buses articulados de transporte publico De 18 metros durante el servicio?	Prevenir fallas imprevistas en buses articulados de transporte público de 18 metros, mediante el análisis de las muestras de aceite de motor y transmisión.	El análisis de las muestras del aceite usado en transmisiones y motores, permitirá prevenir fallas imprevistas de buses articulados de transporte público de 18 m durante la operación.	Análisis de aceite en motores y transmisiones de la flota de buses articulados de 18 m.	Fallas imprevistas de buses articulados de 18m durante la operación.	-Conteo de fallas anuales para motor y transmisión -Tasa de falla anual, falla / millón de kilómetros.	- Revisión de información de fabricante: manuales Allison (transmisión), Cummins (motor) -búsqueda documental: recolección de historial de muestras de aceite. -Revisión registro de mantenimiento, registro de fallas 2015-2021.

Fuente: Elaboración Propia

Capítulo 5 Desarrollo Del Trabajo De Investigación

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación enfocado en el análisis de aceites usados de motores y transmisiones muestra la estructuración de una serie de etapas, iniciando con una investigación preliminar describiendo las características y planes de mantenimiento de los equipos de estudio, esto se complementara con las fallas identificadas en el registro de mantenimiento referentes a los componentes internos de los equipos de estudio, se definirán los parámetros absolutos , así también como los parámetros estadísticos utilizando la “Guía estándar para evaluar estadísticamente los límites de alarma de medición cuando se usa el análisis de aceite para monitorear el estado del equipo y el aceite para determinar su estado físico y contaminación” , ASTM D7720-11 ,estas etapas tienen la finalidad de complementarse entre ellas y de esta forma contribuir a la intervención oportuna de fallas no previstas durante la operación:

5.1 Investigación Preliminar

Partimos del estado actual de la flota de buses articulados de 18 m, Limabus Internacional 1 cuenta con una flota de 78 buses operativos cuyo plan de mantenimiento fue adoptado tal y cual de la empresa Transmilenio de Colombia, esto debido a la similitud en las características técnicas que presentan los buses de Transmilenio y el Metropolitano.

En la Tabla 5.1.1 se muestran las características principales para el motor.

Tabla 5.1.1 Datos Generales Motor Cummins ISLG, flota Limabus.

MARCA/ MODELO	CUMMINS/ ISL G 320	HP (kW) a RPM	320 (239) a 2000
Numero de cilindros	6	Desplazamiento de motor (l)	8.9
Torque máximo Libras. Pie (N.M) a RPM	1000 (1356) a 1300	Velocidad gobernada	2 200 rpm
Tipo de combustible	GNV		

Fuente: Cummins, Motores a Gas natural para camiones y buses, "Especificación técnica Motor ISLG 320.[28]

En la Tabla 5.1.2 se muestran las características principales para la transmisión.

Tabla 5.1.2 Datos Generales Transmisión Allison, flota Limabus.

MARCA/ MODELO	ALLISON/ T 375R	Potencia de entrada (KW)	268
Torque máximo de entrada (N.m)	1450	Torque de turbina (N.m)	1600

Fuente: Allison, "Especificación técnica Transmisión Allison T 375 R.[29]

Estos componentes son revisados de una manera preventiva mediante actividades periódicas no invasivas, esta periodicidad está sujeta a una frecuencia por kilómetros de recorrido.

En la Tabla 5.1.3 se muestra las actividades preventivas para el Motor y sus sistemas involucrados, así mismo con sus kilometrajes de frecuencia

Tabla 5.1.3 Actividades preventivas Motor y sistemas involucrados, flota Limabus

ACTIVIDADES PREVENTIVAS MOTOR	
DESCRIPCION	FRECUENCIA (km)
Mantenimiento conectores sensores y actuadores	120 000
Escaneo y prueba dinámica con herramienta de monitoreo Cummins(inside)	10 000
Muestra de aceite	20 000
Cambio de aceite Motor	100 000
Cambio de Filtro de aceite de motor	20 000
Cambio de filtro de aceite adicional Puradyn	20 000
Cambio de filtro de refrigerante	20 000
Mantenimiento sistema de admisión	120 000
Cambio de bujías	30 000

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 5.1.4 se muestra las actividades preventivas para la transmisión, así mismo sus kilometrajes de frecuencia

Tabla 5.1.4 Actividades preventivas Transmisión, flota Limabus

ACTIVIDADES PREVENTIVAS TRANSMISION	
DESCRIPCION	FRECUENCIA (km)
Mantenimientos conectores transmisión	60 000
Escaneo y prueba dinámica con herramienta Allison	10 000
Muestra de aceite	40 000
Cambio de Filtro de aceite Transmisión	120 000
Cambio de filtro de aceite adicional Puradyn	40 000

Fuente: Elaboración Propia

5.2 Reportes de fallas de operación motor y transmisión en el periodo 2015-2018

Se trabajó con el registro de mantenimiento, específicamente con los eventos de fallas y varadas operacionales Anexo 3 y Anexo 4.

Con esta información se identificaron las novedades cuya causa raíz tubo una causa física en el motor o en la transmisión .

Para el presente trabajo se consideran los reportes de fallas cuya causa raíz es la falla interna en transmisión Tabla 5.2.1 y causal falla interna de motor Tabla 5.2.2.

TABLA 5.2.1 Conteo anual por meses, reporte de fallas operacionales buses articulados de 18 m pertenecientes a Limabus, componentes internos de transmisión en el periodo 2015-2018

MES	AÑO			
	2015	2016	2017	2018
Enero	0	0	4	6
Febrero	0	1	2	3
Marzo	4	0	1	6
Abril	3	1	1	3
Mayo	3	2	5	6
Junio	2	1	1	1
Julio	0	1	0	0
Agosto	2	0	3	3
Setiembre	1	1	5	0
Octubre	3	2	5	3
Noviembre	2	0	5	1
Diciembre	2	1	6	2
Total general	22	10	38	34

Fuente: Elaboración Propia.

TABLA 5.2.2 Conteo anual reporte de fallas operacionales buses articulados de 18 m pertenecientes a Limabus, estructura interna de Motor en el periodo 2015-2018

MES	AÑO			
	2015	2016	2017	2018
Enero	1	1	2	1
Febrero	0	2	2	2
Marzo	0	4	0	2
Abril	0	3	1	
Mayo	0	2	2	4
Junio	1	4	1	1
Julio	3	4	3	2
Agosto	1	2	4	0
Setiembre	1	1	2	3
Octubre	0	0	1	3
Noviembre	0	3	2	0
Diciembre	2	1	4	0
Total general	9	27	24	18

Fuente: Elaboración Propia.

5.3 Fuente de desgaste y contaminantes motor y transmisión

En la tabla 5.3.1 se consolida la información del fabricante Cummins en cuanto a la fuente de desgaste internas del motor.

Tabla 5.3.1 Fuentes de desgaste y contaminación motor.

Elemento	Fuente del elemento
Aluminio (AL)	Pistones (algunas aplicaciones), cojinetes de empuje del cigüeñal y árbol de levas, bujes del árbol de levas, suciedad, fundente de la soldadura del enfriador del intercambiador de calor, cojinetes de biela y bancada, bujes del árbol de levas y tren de engranes
Cobre (Cu)	Cojinetes de biela y de bancada, cojinetes del turbocargador, bujes de biela, bujes de biela, bujes del árbol de levas, bujes del engrane loco y del mando de accesorios y arandelas de empuje, pernos del seguidor de levas, bujes de balancín, bujes de la bomba de lubricación y arandelas de empuje, enfriadores de aceite a base de cobre.

Elemento	Fuente del elemento
Combustible	Combustible sin quemar en el aceite lubricante, los inyectores o la bomba del combustible pueden ser fuente de contaminación. Operación del motor, tal como arranques frecuentes, operación excesiva en ralentí y operación en clima frío también pueden conducir a dilución por combustible.
Hierro (Fe)	Camisa de cilindro, pistones (algunas aplicaciones), engranes, cigüeñal, árbol de levas, rodillos y ejes del seguidor del árbol de levas.
Plomo (Pb)	Algunas aplicaciones: Cojinetes de biela y de bancada, cojinetes del turbocargador, bujes del árbol de levas, bujes y arandelas de empuje del engrane loco y mando de accesorios, bujes de la bomba de lubricación y arandelas de empuje.
Potasio (K)	Elemento contenido en algunos paquetes de aditivos del refrigerante, lo que indica contaminación del aceite por refrigerante, flujo de soldadura amarilla del enfriador del intercambiador de calor
Silicio (Si)	Arena, suciedad, selladores de silicón y materiales de junta, aditivos del aceite, inhibidor del sistema de enfriamiento.
Sodio (Na)	Elemento contenido en algunos paquetes de aditivos del refrigerante lo que indica contaminación del aceite por refrigerante, sal del detergente o del camino, aditivo del aceite

Fuente: Cummins Inc (2020), "Manual de servicios para fluidos productos Cummins".

[QuickServe Online | \(5407418\) Manual de Servicio de Fluidos para Productos Cummins®.](#)

En la tabla 5.3.2 se consolida la información del fabricante Allison en cuanto a la fuente de desgaste internas del transmisión.

Tabla 5.3.2 Fuentes de desgaste y contaminación transmisión.

Elemento	Fuente del elemento
Aluminio	En carretera: caja principal, convertidor, pistones. Fuera de carretera: convertidor, algunos cuerpos de válvulas.
Cobre	Bujes, arandelas de empuje, cojinetes, haces de tubos enfriadores. Solo para uso fuera de carretera, discos de embrague de bronce sinterizado.
Hierro	Amplia gama de piezas a lo largo de la transmisión. Fuente común: cualquier parte giratoria.
Plomo	Revestimiento encontrado en algunos cojinetes
Silicio	Material de la junta de silicona, aditivo antiespuma de silicona, arena o polvo ingerido en el aire, elemento de aleación en aluminio.
Plata	Aplicaciones especializadas: juntas, cojinetes, componentes hidrostáticos. Aditivo
Sodio	detergente, aditivo inhibidor de refrigerante suplementario, sal para carreteras
Potasio	detergente, aditivo inhibidor de refrigerante suplementario.
Estaño	Revestimiento se encuentra en algunos cojinetes, cojinetes de bronce, arandelas de empuje o algunas placas de embrague.

Fuente: Allison Transmission (2020), "Guía técnica para fluidos de transmisión automática GN2055EN".
<https://www.allisontransmission.com/>

5.4 Parámetros Absolutos.

Se consolida información del fabricante tanto para motor (Cummins) y transmisión (Allison)

5.4.1. Parámetros Absolutos Motor

En la tabla 5.4.1 se muestra los únicos datos que proporciona Cummins como parámetros de control de aceite de motor. **Tabla 5.4.1 Parámetros Cummins para límites de control de análisis de aceite Motor.**

Parámetro de Análisis del Aceite	Límite
Cambio de viscosidad a 100°C [212°F]	MIN: 12.5, MAX: 16.3
Hollin	3.0 por ciento MAX
TBN (mg KOH/G)	2.5 MÍN
Contenido de agua (ASTM D6304)	0.3% MAX
Silicio (SI)	18 ppm
Sodio (Na)	21 ppm
Boro (B)	26 ppm
Potasio (K)	22 ppm

Fuente: Cummins Inc (2020), "Manual de servicios para fluidos productos Cummins".

[QuickServe Online | \(5407418\) Manual de Servicio de Fluidos para Productos Cummins®.](#)

La velocidad media de los buses articulado de Limabus promedia alrededor de los 21 Km/h (13mph) , según la Tabla 5.4.1A el fabricante sugiere ejecutar el cambio de aceite a los 12 000 km.

Tabla 5.4.1A Recomendación De Cambio De Aceite De Motores ISLG.

Velocidad media del vehículo	Kilómetros	Horas	Meses
Por debajo de 32 kph [20 mph]	12,000	500	6
32 km/h [20 mph] y superior	12,000	250	6

Fuente: Cummins Inc (2020), "Manual de operaciones y mantenimiento ISLG" [Maintenance Schedule \(cummins.com\).](#)

Actualmente no se lleva el cambio de aceite al recorrido sugerido por cummins, esto debido a que se cuenta con un filtro adicional de alta

eficiencia, “Filtro Puradyn”, este sistema fue adoptado de Colombia desde inicios de la operación, con el fin de alargar la vida útil del aceite hasta 100 000 kilómetros.

5.4.2. Parámetros Absolutos Transmisión

En la tabla 5.4.2 se muestra los únicos datos que proporciona Allison como parámetros de control de aceite de transmisión.

Tabla 5.4.2 Parámetros Allison para límites de control de análisis de aceite Transmisión

Parámetro de Análisis del Aceite	Límite
Cambio de viscosidad a 100°C [212°F]	Min: 5.625; Max: 9.375
Sólidos	2% Max
Agua	0.2% Max
Glicol	0; no permitido trazas
Contaminantes de carretera (Arena, suciedad)	No establecido (mantener el sistema de filtrado)
Aceite de motor	No establecido (mantener nivel de aceite transmisión)
Fluidos ajenos	No límites establecidos, si se detecta, cambiar aceite de transmisión

Fuente: Allison Transmission (2020), “Guía técnica para fluidos de transmisión automática GN2055EN”.

<https://www.allisontransmission.com/>

Según el fabricante Allison, se recomienda el cambio de aceite de Transmisión a las 6 000 horas de operación, (Tabla 5.4.2A) y el cambio de filtro de aceite a las 3 000 horas de operación (Tabla 5.4.2B).

Considerando una velocidad promedio de 21Km/h, la recomendación del fabricante para cambio de aceite se debe realizar a los 120 000 km y cambio de filtro de 60 000 km.

Tabla 5.4.2A. Recomendación de cambio de aceite de Transmisión Allison

Recomendaciones de intervalos de cambio de filtro y fluido de Series 3000/4000					
	Ciclo de trabajo	Prognostics desactivados o No calibrados en el TCM		Prognostics activados	
		Fluidos TES 668™ y/o TES 295® aprobados por Allison	Fluido TES 389® aprobado por Allison	Fluidos TES 668™ y/o TES 295® aprobados por Allison	Fluido TES 389® aprobado por Allison
Fluido	General*	480,000 km (300,000 millas) 6,000 Horas 48 meses	40,000 km (25,000 millas) 1,000 Horas 12 meses	Cuando lo indique el controlador o 60 meses, lo que ocurra primero	Cuando lo indique el controlador o 24 meses, lo que ocurra primero
	Severa**	240,000 km (150,000 millas) 6,000 Horas 48 meses	20,000 km (12,000 millas) 500 Horas 6 meses		

* Vocación general: Todas las vocaciones no clasificadas como Severas
 ** Vocación severa: En/fuera de carretera, recolección de basura, tránsito en la ciudad, Tránsito de enlace

Fuente:Recomendación de cambio de filtro y fluido transmision Allison
<https://www.allisontransmission.com/>

Tabla 5.4.2B. Recomendación de cambio de filtro de aceite Transmisión Allison

Recomendaciones de intervalos de cambio de filtro y fluido de Series 3000/4000						
		Ciclo de trabajo	Prognostics desactivados o No calibrados en el TCM		Prognostics activados	
			Fluidos TES 668™ y/o TES 295® aprobados por Allison	Fluido TES 389® aprobado por Allison	Fluidos TES 668™ y/o TES 295® aprobados por Allison	Fluido TES 389® aprobado por Allison
Filtros	Filtro principal	General*	120,000 km (75,000 millas) 3,000 Horas 36 meses	40,000 km (25,000 millas) 1,000 Horas 12 meses	Cuando lo indique el controlador o 60 meses, lo que ocurra primero	Cuando lo indique el controlador o 24 meses, lo que ocurra primero
		Severa**	120,000 km (75,000 millas) 3,000 Horas 36 meses	20,000 km (12,000 millas) 500 Horas 6 meses		
	Filtro interno	Todas	Reacondicionamiento	Reacondicionamiento	Reacondicionamiento	Reacondicionamiento
	Lubricante/filtro auxiliar	General*	120,000 km (75,000 millas) 3,000 Horas 36 meses	40,000 km (25,000 millas) 1,000 Horas 12 meses	Cuando lo indique el controlador o 60 meses, lo que ocurra primero	Cuando lo indique el controlador o 24meses, lo que ocurra primero
Severa**		120,000 km (75,000 millas) 3,000 Horas 36 meses	20,000 km (12,000 millas) 500 Horas 6 meses			

NOTA: TES 389® no se puede utilizar en el Año modelo 09.
NOTA: Cualquier concentración menor al 100 por ciento de los fluidos TES 668™ y/o TES 295® aprobados por Allison se considera una mezcla y se deben utilizar los intervalos de cambio del Programa uno de TES 389®. Además, las mezclas no se pueden utilizar con Prognostics.
 * Vocación general: Todas las vocaciones no clasificadas como Severas
 ** Vocación Severa: En/Fuera de carretera, Recolección de basura, Tránsito en la ciudad, Tránsito de enlace

Fuente: Recomendación de cambio de filtro y fluido transmision Allison
<https://www.allisontransmission.com/>

Considerando una velocidad promedio de 21 km/h, la recomendación del fabricante para cambio de aceite se debe realizar a los 120 000 km y cambio de filtro de 60000 km.

5.5 Parámetros Estadísticos

Para determinar los límites estadísticos haremos uso de Guía estándar para Evaluar estadísticamente los límites de alarma de medición cuando se usa el análisis de aceite para monitorear el estado del equipo y el aceite para determinar su estado físico y contaminación **ASTM D7720**, para ello utilizaremos el historial de muestreos de aceite usado.

Prueba de Normalidad.

Muchos procedimientos estadísticos dependen de la normalidad de la población, de modo que recurrir a una prueba de normalidad para determinar si se rechaza este supuesto pudiera ser un paso importante en su análisis.

La hipótesis nula para una prueba de normalidad establece que la población es normal (Minitab Inc., 2020). [Prueba de normalidad - Minitab](#)

Prueba de Anderson-Darling

Esta prueba compara la función de distribución acumulada empírica de los datos de la muestra con la distribución esperada si los datos son normales.

Si esta diferencia observada es suficientemente grande, la prueba rechazará la hipótesis nula de normalidad en la población. Si el valor p (cuando está disponible) para la prueba de Anderson- Darling es inferior al nivel de significancia seleccionado (generalmente 0.05 ó 0.10), concluya que los

datos no siguen la distribución especificada. Minitab no siempre muestra un valor p para la prueba de Anderson-Darling, porque ésta no existe matemáticamente para ciertos casos (Minitab Inc., 2020) El estadístico de Anderson-Darling - Minitab.

Técnica De Control De Proceso Estadístico (SPC)

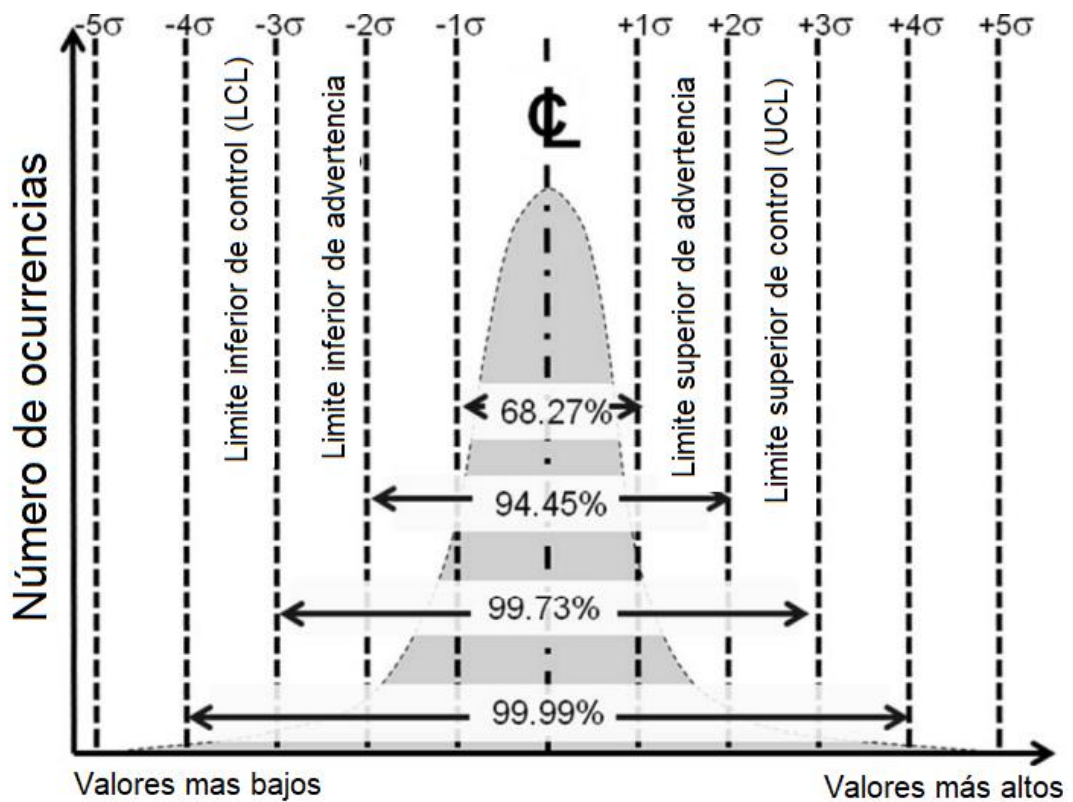
SPC se utiliza para evaluar los límites de alarma para un mensurando población del conjunto de datos que se ajusta a una distribución estadísticamente normal, ver Figura 5.4.1

A.- SPC "Límites 1σ " —68,27% del valor del conjunto de datos Los valores estarán dentro de una desviación estándar de la media de la población.

B.-SPC "Límites de 2σ " o "Límites de advertencia" - El 94,45% de las muestras estará dentro de dos desviaciones estándar de la media de la población.

C.-SPC "Límites de 3σ " o "Límites de control" - El 99,73% de las muestras estará dentro de tres desviaciones estándar de la media de la población. Las condiciones anormales de falla son sugeridas por datos de medición mayores a un segundo y menores o iguales a una tercera desviación estándar de la línea central.

Figura 5.4.1 Límites Sigma De Una Población Normal



Fuente: ASTM (2013), "Guía estándar para Evaluar estadísticamente los límites de alarma de medición cuando se usa el análisis de aceite para monitorear el estado del equipo y el aceite para determinar su estado físico y contaminación"

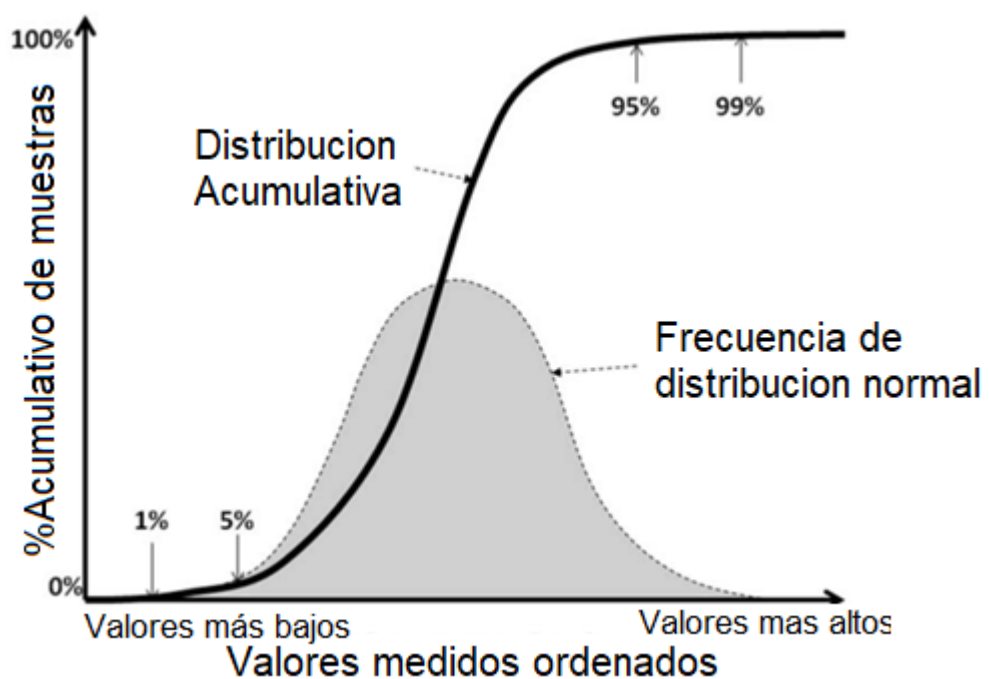
Técnica De Distribución Acumulativa.

Esta técnica en particular emplea una distribución acumulativa porcentual de valores de conjuntos de datos ordenados. La técnica se basa en una distribución real de un conjunto de datos y, por lo tanto, no depende de un presunto perfil estadístico. La técnica puede usarse cuando el conjunto de datos es paramétrico o no paramétrico, y puede usarse si una distribución de frecuencia parece sesgada o tiene solo una cola ,

En el ejemplo se tiene las líneas externas 1% y 99% que representan el límite de alarma de control, mientras que las líneas internas 5% y 95% representan el límite de alarma de advertencia.

Los porcentajes para los límites y ajustados en base a la experiencia, Ver FIG 5.4.2

FIG 5.4.2 Distribución Acumulativa, establecimiento de Limite



Fuente: ASTM (2013), "Guía estándar para Evaluar estadísticamente los límites de alarma de medición cuando se usa el análisis de aceite para monitorear el estado del equipo y el aceite para determinar su estado físico y contaminación"

5.5.1. Parámetros Estadísticos de Motor

Se realizó el procedimiento en mención para determinar los límites de control para cada característica (viscosidad, nitración, oxidación, sulfatación, TBN, Hierro, Cobre, Aluminio, Cromo, Plomo, Silicio y Sodio).

Para ello utilizamos la técnica de control de proceso estadístico (para valores de distribución normal) y la técnica de distribución acumulativa (para valores de distribución no normales).

Para la **técnica de control de proceso estadístico** necesitamos asegurar por lo menos 30 datos históricos representativos por lo cual escogemos las muestras representativas de la unidad que tenga mayor cantidad de muestras históricas, para ello realizamos el conteo de muestras de aceite por unidad de bus Tabla 5.4.1 de los datos del **Anexo1**.

Tabla 5.4.1 Numero de muestras de aceite de motor por unidad de BUS

BUS	NUMERO DE MUESTRAS
21075	35
21039	34
21072	34
21051	33
21053	33
21066	33
21028	31
21078	31
21056	30
21068	30
21073	30
21071	29
21059	28
21062	28
21063	28

Fuente: Elaboración Propia

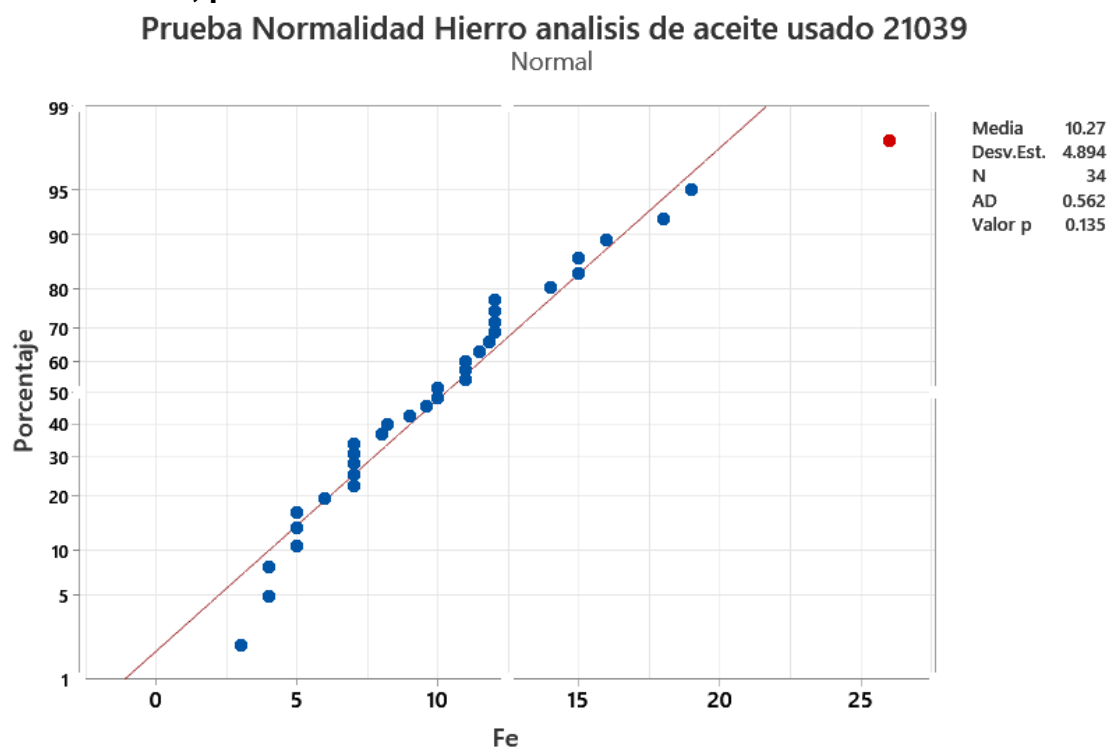
Para el presente trabajo de investigación escogemos las muestras de aceite de la unidad 21039 para determinar si cada parámetro cumple con una distribución normal

Para la **técnica de distribución acumulativa** necesitamos asegurar cientos de datos históricos representativos por lo cual tomaremos como referencia todas las muestras históricas (un total de 1443 muestras) , **Anexo 1**

Hierro

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Software Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG 5.4.1.1 y FIG 5.4.1.1b .

FIG 5.4.1.1 Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21039 Minitab, parametro Hierro.

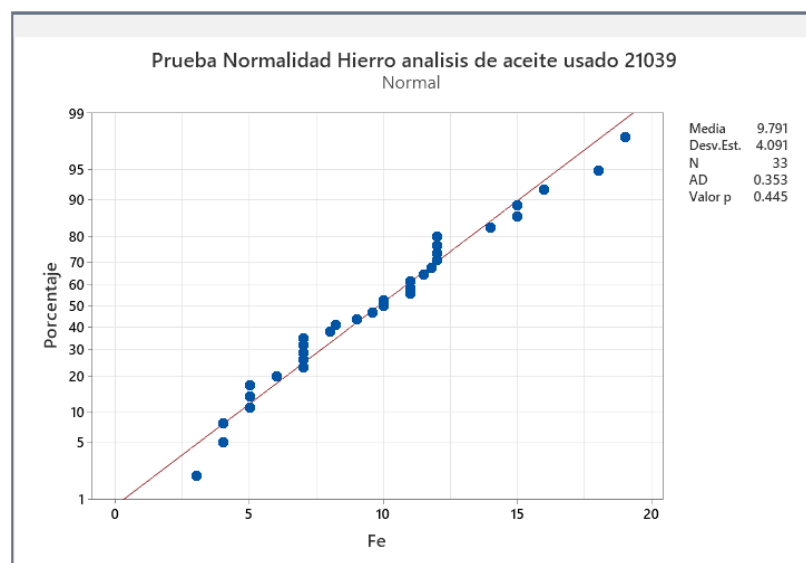


Fuente: Elaboración Propia

$0.135 > P > 0.05$, nos indica que los datos siguen una distribución normal.

Se observa que tenemos un valor de 26 ppm que esta muy alejado a la linea de normalidad por lo cual sera asignado como causa asignable y se realiza el ajuste según la FIG 5.4.1.1b:

FIG 5.4.1.1b Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21039 Minitab, parametro Hierro ajustado



Fuente: Elaboración Propia

Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21039, parametro Hierro.

$0.445 > P > 0.05$, nos indica que los datos siguen una distribución normal.

Limite de advertencia=17.9 ppm \approx 18ppm

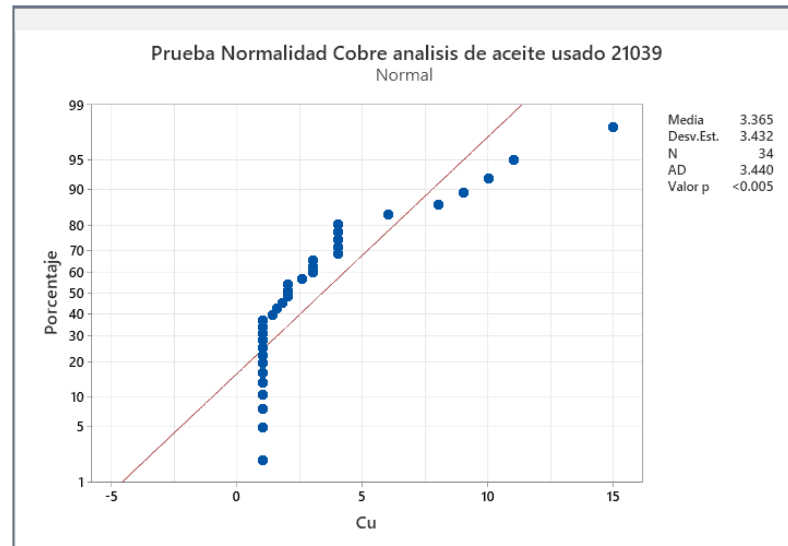
Limite de control=22.064 ppm \approx 22ppm

Cobre

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Software Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG

5.4.1.2

FIG 5.4.1.2 Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21039, parametro Cobre.



Fuente : Elaboración Propia

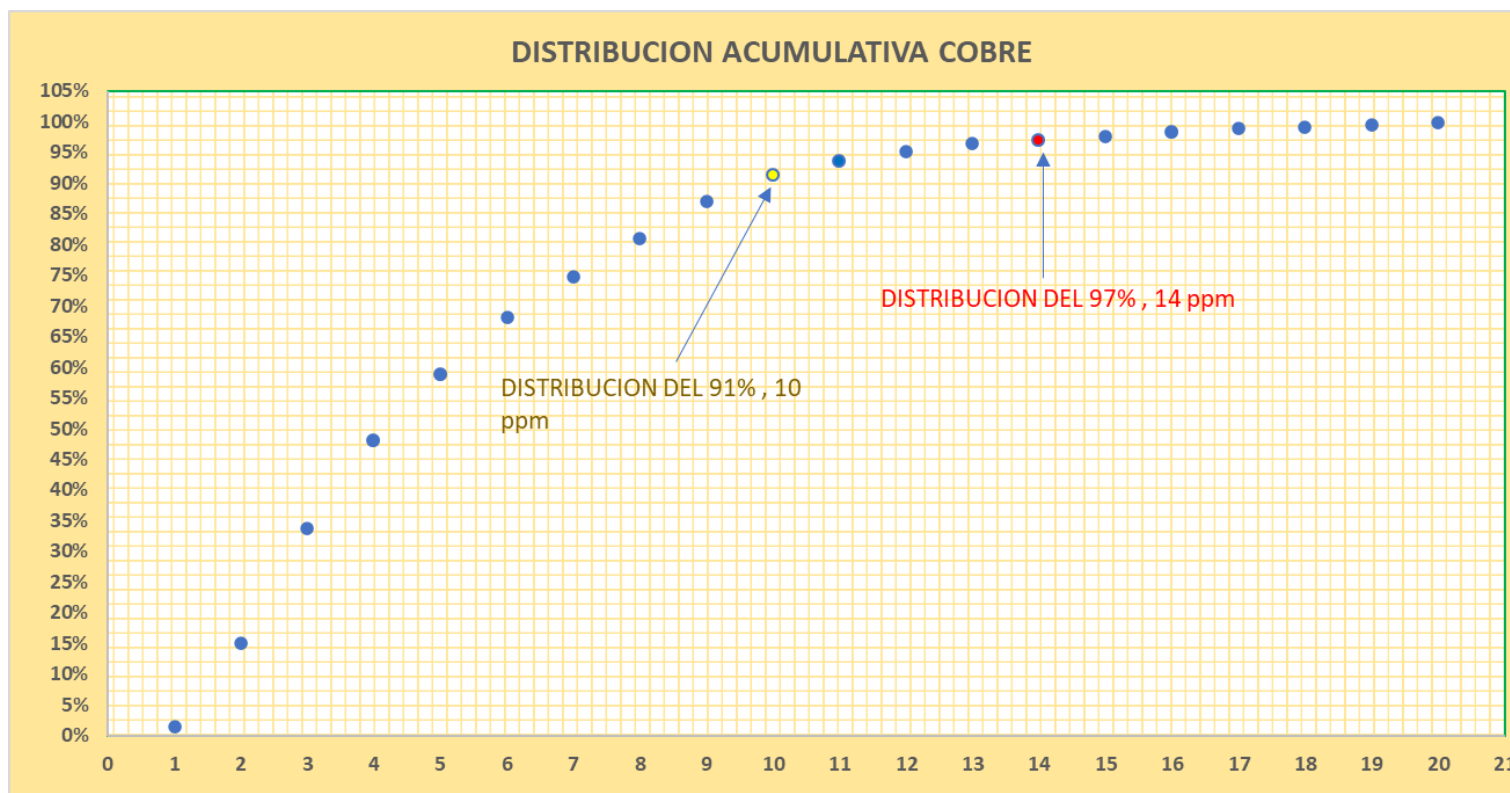
0.005 <P<0.05, nos indica que los datos no siguen una distribución normal.

Ante ello se procede a utilizar **la técnica de distribución acumulativa** según ASTM 7720.

Para ello utilizamos todos los valores históricos de Cu de las muestras de aceite usado para establecer los límites de advertencia y control, en total se cuentan con 1440 muestras representativas.

En la figura FIG 5.4.1.2b y Tabla 5.4.1.2 se muestra la distribución acumulativa, para el caso del cobre utilizamos un % acumulativo del 91 para límite de advertencia y 97% para límite de control

FIG 5.4.1.2b Distribución Acumulativa de Cobre muestras de aceite motor



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5.4.1.2b Distribución Acumulativa de Cobre muestras de aceite motor

RI	RS	fi	FI	hi	HI
0	1	22	22	2%	2%
1	2	195	217	14%	15%
2	3	271	488	19%	34%
3	4	205	693	14%	48%
4	5	154	847	11%	59%
5	6	135	982	9%	68%
6	7	97	1079	7%	75%
7	8	90	1169	6%	81%
8	9	88	1257	6%	87%
9	10	61	1318	4%	91%
10	11	32	1350	2%	94%
11	12	24	1374	2%	95%
12	13	17	1391	1%	96%
13	14	9	1400	1%	97%
14	15	9	1409	1%	98%
15	16	10	1419	1%	98%
16	17	8	1427	1%	99%
17	18	3	1430	0%	99%
18	19	5	1435	0%	99%
19	20	5	1440	0%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Escogemos un porcentaje aculumativo del 97 % para limite de control y 91% para limite de advertencia.

Limite de advertencia=10ppm

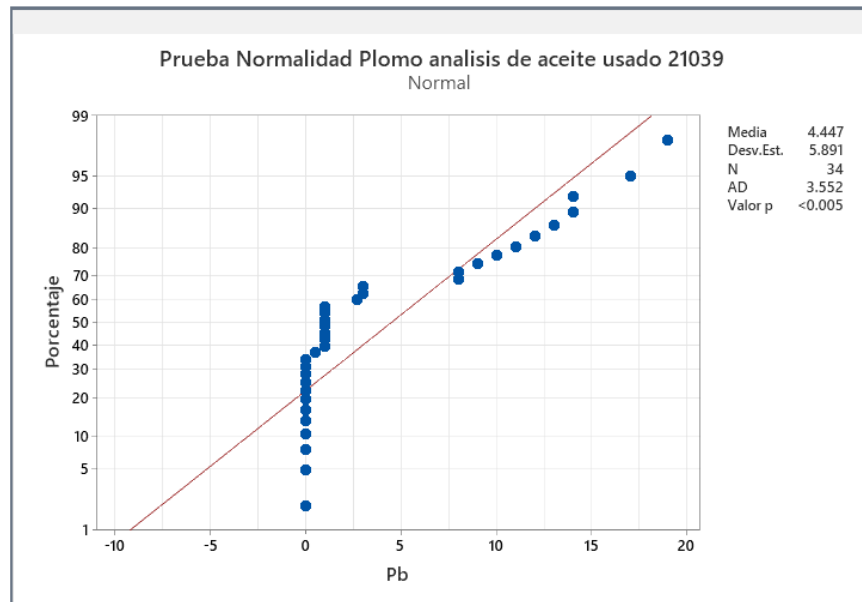
Limite de control=14ppm

Plomo

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Sofwtare Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG

5.4.1.3

FIG 5.4.1.3 Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21039, parametro Pb



Fuente: Elaboración Propia.

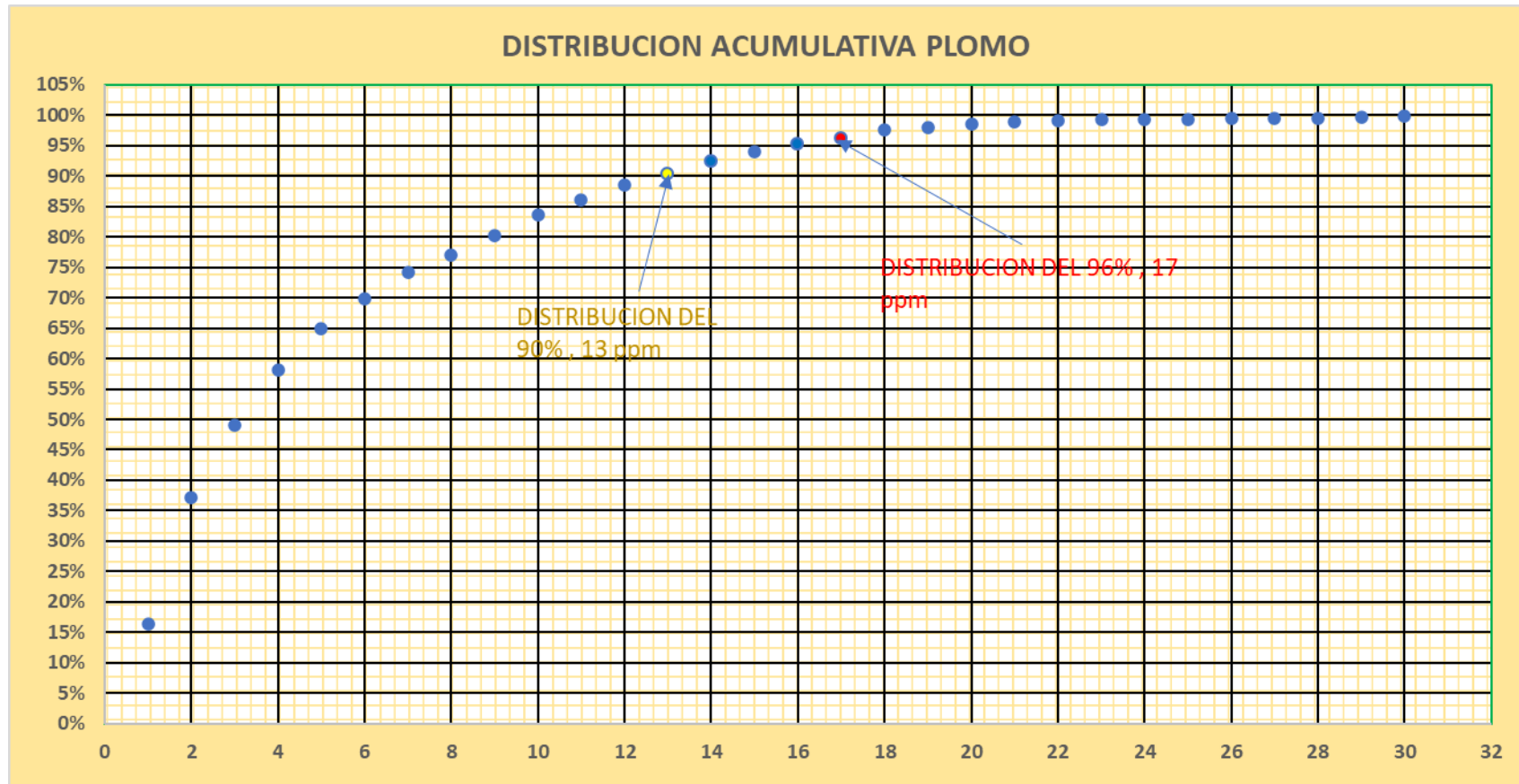
$0.005 < P < 0.05$, nos indica que los datos no siguen una distribución normal.

Ante ello se procede a utilizar **la técnica de distribución acumulativa** según ASTM 7720.

Para ello utilizamos todos los valores históricos de Pb de los muestras de aceite usado para establecer los límites de advertencia y control, en total se cuentan con 1440 muestras representativas.

En la figura FIG 5.4.1.3b y Tabla 5.4.1.3b se muestra la distribución acumulativa, para el caso del Plomo utilizamos un % acumulativo del 90% para límite de advertencia y 96% para límite de control

FIG 5.4.1.2b Distribución Acumulativa de Plomo muestras de aceite motor



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5.4.1.2b Distribución Acumulativa de Plomo muestras de aceite motor

RI	RS	fi	FI	hi	HI
0	1	237	237	16%	16%
1	2	299	536	21%	37%
2	3	173	709	12%	49%
3	4	129	838	9%	58%
4	5	98	936	7%	65%
5	6	72	1008	5%	70%
6	7	62	1070	4%	74%
7	8	42	1112	3%	77%
8	9	45	1157	3%	80%
9	10	50	1207	3%	84%
10	11	35	1242	2%	86%
11	12	35	1277	2%	88%
12	13	28	1305	2%	90%
13	14	28	1333	2%	92%
14	15	23	1356	2%	94%
15	16	19	1375	1%	95%
16	17	13	1388	1%	96%
17	18	20	1408	1%	98%
18	19	5	1413	0%	98%
19	20	9	1422	1%	99%
20	21	6	1428	0%	99%
21	22	2	1430	0%	99%
22	23	2	1432	0%	99%
23	24	1	1433	0%	99%
24	25	1	1434	0%	99%
25	26	1	1435	0%	99%
26	27	2	1437	0%	100%
27	28	0	1437	0%	100%
28	29	1	1438	0%	100%
29	30	2	1440	0%	100%

Fuente: Fuente: Elaboración Propia

Escogemos un porcentaje aculumativo del 96 % para limite de control y 90% para limite de advertencia.

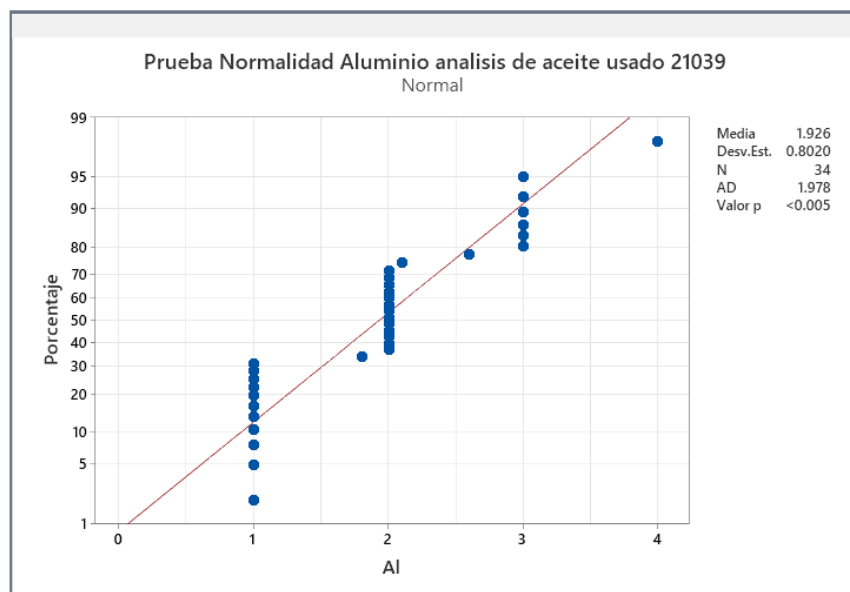
Limite de advertencia=13ppm

Limite de control=17ppm

Aluminio

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Software Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG 5.4.1.4

FIG 5.4.1.4 Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21039, parametro Al.



Fuente:Fuente: Elaboración Propia

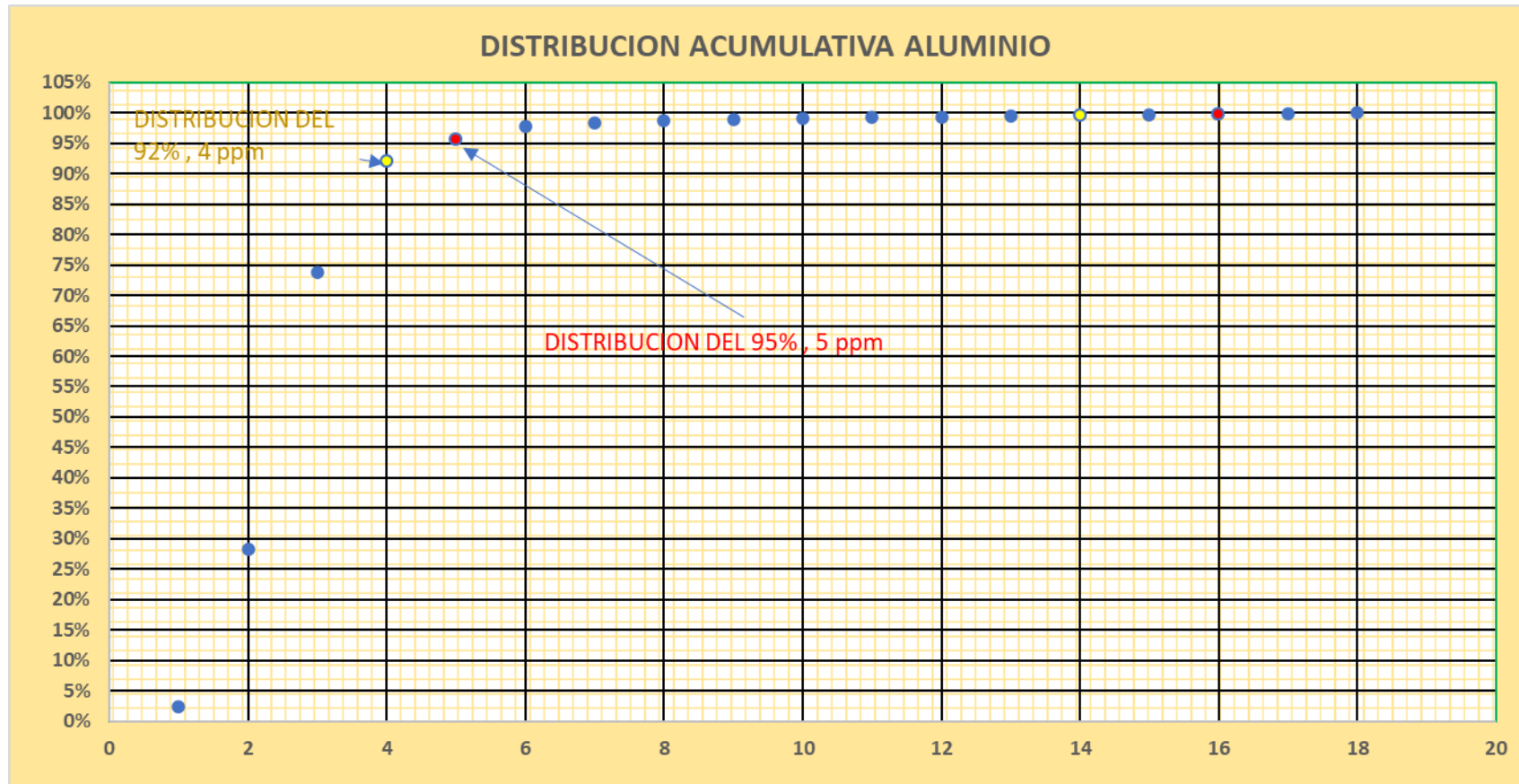
$0.005 < P < 0.05$, nos indica que los datos no siguen una distribución normal.

Ante ello se procede a utilizar **la técnica de distribución acumulativa** según ASTM 7720.

Para ello utilizamos todos los valores históricos de Al de los muestras de aceite usado para establecer los límites de advertencia y control, en total se cuentan con 1440 muestras representativas.

En la figura FIG 5.4.1.4b y Tabla 5.4.1.4b se muestra la distribución acumulativa, para el caso del Plomo utilizamos un % acumulativo del 90% para límite de advertencia y 96% para límite de control.

FIG 5.4.1.4b Distribución Acumulativa de Aluminio muestras de aceite motor



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5.4.1.4b Distribución Acumulativa de Aluminio muestras de aceite motor

RI	RS	fi	FI	hi	HI
0	1	33	33	2%	2%
1	2	373	406	26%	28%
2	3	657	1063	46%	74%
3	4	264	1327	18%	92%
4	5	51	1378	4%	96%
5	6	32	1410	2%	98%
6	7	9	1419	1%	98%
7	8	6	1425	0%	99%
8	9	2	1427	0%	99%
9	10	3	1430	0%	99%
10	11	2	1432	0%	99%
11	12	1	1433	0%	99%
12	13	2	1435	0%	100%
13	14	2	1437	0%	100%
14	15	1	1438	0%	100%
15	16	2	1440	0%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Escogemos un porcentaje aculumativo del 96 % para limite de control y 92% para limite de advertencia.

Limite de advertencia=4 ppm

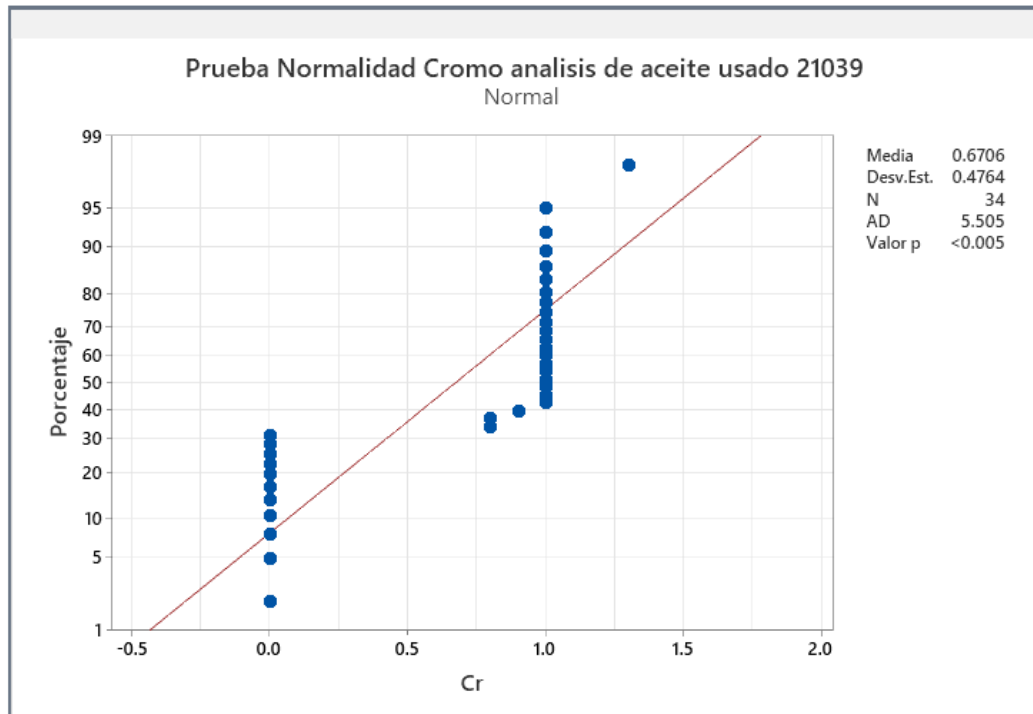
Limite de control=5 ppm

Cromo

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Sofwtare Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG

5.4.1.5

FIG 5.4.1.5 Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21039, parametro Cr



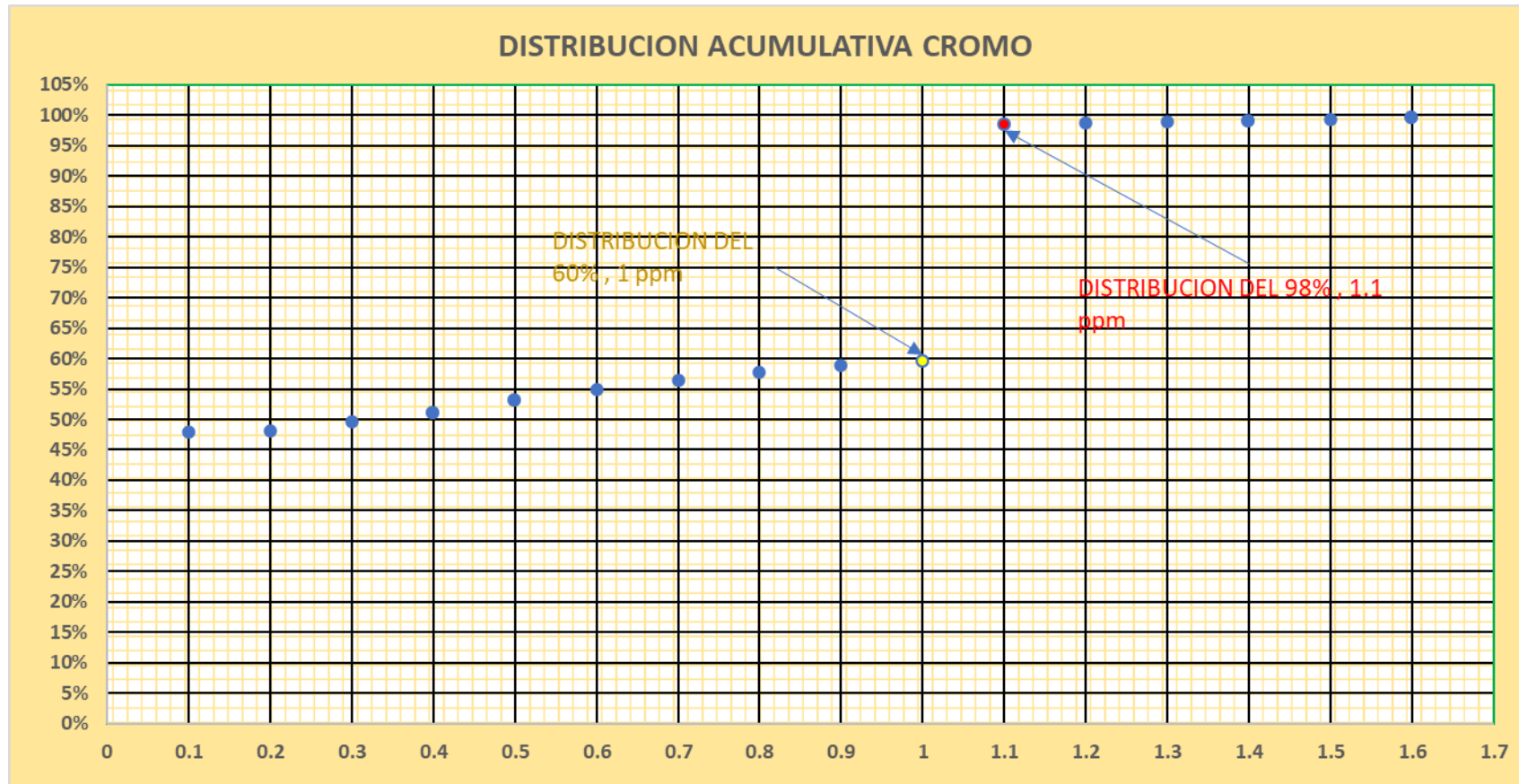
Fuente: Elaboración Propia

$0.005 < P < 0.05$, nos indica que los datos no siguen una distribución normal.

Ante ello se procede a utilizar **la técnica de distribución acumulativa** según ASTM 7720.

Para ello utilizamos todos los valores históricos de Al de los muestras de aceite usado para establecer los límites de advertencia y control, en total se cuentan con 1440 muestras representativas.

FIG 5.4.1.5b Distribución Acumulativa de Aluminio muestras de aceite motor



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5.4.1.5b Distribución Acumulativa de Aluminio muestras de aceite

RI	RS	fi	FI	hi	HI
0	0.1	691	691	48%	48%
0.1	0.2	2	693	0%	48%
0.2	0.3	21	714	1%	50%
0.3	0.4	21	735	1%	51%
0.4	0.5	30	765	2%	53%
0.5	0.6	26	791	2%	55%
0.6	0.7	22	813	2%	56%
0.7	0.8	18	831	1%	58%
0.8	0.9	17	848	1%	59%
0.9	1	10	858	1%	60%
1	1.1	560	1418	39%	98%
1.1	1.2	4	1422	0%	99%
1.2	1.3	2	1424	0%	99%
1.3	1.4	3	1427	0%	99%
1.4	1.5	2	1429	0%	99%
1.5	1.6	4	1433	0%	100%
1.6	1.7	1	1434	0%	100%
1.7	1.8	0	1434	0%	100%
1.8	1.9	0	1434	0%	100%
1.9	2	0	1434	0%	100%
2	2.1	6	1440	0%	100%

Fuente: Elaboración Propia

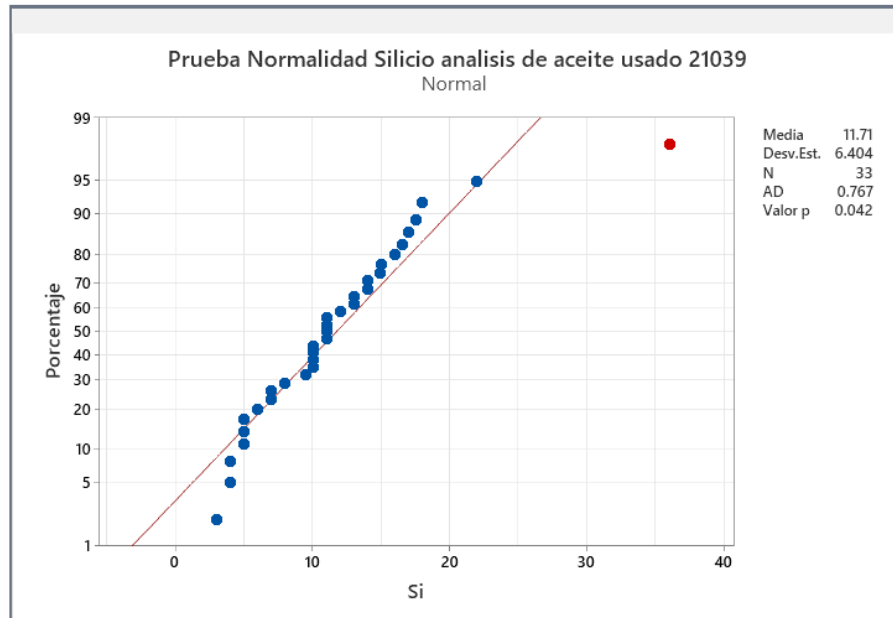
Limite de advertencia=1 ppm

Limite de control=1.1 ppm

Silicio

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Software Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG 5.4.1.6 y FIG 5.4.1.6b

FIG 5.4.1.6 Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21039, parametro Silicio

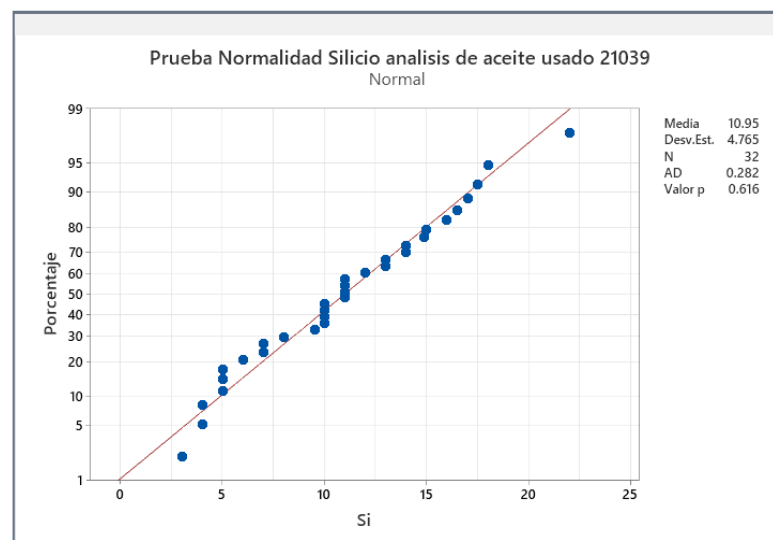


Fuente: Elaboración Propia

$0.042 < P < 0.05$, nos indica que los datos no siguen una distribución normal.

Se observa que tenemos un valor de 36 ppm que esta muy alejado a la linea de normalidad por lo cual sera asignado como causa asignable y se realiza el ajuste:

FIG 5.4.1.6b Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21039, parametro Silicio ajustado



Fuente: Elaboración Propia

$0.616 > P > 0.05$, nos indica que los datos siguen una distribución normal.

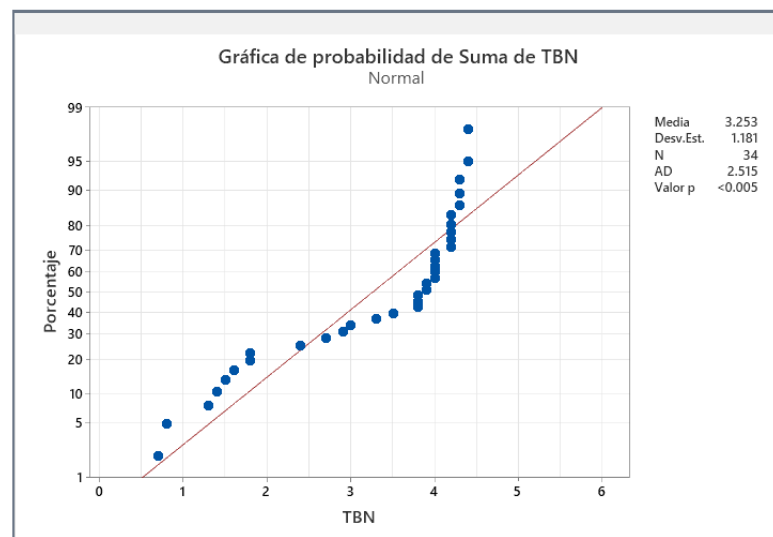
Límite de advertencia = 20.48 ppm \approx 20 ppm

Límite de control = 25.245 ppm \approx 25 ppm

TBN

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Software Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG 5.4.1.7.

FIG 5.4.1.7 Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21039, parametro TBN.



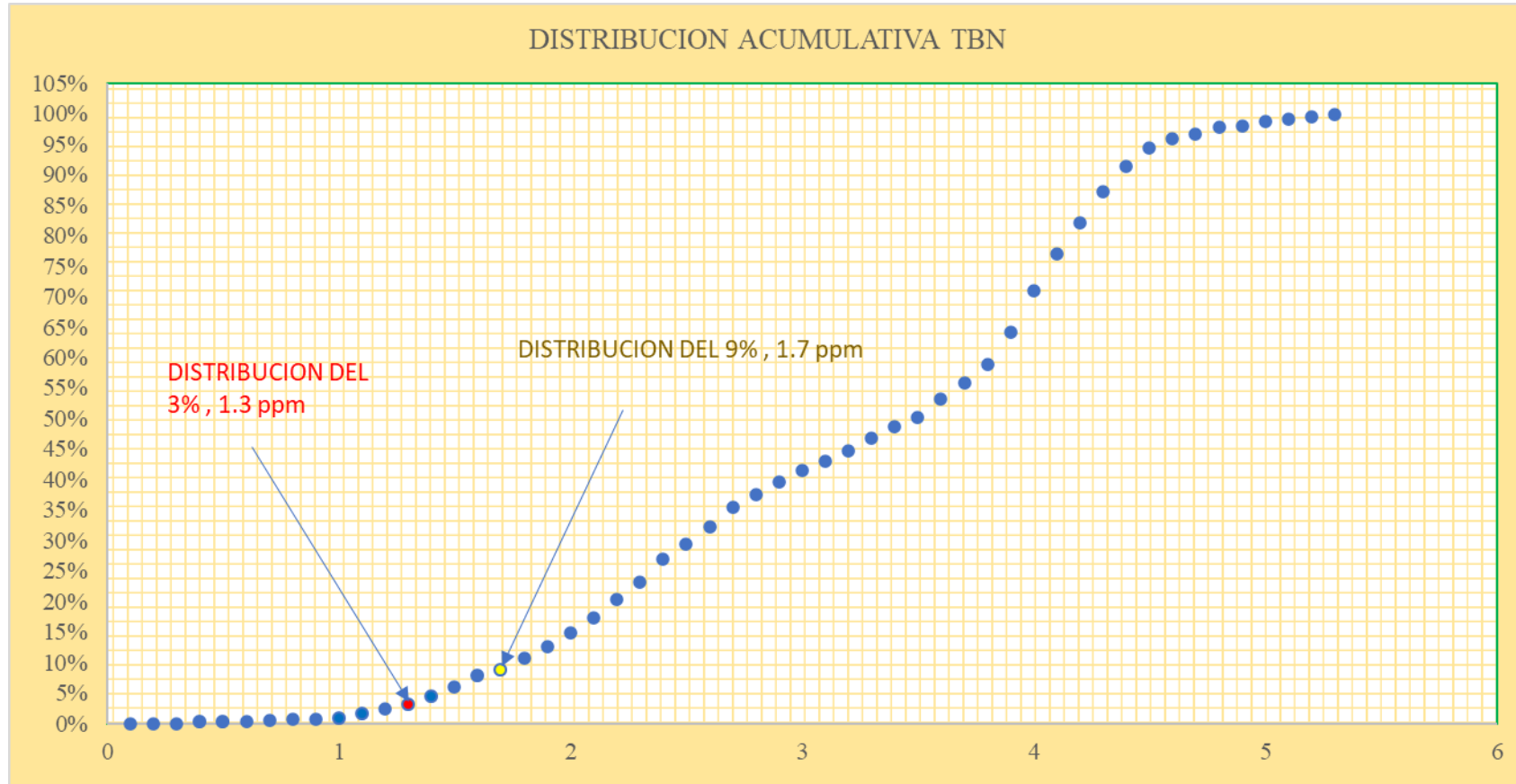
Fuente: Elaboración Propia

$0.005 < P < 0.05$, nos indica que los datos no siguen una distribución normal.

Ante ello se procede a utilizar **la técnica de distribución acumulativa** según ASTM 7720.

Para ello utilizamos todos los valores históricos de TBN de las muestras de aceite usado para establecer los límites de advertencia y control, en total se cuentan con 1440 muestras representativas.

FIG 5.4.1.7b Distribución Acumulativa de TBN muestras de aceite motor



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5.4.1.7b Distribución Acumulativa de TBN muestras de aceite motor

RI	RS	fi	FI	hi	HI
0	0.1	0	0	0%	0%
0.1	0.2	0	0	0%	0%
0.2	0.3	0	0	0%	0%
0.3	0.4	2	2	0%	0%
0.4	0.5	1	3	0%	0%
0.5	0.6	2	5	0%	0%
0.6	0.7	1	6	0%	0%
0.7	0.8	3	9	0%	1%
0.8	0.9	2	11	0%	1%
0.9	1	1	12	0%	1%
1	1.1	11	23	1%	2%
1.1	1.2	11	34	1%	2%
1.2	1.3	9	43	1%	3%
1.3	1.4	21	64	1%	4%
1.4	1.5	21	85	1%	6%
1.5	1.6	26	111	2%	8%
1.6	1.7	16	127	1%	9%
1.7	1.8	28	155	2%	11%
1.8	1.9	26	181	2%	13%
1.9	2	33	214	2%	15%
2	2.1	37	251	3%	17%
2.1	2.2	43	294	3%	20%
2.2	2.3	41	335	3%	23%
2.3	2.4	55	390	4%	27%
2.4	2.5	35	425	2%	29%
2.5	2.6	41	466	3%	32%
2.6	2.7	46	512	3%	35%

RI	RS	fi	FI	hi	HI
2.7	2.8	30	542	2%	38%
2.8	2.9	30	572	2%	40%
2.9	3	27	599	2%	42%
3	3.1	22	621	2%	43%
3.1	3.2	24	645	2%	45%
3.2	3.3	30	675	2%	47%
3.3	3.4	28	703	2%	49%
3.4	3.5	21	724	1%	50%
3.5	3.6	44	768	3%	53%
3.6	3.7	39	807	3%	56%
3.7	3.8	42	849	3%	59%
3.8	3.9	78	927	5%	64%
3.9	4	97	1024	7%	71%
4	4.1	87	1111	6%	77%
4.1	4.2	75	1186	5%	82%
4.2	4.3	74	1260	5%	87%
4.3	4.4	59	1319	4%	91%
4.4	4.5	44	1363	3%	94%
4.5	4.6	21	1384	1%	96%
4.6	4.7	12	1396	1%	97%
4.7	4.8	14	1410	1%	98%
4.8	4.9	5	1415	0%	98%
4.9	5	9	1424	1%	99%
5	5.1	7	1431	0%	99%
5.1	5.2	6	1437	0%	100%
5.2	5.3	3	1440	0%	100%

Fuente: Elaboración Propia

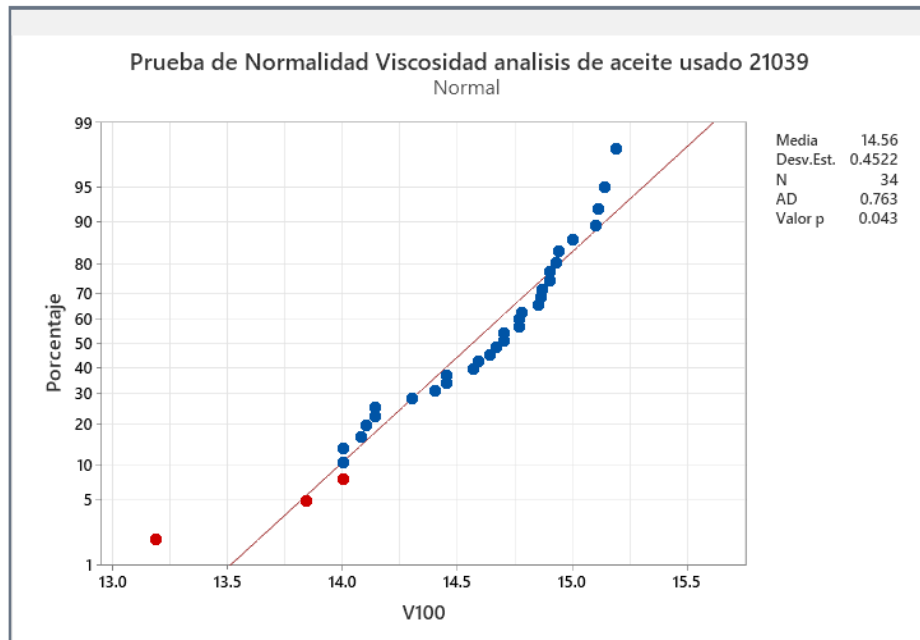
Limite de advertencia=1.7 ppm

Limite de control=1.3 ppm

Viscosidad

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Software Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG 5.4.1.8 y FIG 5.4.1.8b

FIG 5.4.1.8 Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21039, parametro V100

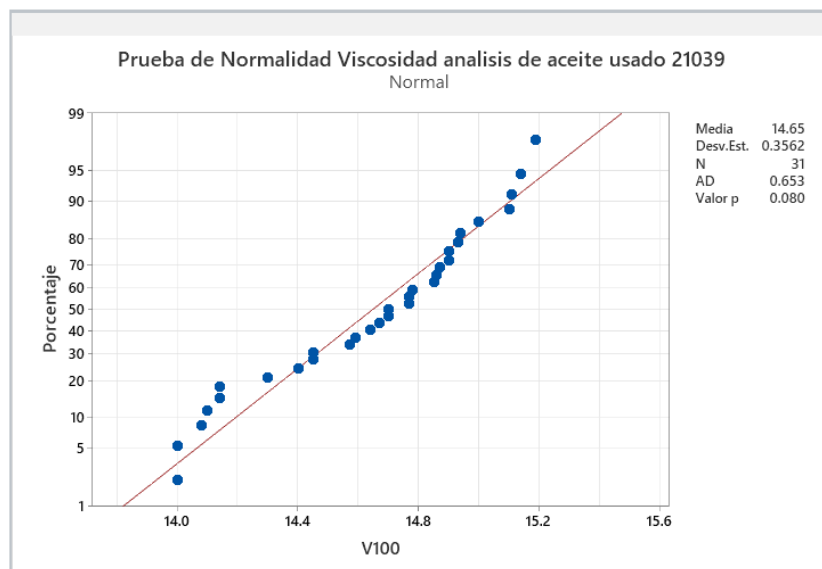


Fuente: Elaboración Propia

$0.043 < P < 0.05$, nos indica que los datos no siguen una distribución normal.

Se observa que tenemos un valor de 13.19 ppm ,13.89 ppm ,14 ppm que serán asignados como valores asignables, realizamos el ajuste:

FIG 5.4.1.8b Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21039, parametro V100 ajustado



Fuente: Elaboración Propia

$0.08 > P > 0.05$, nos indica que los datos siguen una distribución normal.

Límite de advertencia inferior = 13.93 ppm \approx 14 ppm

Límite de advertencia superior = 15.36 ppm \approx 15.5 ppm

Límite de control inferior = 13.58 ppm \approx 13.6 ppm

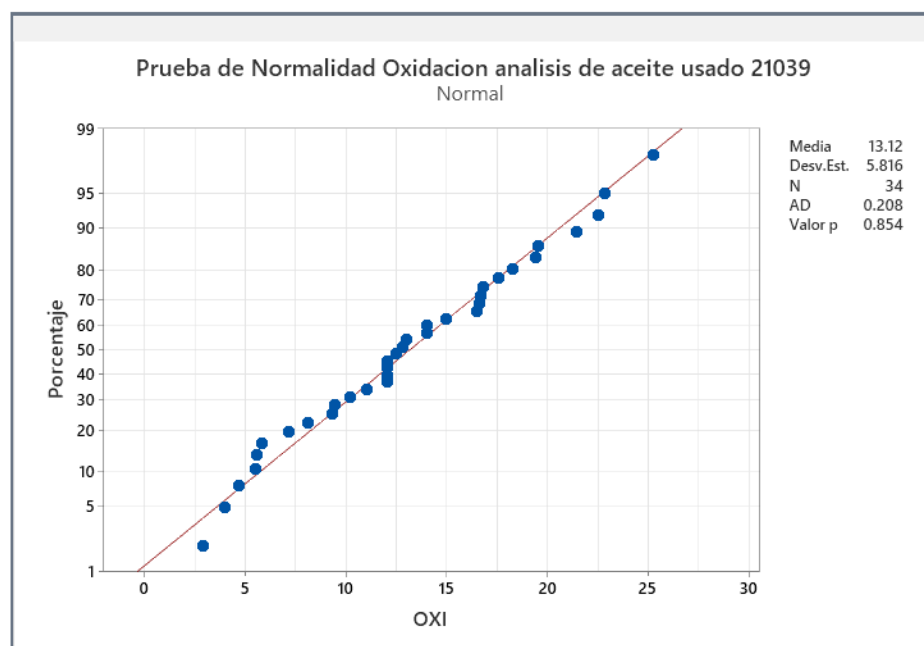
Límite de control superior = 15.71 ppm \approx 15.8 ppm

Oxidación

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Software Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG 5.4.1.9

5.4.1.9

FIG 5.4.1.9 Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21039, parametro Oxidacion.



Fuente: Elaboración Propia

$0.854 > P > 0.05$, nos indica que los datos siguen una distribución normal.

Límite de advertencia inferior = 1.488 ppm

Límite de advertencia superior = 24.752 ppm \approx 24.7 ppm

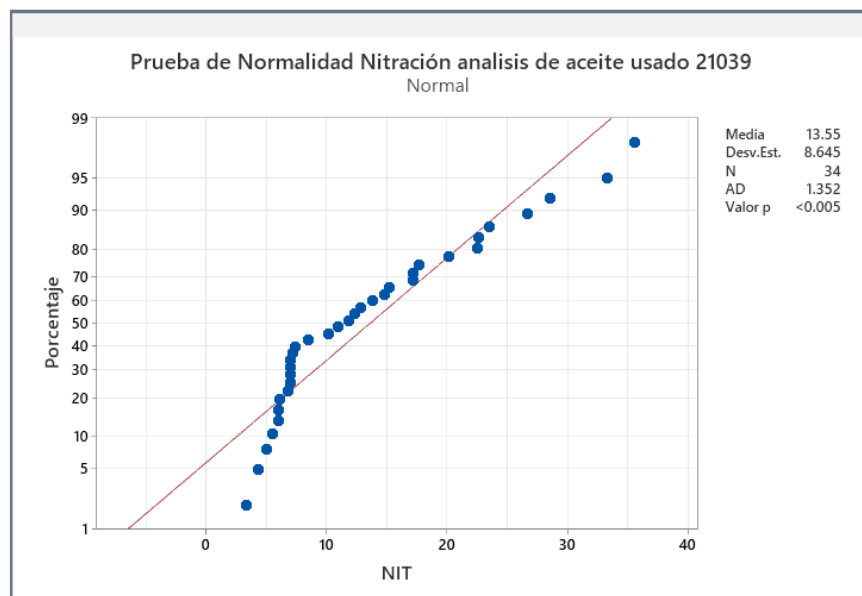
Limite de control inferior=0 ppm \approx 0ppm

Limite de control superior=30.568ppm \approx 30 ppm.

Nitración

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Software Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG 5.4.1.10 y FIG 5.4.1.10b.

FIG 5.4.1.10 Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21039, parametro Nitracion.

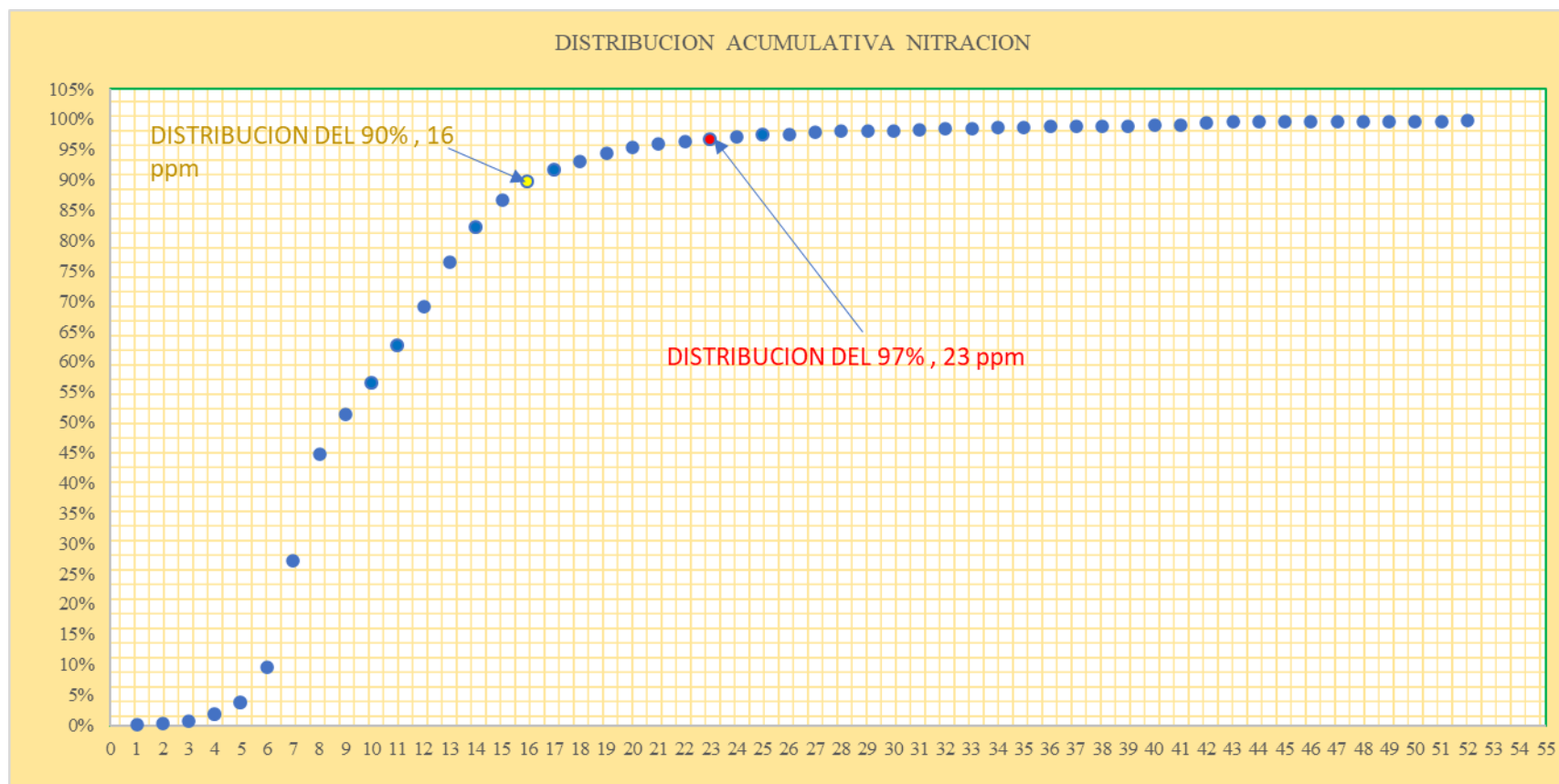


Fuente: Elaboración Propia

$0.005 < P < 0.05$, nos indica que los datos no siguen una distribución normal.

Ante ello se procede a utilizar **la técnica de distribución acumulativa** según ASTM 7720.

Para ello utilizamos todos los valores históricos de Nitración de las muestras de aceite usado para establecer los límites de advertencia y control, en total se cuentan con 1440 muestras representativas.

FIG 5.4.1.10b Distribución Acumulativa Nitración análisis de aceite usado motor

Fuente: Elaboración Propia

TAB 5.4.1.10b Distribución Acumulativa Nitración análisis de aceite usado motor

RI	RS	fi	FI	hi	HI	RI	RS	fi	FI	hi	HI
0	1	2	2	0%	0%	26	27	5	1412	0%	98%
1	2	3	5	0%	0%	27	28	2	1414	0%	98%
2	3	6	11	0%	1%	28	29	2	1416	0%	98%
3	4	14	25	1%	2%	29	30	0	1416	0%	98%
4	5	28	53	2%	4%	30	31	3	1419	0%	98%
5	6	85	138	6%	10%	31	32	1	1420	0%	98%
6	7	255	393	18%	27%	32	33	1	1421	0%	98%
7	8	253	646	18%	45%	33	34	2	1423	0%	99%
8	9	95	741	7%	51%	34	35	1	1424	0%	99%
9	10	73	814	5%	56%	35	36	2	1426	0%	99%
10	11	90	904	6%	63%	36	37	0	1426	0%	99%
11	12	92	996	6%	69%	37	38	0	1426	0%	99%
12	13	106	1102	7%	76%	38	39	1	1427	0%	99%
13	14	82	1184	6%	82%	39	40	2	1429	0%	99%
14	15	67	1251	5%	87%	40	41	1	1430	0%	99%
15	16	42	1293	3%	90%	41	42	5	1435	0%	99%
16	17	29	1322	2%	92%	42	43	2	1437	0%	100%
17	18	21	1343	1%	93%	43	44	0	1437	0%	100%
18	19	18	1361	1%	94%	44	45	0	1437	0%	100%
19	20	16	1377	1%	95%	45	46	0	1437	0%	100%
20	21	7	1384	0%	96%	46	47	0	1437	0%	100%
21	22	6	1390	0%	96%	47	48	1	1438	0%	100%
22	23	4	1394	0%	97%	48	49	0	1438	0%	100%
23	24	7	1401	0%	97%	49	50	0	1438	0%	100%
24	25	4	1405	0%	97%	50	51	0	1438	0%	100%
25	26	2	1407	0%	98%	51	52	2	1440	0%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Limite de advertencia=16 ppm

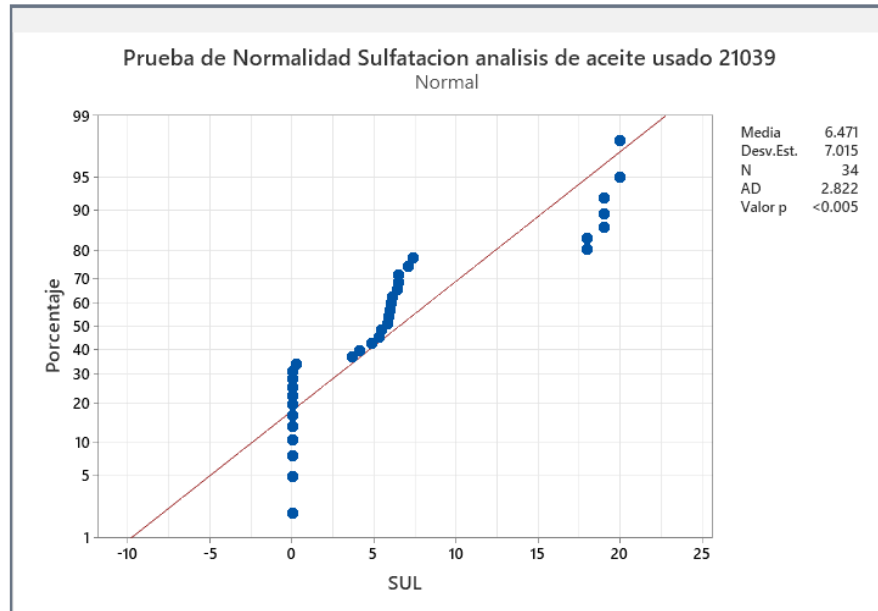
Limite de control=23 ppm

Sulfatación

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Software Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG

5.4.1.11

FIG 5.4.1.11 Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21039, parametro Sulfatacion.



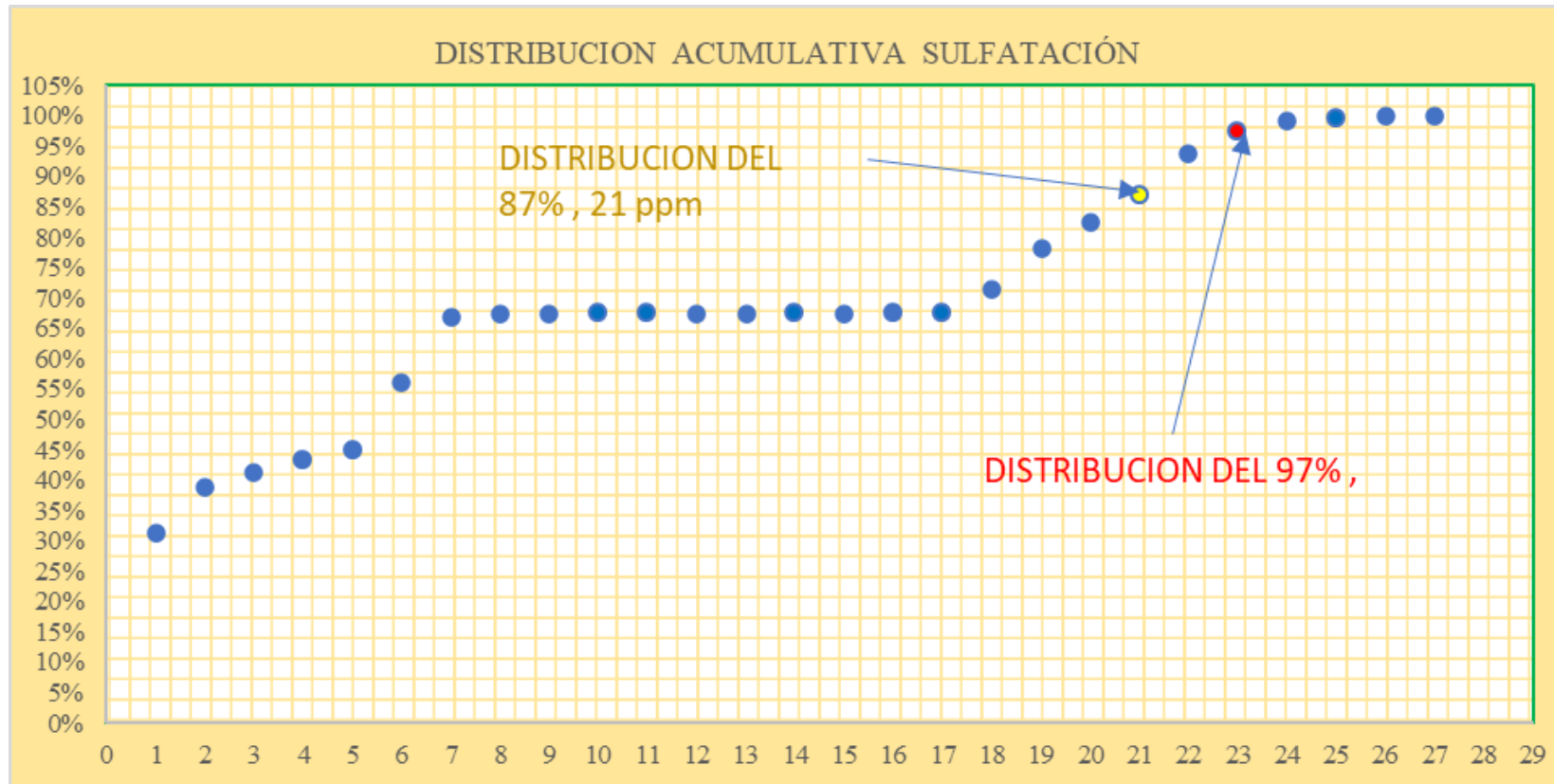
Fuente: Elaboración Propia

$0.005 < P < 0.05$, nos indica que los datos no siguen una distribución normal.

Ante ello se procede a utilizar **la técnica de distribución acumulativa** según ASTM 7720.

Para ello utilizamos todos los valores históricos de Sulfatacion de los muestras de aceite usado para establecer los límites de advertencia y control mediante las **FIG 5.4.1.11b y TAB 5.4.1.11b**, en total se cuentan con 1440 muestras representativas.

FIG 5.4.1.11b Distribución Acumulativa Sulfatación análisis de aceite usado motor



Fuente: Elaboración Propia

TAB 5.4.1.11b Distribución Acumulativa Sulfatación análisis de aceite usado motor

RI	RS	fi	FI	hi	HI
0	1	453	453	31%	31%
1	2	106	559	7%	39%
2	3	37	596	3%	41%
3	4	27	623	2%	43%
4	5	24	647	2%	45%
5	6	161	808	11%	56%
6	7	155	963	11%	67%
7	8	11	974	1%	67%
8	9	0	974	0%	67%
9	10	0	974	0%	67%
10	11	0	974	0%	67%
11	12	0	974	0%	67%
12	13	0	974	0%	67%
13	14	0	974	0%	67%
14	15	0	974	0%	67%
15	16	0	974	0%	67%
16	17	1	975	0%	68%
17	18	54	1029	4%	71%
18	19	98	1127	7%	78%
19	20	64	1191	4%	83%
20	21	63	1254	4%	87%
21	22	98	1352	7%	94%
22	23	53	1405	4%	97%
23	24	27	1432	2%	99%
24	25	4	1436	0%	100%
25	26	6	1442	0%	100%
26	27	1	1443	0%	100%

Fuente:Fuente: Elaboración Propia

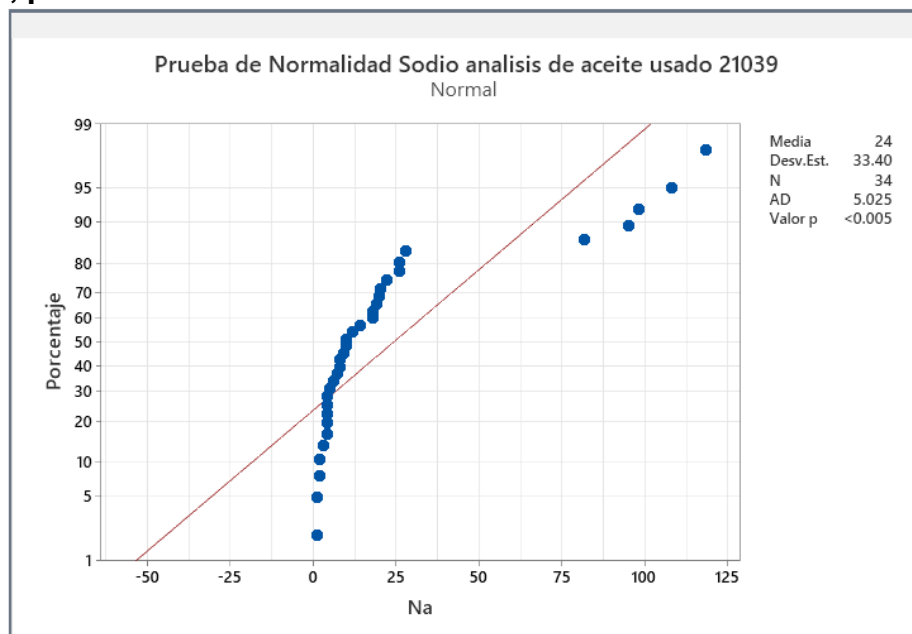
Limite de advertencia=21 ppm.

Limite de control=23 ppm.

Sodio

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Software Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG 5.4.1.12

FIG 5.4.1.12 Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21039, parametro Sodio

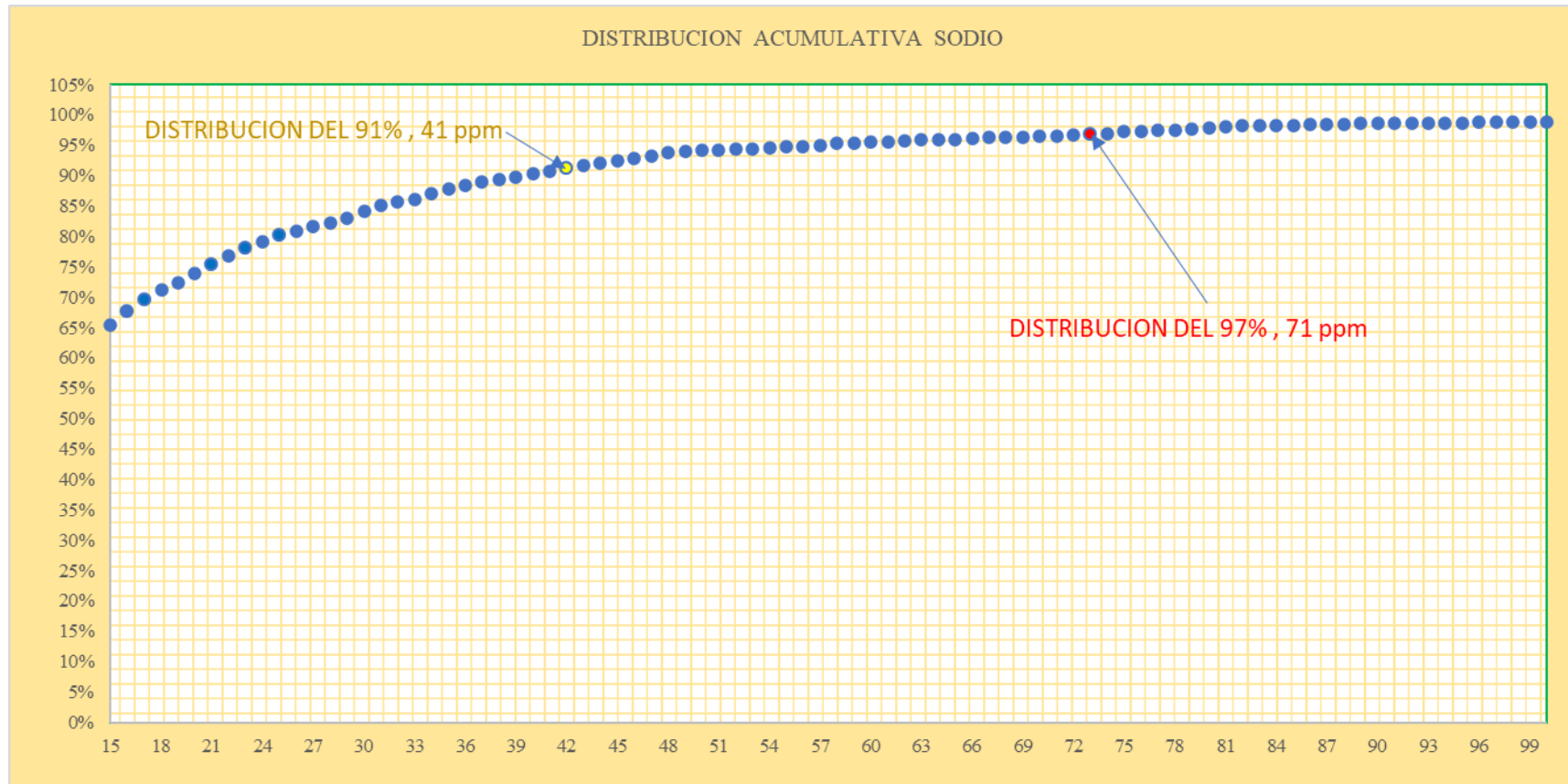


Fuente: Elaboración Propia

$0.005 < P < 0.05$, nos indica que los datos no siguen una distribución normal.

Ante ello se procede a utilizar **la técnica de distribución acumulativa** según ASTM 7720.

Para ello utilizamos todos los valores históricos de Sodio de las muestras de aceite usado para establecer los límites de advertencia y control según la FIG 5.4.1.12b y Tab FIG 5.4.1.12b, en total se cuentan con 1440 muestras representativas.

FIG 5.4.12b Distribución Acumulativa Sodio análisis de aceite usado motor

Fuente: Elaboración Propia

Tab 5.4.1.12b Distribución Acumulativa Sodio análisis de aceite usado motor

RI	RS	fi	FI	hi	HI
0	1	10	10	1%	1%
1	2	95	105	7%	7%
2	3	151	256	10%	18%
3	4	137	393	10%	27%
4	5	98	491	7%	34%
5	6	74	565	5%	39%
6	7	60	625	4%	43%
7	8	51	676	4%	47%
8	9	53	729	4%	51%
9	10	36	765	3%	53%
10	11	44	809	3%	56%
11	12	26	835	2%	58%
12	13	41	876	3%	61%
13	14	28	904	2%	63%
14	15	39	943	3%	65%
15	16	32	975	2%	68%
16	17	27	1002	2%	70%
17	18	23	1025	2%	71%
18	19	18	1043	1%	72%
19	20	22	1065	2%	74%
20	21	20	1085	1%	75%
21	22	21	1106	1%	77%
22	23	17	1123	1%	78%
23	24	16	1139	1%	79%
24	25	16	1155	1%	80%
25	26	10	1165	1%	81%
26	27	10	1175	1%	82%
27	28	10	1185	1%	82%
28	29	10	1195	1%	83%
29	30	16	1211	1%	84%
30	31	14	1225	1%	85%
31	32	10	1235	1%	86%
32	33	6	1241	0%	86%
33	34	12	1253	1%	87%
34	35	12	1265	1%	88%
35	36	7	1272	0%	88%
36	37	9	1281	1%	89%

RI	RS	fi	FI	hi	HI
37	38	7	1288	0%	89%
38	39	5	1293	0%	90%
39	40	8	1301	1%	90%
40	41	6	1307	0%	91%
41	42	6	1313	0%	91%
42	43	7	1320	0%	92%
43	44	5	1325	0%	92%
44	45	6	1331	0%	92%
45	46	5	1336	0%	93%
46	47	6	1342	0%	93%
47	48	8	1350	1%	94%
48	49	4	1354	0%	94%
49	50	3	1357	0%	94%
50	51	0	1357	0%	94%
51	52	2	1359	0%	94%
52	53	1	1360	0%	94%
53	54	2	1362	0%	95%
54	55	2	1364	0%	95%
55	56	1	1365	0%	95%
56	57	2	1367	0%	95%
57	58	6	1373	0%	95%
58	59	1	1374	0%	95%
59	60	1	1375	0%	95%
60	61	2	1377	0%	96%
61	62	1	1378	0%	96%
62	63	3	1381	0%	96%
63	64	0	1381	0%	96%
64	65	2	1383	0%	96%
65	66	1	1384	0%	96%
66	67	2	1386	0%	96%
67	68	1	1387	0%	96%
68	69	1	1388	0%	96%
69	70	1	1389	0%	96%
70	71	1	1390	0%	97%
71	72	2	1392	0%	97%
72	73	2	1394	0%	97%
73	74	2	1396	0%	97%

Fuente: Elaboración Propia

Limite de advertencia=41 ppm.

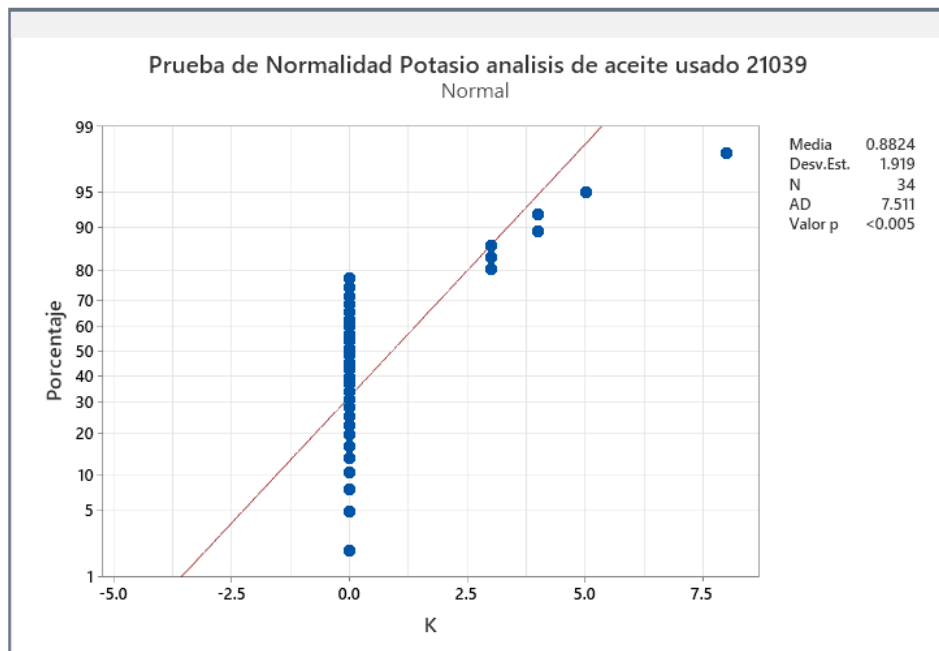
Limite de control=71 ppm.

Potasio

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Software Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG

5.4.1.13

FIG 5.4.1.13 Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21039, parametro Potasio

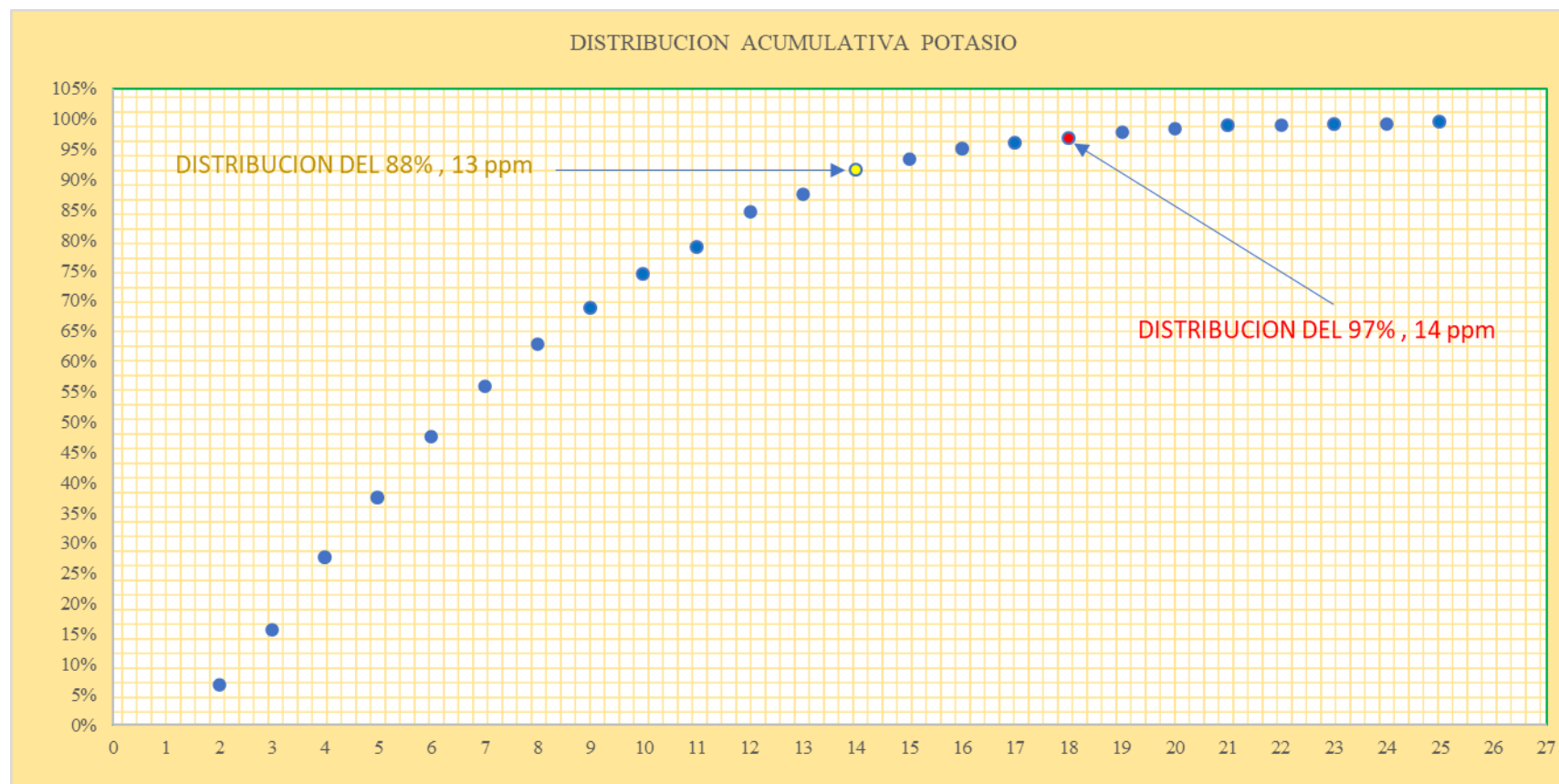


Fuente: Elaboración Propia

$0.005 < P < 0.05$, nos indica que los datos no siguen una distribución normal.

Ante ello se procede a utilizar **la técnica de distribución acumulativa** según ASTM 7720.

Para ello utilizamos todos los valores históricos de Potasio de las muestras de aceite usado para establecer los límites de advertencia y control según FIG 5.4.1.13b y TAB FIG 5.4.1.13b, en total se cuentan con 1440 muestras representativas.

FIG 5.4.1.13b Distribución Acumulativa Potasio análisis de aceite motor

Fuente: Elaboración Propia

Tab 5.4.1.13b Distribución Acumulativa Potasio análisis de aceite motor

RI	RS	fi	FI	hi	HI
0	2	31	31	7%	7%
2	3	42	73	9%	16%
3	4	55	128	12%	28%
4	5	46	174	10%	37%
5	6	47	221	10%	48%
6	7	39	260	8%	56%
7	8	32	292	7%	63%
8	9	28	320	6%	69%
9	10	26	346	6%	74%
10	11	20	366	4%	79%
11	12	28	394	6%	85%
12	13	13	407	3%	88%
13	14	19	426	4%	92%
14	15	8	434	2%	93%
15	16	8	442	2%	95%
16	17	4	446	1%	96%
17	18	4	450	1%	97%
18	19	5	455	1%	98%
19	20	3	458	1%	98%
20	21	2	460	0%	99%
21	22	0	460	0%	99%
22	23	1	461	0%	99%
23	24	0	461	0%	99%
24	25	2	463	0%	100%
25	26	1	464	0%	100%
26	27	1	465	0%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Limite de advertencia=13 ppm.

Limite de control=18 ppm.

5.5.2. *Parámetros estadísticos Transmisión.*

Se realizó el procedimiento en mención para determinar los límites de control para cada característica (viscosidad, Hierro, Cobre, Aluminio, Cromo, Plomo, Estaño, Silicio, Sodio y Potasio).

Para ello utilizamos la técnica de control de proceso estadístico (para valores de distribución normal) y la técnica de distribución acumulativa (para valores de distribución no normales).

Para la **técnica de control de proceso estadístico** necesitamos asegurar por lo menos 30 datos históricos representativos por lo cual escogemos las muestras representativas de la unidad que tenga mayor cantidad de muestras históricas según la Figura 5.4.2

Figura 5.4.2 Conteo de muestras de aceite transmisión, flota LBI buses articulados.

Bus	Muestras
21053	17
21073	17
21059	16
21062	16
21066	16
21074	16
21075	16
21028	15
21058	15
21078	15
21039	14

Fuente: Elaboración Propia

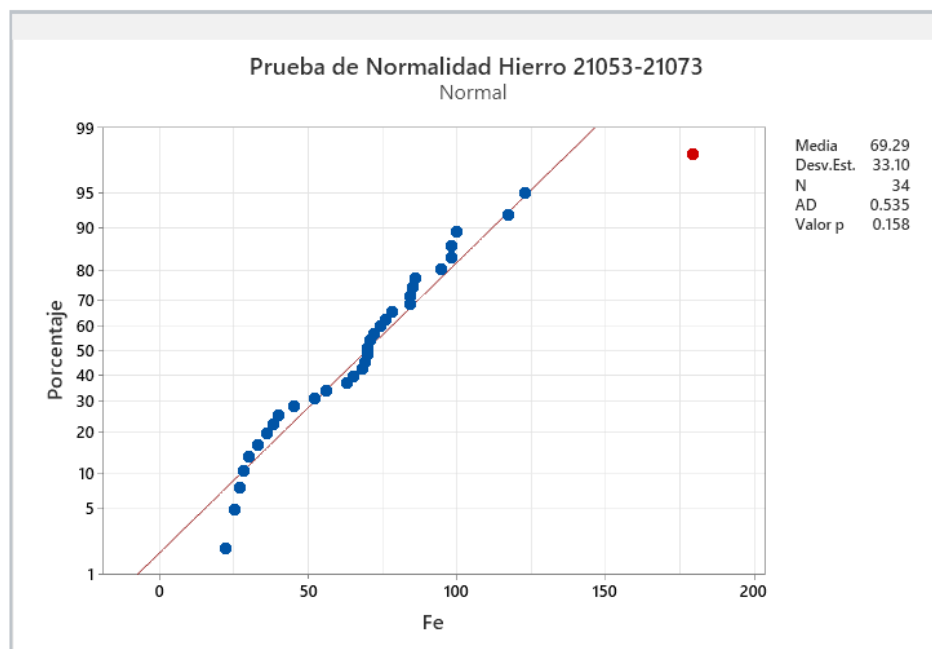
Utilizamos las muestras de aceite de las unidades 21053 y 21073 haciendo un total de 34 muestras.

Para la **técnica de distribución acumulativa** necesitamos asegurar cientos de datos históricos representativos por lo cual tomaremos como referencia todas las muestras históricas (un total de 932 muestras) , escogiendo las más representativas.

Hierro

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Software Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG 5.4.2.1 y FIG 5.4.2.1b

FIG 5.4.2.1 Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21053-21073, parametro Hierro

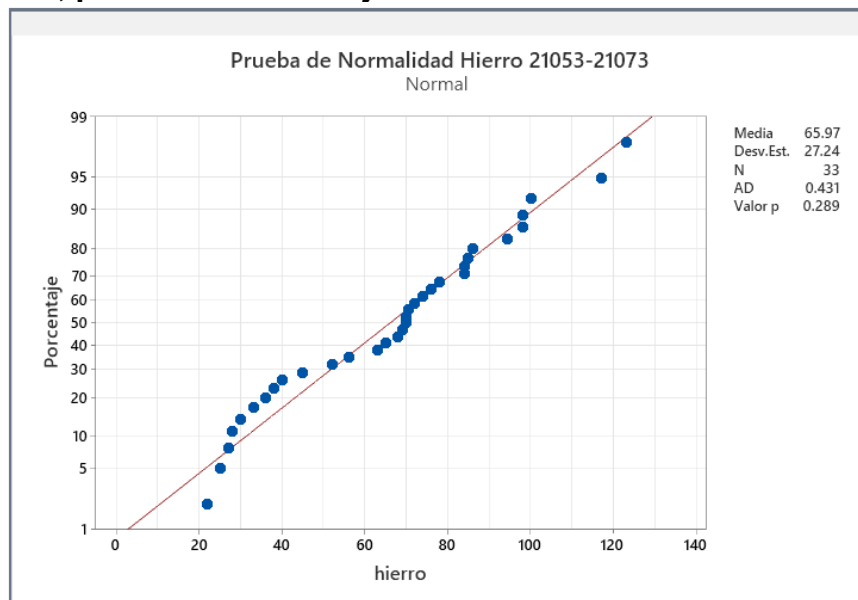


Fuente: Elaboración Propia

$0.158 > P > 0.05$, nos indica que los datos siguen una distribución normal.

Se observa que tenemos un valor de 179 ppm que está muy alejado a la línea de normalidad por lo cual será asignado como causa asignable y se realiza el ajuste:

FIG 5.4.2.1b Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21053-21073, parametro Hierro ajustado



Fuente: Elaboración Propia

$0.289 > P > 0.05$, nos indica que los datos siguen una distribución normal.

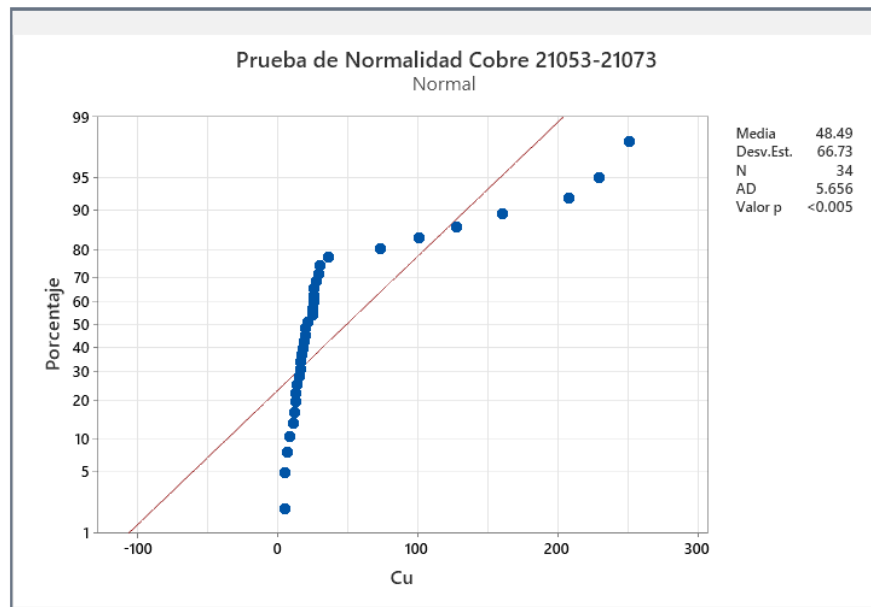
Límite de advertencia=120 ppm.

Límite de control=147 ppm.

Cobre.

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Software Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG 5.4.2.2

FIG 5.4.2.2 Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21053-21073, parametro Cobre.

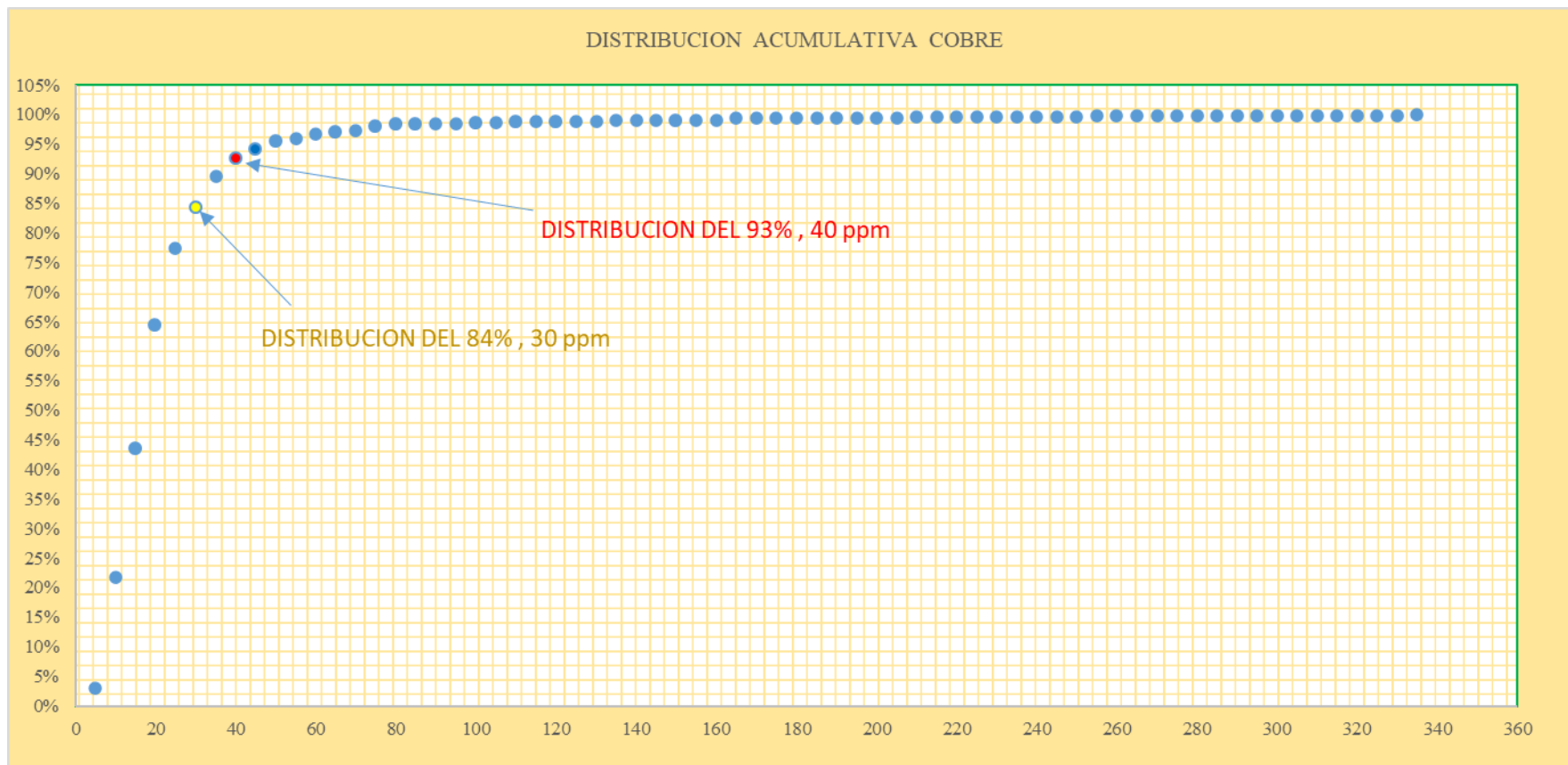


Fuente: Elaboración Propia

$0.005 < P < 0.05$, nos indica que los datos no siguen una distribución normal.

Ante ello se procede a utilizar **la técnica de distribución acumulativa** según ASTM 7720.

Para ello utilizamos todos los valores históricos de Cobre de los muestras de aceite usado para establecer los límites de advertencia y control según FIG 5.4.2.2b y TAB 5.4.2.2b , en total se cuentan con 932 muestras.

FIG 5.4.2.2b Distribución Acumulativa Cobre Muestras de aceite Transmisión

Fuente: Elaboración Propia

TAB 5.4.2.2b Distribución Acumulativa Cobre Muestras de aceite Transmisión

RI	RS	fi	FI	hi	HI
0	5	28	28	3%	3%
5	10	174	202	19%	22%
10	15	204	406	22%	44%
15	20	194	600	21%	64%
20	25	121	721	13%	77%
25	30	65	786	7%	84%
30	35	49	835	5%	90%
35	40	28	863	3%	93%
40	45	15	878	2%	94%
45	50	11	889	1%	95%
50	55	6	895	1%	96%
55	60	6	901	1%	97%
60	65	3	904	0%	97%
65	70	2	906	0%	97%
70	75	8	914	1%	98%
75	80	2	916	0%	98%
80	85	1	917	0%	98%
85	90	0	917	0%	98%
90	95	1	918	0%	98%
95	100	1	919	0%	99%
100	105	1	920	0%	99%
105	110	1	921	0%	99%
110	115	0	921	0%	99%
115	120	0	921	0%	99%
120	125	0	921	0%	99%
125	130	1	922	0%	99%
130	135	1	923	0%	99%
135	140	0	923	0%	99%
140	145	0	923	0%	99%
145	150	0	923	0%	99%
150	155	0	923	0%	99%
155	160	0	923	0%	99%
160	165	3	926	0%	99%
165	170	0	926	0%	99%

RI	RS	fi	FI	hi	HI
170	175	0	926	0%	99%
175	180	0	926	0%	99%
180	185	0	926	0%	99%
185	190	0	926	0%	99%
190	195	1	927	0%	99%
195	200	0	927	0%	99%
200	205	0	927	0%	99%
205	210	1	928	0%	100%
210	215	0	928	0%	100%
215	220	0	928	0%	100%
220	225	0	928	0%	100%
225	230	1	929	0%	100%
230	235	0	929	0%	100%
235	240	0	929	0%	100%
240	245	0	929	0%	100%
245	250	0	929	0%	100%
250	255	1	930	0%	100%
255	260	0	930	0%	100%
260	265	0	930	0%	100%
265	270	1	931	0%	100%
270	275	0	931	0%	100%
275	280	0	931	0%	100%
280	285	0	931	0%	100%
285	290	0	931	0%	100%
290	295	0	931	0%	100%
295	300	0	931	0%	100%
300	305	0	931	0%	100%
305	310	0	931	0%	100%
310	315	0	931	0%	100%
315	320	0	931	0%	100%
320	325	0	931	0%	100%
325	330	0	931	0%	100%
330	335	1	932	0%	100%

Fuente: Elaboración Propia

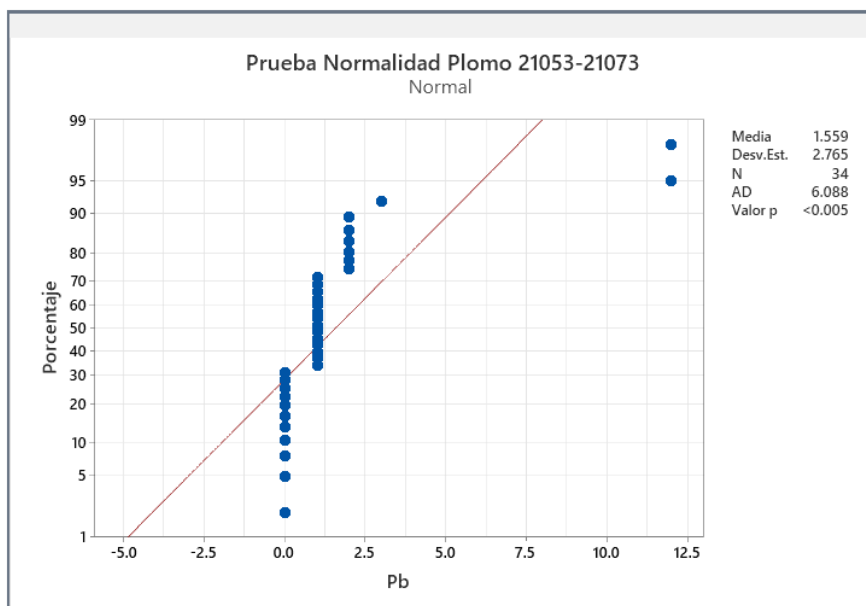
Limite de advertencia=30 ppm.

Limite de control=40 ppm.

Plomo

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Software Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG 5.4.2.3

FIG 5.4.2.3 Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21053-21073, parametro Plomo

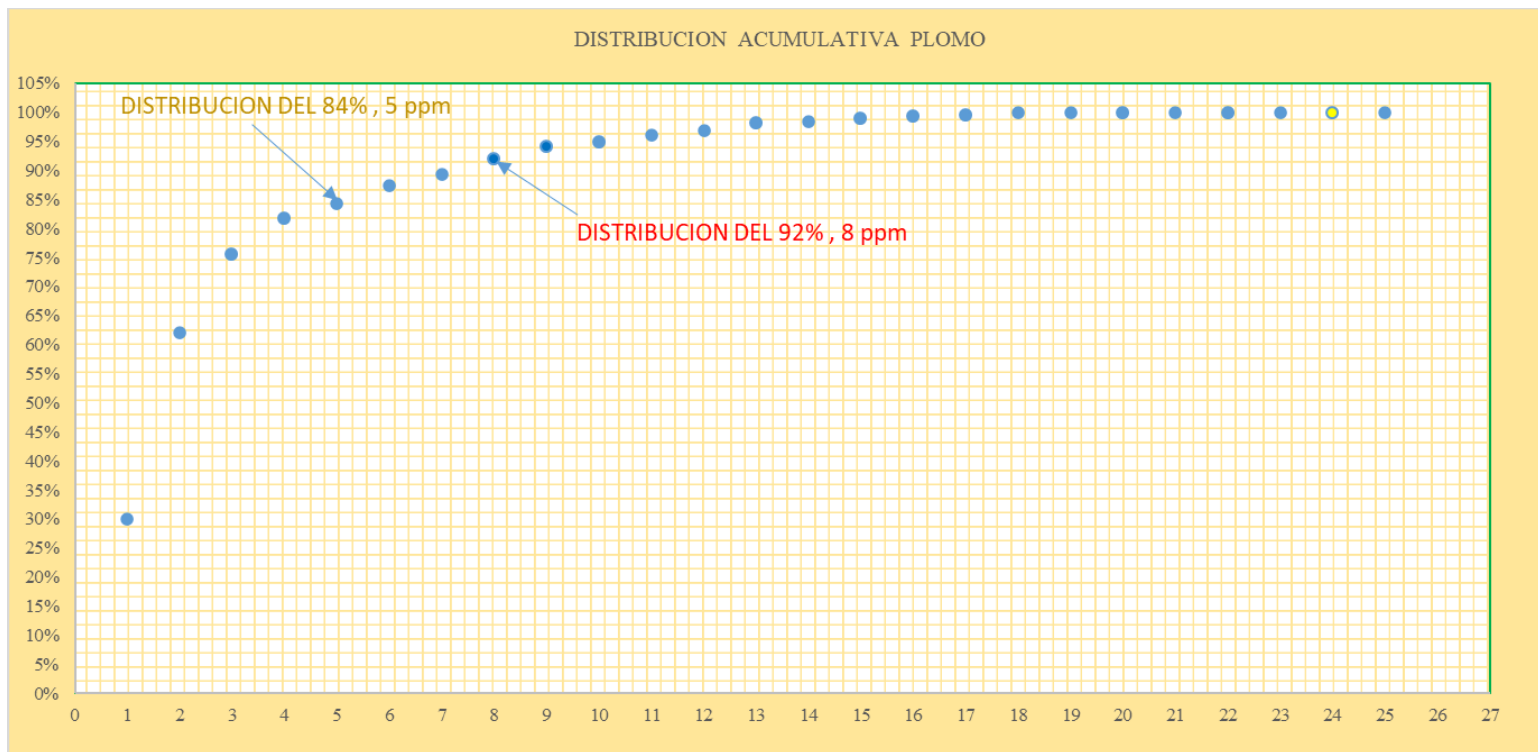


Fuente: Elaboración Propia

$0.005 < P < 0.05$, nos indica que los datos no siguen una distribución normal.

Ante ello se procede a utilizar **la técnica de distribución acumulativa** según ASTM 7720.

Para ello utilizamos todos los valores históricos de Plomo de las muestras de aceite usado para establecer los límites de advertencia y control según FIG 5.4.2.3b y TAB 5.4.2.3b, en total se cuentan con 932 muestras.

FIG 5.4.2.3b Distribución Acumulativa Plomo, análisis de aceite transmisión

Fuente: Elaboración Propia

TAB 5.4.2.3b Distribución Acumulativa Plomo, análisis de aceite transmisión

RI	RS	fi	FI	hi	HI
0	1	280	280	30%	30%
1	2	298	578	32%	62%
2	3	125	703	13%	75%
3	4	59	762	6%	82%
4	5	24	786	3%	84%
5	6	28	814	3%	87%
6	7	19	833	2%	89%
7	8	24	857	3%	92%
8	9	19	876	2%	94%
9	10	8	884	1%	95%
10	11	12	896	1%	96%
11	12	7	903	1%	97%
12	13	11	914	1%	98%
13	14	3	917	0%	98%
14	15	4	921	0%	99%
15	16	4	925	0%	99%
16	17	3	928	0%	100%
17	18	3	931	0%	100%
18	19	0	931	0%	100%
19	20	0	931	0%	100%
20	21	0	931	0%	100%
21	22	0	931	0%	100%
22	23	0	931	0%	100%
23	24	0	931	0%	100%
24	25	1	932	0%	100%

Fuente: Elaboración Propia

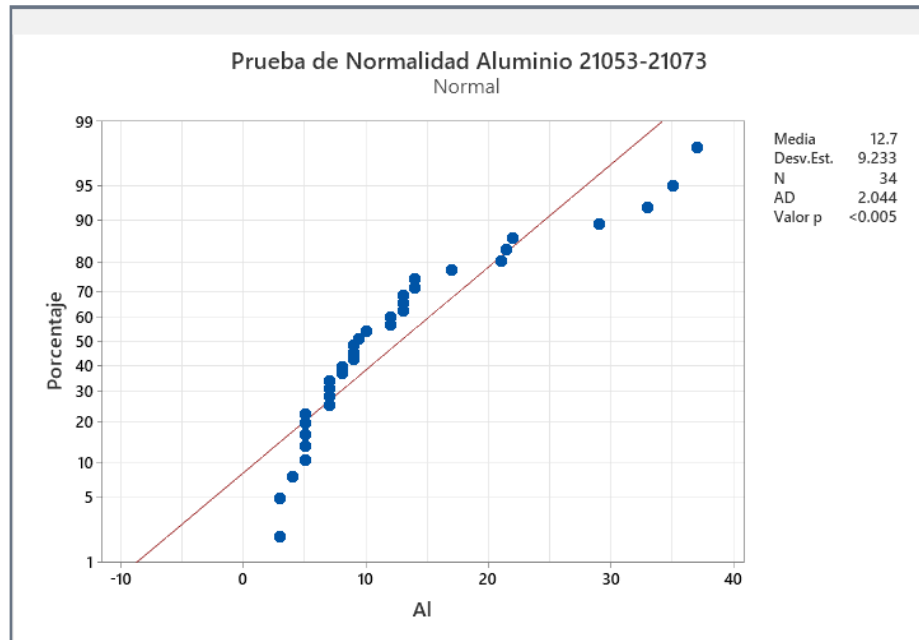
Limite de advertencia=5 ppm.

Limite de control=8 ppm.

Aluminio

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Software Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG 5.4.2.4

FIG 5.4.2.4 Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21053-21073, parametro Aluminio

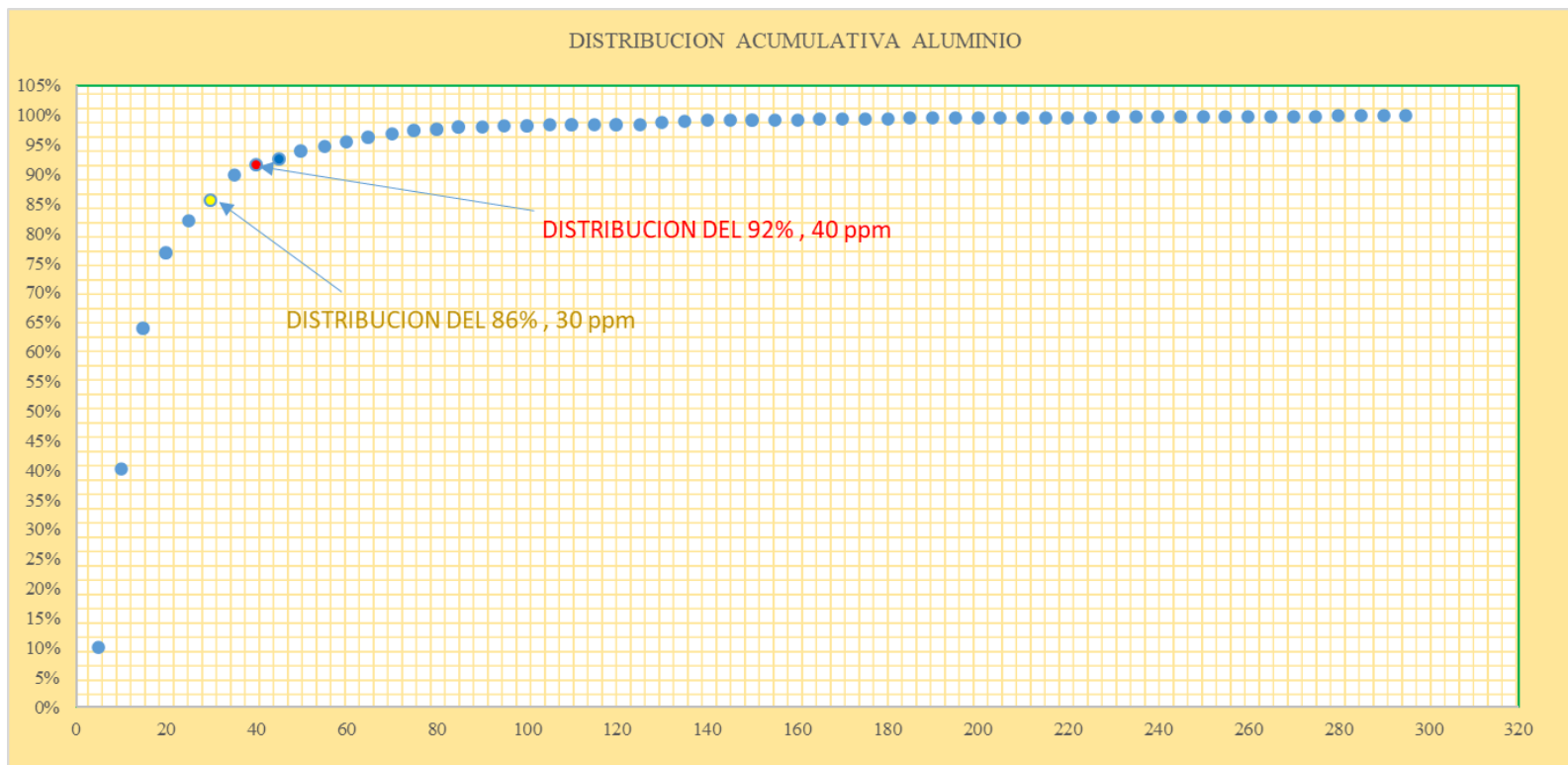


Fuente: Elaboración Propia

$0.005 < P < 0.05$, nos indica que los datos no siguen una distribución normal.

Ante ello se procede a utilizar **la técnica de distribución acumulativa** según ASTM 7720.

Para ello utilizamos todos los valores históricos de Aluminio de las muestras de aceite usado para establecer los límites de advertencia y control según FIG 5.4.2.4b y TAB 5.4.2.4b, en total se cuentan con 932 muestras

FIG 5.4.2.4b Distribución Acumulativa Aluminio, análisis de aceite Transmisión.

Fuente: Elaboración Propia

TAB 5.4.2.4b Distribución Acumulativa Aluminio, análisis de aceite Transmisión

RI	RS	fi	FI	hi	HI
0	5	95	95	10%	10%
5	10	280	375	30%	40%
10	15	221	596	24%	64%
15	20	117	713	13%	77%
20	25	52	765	6%	82%
25	30	32	797	3%	86%
30	35	40	837	4%	90%
35	40	16	853	2%	92%
40	45	9	862	1%	93%
45	50	12	874	1%	94%
50	55	8	882	1%	95%
55	60	7	889	1%	95%
60	65	6	895	1%	96%
65	70	7	902	1%	97%
70	75	4	906	0%	97%
75	80	3	909	0%	98%
80	85	2	911	0%	98%
85	90	2	913	0%	98%
90	95	1	914	0%	98%
95	100	0	914	0%	98%
100	105	2	916	0%	98%
105	110	0	916	0%	98%
110	115	0	916	0%	98%
115	120	0	916	0%	98%
120	125	1	917	0%	98%
125	130	2	919	0%	99%
130	135	2	921	0%	99%
135	140	2	923	0%	99%
140	145	0	923	0%	99%
145	150	0	923	0%	99%

RI	RS	fi	FI	hi	HI
150	155	0	923	0%	99%
155	160	1	924	0%	99%
160	165	1	925	0%	99%
165	170	0	925	0%	99%
170	175	0	925	0%	99%
175	180	1	926	0%	99%
180	185	1	927	0%	100%
185	190	0	927	0%	100%
190	195	0	927	0%	100%
195	200	0	927	0%	100%
200	205	0	927	0%	100%
205	210	0	927	0%	100%
210	215	0	927	0%	100%
215	220	0	927	0%	100%
220	225	0	927	0%	100%
225	230	1	928	0%	100%
230	235	0	928	0%	100%
235	240	0	928	0%	100%
240	245	0	928	0%	100%
245	250	0	928	0%	100%
250	255	0	928	0%	100%
255	260	0	928	0%	100%
260	265	1	929	0%	100%
265	270	0	929	0%	100%
270	275	0	929	0%	100%
275	280	1	930	0%	100%
280	285	0	930	0%	100%
285	290	0	930	0%	100%
290	295	1	931	0%	100%

Fuente: Elaboración Propia

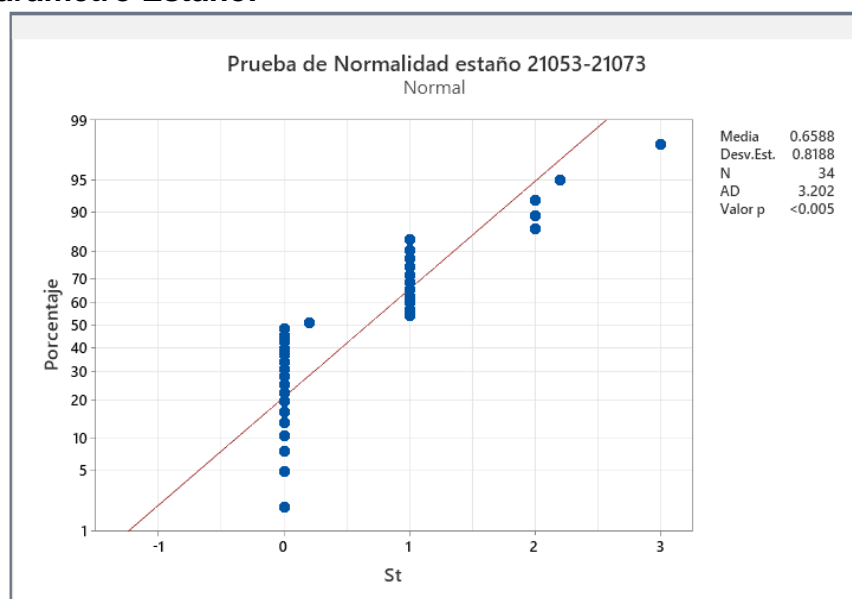
Limite de advertencia=30 ppm.

Limite de control=40 ppm.

Estaño

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Software Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG 5.4.2.5

FIG 5.4.2.5 Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21053-21073, parametro Estaño.

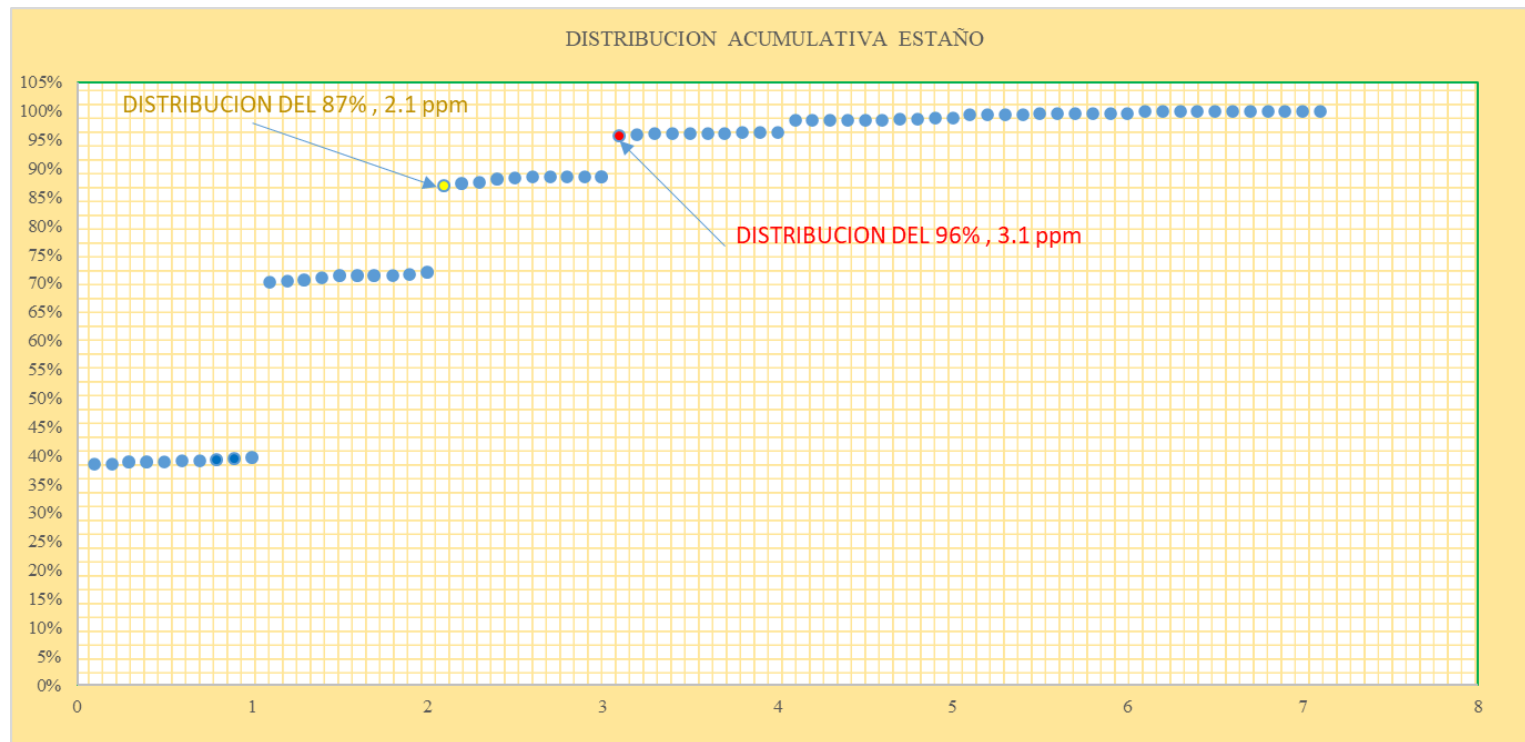


Fuente: Elaboración Propia

$0.005 < P < 0.05$, nos indica que los datos no siguen una distribución normal.

Ante ello se procede a utilizar **la técnica de distribución acumulativa** según ASTM 7720.

Para ello utilizamos todos los valores históricos de Estaño de las muestras de aceite usado para establecer los límites de advertencia y control según FIG 5.4.2.5b y TAB 5.4.2.5b, en total se cuentan con 932 muestras

FIG 5.4.2.5b Distribución Acumulativa Estaño, análisis de aceite transmisión

Fuente: Elaboración Propia

Tab 5.4.2.5b Distribución Acumulativa Estaño, análisis de aceite transmisión

RI	RS	fi	FI	hi	HI
0	0.1	359	359	39%	39%
0.1	0.2	0	359	0%	39%
0.2	0.3	2	361	0%	39%
0.3	0.4	0	361	0%	39%
0.4	0.5	2	363	0%	39%
0.5	0.6	1	364	0%	39%
0.6	0.7	1	365	0%	39%
0.7	0.8	1	366	0%	39%
0.8	0.9	1	367	0%	39%
0.9	1	1	368	0%	39%
1	1.1	286	654	31%	70%
1.1	1.2	3	657	0%	70%
1.2	1.3	0	657	0%	70%
1.3	1.4	5	662	1%	71%
1.4	1.5	2	664	0%	71%
1.5	1.6	1	665	0%	71%
1.6	1.7	0	665	0%	71%
1.7	1.8	0	665	0%	71%
1.8	1.9	2	667	0%	72%
1.9	2	3	670	0%	72%
2	2.1	140	810	15%	87%
2.1	2.2	4	814	0%	87%
2.2	2.3	3	817	0%	88%
2.3	2.4	3	820	0%	88%
2.4	2.5	3	823	0%	88%
2.5	2.6	2	825	0%	89%
2.6	2.7	0	825	0%	89%
2.7	2.8	0	825	0%	89%
2.8	2.9	0	825	0%	89%
2.9	3	0	825	0%	89%
3	3.1	66	891	7%	96%

RI	RS	fi	FI	hi	HI
3.1	3.2	2	893	0%	96%
3.2	3.3	2	895	0%	96%
3.3	3.4	0	895	0%	96%
3.4	3.5	0	895	0%	96%
3.5	3.6	1	896	0%	96%
3.6	3.7	0	896	0%	96%
3.7	3.8	2	898	0%	96%
3.8	3.9	0	898	0%	96%
3.9	4	0	898	0%	96%
4	4.1	19	917	2%	98%
4.1	4.2	0	917	0%	98%
4.2	4.3	1	918	0%	98%
4.3	4.4	0	918	0%	98%
4.4	4.5	0	918	0%	98%
4.5	4.6	0	918	0%	98%
4.6	4.7	1	919	0%	99%
4.7	4.8	0	919	0%	99%
4.8	4.9	1	920	0%	99%
4.9	5	0	920	0%	99%
5	5.1	6	926	1%	99%
5.1	5.2	1	927	0%	99%
5.2	5.3	0	927	0%	99%
5.3	5.4	0	927	0%	99%
5.4	5.5	1	928	0%	100%
5.5	5.6	0	928	0%	100%
5.6	5.7	0	928	0%	100%
5.7	5.8	0	928	0%	100%
5.8	5.9	0	928	0%	100%
5.9	6	0	928	0%	100%
6	6.1	3	931	0%	100%

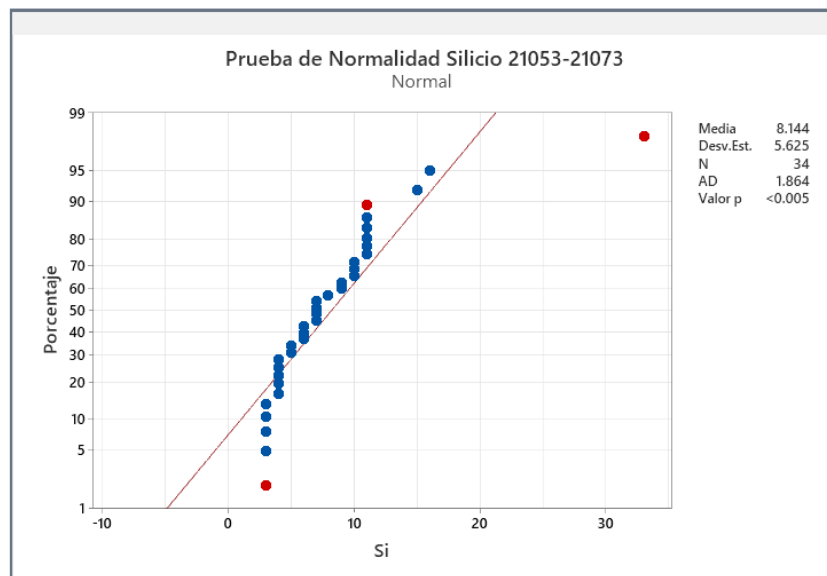
Fuente: Elaboración Propia

Limite de advertencia=2.1 ppm.
Limite de control=3.1 ppm.

Silicio

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Software Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG 5.4.2.6 y FIG 5.4.2.6b

FIG 5.4.2.6 Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21053-21073, parametro Silicio.

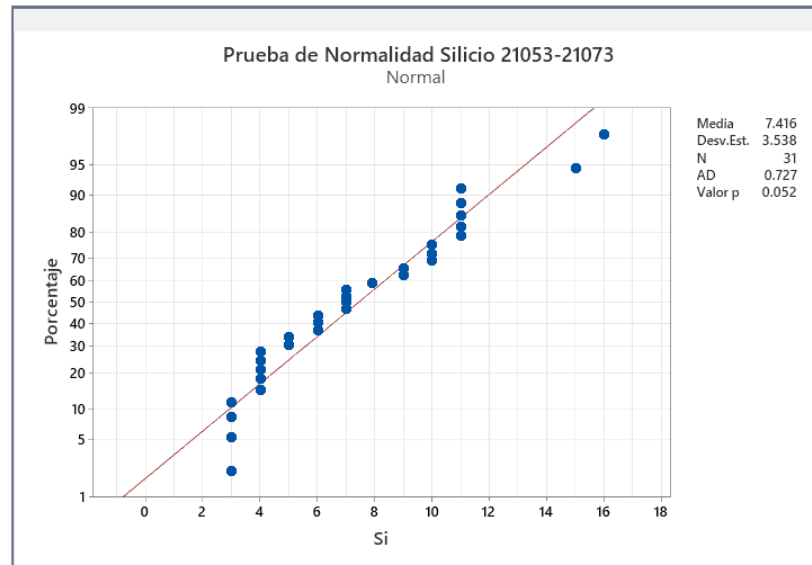


Fuente: Elaboración Propia

$0.005 < P < 0.05$, nos indica que los datos no siguen una distribución normal.

Se observa que tenemos valores de 3,11,33 ppm que esta muy alejados a la línea de normalidad por lo cual serán asignados como causa asignable y se realiza el ajuste:

FIG 5.4.2.6b Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21053-21073, parametro Silicio, ajustado.



Fuente: Elaboración Propia

Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21053-21073, parametro Silicio.

$0.052 > P > 0.05$, nos indica que los datos siguen una distribución normal.

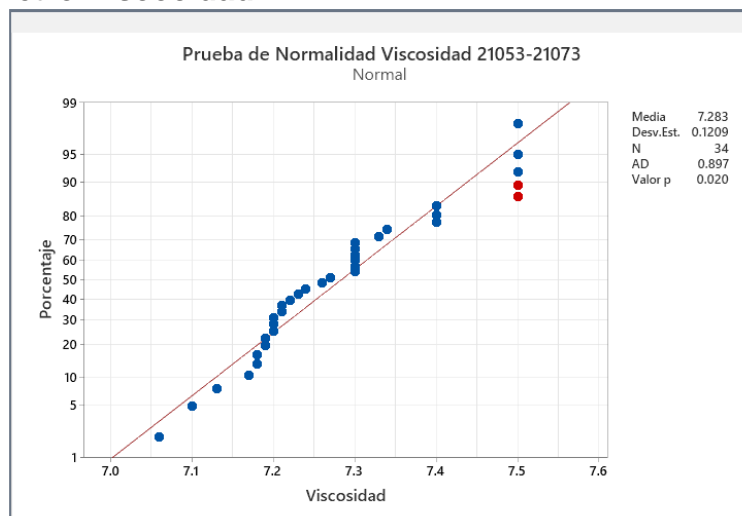
Limite de advertencia=14.5 ppm.

Limite de control=18 ppm.

Viscosidad

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Software Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG 5.4.2.7. y FIG 5.4.2.7b.

FIG 5.4.2.7. Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21053-21073, parametro Viscosidad

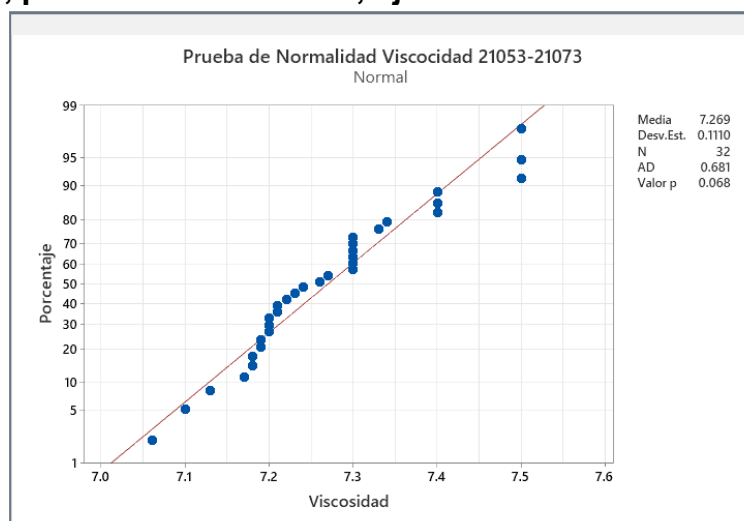


Fuente: Elaboración Propia

0.02 < P < 0.05, nos indica que los datos no siguen una distribución normal.

Se observa que tenemos valores de 7.5 ppm que está muy alejado a la línea de normalidad por lo cual serán asignados como causa asignable y se realiza el ajuste:

FIG 5.4.2.7b. Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21053-21073, parametro Viscosidad, ajustado



Fuente: Elaboración Propia

Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21053-21073,
parametro Silicio.

$0.068 > P > 0.05$, nos indica que los datos siguen una distribucion normal.

Limite de advertencia Inferior=7.047 ppm.

Limite de Control Inferior=6.936 ppm

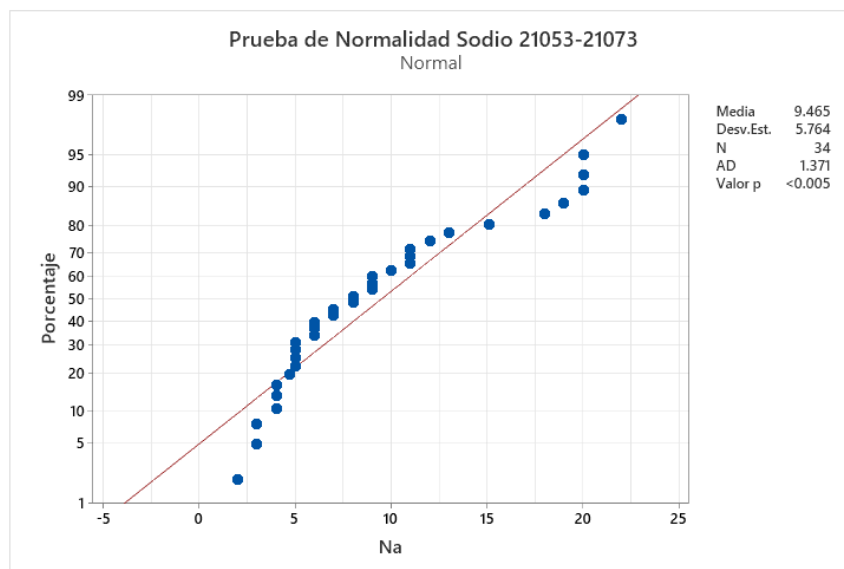
Limite de advertencia Superior=7.491

Limite de Control Superior=7.602

Sodio

Se realiza la prueba Anderson Darling haciendo uso del Software Minitab para determinar si la muestra sigue una distribución normal, según la FIG 5.4.2.8.

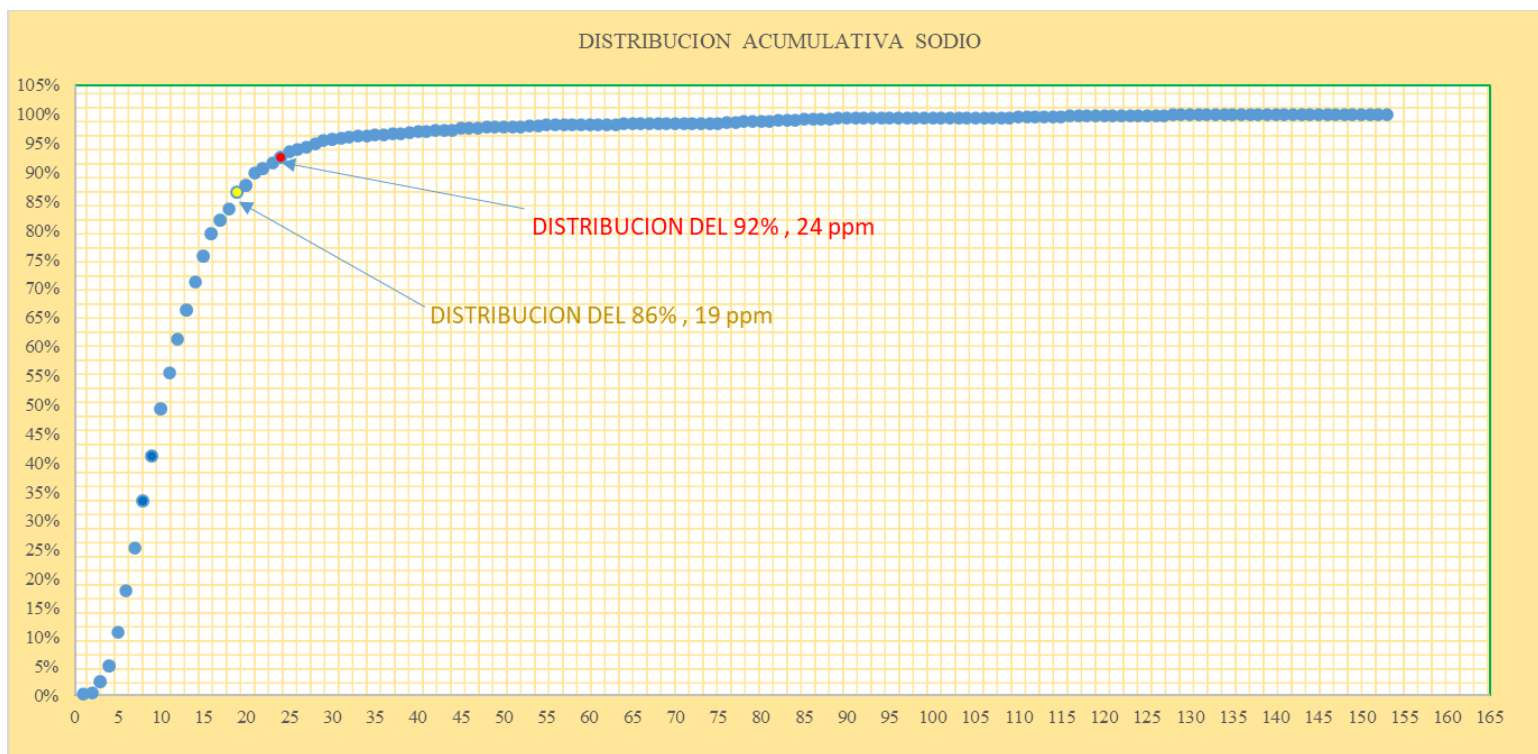
FIG 5.4.2.8. Prueba de normalidad muestras de aceite usado unidad 21053-21073, parametro Sodio.



Fuente: Elaboración Propia

$0.005 < P < 0.05$, nos indica que los datos no siguen una distribución normal. Ante ello se procede a utilizar **la técnica de distribución acumulativa** según ASTM 7720.

Para ello utilizamos todos los valores históricos de Sodio de las muestras de aceite usado para establecer los límites de advertencia y control según FIG 5.4.2.8b y TAB 5.4.2.8b, en total se cuentan con 932 muestras.

FIG 5.4.2.8b Distribución Acumulativa Sodio, análisis de aceite transmisión

Fuente: Elaboración Propia

TAB 5.4.2.8b Distribución Acumulativa Sodio, análisis de aceite transmisión

RI	RS	fi	FI	hi	HI
0	1	2	2	0%	0%
1	2	2	4	0%	0%
2	3	18	22	2%	2%
3	4	25	47	3%	5%
4	5	55	102	6%	11%
5	6	66	168	7%	18%
6	7	69	237	7%	25%
7	8	74	311	8%	33%
8	9	73	384	8%	41%
9	10	75	459	8%	49%
10	11	58	517	6%	55%
11	12	54	571	6%	61%
12	13	47	618	5%	66%
13	14	46	664	5%	71%
14	15	40	704	4%	76%
15	16	35	739	4%	79%
16	17	23	762	2%	82%
17	18	19	781	2%	84%
18	19	25	806	3%	86%
19	20	11	817	1%	88%
20	21	21	838	2%	90%
21	22	7	845	1%	91%
22	23	10	855	1%	92%
23	24	7	862	1%	92%
24	25	10	872	1%	94%
25	26	3	875	0%	94%
26	27	4	879	0%	94%
27	28	6	885	1%	95%
28	29	6	891	1%	96%
29	30	1	892	0%	96%
30	31	2	894	0%	96%
31	32	1	895	0%	96%
32	33	2	897	0%	96%
33	34	1	898	0%	96%

RI	RS	fi	FI	hi	HI
34	35	1	899	0%	96%
35	36	1	900	0%	97%
36	37	1	901	0%	97%
37	38	0	901	0%	97%
38	39	1	902	0%	97%
39	40	2	904	0%	97%
40	41	0	904	0%	97%
41	42	2	906	0%	97%
42	43	0	906	0%	97%
43	44	0	906	0%	97%
44	45	4	910	0%	98%
45	46	0	910	0%	98%
46	47	0	910	0%	98%
47	48	1	911	0%	98%
48	49	1	912	0%	98%
49	50	0	912	0%	98%
50	51	0	912	0%	98%
51	52	0	912	0%	98%
52	53	1	913	0%	98%
53	54	1	914	0%	98%
54	55	1	915	0%	98%
55	56	0	915	0%	98%
56	57	0	915	0%	98%
57	58	0	915	0%	98%
58	59	0	915	0%	98%
59	60	0	915	0%	98%
60	61	1	916	0%	98%
61	62	0	916	0%	98%
62	63	0	916	0%	98%
63	64	1	917	0%	98%
64	65	1	918	0%	98%
65	66	0	918	0%	98%
66	67	0	918	0%	98%
67	68	0	918	0%	98%

Fuente: Elaboración Propia

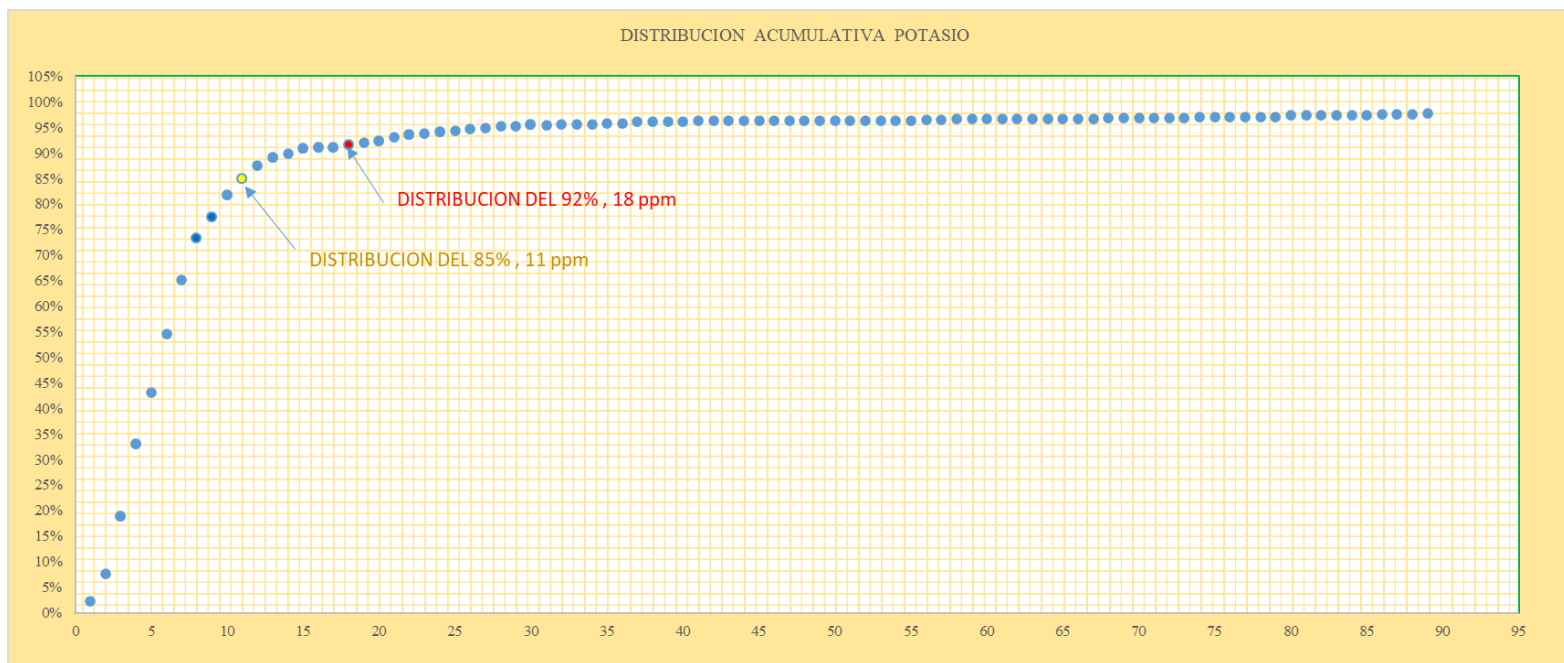
Limite de advertencia superior= $\mu + 2\sigma = 19$ ppm.

Limite de control superior (LCS)= $\mu + 3\sigma = 24$ ppm.

Potasio

Utilizamos **la tecnica de distribucion acumulativa** según ASTM 7720.

Para ello utilizamos todos los valores historicos de Sodio de los muestras de aceite usado para establecer los limites de advertencia y control según FIG 5.4.2.9 y TAB 5.4.2.9b, en total se cuentan con 932 muestras

FIG 5.4.2.9 Distribución Acumulativa Potasio, análisis de aceite Transmisión

Fuente: Elaboración Propia

TAB 5.4.2.9b Distribución Acumulativa Potasio, análisis de aceite Transmisión

RI	RS	fi	FI	hi	HI
0	1	11	11	2%	2%
1	2	26	37	5%	8%
2	3	54	91	11%	19%
3	4	68	159	14%	33%
4	5	49	208	10%	43%
5	6	56	264	12%	55%
6	7	51	315	11%	65%
7	8	39	354	8%	73%
8	9	20	374	4%	77%
9	10	21	395	4%	82%
10	11	15	410	3%	85%
11	12	13	423	3%	88%
12	13	7	430	1%	89%
13	14	4	434	1%	90%
14	15	5	439	1%	91%
15	16	1	440	0%	91%
16	17	0	440	0%	91%
17	18	2	442	0%	92%
18	19	2	444	0%	92%

RI	RS	fi	FI	hi	HI
19	20	2	446	0%	92%
20	21	4	450	1%	93%
21	22	2	452	0%	94%
22	23	1	453	0%	94%
23	24	1	454	0%	94%
24	25	2	456	0%	94%
25	26	1	457	0%	95%
26	27	1	458	0%	95%
27	28	2	460	0%	95%
28	29	0	460	0%	95%
29	30	1	461	0%	95%
30	31	0	461	0%	95%
31	32	1	462	0%	96%
32	33	0	462	0%	96%
33	34	0	462	0%	96%
34	35	1	463	0%	96%
35	36	0	463	0%	96%
36	37	1	464	0%	96%

Fuente: Elaboración Propia

Limite de advertencia superior=11 ppm.
Limite de control superior (LCS)=18 ppm.

5.6 Parámetros Establecidos

A partir de los valores Parámetros Absolutos y Parámetros Estadísticos, establecemos Límites de advertencia y control tanto para el Motor y la Transmisión.

5.6.1. Parámetros Establecidos Motor

En la Tabla 5.5.1 se muestra el resumen de los parámetros Absolutos y parámetros estadísticos, a partir de ellos establecemos los límites de advertencia para el Motor

Tabla 5.5.1 Resumen Límites Absolutos, Límites Estadísticos, Límites Establecidos Motor

Parámetro de Análisis del Aceite	Límite Absolutos		Límite Estadístico				Límite Establecidos			
	MIN	MAX	MIN		MAX		MIN		MAX	
			Adv.	Control	Adv.	Control	Adv.	Control	Adv.	Control
Viscosidad	12.5	16.3	14	13.6	15.5	15.8	13.6	12.5	15.8	16.3
Hollín		5%								5%
TBN (mg KOH/G)	2.5		1.7	1.3		5.5	2.5	1.3		
Contenido de Agua	-	0.30%	-	-	-	-	-	-	-	0.30%
Silicio (Si)	-	18	-	-	20	25	-	-	18	25
Sodio (Na)	-	21	-	-	41	71	-	-	21	41
Boro(B)	-	26	-	-			-	-		26
Potasio(K)	-	22	-	-	13	18	-	-	13	18
Hierro (Fe)	-	-	-	-	18	22	-	-	18	22
Aluminio (Al)	-	-	-	-	4	5	-	-	4	5
Cobre (Cu)	-	-	-	-	10	14	-	-	10	14
Plomo (Pb)	-	-	-	-	13	17	-	-	13	17
Cromo (Cr)	-	-	-	-	1	1.1	-	-	1	1.1
Oxidación (Oxi)	-	-	-	-	24	30	-	-	24	30
Nitración (Nit)	-	-	-	-	16	23	-	-	16	23
Sulfatación (Sul)	-	-	-	-	21	23	-	-	21	23

Fuente: Elaboración Propia

5.6.2. Parámetros Establecidos Transmisión

En la Tabla 5.5.2 se muestra el resumen de los parámetros Absolutos y parámetros estadísticos, a partir de ellos establecemos los límites de advertencia para la Transmisión

Tabla 5.5.2 Resumen Limites Absolutos, Limites Estadísticos, Limites Establecidos Motor

Parámetro de Análisis del Aceite	Límite de Absolutos		Límite Estadístico				Límite Establecidos			
	MIN	MAX	MIN		MAX		MIN		MAX	
			Adv.	Control	Adv.	Control	Adv.	Control	Adv.	Control
Viscosidad	5.63	9.33	7.05	6.94	7.5	7.6	6.9	5.6	7.6	9.3
Contenido de Agua	-	0.20%	-	-	-	-	-	-	-	0.20%
Silicio (Si)	-	-	-	-	15.4	18	-	-	15.4	18
Sodio (Na)	-	-	-	-	19	24	-	-	19	24
Boro(B)	-	-	-	-			-	-		
Potasio(K)	-	-	-	-	11	18	-	-	11	18
Hierro (Fe)	-	-	-	-	120	147	-	-	120	147
Aluminio (Al)	-	-	-	-	30	40	-	-	30	40
Cobre (Cu)	-	-	-	-	30	40	-	-	30	40
Plomo (Pb)	-	-	-	-	5	8	-	-	5	8
Estaño (St)	-	-	-	-	2.1	3.1	-	-	2.1	3.1

Fuente: Elaboración Propia

5.7 Análisis De Aceite Motor Utilizando Los Parámetros Establecidos

Se realizó en análisis de aceite de motor usado y la toma de acciones a partir de los parámetros establecidos desde el año 2019 hasta la actualidad.

En la Tabla 5.6 se muestra las acciones tomadas en la flota partiendo del análisis de aceite.

Tabla 5.6 Análisis de Aceite usado y Acciones en el Motor

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21001	11496	224825	3.5	18	6	11	14.6	1	3	6	0	1	1	0	12	Parámetros Normales	Sin acción, seguir muestreando
21002	54981	204880	1.1	21	7	16	14.1	31	11	8	8	5	2	0	10	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21002	100083	160441	1.8	21	7	16	14	27	10	14	8	12	2	0	16	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21003	32720	148284	1.5	20	6	13	13.9	36	7	6	4	4	1	0	9	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21003	54065	115564	2.1	21	6	14	13.2	18	11	9	9	12	1	0	10	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21004	47802	63861	1.3	21	6	15	13.5	16	9	10	8	6	2	0	21	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso la admisión, cambio de aceite y filtro motor.
21005	11601	242436	3.5	19	6	11	15	1	2	4	0	1	1	0	3	Parámetros Normales	Sin acción, seguir muestreando
21006	36067	146773	1.2	20	6	14	14.1	22	13	8	6	2	1	0	22	Aceite llega a su fin de vida, silicio elevado	Revisar ingreso de polvo sistema de admisión, cambio de aceite y filtro Motor.
21007	46936	64850	1.8	21	6	14	13.9	15	6	9	8	8	1	0	14	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21007	7371	7371	4.7	17	5	11	13.3	3	2	17	10	1	2	1	34	Alto valor de silicio y Cobre, posible asentamiento por motor nuevo	Revisar ingreso de polvo por el sistema de admisión, cambio de aceite y filtro motor

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21008	33150	213552	1.3	21	7	15	14	17	5	9	5	5	2	1	24	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo por el sistema de admisión, cambio de aceite y filtro motor
21008	30982	177412	1.9	21	7	15	13.9	12	6	13	6	8	2	1	18	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo la admisión, cambio de aceite y filtro motor
21009	4911	4911.00	4.3	0	6.26	6.78	13.5	3.7		16	14	0.4	2	1	54	Alto valor de silicio y Cobre, posible asentamiento por motor nuevo	Revisar ingreso de polvo por el sistema de admisión, cambio de aceite y filtro motor
21010	44969	127800	1.1	21	7	16	13.6	31	12	11	9	11	2	1	18	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo por la admisión, cambio de aceite y filtro motor

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21011	21549	117245	1.7	20	6	13	13.5	10	3	6	4	3	1	0	7	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21012	13354	221859	1	20	5	16	10.8	2	1	6	1	1	1	0	5	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21012	84772	88857.00	1.6	5.6	15.4	17.9	13	49		28	9	9	13	1	7	Aceite llega al término de su vida útil, desgaste en camisas y pistón, bujes de eje de levas.	Cambio de aceite y filtro motor
21013	9639	9639	4.1	17	6	12	13.2	3	2	15	11	1	2	1	34	Alto valor de silicio y Cobre, posible asentamiento por motor nuevo	Revisar ingreso de polvo la admisión, cambio de aceite y filtro motor
21014	27691	141353	1.3	20	7	14	13.2	20	7	6	5	3	1	0	12	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21015	36904	54076	1.6	20	6	13	13.7	16	7	7	7	3	2	0	15	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21016	34572	142117	1.2	20	6	14	13.7	18	7	11	4	2	1	0	23	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo la admisión, cambio de aceite y filtro motor
21017	16243	220162	3.5	17	5	10	13.9	2	5	5	1	0	2	0	18	Presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo al sistema de admisión.
21018	74620	160240	1.8	21	7	15	13.8	12	6	7	4	4	1	0	19	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo por el sistema de admisión, cambio de aceite y filtro motor
21019	25665	218281	2.2	19	6	12	14.3	12	7	10	2	1	1	1	15	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21019	59350	177479	1.4	25	10	20	11.8	13	4	14	12	14	3	1	55	Aceite llega a su fin de vida útil, silicio elevado, desgaste en bujes de biela y bancada	Revisar ingreso de polvo por el sistema de admisión, cambio de aceite y filtro motor
21019	50908	115825.00	2.1	6.2	15.3	15.1	13.6	37.8		27	11	8.9	3	1	14	Aceite llega al fin de su vida útil, desgaste interno	Cambio de aceite y filtro motor
21020	33637	151340	1.6	21	7	14	13.8	13	7	6	3	4	2	0	24	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo por la admisión, cambio de aceite y filtro motor
21021	6237	6237	4.3	17	5	11	13.5	1	1	15	10	0	1	0	39	Alto valor de silicio y Cobre, posible asentamiento por motor nuevo	Revisar ingreso de polvo por la admisión, cambio de aceite y filtro motor

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21022	35480	67312	1.8	21	7	15	13.3	27	12	10	8	6	0	0	17	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo la admisión, cambio de aceite y filtro motor
21023	37005	206155	1.8	21	7	15	13.6	12	8	11	7	7	1	1	17	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo por la admisión, cambio de aceite y filtro motor
21024	24661	31379	1.9	19	6	12	13.2	12	4	9	5	2	2	0	10	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21025	35024	135912	1.6	21	7	14	14	34	12	12	2	4	2	1	26	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo por el sistema de admisión, cambio de aceite y filtro motor
21026	44608	116054	1.6	20	6	14	13.9	34	13	7	5	8	0	0	9	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21027	19365	239648.00	2	21	6	13	14.5	12	5	11	3	1	1	1	13	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21028	25399	370008	1.7	21	7	15	14.3	17	9	9	1	1	1	1	18	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo por el sistema de admision, cambio de aceite y filtro motor
21029	22589	203881	2	20	6	14	14	12	7	7	4	1	1	0	13	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21030	62117	275963	2.1	22	7	15	14.2	14	7	11	6	2	2	1	15	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21031	15556	116395	2.2	23	9	15	14	17	8	6	3	3	2	0	5	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21031	69332	94179	1	23	9	19	13.6	42	16	10	6	14	2	1	13	Aceite llega al fin de su vida útil, interno	Cambio de aceite y filtro motor
21032	30608	236631	1.5	20	7	14	13.6	14	4	8	6	4	1	0	14	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21032	44825	166900.00	2.4	6.5	12.6	15.1	14.1	20.8		11	8.2	18	3	1	29	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo la admisión, cambio de aceite y filtro motor
21033	65700	260331	1.4	21	6	14	13.4	37	13	8	5	2	1	1	12	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21034	33992	210607	0.7	22	8	16	14.2	70	24	8	3	1	1	1	10	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor, revisar enfriador
21034	87485	176615	0.5	25	10	21	13.8	61	16	12	5	8	1	1	14	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21035	34472	174039	1.5	20	7	14	13.9	17	8	6	5	1	2	0	10	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21037	34320	215302	2	21	7	15	14.1	17	8	10	6	4	1	1	13	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21037	46989	176178	2.6	23	8	16	14.1	7	6	15	7	19	3	1	10	Aceite llega al fin de su vida útil, desgaste interno.	Cambio de aceite y filtro motor

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21037	3435	3435.00	4.3	0	4.86	5.1	13.8	3		31	13	0	2	0	45	Alto valor de silicio y Cobre, Hierro, posible asentamiento por motor nuevo	Revisar ingreso de polvo la admisión, cambio de aceite y filtro motor
21039	78936	386952	1.4	20	7	14	14.1	26	8	10	1	0	1	1	18	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo la admisión, cambio de aceite y filtro motor
21039	111305	209780.00	1.5	5.8	33.3	22.8	14.9	108		18	4	11	3	1	11	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21040	45714	256346	1	23	8	17	13.8	20	14	14	5	9	3	1	20	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo por la admisión, cambio de aceite y filtro motor
21041	34262	121605	1.4	21	6	14	13.6	28	10	6	5	4	1	0	12	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21042	66298	143713.00	2.2	5.9	13.9	16.2	14.6	49		32	9	9	9	1	13	Aceite llega al término de su vida útil, desgaste interno.	Cambio de aceite y filtro motor
21042	57311	134631.00	1.9	3.3	13.7	16.3	14.3	62		42	10	14	12	1	19	Elevado valor de silicio, desgaste interno	Revisar ingreso de polvo por la admisión, cambio de aceite y filtro motor
21042	47263	124554.00	1.8	6	15.4	15.8	14.3	36		43	7	15	15	1	23	Elevado valor de silicio, interno.	Revisar ingreso de polvo la admisión, cambio de aceite y filtro
21043	30035	316781	2	21	7	14	14.6	5	4	6	3	1	1	0	12	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21045	37288	64037	2.3	20	6	13	14.1	4	4	8	4	3	2	0	18	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo la admisión, cambio de aceite y filtro

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21046	33678	178321	1.6	21	7	14	13.8	17	7	8	5	3	0	1	17	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo la admisión, cambio de aceite y filtro
21047	31912	195374	1.7	20	6	13	13.9	24	12	7	3	2	1	0	12	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21048	79961	309942	1.5	23	8	18	14.3	31	11	13	4	6	1	1	16	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21048	55501	285482	1.4	22	8	17	13.9	44	14	17	5	9	2	1	22	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo por la admisión, cambio de aceite y filtro motor
21048	43018	272999	1.2	23	8	18	13.9	29	10	20	5	10	2	1	19	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo por la admisión, cambio de aceite y filtro

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21048	11521	11521.00	4.1	6.9	8.27	4.35	14.4	5		33	16	1	2	1	41	Alto valor de silicio y Cobre, Hierro, posible asentamiento por motor nuevo	Revisar ingreso de polvo por la admisión, cambio de aceite y filtro motor
21049	35221	220788	2.3	20	6	14	13.8	27	10	9	7	3	2	1	23	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Cambio de aceite y filtro motor
21050	92757	107449	2.7	21	7	14	14.4	9	6	16	5	5	2	0	17	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21051	23259	399078	1.6	20	7	14	14.2	13	5	6	1	1	1	1	21	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo por la admisión, cambio de aceite y filtro
21052	20086	272042	2.1	19	6	13	14.2	8	3	5	2	1	1	0	10	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21053	14579	384096	2.6	19	7	12	14.3	6	6	8	1	0	2	1	15	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21053	53097	131861.00	3.9	5.8	52.2	26.1	15	41		35	5	29	11	4	19	Elevado valor de silicio, desgaste interno	Revisar ingreso de polvo, cambio de aceite y filtro
21054	23203	88447	1.7	20	6	13	13.3	10	3	7	4	5	2	0	8	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro
21056	36359	318388	1.2	21	7	15	14	22	9	8	3	2	2	0	14	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro
21056	54991	277288	1.3	23	7	17	13.8	44	12	10	5	6	1	1	16	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro
21057	9030	265411	3.5	18	5	11	14.9	6	2	5	1	0	1	0	4	Parámetros Normales	Sin acción.
21058	27450	153173	3.3	19	7	13	13.6	565	657	13	14	3	8	1	35	Alto Sodio y potasio, silicio elevado	Revisar enfriador de aceite de motor, ingreso de polvo.
21059	54040	339687	2.4	20	6	13	14.4	8	5	8	3	1	0	0	6	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21059	5459	5459.00	4.1	2.4	7.12	7.58	14	3		30	15	1	2	0	39	Alto valor de silicio y metales posible asentamiento por motor nuevo	Revisar ingreso de polvo por la admisión, cambio de aceite y filtro
21060	39537	311035	1.6	21	7	14	13.9	26	11	11	3	3	1	1	12	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21061	96242	292408	2.3	22	8	17	14.4	17	8	10	7	3	2	1	11	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21061	5429	5429.00	4.1	0	6.1	7.55	13.6	3		28	15	1	5	0	48	Alto valor de silicio y metales posible asentamiento por motor nuevo	Revisar ingreso de polvo por la admisión, cambio de aceite y filtro motor
21062	50349	327674	1.2	22	7	16	13.6	30	11	9	6	4	2	1	51	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo por la, cambio de aceite y filtro

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21062	3339	3339.00	4.1	0	5.92	5.45	13.6	3		30	15	0	2	0	35	Alto valor de silicio y Cobre, Hierro, posible asentamiento por motor nuevo	Revisar ingreso de polvo por el sistema de admisión, cambio de aceite y filtro motor
21063	26360	319225	1.3	22	7	16	14.1	14	5	7	3	4	2	0	14	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21065	51934	154649	1.1	21	6	15	13.7	31	13	10	7	6	2	1	19	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo por la admisión, cambio de aceite y filtro motor
21066	29474	370982	2.3	20	7	13	14.1	14	6	6	1	1	1	1	15	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21066	108404	214094.00	2.4	5.9	40.3	22.2	15.3	129		27	5	8	5	1	15	Aceite llega al fin de su vida útil, desgaste en bujes y cojinetes de biela y bancada	Cambio de aceite y filtro motor

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21066	101415	207102.00	1.5	6.4	38.1	26.2	15.4	80		30	7	13	4	1	18	Aceite llega al fin de su vida útil, desgaste en bujes y cojinetes de biela y bancada	Cambio de aceite y filtro motor
21066	13096	13096.00	4.1	0	9.92	8.2	15.8	3		37	14	2	3	1	43	Alto valor de silicio y Cobre, Hierro, posible asentamiento por motor nuevo	Inspección interna de motor, revisar ingreso de polvo sistema de admisión.
21067	50655	265349	2	21	6	14	14.2	18	10	5	5	1	0	0	6	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21067	6605	6605.00	4.1	2	7.46	9.04	13.9	3		27	19	2	2	0	43	Alto valor de silicio y cobre, Hierro, posible asentamiento por motor nuevo	Revisar ingreso de polvo al sistema de admisión, asentamiento por motor nuevo, cambio de aceite y filtro

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21068	9210	322779	3.6	18	6	11	14.9	9	5	6	1	0	1	1	11	Parámetros Normales	Sin acción, seguir muestreando
21068	29828	90515.00	4	2	19.1	16.5	14.4	17		50	12	28	3	1	49	Elevado valor de silicio, desgaste en camisa y pistón, cojinetes y bujes de metales de biela y bancada	Revisar ingreso de polvo sistema de admisión, cambio de aceite y filtro
21069	9499	216983	3.2	18	7	11	14.5	8	5	4	2	1	0	0	13	Parámetros Normales	Sin acción, seguir muestreando
21069	36664	204478	0.6	24	9	19	13.8	46	8	7	5	3	2	0	11	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21070	8350	258741	3.4	18	5	11	14.1	7	5	5	2	1	1	0	5	Parámetros Normales	Sin acción, seguir muestreando
21070	34645	246209	1.8	21	7	14	14.4	13	7	9	5	4	1	1	14	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21071	10712	341217	4	17	6	11	14.9	1	1	6	1	0	1	0	5	Parámetros Normales	Sin acción, seguir muestreando

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21072	10224	400367	3.4	18	6	12	14.6	5	4	5	2	0	1	0	7	Parámetros Normales	Sin acción, seguir muestreando
21072	63977	390143	1.7	21	7	15	14.4	15	6	11	6	1	2	1	33	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo por el sistema de admisión, cambio de aceite y filtro motor
21072	57229	157519.00	3.8	1.9	5.9	46.5	27.9	3		153	2	0	16	17	33	Elevado valor de silicio, desgaste en camisa y pistón	Inspección interna de motor, revisar ingreso de polvo sistema de admisión.
21073	56104	369902	2	20	6	13	14.1	15	6	8	3	0	1	1	25	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo por el sistema de admisión, cambio de aceite y filtro motor

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21073	8075	8075.00	4	2.2	9.04	9.09	13.9	2		27	18	2	2	1	49	Alto valor de silicio y cobre, Hierro, posible asentamiento por motor nuevo	Revisar ingreso de polvo al sistema de admisión, Posible asentamiento por motor nuevo, cambio de aceite y filtro.
21074	21999	208752	1.9	20	7	13	14.5	12	3	7	2	1	1	1	9	Aceite llega a su fin de vida útil	Cambio de aceite y filtro motor
21075	11345	422143	4	17	5	11	14.8	3	2	3	0	0	0	0	11	Parámetros Normales	Sin acción, seguir muestreando
21075	39921	407430	2.5	20	7	13	14.5	13	7	7	1	0	1	0	46	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo por el sistema de admisión, cambio de aceite y filtro.
21076	8984	662504	4.1	18	6	12	13.8	3	2	14	10	0	1	0	40	Presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo por la admisión.

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21077	17216	290328	2.7	19	7	13	14.5	5	4	5	2	1	1	0	12	Parámetros Normales	Sin acción, seguir muestreando
21077	9394	9394.00	4.2	0	10.3	7.97	14	5		32	14	1	2	1	42	Alto valor de silicio y cobre, Hierro, posible asentamiento por motor nuevo	Revisar ingreso de polvo al sistema de admisión, Posible asentamiento por motor nuevo, cambio de aceite y filtro de motor
21077	6931	6931.00	4.4	0	8.09	6.84	14	4		30	12	2	3	0	43	Alto valor de silicio y cobre, Hierro, posible asentamiento por motor nuevo	Revisar ingreso de polvo al sistema de admisión, Posible asentamiento por motor nuevo, cambio de aceite y filtro de motor

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	TBN	SUL	NIT	OXI	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si	Análisis	Acción
21078	19373	380825	1.9	21	8	14	14.7	6	4	7	1	2	1	1	18	Aceite llega a su fin de vida útil, presencia de silicio	Revisar ingreso de polvo por el sistema de admisión, cambio de aceite y filtro motor
21078	73601	255105.00	1.2	6.9	61.6	34.8	15.2	193.7		27	3.8	16	3	1	24	Elevado valor de silicio, desgaste en camisa y pistón, cojinetes y bujes de metales de biela y bancada, aceite llega al fin de su vida útil	Revisar ingreso de polvo al sistema de admisión, cambio de aceite y filtro fe motor

Fuente: Elaboración Propia

5.8 Análisis De Aceite Transmisión Utilizando Los Parámetros Establecidos

Se realizó en análisis de aceite de Transmisión usado y la toma de acciones a partir de los límites establecidos desde el año 2018 hasta la actualidad, se muestra el resumen de acciones en la Tabla 5.7.

TABLA 5.7 Análisis de aceite usado y acciones en Transmisión .

UNIDAD	Km Transmisión	Recorrido de Aceite	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Pb	Na	K	Si	Análisis	Acción
21068	194783	194783	7.32	22	38	0	2	323	9	18		18	Desgaste interno en partes giratorias, revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo
21043	252228	252228	7.25	27	22	1	1	285	12	20		23	Desgaste interno en partes giratorias, revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo
21025	127453	127453	7.21	15	49	0	1	174	2	10		24	Desgaste interno en partes giratorias, revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo
21051	262356	262356	7.19	37	41	1	3	604	8	47		19	Desgaste interno en partes giratorias, convertidor, revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo

UNIDAD	Km Transmisión	Recorrido de Aceite	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Pb	Na	K	Si	Análisis	Acción
21054	182145	182145	7.08	33	32	1	0	640	12	17		37	Desgaste interno en partes giratorias, convertidor, revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo
21050	159317	159317	7.21	31	25	1	1	195	3	26		23	Desgaste interno en partes giratorias, convertidor, revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo
21008	216570	216570	7.44	33	21	1	3	189	0	30		22	Desgaste interno en partes giratorias, convertidor, revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo
21028	293863	293863	7.25	44	28	1	1	233	5	35		23	Desgaste interno en partes giratorias, convertidor, revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo
21001	214273	84824	7.49	56	12	0	2	110	4	8		24	Desgaste interno en partes giratorias, convertidor, revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo

UNIDAD	Km Transmisión	Recorrido de Aceite	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Pb	Na	K	Si	Análisis	Acción
21009	209637	209637	7.08	17	15	0	2	185	7	15		26	Desgaste interno en partes giratorias, revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo
21075	86443	86443	7.18	28	24	0	2	150	3	13		25	Desgaste interno en partes giratorias	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo
21041	343593	179363	7.21	264	35	0	3	81	5	16		37	Desgaste interno en convertidor, revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo
21057	191683	56634	7.19	15	19	0	1	137	2	13		31	Desgaste interno en partes giratorias	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo
21048	286188	54248	7.27	17	17	0	1	403	8	20		12	Desgaste interno en partes giratorias, revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión.
21014	202972	202972	7.15	65	23	1	2	332	11	24		33	Desgaste interno en convertidor, revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo, revisar enfriador de aceite, contaminación de aceite con refrigerante

UNIDAD	Km Transmisión	Recorrido de Aceite	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Pb	Na	K	Si	Análisis	Acción
21038	165167	26386	7.2	9	82	0	5	102	6	115		19	Desgaste interno revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo, revisar enfriador de aceite, contaminación de aceite con refrigerante
21046	232769	35605	7.22	26	24	0	3	132	3	12		25	Desgaste interno revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo.
21030	223405	223405	7.27	225	53	0	3	193	0	17		38	Desgaste interno en partes giratorias, convertidor, revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo.
21071	139196	139196	7.2	27.6	49	0.1	4.2	90	2.6	18.6		5.2	Desgaste interno en revestimiento de cojinetes	Cambio de aceite transmisión
21036	267650	267650	7.35	31.6	96.9	0.1	2.1	145.8	6.4	32		14.3	Desgaste interno en partes giratorias, convertidor, revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo.

UNIDAD	Km Transmisión	Recorrido de Aceite	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Pb	Na	K	Si	Análisis	Acción
21072	42176	42176	7.32	49.3	12.3	0.2	1	180.9	1.3	8.4		28	Desgaste interno en partes giratorias, convertidor, revestimiento de cojinetes	Cambio de aceite y filtro transmisión
21076	88485	88485	7.11	12.7	22.7	0.1	3.5	390.9	1.3	8.3		42.3	Desgaste interno en partes giratorias, convertidor, revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo.
21023	203837	56435	7.36	17.3	16.9	0.2	2.4	72.5	0.5	14.9		8.2	Desgaste interno en partes giratorias, revestimiento de cojinetes	Seguir muestreando
21074	71114	71114	7.18	13.9	56.7	0.4	1.8	176.2	2.8	163		18.5	Desgaste interno en partes giratorias, revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo, revisar enfriador de aceite, contaminación de aceite con refrigerante
21037	179425	86041	7.36	17.1	12.8	0.3	2.2	85.7	3.6	17.8		14.8	Desgaste en revestimiento de cojinetes	Seguir muestreando

UNIDAD	Km Transmisión	Recorrido de Aceite	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Pb	Na	K	Si	Análisis	Acción
21033	228100	66169	7.45	15.8	17.6	0.4	2.2	157.3	1.6	10		25.9	Desgaste interno en partes giratorias, revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo.
21018	158892	100811	7.37	27.6	22.7	0.2	2.5	76.4	0.3	17.7		9.4	Desgaste en revestimiento de cojinetes	Seguir muestreando
21015	249186	63170	7.52	14.6	23.7	0.1	3.2	88.7	5.3	17.6		10	Desgaste en revestimiento de cojinetes	Seguir muestreando
21044	47084	47084	7.23	14.3	23.2	0.4	0	220.6	0.9	7.9		33.8	Desgaste interno en partes giratorias.	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo.
21073	112364	112364	7.5	13	36	0	0	123	1	7	10	11	Desgaste interno en partes giratorias, revestimiento de cojinetes	Cambio de aceite y filtro transmisión
21069	169182	169182	7.3	21	37	0	1	113	5	17	15	10	Desgaste interno en partes giratorias, revestimiento de cojinetes	Revisar enfriador de aceite, posible contaminación aceite con refrigerante, cambio de aceite y filtro
21064	129621	22469	7.1	21	19	0	1	201	1	5	5	15	Desgaste interno en partes giratorias.	Inspección Interna de transmisión.

UNIDAD	Km Transmisión	Recorrido de Aceite	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Pb	Na	K	Si	Análisis	Acción
21011	73637	73637	7.5	11	31	0	1	51	3	10	10	5	Desgaste en revestimiento de cojinetes, posible desprendimiento de tuberías de enfriador	Seguir muestreando
21034	211632	33608	7.4	37	11	0	1	192	1	8	7	6	Desgaste interno en partes giratorias, convertidor	Inspección Interna de transmisión.
21002	233316	83824	7.5	15	43	1	1	192	3	38	88	27	Desgaste interno en partes giratorias, revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar posibles ingresos de polvo, revisar enfriador de aceite, contaminación de aceite con refrigerante
21039	141528	20184	7.4	7	14	0	0	58	1	6	3	8	Parámetros normales	Seguir muestreando
21005	162822	17497	7.3	6	18	0	0	27	0	4	2	3	Parámetros normales	Seguir muestreando
21032	226944	12947	7.4	4	8	0	0	27	1	6	3	4	Parámetros normales	Seguir muestreando
21013	71597	71597	7.3	8	18	0	0	45	1	9	5	7	Parámetros normales	Seguir muestreando
21017	180757	114488	6.8	27	15	0	0	50	1	11	6	5	Alerta en valor de viscosidad	Seguir muestreando
21024	130201	20977	7.6	18	9	0	0	45	0	5	3	6	Alerta en valor de viscosidad	Seguir muestreando

UNIDAD	Km Transmisión	Recorrido de Aceite	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Pb	Na	K	Si	Análisis	Acción
21012	143171	42742	7.4	7	18	0	1	59	1	20	24	7	Ingreso de refrigerante	Revisar enfriador de aceite, posible contaminación aceite con refrigerante, cambio de aceite y filtro
21027	24528	24528	7.4	8	18	0	1	55	0	4	1	5	Parámetros normales	Seguir muestreando
21019	110525	15846	7.3	5	17	0	0	51	0	7	4	5	Parámetros normales	Seguir muestreando
21006	102990	102990	7.6	17	12	0	1	64	3	15	9	13	Alerta en valor de viscosidad	Seguir muestreando
21020	231336	42016	7.5	13	36	0	0	74	0	8	10	7	Desgaste en revestimiento de cojinetes, posible desprendimiento de tuberías de enfriador	Seguir muestreando
21004	177689	68370	7.5	15	42	0	1	78	1	9	8	10	Desgaste en revestimiento de cojinetes, posible desprendimiento de tuberías de enfriador	Seguir muestreando
21007	156861	62516	7.3	9	18	0	0	80	1	9	6	10	Parámetros normales	Seguir muestreando
21035	152740	46447	7.3	6	17	0	0	56	1	11	6	5	Parámetros normales	Seguir muestreando
21010	168050	36760	7.4	13	21	0	0	53	0	8	7	7	Parámetros normales	Seguir muestreando

UNIDAD	Km Transmisión	Recorrido de Aceite	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Pb	Na	K	Si	Análisis	Acción
21021	156814	43233	7.5	9	17	0	0	46	1	7	6	5	Parámetros normales	Seguir muestreando
21003	188636	48653	7.2	4	21	0	0	57	1	9	8	6	Parámetros normales	Seguir muestreando
21022	132906	44492	7.4	13	16	0	1	53	0	11	18	7	Alto valor de silicio	Revisar posibles ingresos de polvo
21031	143053	28696	7.5	48	17	1	0	315	1	9	11	11	Desgaste interno en partes giratorias, revestimiento de cojinetes	Inspección interna de transmisión
21078	162895	44343	7.7	161	22	0	1	62	1	16	7	17	Desgaste en revestimiento de cojinetes, posible desprendimiento de tuberías de enfriador	Revisar posibles ingresos de polvo
21029	146180	29176	7.5	16	13	0	0	90	4	10	6	13	Parámetros normales	Seguir muestreando
21062	165629	48072	7.6	28	17	0	1	130	1	16		12	Desgaste interno en partes giratorias.	Seguir muestreando
21077	277728	49947	7.3	139	17	0	1	86	7	15	14	19	Desgaste interno en convertidor, presencia de polvo	Revisar posibles ingresos de polvo
21016	206907	58391	7.5	7	17	0	0	40	1	10	9	3	Parámetros normales	Seguir muestreando

UNIDAD	Km Transmisión	Recorrido de Aceite	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Pb	Na	K	Si	Análisis	Acción
21026	291363	58985	7.2	12	68	0	0	41	2	14	11	2	Desgaste en revestimiento de cojinetes, posible desprendimiento de tuberías de enfriador	Revisar enfriador de aceite, posible contaminación aceite con refrigerante, cambio de aceite y filtro
21070	174742	78633	7.5	6	23	0	0	43	1	13	6	3	Parámetros normales	Seguir muestreando
21063	139051	50620	7.4	16	55	1	0	216	7	19	34	5	Desgaste interno en partes giratorias, revestimiento de cojinetes	Inspección Interna de transmisión, revisar enfriador de aceite, contaminación de aceite con refrigerante
21049	30535	30535	7.2	7	333	0	0	74	11	12	2	3	Desgaste en revestimiento de cojinetes, posible desprendimiento de tuberías de enfriador	Seguir muestreando
21061	149377	45097	7.5	7	72	0	0	52	4	15	8	3	Desgaste en revestimiento de cojinetes, posible desprendimiento de tuberías de enfriador	Seguir muestreando

UNIDAD	Km Transmisión	Recorrido de Aceite	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Pb	Na	K	Si	Análisis	Acción
21042	160072	63127	7.5	22	31	0	1	63	3	14	9	5	Desgaste en revestimiento de cojinetes, posible desprendimiento de tuberías de enfriador	Seguir muestreando
21067	227984	29128	7.4	17	10	0	0	25	0	7	5	4	Parámetros normales	Seguir muestreando
21045	243165	26783	7.4	5	14	0	1	53	1	11	5	7	Parámetros normales	Seguir muestreando
21047	111907	62191	7.4	7	19	0	0	60	1	14	5	6	Parámetros normales	Seguir muestreando
21052	158335	56314	7.5	10	13	0	0	49	0	8	6	4	Parámetros normales	Seguir muestreando
21040	202041	40763	7.4	10	15	0	0	131	1	11	6	8	Desgaste interno en partes giratorias.	Inspección Interna de transmisión
21066	55183	55183	7.3	11	10	0	1	43	2	9	4	6	Parámetros normales	Seguir muestreando
21056	16010	10920	7.4	3	10	0	1	25	0	14	24	4	Alto valor de Potasio, posible contaminación con refrigerante	Revisar enfriador de aceite, posible contaminación aceite con refrigerante, cambio de aceite y filtro
21079	29039	29039	7.4	8	3	0	0	27	0	4	2	5	Parámetros normales	Seguir muestreando

UNIDAD	Km Transmisión	Recorrido de Aceite	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Pb	Na	K	Si	Análisis	Acción
21053	105908	28737	7.3	5	101	0	0	40	1	9	1	3	Desgaste en revestimiento de cojinetes, posible desprendimiento de tuberías de enfriador	Seguir muestreando
21058	238845	12683	7.3	5	9	0	1	26	1	9	7	4	Parámetros normales	Seguir muestreando
21060	84964	42139	7.3	14	10	0	0	63	1	3	3	5	Parámetros normales	Seguir muestreando
21059	178004	35804	7.2	7	7	0	0	36	1	8	3	3	Parámetros normales	Seguir muestreando
21065	258545	61965	7.3	21	30	0	0	100	2	16	6	12	Desgaste en revestimiento de cojinetes, posible desprendimiento de tuberías de enfriador	Seguir muestreando

Fuente: Elaboración Propia

5.9 Recorrido Anual flota Articulada de 18m

Se recopiló la información de kilometraje de fin de año de cada unidad proveniente de las listas de chequeo, esto para los años 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 en los 78 buses articulados de 18 m de la flota Limabus Anexo 5, con ello se determinó el recorrido anual de la flota de buses articulados la cual se muestra en la tabla 5.8.

TABLA 5.8 Recorrido anual 2015-2020 buses articulados de 18 m pertenecientes a Limabus.

BUS	Recorrido Flota Articulada (Km)
2015	5839967
2016	5925757
2017	6129674
2018	6300565
2019	6619818
2020	7043231

Fuente: Elaboración Propia

Capítulo 6 Análisis Y Discusión De Resultados

En el presente capítulo se analizó el impacto de las acciones tomadas referente a los sistemas motor y transmisión, partiendo de los análisis de aceite usado, este impacto se ve reflejado en los reportes de fallas operacionales los cuales fueron agrupados según conteo mensual por años.

Se presento el conteo de fallas operacionales correspondiente la transmisión, sistema componente interno de transmisión desde el 2015 hasta el año 2018 en la tabla 5.2, y a continuación, en la tabla 6.1 se presenta el mismo reporte de conteo mensual por años hasta el cierre del año 2020.

TABLA 6.1 Conteo mensual de fallas operacionales buses articulados de 18 m pertenecientes a Limabus, causa raíz componentes internos de Transmisión 2015-2020

MES	AÑO					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	0	0	4	6	1	1
Febrero	0	1	2	3	0	2
Marzo	4	0	1	6	3	0
Abril	3	1	1	3	2	1
Mayo	3	2	5	6	0	1
Junio	2	1	1	1	6	4
Julio	0	1	0	0	2	0
Agosto	2	0	3	3	2	1
Setiembre	1	1	5	0	1	0
Octubre	3	2	5	3	0	0
Noviembre	2	0	5	1	1	1
Diciembre	2	1	6	2	2	2
Total, general	22	10	38	34	20	13

Fuente: Elaboración Propia

Se presentó el conteo de fallas operacionales correspondiente al Motor, sistema componente interno de Motor desde el año 2015 hasta el año 2018 en la en la tabla 5.2, y a continuación, en la tabla 6.2 se presenta el mismo reporte de conteo mensual por años hasta el cierre del año 2020.

TABLA 6.2 Conteo mensual por años, reporte de fallas operacionales buses articulados de 18 m pertenecientes a Limabus, Motor, componentes internos de Motor 2015-2020.

MES	AÑO					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	1	1	2	1	1	0
Febrero	0	2	2	2	1	1
Marzo	0	4	0	2	1	0
Abril	0	3	1	0	1	0
Mayo	0	2	2	4	1	1
Junio	1	4	1	1	2	3
Julio	3	4	3	2	3	0
Agosto	1	2	4	0	0	1
Setiembre	1	1	2	3	1	3
Octubre	0	0	1	3	0	3
Noviembre	0	3	2	0	0	1
Diciembre	2	1	4	0	0	0
Total general	9	27	24	18	11	13

Fuente: Elaboración Propia

Observamos que hubo una disminución anual en el número de fallas de causa raíz física, componente interno de transmisión y componente interno de motor, esto según los registros de mantenimiento.

Así mismo complementamos esta información con la tasa de falla (Número de fallas / por millón de kilómetros recorridos), el cual es un indicador de confiabilidad, el cual calcularemos para cada año utilizando la siguiente fórmula:

$$KPI\left(\frac{\text{Falla}}{\text{millón de kilometro}}\right) = \frac{\text{Numero de Fallas}}{\text{Kilometros Recorridos}} \times 10^6$$

la tabla 6.3 se puede apreciar la disminución de la tasa de falla (falla/millón km) anual en los años 2019 y 2020 con respecto al año 2018 tanto para Motor y transmisión así mismo se detalla el tiempo promedio entra fallas en días para el motor y la transmisión.

TABLA 6.3 Tasa de falla (Falla / millón KM) anual 2015-2020 Componentes internos motor y transmisión

BUS	Recorrido Flota Articulada (Km)	Fallas/millón KM (MOTOR)	Tiempo promedio entre fallas Motor (días/ falla)	Fallas/millón KM (TRANSMISION)	Tiempo promedio entre fallas Transmisión (días/ falla)
2015	5839967	1.54	39.44	3.77	16.0
2016	5925757	4.62	13.41	1.69	32.3
2017	6129674	4.11	15.33	6.20	9.4
2018	6300565	3.08	21.17	5.40	10.9
2019	6619818	1.88(-39%)	35.00	3.01(-44%)	19.1
2020	7036456	2.23(-28%)	31.00	1.85(-66%)	26.8

Fuente: Elaboración Propia

Capítulo 7 Conclusiones

- 1.-El análisis de aceite y las acciones que se determinan a partir de ellas propone prevenir fallas imprevistas en buses articulados de 18m, esto se contrasta con el análisis desarrollado en donde se evidencia una disminución anual en el número de fallas y una disminución favorable en la tasa de falla (fallas/ millón de Km) por lo que concluimos que la hipótesis es positiva.
- 2.- A través del análisis de aceite se identificaron las características de desgaste y falla que provocan la contaminación y degradación de los aceites lubricantes. Como consecuencia de este análisis se desarrollaron estrategias de reemplazo planeado de componentes, inspecciones internas programadas, control y correcciones de contaminantes externos, cambios de filtros y aceites por condición, los cuales se detallan en el desarrollo del presente trabajo de investigación.
- 3.- Los metales que, principalmente deben controlar su presencia en el aceite lubricante, junto con sus límites son: cobre (Cu), hierro (Fe), cromo (Cr), aluminio (Al) y plomo (Pb); estos medidos en partes por millón (ppm)
- 4.- Conocer las fallas típicas por mala lubricación o por desgastes excesivos, previene el suceso y permite programar de mejor manera los servicios preventivos para reducir los tiempos parados por reparaciones imprevistas.
- 5.-Las averías más frecuentes que se controlan por análisis de aceite son:

Motor. - falla en cojinetes de cigüeñal, arañazos y desgaste en superficies de muñón del cigüeñal, agarrotamiento de pistones, camisas rayadas, falla en eje de turbocompresor.

Transmisión: Desgaste en componentes rotatorios, cojinetes, arandelas de empuje, ductos de enfriadores, convertidor.

Capítulo 8 Recomendaciones

- 1.-Se plantea el análisis de Aceite usado tanto para motor y transmisión como una herramienta importante para el monitoreo interno de los componentes motor y transmisión.
- 2.- Es importante conocer las propiedades, aplicaciones y normas que rigen los aceites lubricantes para su correcta, selección y aplicación en motores y así disminuir las fallas por una mala lubricación.
- 3.-Analizar muestras de aceite cada 10 mil kilómetros para motor y 20 mil kilómetros para transmisión, para determinar líneas claras de tendencia.
- 4.-Analizar el comportamiento de la tendencia de crecimiento de los principales metales de desgaste respecto al recorrido del aceite, es decir, un cambio de aceite puede enmascarar una falla mediante un valor por debajo de los límites establecidos, sin embargo, se sugiere que se establezcan curvas de tendencia cuya variable X debe ser el recorrido del aceite y la variable Y el valor por cada metal de desgaste (Cu, Fe, Cr, Al, Pb), y programar intervención ante cualquier cambio crítico.
- 5.-Analizar valores acumulativos para los principales metales de desgaste y establecer límites para reparación o cambio del componente.
- 6.-Complementar los resultados de análisis de aceites con la variable Operativa: desempeño del motor, desempeño de transmisión para ajustar los tiempos de acción.

7.-Con respecto a lo presentado, se sugiere el estudio de tecnologías para el tratamiento y disposición final de los aceites lubricantes usados.

8.-Se sugiere estudios para el alargamiento de vida del motor y transmisión, así mismo la protección de componentes con los diferentes tipos de aceites lubricantes disponibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1]. Altmann Carolina , Articulo Cientifico: El analisis de aceite como herramienta de Mantenimiento Proactivo en flotas de Maquinaria Pesada. Montevideo-Uruguay, 2005.
- [2]Andrino Cebrián Juan Antonio, Libro, Mecánica y Entretien Simple del Automóvil, 2016.
- [3]Arévalo Avalos David Alejandro, tesis, “Propuesta de mejora para el mantenimiento del equipo pesado de la constructora Coandes s.a. Basado en un análisis del aceite usado en los Motores de combustión interna diésel”, 2015.
- [4] Cruz Aguirre, Marisabel “Importancia del análisis de los aceites lubricantes y su monitoreo en la eficiente conservación, 2012. (Alejandro, 2015)
- [5] Cruz Jasso Adrian, Tesis de Pregrado, Implementación del mantenimiento predictivo en la Empresa AGR.RACKEND. Tesis de Pregrado, Universidad Tecnológica de Tula, Facultad de Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Mexico, 2011.
- [6].- Duffuaa, Rouf, “Dixon, Libro, Sistemas de mantenimiento planeación y control, Balderas 95, Mexico, D.F, 2009.
- [7] García Garrido Santiago, Libro, “ Organización y gestión integral de mantenimiento”, Madrid-España, 2010.

[8] Gave Barja, Raúl Antonio, Trabajo de investigación, Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir las fallas de los buses Golden Dragon de la UNALM en la ciudad de Lima 2017,2017.

[9] González Fernández, Francisco, Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado 2da Ed. Madrid: Artegraf S.A, . 2005.

[10] Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Censo Nacional XII de Población y vivienda 2017, LIMA 2018.

<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>

[11] Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Estimaciones y Proyecciones de Población Departamental, por Años Calendario y Edad Simple, Boletín especial N° 25. Perú 2020.

<http://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>

[12].- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Población de Lima entre el año 2000 y 2017, Densidad poblacional hasta el 2017 según años censales, 2019.

[13] Johanson Tello, Roberth Frank, “Análisis de aceite para el camión eléctrico 730e - 7 que opera en Bayovar” ,Tesis, Perú, 2018.

[14], Luna Quispe, Joel Iván, tesis, “Plan de monitoreo por condiciones en el mantenimiento de componentes mayores de camiones 797F en Minera Chinalco Perú”, (2017)

[15] May Ed, Libro, “Mecánica para motores Diesel Teoría, mantenimiento y reparación;Tomo I ; 1997.

[16].- Municipalidad de Lima, Ingreso de buses metropolitano por mayor demanda, (2019)

<http://www.munlima.gob.pe/noticias/item/32564-con-ingreso-de-mas-buses-se-optimiza-servicio-del-metropolitano>

[17] Nicolalde Granja Diego Alejandro, Análisis de daños frecuentes causados por la diferencia entre el mantenimiento realizado en los buses mercedes Benz del recomendado por el fabricante, 2014.

[18]. Organización de estados Americanos, & Agencia Alemana de cooperación. Manual de mantenimiento. Manual de mantenimiento. América Latina, 1996.

[19] Organización de las Naciones Unidas, Noticias: Las ciudades seguirán creciendo, sobre todo en los países en desarrollo, 2018.

<https://www.un.org/development/desa/es/news/population/2018-world-urbanization-prospects.html>

[20] Padilla Silva Noel Antonio Tesis; “Análisis de Aceite para detección temprana de fallas en motores Caterpillar”, (2013)

[21] Rengifo Pinchi, Juan Carlos, trabajo de investigación: “Análisis y reportes de resultado de aceites lubricantes usados para mantenimiento predictivo en una empresa minera”, (2013)

[22] Rey, Francisco Sacristán Libro, “El manual de mantenimiento integral de la empresa”, Madrid-España 2001.

[23] Rojas M. Leonardo, Libro, “Mecánica automotriz. Ed No: 1 INACAP”.2001.

[24] Saldivia August Francisco, “Aplicación de mantenimiento predictivo”. Caso estudio: análisis de aceite usado en un motor de combustión interna. Proyecto de investigación, Cancún, Mexico, 2013.

[25] Sánchez, F., Pérez, A., Sancho, J., & Rodríguez, P., Mantenimiento mecánico de máquinas 2da Ed. España: Publicacions de la Universitat Jaume I. . 2005.

[26] Taipe Quispe Dennis: “Incremento de período de cambio de aceite mediante análisis en el sistema de lubricación del motor de motoniveladora CAT • 16H” , Tesis, Perú, 2014. de los equipos mecánicos mineros”, Perú, 2012.

<http://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>

[27] Viteri Bonilla Luis Giovanni y Jaramillo Hidalgo Juan Carlos) , tesis “Análisis de la degradación de aceites lubricantes y propuesta de planes de mejora para el mantenimiento del equipo pesado del ilustre municipio de canón archidona”,2011.

.[28] Cummins, Motores a Gas natural para camiones y buses, “Especificación técnica Motor ISLG 320”, 2009.

[pdf_islg.pdf \(cummins.com.py\)](#)

.[29] Allison, “Especificación técnica Transmision Allison T 375 R

[Fiche-technique ALLISON BV T375.pdf \(powertrain-center.com\)](#)

.[30] Asociación Española de Normalización y Certificación- AENOR,

“Terminología del Mantenimiento Norma EN-13306”, 2001.

Capítulo 9 Anexos

Anexo 1:

Formato de resultados históricos de muestreo de aceite Motores

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21001	11496	224825	44232	3.5	18	6	11	14.6	1	3	6	0	1	1	0	12
21001	15100	213329	44197	3.2	18	6	11	14.6	0	1	7	0	2	1	0	13
21001	13397	198229	44160	3.6	18	6	11	14.1	2	1	6	0	1	0	0	5
21001	12685	184832	44125	3.8	18	6	10	14.3	1	1	6	1	1	1	0	13
21001	11692	172147	44089	4	17	6	10	14.4	0	1	6	2	1	1	0	4
21001	12424	160455	44052	3.9	17	6	11	13.9	1	2	6	1	0	0	0	10
21001	10665	146231	44004	3.7	17	5	10	14.1	2	3	8	2	1	1	0	11
21001	4912	128873	43890	4.4	0	7.1	6.26	14.49	1.9		5.3	1.1	0	2.6	0.2	4.4
21001	3670	117061	43831	4.5	0	6.28	4.54	14.82	1.7		4.8	0.4	0	1.6	0.2	11.5
21001	5095	108274	43757	4.3	0	7.45	6.32	14.3	2		7	1	0	1	0	4
21001	4939	98490	43678	4.5	0	5.63	4.57	14.53	2		4	0	1	2	0	4
21001	4421	88080	43600	4.4	0	6.11	5.27	14.94	1		5	1	1	1	0	11
21001	4177	79207	43529	4.4	0	3.51	1.46	14.68	2		5	1	1	2	0	4
21001	9705	75028	43499	4.1	0	7.99	7.29	14.85	2		8	2	3	1	0	9
21001	10339	64950	43418	4.3	1.05	7.94	7.08	14.39	2		7	2	2	2	0	15
21001	9609	54613	43337	4.2	1.14	10.96	8.3	14.12	2		7	3	2	2	0	6

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21001	2621	47624	43288	4.4	0	5.75	4.76	14.15	2		4	1	2	1	0	3
21001	5943	37429	43207	4.4	0	6.14	6.02	14	1		5	3	1	2	0	4
21001	7293	18571	43060	4.4	0	7.53	6.62	13.82	2		6	3	2	1	0	5
21001	834	11279	43001	4.5	0	3.38	1.71	14.41	2		3	1	0	1	0	4
21001	4169	10445	42995	4.4	0	6.52	4.5	13.52	2		7	3	0	1	0	10
21001	798	7079	42967	4.4	0	3.57	1.49	14.12	2		4	2	0	1	0	8
21001	3631	3634	42936	4.3	0	4.17	3.79	14.68	3		13	11	0	2	0	34
21002	12728	218928	44240	2.9	18	6	12	14.4	4	3	5	2	1	1	0	13
21002	54981	204880	44199	1.1	21	7	16	14.1	31	11	8	8	5	2	0	10
21002	41091	190990	44157	2.2	20	6	14	13.8	29	11	7	6	3	1	0	15
21002	26672	176571	44119	2.2	20	7	15	13.8	16	6	7	4	3	1	0	7
21002	13303	163202	44081	3.3	18	6	12	13.9	6	3	6	3	3	2	0	9
21002	100083	160441	44038	1.8	21	7	16	14	27	10	14	8	12	2	0	16
21002	78640	138998	44003	1.5	21	7	16	14	39	10	15	9	17	2	1	12
21002	63117	123867	43889	2.5	6.01	10.98	13.8	14.26	64.3		12.3	11.1	11.1	2.9	0.6	18.7
21002	52268	113100	43839	2	6.23	12.85	15.1	14.32	42.5		12.6	9.7	10.9	2.3	0.7	11.3
21002	41874	102712	43763	2.6	0	12.35	13.69	13.91	53		13	10	4	3	0	18
21002	29790	90623	43672	2.7	0	11.82	10.7	14.18	17		12	7	5	3	0	24
21002	19022	79860	43593	2.7	0	11.09	9.25	14.34	11		11	3	2	2	0	19
21002	8694	69532	43515	3.8	0	8.95	7.79	14.46	2		10	2	1	2	0	26
21002	8267	59102	43418	4.1	0	7.95	5.95	14.56	3		6	2	2	1	0	17
21002	21636	48526	43334	4	0	10.79	10.47	14.07	7		9	5	3	2	0	8
21002	11789	38491	43263	4.3	0	7.88	7.26	14.15	5		5	2	1	1	0	5

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21002	17652	22202	43136	4.2	0	10.18	9.93	13.89	4		8	6	1	2	0	12
21002	4700	9250	43038	4.5	0	4.85	4.75	13.87	2		5	3	1	1	0	10
21002	4812	4550	43009	4.5	0	7.91	5.57	13.85	3		23	12	0	2	0	38
21003	9993	158277	44253	3.5	18	5	11	14.4	4	2	4	2	2	1	0	3
21003	32720	148284	44216	1.5	20	6	13	13.9	36	7	6	4	4	1	0	9
21003	20464	136028	44179	2.2	19	6	12	13.7	6	5	5	3	3	1	0	12
21003	9800	125364	44137	3.7	17	6	11	13.8	4	4	7	4	2	2	0	13
21003	54065	115564	44100	2.1	21	6	14	13.2	18	11	9	9	12	1	0	10
21003	42220	103719	44058	2.4	21	7	15	13.5	24	15	11	8	14	3	0	14
21003	29003	90502	44004	2	21	7	14	13.4	6	6	10	5	5	2	0	14
21003	10756	72512	43882	4.2	0	10.87	9.13	14.09	5.3		4.1	1.6	0	2	0.3	9.3
21003	16970	60659	43822	4.2	0	11.6	9.45	13.92	10.6		7	2.6	3.4	2.3	0.3	16.9
21003	6745	50703	43775	4.6	0	8.18	8.17	13.58	4		5	2	0	2	0	4
21003	3554	41340	43726	4.3	0	7.96	8.5	14.35	10		6	2	1	2	0	7
21003	8971	32519	43680	3.8	0	10.56	7.73	13.83	3		8	2	3	2	0	19
21003	8495	21927	43624	3.8	0	9.73	7.34	13.81	3		9	3	0	10	0	7
21003	9473	11889	43574	3.5	0	10.44	7.93	14.33	2		11	5	0	2	0	15
21003	2415	2415	43523	4.2	0.25	4.5	4.22	14.52	3		13	11	0	2	0	33
21004	47802	63861	44228	1.3	21	6	15	13.5	16	9	10	8	6	2	0	21
21004	36831	52890	44187	2.1	20	6	13	13.5	13	9	9	6	3	2	0	15
21004	23871	39930	44142	2.6	19	6	12	13.3	6	3	10	4	1	2	0	18
21004	13260	29319	44104	4.1	17	5	10	13.8	9	3	6	2	1	2	0	6
21004	12271	28330	44100	3.9	17	6	10	13.5	2	2	8	3	1	2	0	7

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21004	11160	16058	44047	3.9	17	6	10	13.3	2	3	8	4	1	0	0	13
21004	4899	4899	44002	5.2	17	5	11	13.9	3	4	12	11	1	2	0	45
21005	11601	242436	44249	3.5	19	6	11	15	1	2	4	0	1	1	0	3
21005	13499	230835	44215	3.5	19	7	12	14.8	2	1	5	1	2	1	0	8
21005	11498	217336	44179	3.5	17	6	10	14.2	2	0	5	1	1	1	0	10
21005	11631	205838	44148	4.3	18	7	11	14.1	2	2	6	1	1	2	0	4
21005	13750	194207	44115	3.7	18	7	11	14.6	3	1	5	1	2	1	0	13
21005	13139	180457	44072	4.3	18	7	11	14.1	2	1	5	1	1	1	0	3
21005	14513	167318	44031	3.9	18	7	11	14.8	0	2	5	1	1	0	0	9
21005	7946	160751	44005	4.2	17	6	11	14.8	1	1	5	1	1	1	0	9
21005	11091	130019	43883	4	0	11.38	9.63	14.6	1.7		5.8	0.8	0.6	1.9	0.3	14.6
21005	8261	117934	43846	4	0	9.74	7.89	14.8	1.6		5.6	0.7	0.5	1.5	0.4	3.3
21005	7955	107210	43785	4.3	0	10.53	8.13	14.69	2.6		9	1	0	2	0.5	10.1
21005	7293	96476	43716	4.5	0	5.01	2.07	14.58	6		7	1	0	2	1	21
21005	8196	87221	43651	3.6	0	9.47	6.86	14.07	3		7	1	2	2	0	4
21005	10401	77125	43583	3.7	0	11.8	8.12	14.56	2		8	1	1	2	0	8
21005	10267	66722	43503	3.6	0	10.73	8.81	14.45	1		9	1	3	2	0	21
21005	10788	56456	43434	4	0	10.96	8.69	14.31	2		8	2	3	2	0	4
21005	9383	45667	43359	4.1	6.04	10.8	9.12	14.35	2		7	1	3	2	0	9
21005	194	36668	43298	4.1	0	2.19	2.02	14.92	2		2	1	0	3	0	6
21005	738	26142	43221	4.6	0	2.93	2	15.17	2		2	0	0	1	0	2
21005	960	16755	43141	4.5	0	3.34	2.39	14.46	2		3	1	0	1	0	3
21005	4891	5186	43053	4.4	0	7.52	7.36	13.89	2		15	11	1	2	0	36

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21006	36067	146773	44222	1.2	20	6	14	14.1	22	13	8	6	2	1	0	22
21006	25741	136447	44185	2.2	19	6	12	13.9	5	5	6	2	1	0	0	24
21006	12321	123027	44141	3.6	17	5	10	13.8	3	3	4	1	1	1	0	5
21006	9810	110706	44091	3.2	18	6	11	13.9	5	4	5	5	4	1	0	8
21006	64356	91533	44008	1.4	22	7	16	13.8	47	20	9	9	13	3	0	8
21006	46694	73865	43893	3.2	6.59	13.72	15.27	13.96	19.8		8.8	10	5	2.8	0.4	19.3
21006	35156	62562	43844	3.1	6.13	13.87	14.34	13.87	27.2		9.1	8.9	9	3.6	0.5	12.7
21006	25326	52617	43800	3.2	0	13.03	12.26	14.28	16		6.1	3.4	3.2	2.9	0.4	17.7
21006	15531	42890	43753	3.4	0	11.82	9.22	14.17	6		7	3	0	2	0	17
21006	4987	32165	43702	4.9	1.1	7.04	5.52	13.98	7		5	2	3	2	0	7
21006	6906	22790	43660	5	0	10.5	6.41	14.08	1		7	3	2	2	0	5
21006	7437	13725	43609	4.2	0	8.43	7.15	14	2		6	5	0	2	0	10
21006	6027	6027	43571	4.8	0	8.23	7.75	14.28	4		14	17	0	2	1	41
21006	423	599	43544	5.3	0	2.42	1.82	14.9	6		7	12	0	1	0	32
21007	46936	64850	44217	1.8	21	6	14	13.9	15	6	9	8	8	1	0	14
21007	35957	53871	44180	2.4	20	6	13	13.8	16	8	7	5	7	1	0	12
21007	24601	42515	44140	2.4	19	6	12	13.7	7	4	7	3	2	1	0	15
21007	14028	31942	44104	4	17	5	10	14	10	5	5	2	1	1	0	9
21007	13086	31000	44100	3.8	17	6	10	13.9	2	1	7	2	2	1	0	5
21007	10543	17914	44046	4.1	17	6	10	13.2	2	2	9	3	1	0	0	9
21007	7371	7371	44003	4.7	17	5	11	13.3	3	2	17	10	1	2	1	34
21008	33150	213552	44238	1.3	21	7	15	14	17	5	9	5	5	2	1	24
21008	21124	201526	44188	2.7	19	6	11	13.8	6	4	6	2	2	1	1	6

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21008	9528	189930	44124	3.8	18	6	11	14.2	5	2	6	5	2	2	1	10
21008	30982	177412	44078	1.9	21	7	15	13.9	12	6	13	6	8	2	1	18
21008	16099	162529	44007	2.8	19	6	13	14.3	10	6	6	3	3	2	0	12
21008	75892	142706	43876	3	6.58	13.59	15.94	14.27	29.6		11.4	9	9.5	2.6	0.5	11.5
21008	64579	131116	43822	2.2	6.4	14.62	15.88	14.12	59.6		13.5	11	9.7	2.9	0.5	20.6
21008	54262	121074	43777	2.3	5.8	13.41	14.58	14.12	62.7		13.9	10.2	5.3	2.4	0.3	24.6
21008	45429	112333	43733	2.4	5.78	14.22	13.97	14.37	20		13	8	4	3	0	15
21008	35104	102010	43690	2.6	0	13.09	11.63	14.16	16		12	5	7	3	0	20
21008	26005	92818	43642	2.5	5.76	14.19	12.14	14.35	13		11	4	3	3	1	30
21008	15105	81919	43586	3.9	0	10.41	8.72	14.62	5		8	3	4	2	0	17
21008	5960	72773	43537	5.1	0	8.32	7.32	14.5	2		7	2	1	2	0	20
21008	17976	67521	43515	5	0	4.01	3.03	14.61	3		5	1	1	1	0	12
21008	8925	58470	43472	4.1	0	7.25	6.97	14.35	3		4	1	1	2	0	2
21008	10900	49545	43427	4	2.51	9.52	8.5	13.95	2		7	3	3	2	0	4
21008	11324	38646	43372	3.8	2.83	11.84	9.76	14.05	2		9	5	6	2	1	6
21008	5875	32170	43341	3.9	2.03	7.91	8.05	14.22	2		7	3	4	2	0	4
21008	17542	22483	43295	3.9	4.6	12.53	9.87	13.52	4		16	8	8	2	1	16
21008	6493	10634	43229	3.9	3.13	6.28	6.5	13.5	1		6	3	0	1	0	9
21008	4938	4941	43198	4.2	4.15	6.04	6.28	13.83	3		25	11	0	2	0	37
21009	83357	88268	44234	2.1	20	6	14	13.9	13	6	10	9	10	1	1	10
21009	70534	75445	44186	2.6	20	6	13	13.5	29	11	9	7	11	2	1	12
21009	58555	63466	44145	2.1	21	6	14	13.2	22	8	12	9	9	3	1	20
21009	48088	52999	44101	2.4	21	6	14	13.4	14	8	12	9	11	2	1	15

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21009	36477	41388	44051	2.7	20	6	13	13.3	12	9	10	6	4	0	1	18
21009	27421	32332	44015	2.3	20	6	13	12.9	2	4	10	5	3	2	1	18
21009	10186	15097	43892	4.3	0	7.38	7.69	13.59	2.7		7.8	3.2	0	2.1	0.3	13.8
21009	4911	4911	43844	4.3	0	6.26	6.78	13.51	3.7		16.2	14.3	0.4	2.3	0.5	54
21010	20925	148725	44235	2.2	19	6	12	14.2	8	3	6	3	3	1	0	12
21010	11791	139591	44200	3.3	18	5	11	14.2	14	4	5	3	2	1	0	5
21010	44969	127800	44158	1.1	21	7	16	13.6	31	12	11	9	11	2	1	18
21010	34562	117393	44123	1.5	21	7	15	13.5	25	6	13	7	12	3	1	12
21010	23350	106181	44081	2.6	19	6	12	13.9	12	6	12	4	3	2	1	14
21010	7905	90736	44009	3.5	18	6	11	13.8	13	4	13	4	2	1	0	12
21010	37543	72740	43848	2.3	6.3	16.57	16.04	13.82	41		9.4	6.2	8.9	3.3	0.8	16.3
21010	29197	63958	43808	2.6	5.57	13.31	12.58	13.92	19		11.3	4.4	2.3	2.7	0.4	21.7
21010	18213	52690	43755	4	0	12.87	9.78	14.02	5		10	2	1	3	0	10
21010	8544	43306	43710	4.3	0	8.67	8.35	13.96	3		9	1	0	2	0	10
21010	8473	32885	43660	4.9	0	11.31	6.62	14.2	2		13	2	2	3	0	23
21010	8818	23089	43613	3.8	0	10.12	8.09	14.33	2		11	3	2	3	0	11
21010	10361	14140	43568	3.6	0	11.12	7.76	14.26	5		16	6	2	3	1	31
21010	3777	3777	43521	4.2	0.22	5.65	5.7	14.38	3		13	14	0	2	0	38
21011	21549	117245	44252	1.7	20	6	13	13.5	10	3	6	4	3	1	0	7
21011	9531	105227	44213	3.3	18	5	11	14	6	4	4	2	1	0	0	7
21011	33140	92966	44162	1.3	21	6	14	13.5	19	12	8	6	5	2	0	19
21011	20377	80203	44117	2.5	19	6	12	13.6	9	6	6	2	3	1	0	13
21011	9161	68987	44071	4.2	17	6	10	13.7	8	4	5	2	2	1	0	15

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21011	49357	56028	44015	1.3	22	7	16	13	8	11	10	8	20	2	1	13
21011	23233	29995	43858	2.7	3.75	11.56	10.79	13.55	23		8.7	5.8	1.2	2.5	0.4	10.6
21011	14240	21130	43816	3.4	0	9.74	9.56	13.8	14.8		7.4	4.2	0	1.7	0.2	10.9
21011	11244	17915	43804	3.7	0	8.85	8.34	13.64	24.6		8.1	3.9	1.8	2.2	0.4	11.6
21011	6671	6672	43750	4.4	0	9.62	7.84	13.61	4		16	16	0	2	0	51
21012	13354	221859	44241	1	20	5	16	10.8	2	1	6	1	1	1	0	5
21012	14194	208505	44204	0.5	21	5	16	10.8	4	3	10	2	2	1	1	15
21012	37053	194311	44158	0.3	24	6	19	10.7	36	11	12	6	10	2	1	10
21012	26181	183439	44129	1.2	21	6	15	12.2	16	7	11	4	3	2	1	15
21012	12108	169366	44087	3.1	18	6	11	13.8	2	3	7	3	2	1	1	11
21012	37223	143287	44002	1.1	22	7	16	13.2	37	10	15	7	7	2	1	16
21012	15221	121285	43869	3.3	0	12.53	10.77	13.86	13.6		10.2	2.6	2	2.9	0.6	15.3
21012	3967	110032	43799	4.2	0	8.27	8.13	14.07	5.3		8.1	1.6	0.8	2.9	0.4	13.5
21012	6724	98829	43712	3.2	0	10.11	9.48	13.99	11		18	4	4	5	1	22
21012	84772	88857	43635	1.6	5.6	15.4	17.89	13.04	49		28	9	9	13	1	7
21012	74953	79038	43563	1.7	5.72	13.75	14.54	13.47	47		21	10	9	4	1	5
21012	61490	65575	43464	3.9	5.31	12.88	17.07	13.18	20		19	11	9	4	1	6
21012	49860	53946	43372	3.6	1.19	16.1	17.18	13.12	21		18	11	9	4	1	7
21012	39422	43507	43292	3.6	1.15	11.59	14.94	13.24	16		19	11	10	3	1	12
21012	25383	29585	43180	3.7	5.85	9.5	12.44	13.48	7		14	9	5	3	1	12
21012	4760	9015	43028	4	0	4.78	5.49	13.62	2		7	4	0	2	0	14
21012	4074	4087	42994	4.3	0	5.13	5.15	14.47	4		19	12	1	2	0	45
21013	13486	47604	44231	3.1	17	6	11	13.4	1	1	5	2	1	1	0	6

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21013	11712	34118	44194	3.5	17	6	11	13.8	0	1	7	2	1	2	0	19
21013	12767	21969	44155	4.1	17	6	11	13.8	1	0	6	3	1	1	0	9
21013	9639	9639	44120	4.1	17	6	12	13.2	3	2	15	11	1	2	1	34
21014	22145	163498	44249	2.5	20	6	12	14.4	4	7	4	2	1	1	0	12
21014	12867	154220	44211	3.4	18	6	11	14.5	5	4	4	2	0	1	0	6
21014	27691	141353	44165	1.3	20	7	14	13.2	20	7	6	5	3	1	0	12
21014	21908	135570	44145	1.9	20	6	13	13.6	15	6	5	3	2	2	0	14
21014	11656	125318	44108	3.6	17	6	11	13.9	9	5	5	2	1	1	0	11
21014	24556	113662	44057	3	21	7	15	13.4	16	13	9	4	6	2	1	13
21014	12802	101908	44005	3	19	7	14	13.1	8	8	8	3	3	1	0	15
21014	66775	83153	43869	2.1	6.37	19.87	19.45	13.68	57.9		13.3	9.7	15.5	3.6	0.7	10.8
21014	55353	71731	43812	1.9	5.64	21.88	18.17	13.89	79		17	11.8	17.2	3.5	0.6	15.6
21014	44897	61276	43763	1.9	5.64	17.92	16.21	13.67	74		14	9	10	3	1	7
21014	35665	52043	43712	1.9	5.72	18.02	15.54	13.79	34		14	10	14	4	1	15
21014	25436	41815	43660	4.1	0	5.98	3.76	14.68	7		4	2	3	2	0	8
21014	15535	31914	43613	2.7	0	12.19	8.95	14.44	5		7	3	1	2	0	15
21014	5962	22339	43570	4.1	0	7.75	6.94	14.39	4		5	2	0	2	0	7
21014	7994	13120	43526	4.2	0	8.99	8	14.36	2		10	6	2	2	0	17
21014	5127	5127	43488	4.5	0	5.97	7.03	14.56	3		15	16	0	2	1	44
21015	36904	54076	44224	1.6	20	6	13	13.7	16	7	7	7	3	2	0	15
21015	25564	42736	44182	1.7	19	6	13	13.1	6	3	7	4	3	1	0	19
21015	13248	30420	44140	3.5	17	5	10	13.6	7	6	5	2	1	1	0	5
21015	10858	17172	44091	3.6	17	6	10	13.5	0	1	7	3	1	1	0	10

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21015	6314	643856	44040	4.9	17	5	11	13.4	3	1	14	10	1	2	0	44
21016	4482	151676	44250	4.2	19	4	11	14.2	8	4	4	2	1	1	0	9
21016	34572	142117	44214	1.2	20	6	14	13.7	18	7	11	4	2	1	0	23
21016	24131	131676	44178	2.9	19	6	11	14	11	8	11	2	1	2	0	23
21016	11919	689479	44136	3.4	17	6	10	13.8	3	2	5	2	1	1	0	3
21016	10282	107545	44089	3.1	18	7	12	13.9	5	4	6	3	4	1	0	7
21016	67523	90703	44012	1	23	8	18	13.3	14	19	11	8	20	3	1	8
21016	49175	72355	43877	2.6	6.47	14.1	15.06	14.15	26.3		10.1	9	10.3	2.7	0.6	15
21016	47591	60577	43824	2.6	1.14	15.43	14.88	14.11	33.3		12.6	10.8	16.8	3.3	0.5	11.8
21016	27484	50664	43778	2.7	0	13.4	11.66	14.2	17.9		12.1	6.5	5.8	3.4	0.3	18
21016	18259	41620	43730	2.8	0	12.17	10.04	14.09	6		9	4	1	2	0	17
21016	9250	32670	43686	3.1	0	9.27	8.55	14.21	6		7	2	1	2	0	10
21016	11037	22001	43631	3.9	0	9.84	7.54	14.2	2		6	3	1	2	0	8
21016	4737	10961	43575	4.4	0	6.61	5.89	14.21	2		7	3	0	2	0	10
21016	6223	6224	43552	2.5	0	7.72	7.9	13.52	3		14	16	1	2	0	41
21016	1948	1947	43530	5	0	3.8	3.75	13.72	5		11	10	1	2	0	39
21017	16243	220162	44227	3.5	17	5	10	13.9	2	5	5	1	0	2	0	18
21017	36742	203919	44193	1.4	20	6	13	13.5	10	4	7	3	1	2	1	12
21017	24576	191753	44161	2.6	18	6	12	13.8	1	3	6	2	1	1	0	13
21017	11562	178739	44124	3.9	17	6	10	14.1	3	2	5	2	1	2	0	4
21017	11198	167177	44090	3.4	18	6	11	14.1	6	6	7	3	2	2	0	8
21017	146019	155979	44052	1.7	22	7	17	13.8	10	22	16	8	10	4	1	19
21017	131149	140940	44000	1.8	21	6	16	14	12	15	15	6	11	4	1	12

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21017	114701	124492	43879	2.2	6.14	12.79	15.72	14.07	24		14	9.2	15.6	4	0.8	19.5
21017	103296	112906	43809	2	1.78	13.27	15.61	13.9	39.5		14.7	9.7	19.4	3	0.7	15.8
21017	94386	104178	43744	2.8	0	10.63	10.97	14.15	30		11	6	11	3	0	18
21017	84499	94290	43663	2.4	0	11.8	13.1	14.27	23		11	7	16	3	1	22
21017	73149	82940	43578	3.3	0	9.99	11.86	14.22	13		9	6	7	3	0	12
21017	64029	73821	43507	3.4	0	8.62	9.06	14.56	5		7	4	5	2	0	19
21017	54650	64440	43433	3.9	5.62	10.51	14.28	14.21	15		14	11	15	3	1	17
21017	43978	53768	43351	4.1	7.04	13.65	14.22	13.95	13		12	11	14	3	1	6
21017	33985	43945	43270	3.9	0	11.19	13.93	13.94	16		13	10	9	3	1	7
21017	14434	24395	43117	4.1	0	8.94	10.21	13.8	3		6	3	2	2	0	7
21017	4658	9794	43002	4.4	0	7.41	5.32	13.76	1		6	2	0	1	0	9
21017	5133	5260	42968	4.3	0	9.04	6.95	15.1	28		6	6	3	2	0	8
21017	1335	1335	42940	4.4	0	3.15	2.11	14.56	4		10	9	0	2	0	33
21018	74620	160240	44238	1.8	21	7	15	13.8	12	6	7	4	4	1	0	19
21018	19248	146279	44187	3.1	19	7	12	13.6	4	3	5	2	2	1	0	7
21018	7555	134586	44146	4.6	18	6	11	13.8	2	2	5	2	2	1	0	10
21018	37776	123396	44105	2.9	21	6	14	13.5	37	18	10	5	8	1	0	24
21018	36876	122496	44102	2.3	21	7	15	13.3	17	10	12	6	10	2	1	19
21018	29749	115369	44073	2.6	21	7	15	13.2	15	11	11	5	9	3	1	14
21018	20822	106442	44034	3.2	19	6	12	13.5	6	6	8	3	3	2	0	15
21018	14652	100272	44005	3.4	18	6	12	13.1	2	2	9	3	3	1	0	16
21018	47954	84554	43882	2.5	5.89	13.4	13.92	14.5	31.6		16.7	10.1	13.5	3.8	0.6	13.1
21018	37042	73478	43831	2.3	6.16	15.97	14.34	13.75	42.6		17.9	9.9	13.8	3.7	0.6	16.3

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21018	27675	64123	43786	2.6	1.07	12.25	12.21	13.87	28.2		19.2	9.1	6.3	3.4	0.5	23.8
21018	18512	55042	43741	2.3	0	13.73	12.43	13.92	35		17	7	4	4	0	15
21018	8571	45015	43695	2.9	0	11.98	8.48	14.14	22		9	2	4	3	0	16
21018	6440	34323	43644	4.3	0	8.21	7.44	14.16	3		7	1	0	3	0	13
21018	5415	23885	43592	4.8	0	8.58	6.24	13.97	3		5	2	0	2	0	6
21018	7653	14492	43544	4.2	0	8.74	8.1	14.56	2		9	5	0	2	0	13
21018	6508	6508	43504	4.4	0	7.2	7.85	14.6	3		17	14	0	2	1	41
21019	25665	218281	44222	2.2	19	6	12	14.3	12	7	10	2	1	1	1	15
21019	15159	207775	44192	3.5	18	6	11	13.8	2	1	5	1	1	1	0	3
21019	15137	192616	44150	4.2	18	7	12	14	9	3	6	3	2	2	0	12
21019	59350	177479	44107	1.4	25	10	20	11.8	13	4	14	12	14	3	1	55
21019	45949	164078	44065	2.2	22	7	16	13.8	9	11	14	8	9	2	1	19
21019	25280	143409	43999	2.5	20	6	12	14	6	11	12	4	4	1	1	14
21019	9684	127813	43885	3.9	0	10.24	9.35	14.57	7.5		15.9	4.5	1.7	2.7	1.3	29.6
21019	50908	115825	43821	2.1	6.15	15.26	15.1	13.6	37.8		26.8	11.4	8.9	3.1	0.8	13.6
21019	40819	105740	43734	2.1	5.39	11.4	12.36	13.93	35		25	9	8	3	1	17
21019	30580	95501	43663	2	5.69	12.27	12.61	13.94	22		26	8	10	3	1	20
21019	20829	85750	43596	2.8	0	10.58	9.84	14.19	8		18	5	3	2	0	16
21019	10178	75268	43515	3.5	0	9.31	9	15.29	3		14	4	3	2	0	14
21019	56520	64925	43436	3.9	0	11.75	13.15	13.92	12		26	10	10	3	1	15
21019	46061	54462	43359	4.2	6.61	14.3	13.16	13.61	15		23	10	10	3	1	6
21019	35605	44008	43275	4.3	0	14.15	11.25	13.85	15		18	9	10	3	1	7
21019	18091	26493	43149	4	0	10.76	8.65	13.92	4		7	4	1	2	0	8

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21019	4758	13161	43040	4.4	0	6.13	5.09	13.76	1		5	2	0	2	0	6
21019	4193	8403	43009	4.4	0	6.33	5.49	13.52	1		7	2	0	1	0	12
21019	4052	4339	42976	4.1	0	3.84	3.63	14.16	4		13	9	0	2	0	32
21020	33637	151340	44231	1.6	21	7	14	13.8	13	7	6	3	4	2	0	24
21020	21707	139410	44182	3	19	6	12	13.7	8	7	5	2	2	1	0	15
21020	10339	128042	44138	3.7	17	6	11	13.9	3	5	4	3	1	1	0	7
21020	45040	106989	44058	2.5	22	7	15	13.4	30	13	11	8	9	3	0	11
21020	32931	94880	44006	2	22	7	15	13.6	6	9	9	6	11	1	0	14
21020	15904	77949	43881	3.3	0	12.46	10.2	14.31	4		6.4	3.3	0.6	2.2	0.2	8.9
21020	5676	67625	43835	4.4	0	8.94	8.24	14.47	4		7.2	2.4	1.5	1.8	0	10
21020	24534	57744	43788	3.3	0	12.69	11.51	14.31	12		15.1	3.5	0	3	0.3	16.7
21020	14241	47259	43735	4.2	0	10.01	8.67	14.44	4		16	2	0	2	0	7
21020	4983	38091	43684	4.6	0	6.06	6.27	14.33	4		10	1	1	2	0	6
21020	3827	27090	43621	4.7	0	6.14	6.24	14.13	3		6	1	0	1	0	12
21020	1443	17509	43573	4.2	0	3.97	2.87	14.66	3		3	1	0	2	0	4
21020	4171	9007	43534	4.5	0	6.08	5.2	14.19	2		6	2	1	2	0	10
21020	4835	4835	43515	1.4	0	4.43	5.81	14.57	4		15	14	1	2	1	41
21021	6237	6237	44216	4.3	17	5	11	13.5	1	1	15	10	0	1	0	39
21022	33019	112080	44221	1.3	21	7	14	13.8	18	12	6	3	6	2	0	11
21022	22576	101637	44180	2.6	19	6	11	13.7	6	6	4	2	2	1	0	12
21022	11248	90309	44141	3.6	17	6	11	13.8	2	4	4	2	1	1	0	3
21022	35480	67312	44050	1.8	21	7	15	13.3	27	12	10	8	6	0	0	17
21022	28033	59865	44016	2.1	20	6	13	13.4	16	10	8	5	4	2	0	10

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21022	8554	40387	43884	4.4	0	7.33	7.19	14.02	2.3		5	1.5	0.3	2	0.2	13.5
21022	5902	37974	43872	4.4	0	6.33	6.35	14.06	3.3		3.9	1	1.2	1.3	0.2	10.3
21022	7899	27907	43824	4.3	0	8.81	7.64	14.43	1.1		6.6	3	1.5	2	0.2	4.3
21022	8726	18241	43782	4.4	0	10.19	8.01	14.35	2.2		10.8	6.6	3	2.3	0.1	11.9
21022	9384	9384	43736	4.1	0	9.95	8.82	13.75	4		19	19	0	3	1	42
21023	18522	230163	44251	2.8	20	6	12	14.5	9	5	6	2	1	1	0	12
21023	6615	218256	44208	4.1	18	6	11	14.5	5	5	5	2	1	0	0	4
21023	37005	206155	44167	1.8	21	7	15	13.6	12	8	11	7	7	1	1	17
21023	17660	186810	44097	3.3	19	6	12	14	3	3	9	3	3	1	1	13
21023	5297	174447	44010	4.3	18	5	11	13.8	3	3	7	3	3	0	0	13
21023	86527	152110	43862	2.6	6.52	12.78	16.36	14.11	57.3		12.1	10	13.5	3.2	0.8	16.1
21023	75589	141172	43806	2.5	6.03	12.79	17.08	14.23	47		15.7	12	16	4.2	0.9	24.2
21023	65351	130626	43754	3.3	1.74	12.21	15.86	14.22	4		8	1	1	2	0	8
21023	56271	121851	43710	1.9	5.87	13.44	15.99	14.1	45		15	8	12	5	1	25
21023	46326	112095	43657	2.3	5.6	11.53	13.61	14.4	47		15	8	7	4	1	29
21023	36147	101951	43606	2.1	5.95	12.91	15.06	14.49	12		11	6	6	3	1	21
21023	26329	92242	43556	2.5	6.02	10.81	13.09	14.65	8		11	5	3	2	1	21
21023	15918	81500	43507	3.2	0	10.05	10.52	14.7	3		9	5	3	2	1	16
21023	6140	72162	43462	4	0	7.75	8.67	14.67	3		9	4	3	2	1	20
21023	43883	60521	43404	3.7	0	11.16	15.53	14.49	12		11	9	10	4	1	10
21023	34882	51430	43359	4.1	6.83	13.26	13.33	14.41	12		13	9	9	5	1	15
21023	27342	44019	43321	3.8	0	11.55	14.04	14.32	10		13	10	9	5	1	20
21023	14561	31199	43248	3.9	0	10.61	11.4	14.23	5		7	4	1	2	0	6

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21023	2191	18736	43175	3.9	0	4.15	3.19	14.37	1		3	1	0	1	0	4
21023	6208	11705	43134	4	0	6.64	7.35	13.76	1		9	4	1	1	0	13
21023	5497	5497	43096	4.3	0	6.87	6.63	13.67	3		19	14	1	2	0	42
21024	6141	43223	44237	3.7	17	5	10	14.2	8	3	5	2	1	1	0	7
21024	24661	31379	44191	1.9	19	6	12	13.2	12	4	9	5	2	2	0	10
21024	11744	18462	44146	3.3	17	6	11	13.2	0	1	10	4	0	3	0	13
21024	6718	6718	44099	4.9	17	6	11	13.8	2	2	16	12	1	1	0	51
21025	35024	135912	44214	1.6	21	7	14	14	34	12	12	2	4	2	1	26
21025	24740	125628	44174	2.5	20	6	12	13.9	8	4	10	1	2	2	0	22
21025	12508	113396	44134	3.8	17	6	11	14.1	3	2	7	1	1	1	0	28
21025	10705	102099	44090	5.4	17	4	10	14.5	0	2	3	1	1	1	0	7
21025	37387	84055	44012	1.4	22	6	15	13.5	25	13	14	7	18	5	1	15
21025	18300	65233	43862	2.6	3.25	12.44	9.98	14.23	3.4		12	2.5	0.8	4.4	0.5	7.4
21025	8014	54682	43813	3.4	0	7.89	8.14	14.48	1.8		7.2	1	0	1.9	0.2	6.9
21025	9080	45628	43770	3.4	0	10.27	9.64	14.26	4		15	1	0	2	0	16
21025	8355	35128	43717	3.5	0	8.64	8.95	13.83	8		6	2	1	2	0	5
21025	9510	25847	43666	3.5	0	10.26	7.48	13.9	2		6	4	2	2	0	14
21025	10212	15611	43616	3.5	0	10.79	8.19	14.31	2		9	6	1	2	1	35
21025	5114	5115	43563	4.6	0	6.99	7.2	15.94	3		16	19	4	2	0	33
21026	44608	116054	44224	1.6	20	6	14	13.9	34	13	7	5	8	0	0	9
21026	32630	104076	44180	1.3	21	6	14	13.5	17	7	7	4	4	1	0	14
21026	20714	92160	44137	2.6	19	6	12	13.5	3	3	6	2	2	1	0	10
21026	11352	82798	44097	3.6	17	6	10	13.7	1	3	5	2	2	0	0	4

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21026	45774	64564	44016	1.5	23	7	16	13.1	10	11	12	8	10	3	0	16
21026	45775	45505	44016	1.5	23	7	16	13.2	10	11	12	8	10	3	0	16
21026	26716	40901	43884	2.7	6.55	13.48	13	13.88	7.1		8.4	4.8	2.5	2.9	0.4	16.1
21026	22021	29038	43861	2.9	4.34	12.68	12	13.97	6.4		8.2	4.3	1.2	2.5	0.4	11
21026	10249	19234	43809	4.4	0	9.38	9.18	14.08	2.8		5.7	1.8	0.2	1.9	0.2	4.4
21026	445	10221	43766	4.6	0	3.26	2.86	14.52	3		3	1	0	2	0	3
21026	9975	956	43718	4	0	11.08	9.37	13.94	4		23	18	1	3	1	45
21026	952	64563	43675	4.4	1.02	3.02	2.4	14.43	6		10	11	1	2	0	32
21027	19365	239648	44252	2	21	6	13	14.5	12	5	11	3	1	1	1	13
21027	8407	228690	44210	3.5	18	6	11	14.5	11	7	5	2	1	0	0	3
21027	24417	217067	44169	1.3	21	6	14	13.8	19	11	8	7	4	2	1	14
21027	7505	200155	44108	4.1	18	6	11	14.2	10	8	5	3	4	1	0	5
21027	7216	199866	44105	3.8	18	6	11	14.1	7	5	6	3	4	1	0	6
21027	72256	190351	44063	1.5	23	8	18	13.8	71	25	14	9	16	3	1	15
21027	58676	176771	44004	1	22	7	17	14	15	18	13	8	18	3	1	9
21027	45663	163761	43883	2	6.34	13.99	15.59	14.22	37.3		7.8	6.4	11.6	2.5	0.7	12.2
21027	34403	151975	43824	2.6	2.34	15.23	15.28	14.42	52.7		11.8	7.6	13.7	3.4	0.8	20.1
21027	23176	141364	43773	2.7	0	11.77	10.45	14.54	25		9	3	1	2	0	12
21027	15205	133302	43728	2.6	0	12.59	10.35	14.31	7		9	3	2	2	1	15
21027	6219	124315	43680	4	2.83	8.11	6.77	14.58	4		7	2	3	2	0	14
21027	51095	114188	43629	1.9	5.79	14.99	16.18	14.39	39		13	7	8	3	1	16
21027	39614	102720	43573	1.9	6.25	13.59	14.63	14.59	32		13	7	7	3	1	9
21027	29701	92792	43521	3.1	0	13.73	14.48	14.53	12		14	7	7	2	1	13

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21027	19342	82431	43472	3	0	10.95	10.8	14.72	4		10	4	2	2	1	13
21027	7984	71075	43416	3.9	0.4	8.89	8.57	14.63	3		11	4	3	2	1	20
21027	48143	63110	43374	4.2	0.2	3.33	3.83	14.98	7		6	2	2	1	1	7
21027	39191	54168	43322	3.7	1.74	14.76	17.48	14.09	13		13	10	16	2	1	5
21027	28206	43275	43258	3.8	1.24	10.13	12.98	14.26	8		8	8	6	2	0	5
21027	8474	23450	43145	4	0	7.87	8.3	14.07	2		5	2	1	2	0	5
21027	3825	3827	43043	4.2	0	4.6	4.52	14.09	4		15	12	1	1	0	35
21028	25399	370008	44226	1.7	21	7	15	14.3	17	9	9	1	1	1	1	18
21028	12984	357593	44194	3.1	19	6	12	14.2	5	2	7	1	0	1	0	19
21028	39381	344609	44159	1.1	22	7	16	13.6	51	15	12	2	1	1	1	52
21028	28029	333257	44129	1.6	22	7	15	14.3	30	9	14	2	2	2	1	16
21028	9343	314571	44073	4	18	7	12	14.2	6	4	12	1	1	2	1	13
21028	59894	290977	44000	1	24	8	18	13.8	17	13	17	3	8	2	1	14
21028	47213	278296	43878	1.9	6.62	23.95	18.57	14.34	37.7		15.3	2.5	7	3.2	0.7	9.2
21028	38241	269323	43851	1.7	6.61	24.45	18.77	14.34	45.7		17.2	2.6	2.7	2.5	0.6	13.8
21028	30456	261782	43832	2.9	6.11	16.8	13.77	14.31	23.1		16.4	1.9	4.7	2.3	0.5	16.4
21028	20174	251257	43802	3.3	5.17	13.79	10.81	14.45	33.7		12	1.5	2.6	2.4	0.4	3.1
21028	9751	240835	43766	4.3	2.13	12.3	10.32	14.19	4		9	1	0	2	0	6
21028	108188	231083	43740	1.7	6.2	26.72	22.91	14.67	76		21	5	8	4	1	19
21028	96440	220334	43705	1.5	6.18	28.71	23.14	14.51	92		21	5	11	5	1	13
21028	83695	206589	43665	1.7	5.78	24.84	20.75	14.7	68		21	5	13	6	1	20
21028	72814	195709	43634	1.8	5.81	22.06	18.97	14.65	57		21	6	12	6	1	24
21028	60467	183342	43593	1.8	5.98	18.58	18.31	14.68	18		16	6	11	3	1	21

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21028	53287	176180	43554	2.1	6.27	17.97	18.1	14.75	21		11	7	9	2	1	12
21028	38645	161542	43508	2.2	6.14	14.24	14.78	14.82	14		14	7	10	3	1	21
21028	28048	150957	43475	2.6	5.77	12.72	12.78	15.94	11		14	6	9	3	1	15
21028	18980	141875	43444	3.9	1.84	12.91	12.56	15.01	9		11	5	8	2	1	17
21028	10500	133395	43419	4	1.13	8.89	9.57	15.25	3		8	4	6	2	1	14
21028	42595	122894	43379	3.8	1.86	15.96	16.26	15.18	15		12	6	17	2	1	14
21028	34636	113265	43345	4	0.65	13.09	13.82	15.4	9		12	5	10	2	1	12
21028	27153	107457	43316	3.9	0	15.37	14.7	15.42	8		14	4	10	2	1	18
21028	16055	96729	43275	4.1	0.1	11.43	11.03	15.52	3		9	3	2	2	0	13
21028	60112	76666	43214	4	0	12.44	14.35	14.77	11		20	6	8	3	1	8
21028	43355	59780	43160	3.9	0	13.6	14.36	14.25	15		26	8	10	3	1	9
21028	19862	36284	43090	3.9	0	11.25	10.88	13.81	4		13	5	5	2	1	14
21028	6227	16425	43015	4	0	7.41	6.37	13.8	1		6	2	0	3	0	6
21028	4869	10198	42994	4.1	0	5.71	5.42	14.2	2		8	3	0	3	0	10
21028	5325	5334	42977	4	0	5.88	5.42	15.55	3		20	13	0	2	0	37
21029	22589	203881	44236	2	20	6	14	14	12	7	7	4	1	1	0	13
21029	10739	192031	44201	2.9	19	6	12	14	5	4	7	5	1	1	0	5
21029	40990	178307	44164	1.1	22	7	16	13.5	34	17	10	8	5	2	0	17
21029	27565	164882	44122	2	21	7	14	13.8	16	7	7	4	2	1	0	9
21029	13262	150579	44078	3.2	18	6	11	14.3	10	6	5	2	2	1	0	10
21029	76363	137317	44034	1.3	23	7	17	14.1	34	16	13	8	12	2	0	11
21029	65528	126482	44000	1.3	23	8	17	14	33	11	12	8	16	2	0	14
21029	39434	100354	43895	3.5	6.87	18.46	16.15	14.55	31.4		13.5	4.3	7	2.7	0.4	14.7

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21029	26552	86472	43802	3.7	0	11.61	10.64	14.86	7.2		7.7	2	0.8	2.3	0	15.7
21029	18285	78205	43780	4.5	0	8.73	8.56	14.87	3.2		5.6	1.3	3.9	1.5	0.2	14.1
21029	6650	66570	43747	4.5	0	8.67	9.18	14.7	4		4	1	1	2	0	3
21029	6560	57158	43718	3.9	0	9.29	9.23	15.26	5		6	1	1	2	0	9
21029	7456	46104	43683	4	0	7.82	8.07	14.73	10		5	1	1	2	0	12
21029	9685	36021	43655	4	0	11.17	7.98	14.39	1		9	2	3	3	0	5
21029	9398	25746	43610	4	0	10.36	7.86	14.66	2		8	2	2	4	0	11
21029	9691	14674	43562	3.7	0	12.56	7.68	14.07	2		14	5	2	5	1	27
21029	4983	4983	43521	4.1	1.85	6.85	7.18	14.4	3		19	15	1	10	1	35
21030	8319	288403	44222	3.7	18	6	12	14.8	5	3	6	2	0	1	0	7
21030	62117	275963	44187	2.1	22	7	15	14.2	14	7	11	6	2	2	1	15
21030	49495	263341	44152	2.4	21	7	14	14.1	12	7	9	5	1	1	1	12
21030	37894	251740	44121	2.2	21	7	14	14.4	18	5	11	4	2	1	1	17
21030	24577	238423	44079	2.8	20	7	13	14.3	12	3	11	2	1	2	1	11
21030	11710	225556	44040	4.5	18	6	11	14.5	4	3	10	2	1	1	1	15
21030	61912	213705	43999	1.7	21	6	15	14.1	33	14	13	7	5	1	1	16
21030	46039	197835	43877	3	6.42	11.48	14.8	14.44	18.7		10.4	7.2	2.1	2.6	0.8	13.6
21030	33491	185282	43819	2.5	5.74	11.75	12.41	14.45	21.3		10.7	6.1	4.2	2.3	0.4	22.8
21030	23839	175856	43763	3.2	0	12.07	11.07	14.54	14		10	3	0	3	0	13
21030	12979	164770	43696	3.4	0	10.26	9.65	14.75	5		7	2	5	2	0	16
21030	3458	155597	43651	4.3	0	5.68	5.21	14.9	7		5	2	3	2	0	13
21030	65425	144085	43619	1.8	6.3	15.85	18.61	14.78	21		10	3	4	2	0	28
21030	56879	135538	43588	2.4	5.99	12.19	15.91	14.97	30		10	6	20	3	0	18

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21030	47835	126495	43556	1.5	6.41	14.27	16.89	14.93	13		11	6	29	3	0	26
21030	37005	115666	43518	2.3	6.13	11.41	14.44	14.88	10		9	4	14	3	1	15
21030	26338	104998	43474	3.2	5.34	11.09	11.76	15.06	4		5	3	5	2	0	15
21030	14802	93462	43435	4	0	9.39	10.52	14.95	4		4	2	3	2	0	12
21030	4878	83878	43403	4.2	0	7.17	7.77	14.84	3		4	3	4	2	0	7
21030	48677	75411	43374	3.6	1.49	13.09	17.76	15.02	18		11	7	11	5	1	16
21030	40959	66372	43345	3.8	0.93	12.73	15.57	14.93	11		12	9	13	5	1	18
21030	37236	63971	43335	3.9	0	15.25	15.36	14.88	14		14	9	15	5	1	18
21030	24967	51699	43290	3.9	0	11.8	12.37	14.78	11		11	7	10	3	0	13
21030	11162	37989	43224	4.1	0	9.35	10.28	14.61	3		7	2	1	1	0	14
21030	7553	11635	43103	4.5	0	4.42	4.2	14.41	1		5	1	0	1	0	4
21030	4082	4082	43074	4.3	0	6.16	6.02	13.98	4		16	13	0	2	0	36
21031	20064	120903	44131	4.9	17	4	10	14	5	7	5	2	1	0	0	13
21031	15556	116395	44109	2.2	23	9	15	14	17	8	6	3	3	2	0	5
21031	10086	110925	44084	2.6	19	7	13	13.8	8	4	6	4	4	2	0	6
21031	69332	94179	44006	1	23	9	19	13.6	42	16	10	6	14	2	1	13
21031	49796	74643	43877	2.8	7.23	20.15	17.89	13.8	36.5		8.3	7.4	8.9	2.9	0.7	13.1
21031	37282	62492	43824	2.9	6.13	18.07	15.76	13.72	36.5		8.8	7.5	11.7	3.3	0.6	14.8
21031	28858	53708	43786	2.6	5.79	15.25	13.57	13.71	30.3		10	5.6	9.8	2.9	0.4	14.1
21031	18246	43094	43735	4	0	12.2	9.21	14.67	7		7	3	0	7	0	19
21031	9468	34316	43698	4.2	1.73	9.23	8.65	13.84	10		6	2	4	2	0	13
21031	7775	23575	43651	4.2	0	8.84	7.25	14.28	2		6	2	1	3	0	5
21031	7742	12657	43611	4.1	0	9.99	7.25	14.28	2		8	4	0	2	1	11

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21031	4914	4914	43574	4.6	0	7.2	7.2	14.4	3		16	15	1	2	1	39
21031	108	108	43540	5.1	0	1.73	0.76	14.98	6		6	8	0	2	0	24
21032	30608	236631	44216	1.5	20	7	14	13.6	14	4	8	6	4	1	0	14
21032	20091	226114	44173	3.3	19	6	12	14	9	5	6	2	2	1	0	8
21032	9788	215811	44137	3.6	18	6	11	13.8	5	3	5	3	3	1	0	10
21032	73116	195060	44050	1.9	22	7	16	13.7	26	12	10	8	14	0	1	18
21032	61749	183693	43998	1.8	22	7	15	13.9	30	15	9	6	16	1	0	21
21032	44825	166900	43878	2.4	6.48	12.61	15.06	14.13	20.8		10.6	8.2	17.5	3	0.5	28.5
21032	34242	156186	43826	2.7	1.17	12.91	14.43	14.21	27.2		10.3	8.1	12.1	2.6	0.5	17.2
21032	24457	146401	43785	3	0	9.84	10.14	14.5	21.2		8.5	4.3	9.5	2.2	0.3	15.1
21032	14446	136482	43734	2.8	0	10.65	10.13	14.32	12		6	4	2	2	0	8
21032	4607	126711	43691	3.5	0	7.86	6.83	14.51	15		6	3	6	2	0	10
21032	40951	116386	43638	2.2	5.67	12.49	13.4	14.25	26		13	10	7	3	1	24
21032	30268	105704	43591	2.2	5.42	12.29	12.15	14.42	22		11	6	6	2	0	20
21032	21343	97050	43546	2	6.15	12.15	12.72	14.34	7		12	5	4	2	1	28
21032	10022	85456	43493	3.6	0	8.06	8.83	14.49	4		10	3	4	2	1	19
21032	57670	73684	43432	3.8	5.07	11.7	15.32	14.43	7		10	8	12	3	1	13
21032	49773	65857	43393	4.1	5.52	10.74	12.51	14.65	12		9	7	11	3	1	11
21032	41096	56546	43344	3.7	6.57	11.93	15.36	14.35	8		14	9	15	3	1	6
21032	35530	51759	43315	3.8	5.89	11.31	13.12	14.4	8		12	7	12	3	0	6
21032	24205	40218	43256	3.8	4.46	10.75	12.84	14.16	4		8	6	6	3	0	6
21032	4080	20185	43153	4.3	2.13	4.76	4.99	14.14	2		5	2	0	1	0	4
21032	3944	9029	43091	4.1	3.41	5.92	6.11	13.87	1		6	3	0	1	0	10

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21033	23754	284085	44236	2.3	19	6	12	14.3	16	5	5	2	1	1	0	12
21033	13960	192031	44204	3.1	18	6	12	14.5	7	4	5	3	1	1	0	4
21033	65700	260331	44163	1.4	21	6	14	13.4	37	13	8	5	2	1	1	12
21033	60983	255614	44146	1.4	22	7	16	13.4	31	9	12	6	3	2	1	13
21033	59812	254443	44130	1.1	22	7	16	13.4	47	13	10	5	4	2	1	15
21033	52548	247179	44104	2.1	21	6	14	13.7	35	11	8	4	2	2	1	6
21033	40289	234920	44064	2.4	21	7	15	13.7	22	9	8	4	3	1	0	8
21033	24667	219298	43998	2.6	20	6	12	13.7	15	8	6	2	2	1	0	10
21033	7517	202159	43880	4.3	0	9.89	9.38	14.27	4.8		5.5	2.1	0.6	2.3	0.4	7.6
21033	1626	196124	43854	4.4	5.21	5.31	4.21	14.28	8.9		4.2	1.5	3.5	1.8	0.2	6.8
21033	94348	185688	43803	2.4	5.43	13.13	13.53	14.2	28.8		10.8	3.7	6.1	2.4	0.7	11.5
21033	83670	174866	43752	2.8	5.95	15.08	13.03	14.37	17		10	3	6	3	1	19
21033	73044	164512	43704	3.5	1.99	11.26	9.95	14.35	6		10	2	5	2	1	25
21033	60144	151743	43642	1.3	5.86	18.06	17.03	14.26	57		10	5	15	3	1	13
21033	50167	141506	43597	1.4	5.68	14.96	15.32	14.46	47		10	5	19	2	1	18
21033	39495	130833	43547	1.4	6.13	14.72	15.07	14.34	12		9	4	13	2	1	20
21033	25791	117130	43488	3	0	10.37	11.1	14.68	5		7	3	0	2	1	14
21033	15280	106619	43442	4	3.2	11.17	10.25	14.93	3		7	3	4	2	0	21
21033	8139	95598	43394	4.2	4.33	5.65	4.3	15.06	7		3	2	3	2	0	4
21033	66892	85006	43346	3.9	7.02	20.67	19.3	14.38	21		13	9	13	3	1	10
21033	56846	75202	43293	3.7	0	16.3	17.88	14.2	16		12	8	11	3	1	14
21033	41907	60021	43208	3.8	0	13.77	16.02	14.03	14		9	8	7	2	1	4
21033	25742	40620	43099	3.9	0	11.78	11.83	14	8		15	6	5	2	1	7

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21033	7246	18114	42976	4	0	5.43	4.67	14.08	2		8	3	0	1	0	8
21033	10961	10680	42936	4.2	6.96	8.42	4.33	14.5	5		23	15	0	2	1	40
21034	10491	223959	44241	2.6	18	7	12	14.3	9	3	5	2	0	1	1	12
21034	33992	210607	44201	0.7	22	8	16	14.2	70	24	8	3	1	1	1	10
21034	22179	198794	44168	1.6	20	7	14	13.8	19	7	7	3	1	1	1	13
21034	11614	188229	44140	3.4	18	6	12	14.2	11	5	5	2	1	1	0	5
21034	10345	186960	44137	3.3	18	7	12	14.1	6	5	6	2	2	1	0	6
21034	87485	176615	44092	0.5	25	10	21	13.8	61	16	12	5	8	1	1	14
21034	76189	165319	44057	1.2	25	9	20	13.8	15	20	12	5	9	2	1	14
21034	54700	143829	43992	1.6	23	7	16	14	10	12	8	4	8	1	1	16
21034	27242	116372	43886	2.6	6.46	13.4	13.24	14.16	6.6		9.6	3.3	2.6	2.9	0.7	31.6
21034	16810	105941	43855	3.3	0	12.15	11.34	14.24	4.4		8.6	3	2.9	2.5	0.6	34.3
21034	4825	95851	43825	4	0	9.28	9.07	14.38	6.5		5.8	2	2.9	2.1	0.4	8.3
21034	22486	84409	43794	3.3	0	13.3	11.87	14.44	13.8		8	2.1	0	2.4	0.6	15.9
21034	10116	72295	43757	4	0	11.11	9.82	14.44	3		9	2	1	1	0	10
21034	4545	66284	43738	4.1	0	5.87	6.67	14.56	3		6	1	1	2	0	13
21034	8291	61739	43724	4.2	0	7.81	7.74	14.2	6		6	1	2	2	0	7
21034	10224	53689	43686	4.1	0	10.46	8.86	14.25	4		7	1	1	3	0	16
21034	9660	43465	43637	4.2	0	8.55	6.97	14.18	8		8	1	0	3	0	9
21034	8850	33805	43591	4.1	0	9.34	8.09	14.8	2		7	1	0	2	0	17
21034	10262	25205	43543	3.9	0	10.21	8.54	14.53	2		9	3	0	2	0	7
21034	10304	14695	43471	5	0	12.56	7.71	14.13	2		12	6	0	2	1	16
21034	4389	4339	43420	4	1.22	5.44	6.46	14.6	4		20	19	1	2	1	38

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21035	2095	184763	44239	4.3	18	4	11	14	12	4	3	2	1	0	0	3
21035	34472	174039	44200	1.5	20	7	14	13.9	17	8	6	5	1	2	0	10
21035	23548	163115	44164	3	19	6	12	14.2	10	8	5	3	2	1	0	11
21035	22984	162551	44162	2.2	19	6	13	13.8	5	3	6	2	2	1	0	14
21035	11342	150909	44125	3.5	17	6	11	14	4	2	5	2	1	2	0	11
21035	35555	139567	44085	2	21	7	15	13.4	17	10	12	6	5	3	1	14
21035	26294	130306	44050	2.7	20	7	14	13.4	15	10	11	4	3	1	1	16
21035	14688	118700	43999	3.7	18	6	12	13.5	8	6	8	3	3	2	0	9
21035	53784	101200	43881	2.4	6.36	12.59	14.04	13.98	22.6		9.7	8.7	13.9	3.4	0.5	16.8
21035	43046	90359	43835	2.3	1.24	14.09	14.23	14.03	27.2		12.1	7.9	14.8	2.8	0.4	19.9
21035	33127	80647	43788	2.8	0	13.8	12.47	14.09	22.1		8.9	4.6	5.6	3.1	0.4	13.6
21035	23396	70712	43745	3.3	0	13.3	10.82	14.09	8		8	2	2	3	0	14
21035	13840	61158	43701	4.1	1.82	9.74	9.11	14.08	6		7	1	2	2	0	15
21035	1875	49430	43644	4.8	0	4.45	3.95	14.37	2		7	0	1	2	0	2
21035	2554	38089	43594	4.5	0	4.04	3.18	14.84	3		3	1	0	2	0	9
21035	3680	29271	43553	4.2	0	5.8	5.13	14.74	2		5	1	0	1	0	13
21035	15310	15689	43494	4.4	0	0	0.01	15.12	8		2	0	0	1	0	3
21035	6198	6198	43448	4.1	0	8.61	7.9	14.14	5		20	18	1	2	1	42
21036	11575	16545	44132	3.2	18	6	11	13.7	1	0	10	5	1	1	1	16
21036	4970	4970	44082	4.8	17	5	10	13.3	1	1	16	12	1	1	0	41
21037	34320	215302	44235	2	21	7	15	14.1	17	8	10	6	4	1	1	13
21037	28737	209719	44205	2.5	21	6	14	14.2	20	11	9	3	4	1	1	4
21037	12787	193769	44156	3.3	19	7	13	13.9	3	4	11	3	4	2	1	7

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21037	7598	188580	44123	4.9	18	5	11	14.2	5	3	7	3	4	1	0	6
21037	46989	176178	44072	2.6	23	8	16	14.1	7	6	15	7	19	3	1	10
21037	38207	167396	43999	2.6	22	7	15	14.1	4	6	12	5	13	2	1	11
21037	21094	146101	43866	3.6	6.15	13.43	12.07	14.39	3.6		12.5	3	3.5	2.9	0.7	16.6
21037	10118	134872	43817	4.7	0	10.53	10.15	14.42	1.6		11.1	2	0	1.8	0.2	9.8
21037	9606	124764	43772	4.6	2.06	8.85	7.52	14.67	4		16	3	0	2	0	34
21037	54108	111592	43703	2.3	3.16	15.91	15.79	14	14		18	8	11	4	1	25
21037	40422	97904	43638	2.2	5.89	15.23	13.37	14.12	11		16	6	3	3	1	21
21037	27994	85479	43575	2.3	6.35	14	11.28	14.32	5		14	4	4	2	1	28
21037	19450	77228	43532	3.1	0	12.38	9.72	14.31	4		15	4	2	2	1	21
21037	17638	70688	43504	4	0	10.12	8.84	14.47	4		14	3	1	2	1	27
21037	56006	59443	43446	3.8	1.84	13.12	14.53	14.61	9		18	9	11	3	1	21
21037	45907	49345	43397	3.9	1.16	11.29	11.7	14.82	9		12	8	11	3	1	14
21037	35865	39300	43347	3.7	1.61	13.16	14.76	14.34	11		13	9	11	3	1	9
21037	19832	27701	43290	3.7	1.72	13.42	13.29	14.03	3		13	8	8	2	1	13
21037	21034	24468	43276	3.9	0	11.87	12.08	14.02	3		14	8	7	2	1	14
21037	5573	9007	43206	4	0	5.79	6.28	13.71	1		7	4	0	1	0	12
21037	3435	3435	43180	4.3	0	4.86	5.1	13.76	3		31	13	0	2	0	45
21038	9725	66663	44249	2.9	19	5	11	14.1	15	5	5	2	1	1	0	13
21038	35022	56938	44208	2	20	6	13	13.8	12	6	7	5	2	1	0	9
21038	22754	44670	44166	2.8	19	6	12	14.1	10	6	6	2	1	1	0	12
21038	11731	33647	44126	3.8	17	5	11	14	2	1	6	2	1	2	0	14
21038	10710	21916	44085	4	18	5	11	13.6	1	1	8	3	1	1	0	9

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21038	11206	11206	44035	4	18	6	11	13.6	2	3	16	11	1	2	1	40
21039	78936	386952	44238	1.4	20	7	14	14.1	26	8	10	1	0	1	1	18
21039	66917	374933	44181	2.4	19	7	12	14	8	3	9	1	0	1	1	17
21039	53771	361787	44143	4	18	6	11	14	4	4	5	1	0	1	1	8
21039	40176	348192	44101	3.3	19	6	12	14.4	7	5	8	1	0	1	1	14
21039	38029	346045	44064	2.9	20	7	14	14	9	4	11	2	1	1	1	12
21039	15861	323877	44026	3	19	7	13	14.7	5	3	11	1	0	1	1	14
21039	5592	313608	43992	4.3	18	5	12	14.7	10	3	7	1	0	1	1	11
21039	56580	284849	43879	1.8	6.5	28.53	19.54	14.67	118.5		11.8	2.6	0.5	3	1.3	16.5
21039	45605	274309	43844	1.8	6.46	22.63	18.23	14.45	81.8		8.2	1.4	0	1.8	0.9	9.5
21039	32769	261039	43807	2.7	5.97	17.2	14.98	15.19	19.9		11.5	1.8	0	2.6	0.8	17.5
21039	23979	252250	43779	3.5	5.41	15.17	12.03	14.57	11.8		9.6	1.6	2.7	2.1	0.8	14.9
21039	13002	241271	43745	4	3.65	11.81	10.2	14.64	6		6	1	0	2	0	7
21039	3529	232213	43719	4.2	4.08	7.42	5.82	14.77	8		5	1	1	2	0	10
21039	4512	221727	43680	4	4.82	12.77	9.27	15.11	18		7	1	3	2	0	10
21039	111305	209780	43642	1.5	5.79	33.3	22.8	14.87	108		18	4	11	3	1	11
21039	101330	199798	43605	0.7	6.12	35.53	25.26	15.14	98		15	4	13	3	1	16
21039	94119	192594	43568	0.8	6.39	26.7	22.53	14.9	95		14	4	14	3	1	22
21039	82959	181434	43532	1.3	6.05	23.5	19.41	15.1	28		15	4	17	3	1	11
21039	72137	170969	43499	1.6	7.35	22.52	21.43	14.93	26		16	4	19	2	1	15
21039	61015	159490	43455	3.9	5.32	12.35	16.81	13.19	20		19	11	9	4	1	6
21039	50132	148606	43423	4.2	0.23	4.3	3.98	14.94	4		3	2	3	1	0	5
21039	40377	138966	43392	3.8	5.85	17.14	16.64	14.85	19		11	3	12	2	1	7

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21039	29547	128019	43358	3.9	7.04	17.61	16.61	14.78	14		12	3	10	3	1	11
21039	20847	119321	43329	4	0	13.84	12.5	14.9	4		7	2	1	2	0	10
21039	9041	107515	43294	4.2	0	10.11	9.45	14.86	2		7	1	1	2	0	13
21039	71480	93428	43240	3.8	0	20.14	17.57	15	18		12	6	8	2	1	13
21039	49256	71306	43161	3.8	0	14.75	16.47	14.45	22		12	9	14	2	1	5
21039	30843	52790	43103	4	0	10.92	12.77	14.3	10		10	8	8	2	0	5
21039	7307	29273	43031	4.2	0	7.17	7.11	14.08	2		5	1	1	1	1	4
21039	5195	21946	42998	4.3	0	6.79	5.48	14.14	1		4	1	0	1	0	3
21039	4163	16752	42984	4.4	0	5.54	4.66	14.14	1		4	1	0	1	0	4
21039	5024	12588	42970	4.4	0	6.09	5.57	13.84	4		7	3	1	2	0	10
21039	7562	7561	42954	4.2	0	8.43	8.11	14.77	3		26	15	1	2	1	41
21039	2553	2552	42936	4.3	0	3.28	2.88	14.59	4		12	10	0	2	0	36
21040	11004	267350	44237	3.4	18	6	11	14.3	3	7	5	1	1	1	0	4
21040	45714	256346	44194	1	23	8	17	13.8	20	14	14	5	9	3	1	20
21040	34853	245485	44156	2.2	21	7	15	13.7	10	11	10	4	7	2	1	13
21040	22108	232740	44110	3.5	21	7	14	13.8	6	7	10	3	6	3	1	11
21040	11651	222283	44064	3.6	19	6	12	14	7	7	8	3	4	2	1	13
21040	98495	208278	43999	1.4	23	7	17	14.2	35	15	20	5	17	3	1	13
21040	79615	189398	43863	2.3	6.62	16.29	17.21	14.16	44.9		26.6	5.5	9	6.1	1.6	19.5
21040	68446	178320	43809	2.3	5.73	14.3	15.14	14.43	42.8		16.7	4.9	6.4	4.6	0.9	10
21040	58665	168539	43768	2	1.79	16.34	16.93	14.09	34		22	5	5	7	1	19
21040	50654	160704	43728	2.2	0	15.35	14.72	14.28	38		20	5	7	6	1	20
21040	40595	150379	43679	2	5.57	15.55	13.97	14.19	35		19	4	4	7	1	12

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21040	31040	140823	43633	2.1	5.75	14.24	13.8	14.31	25		19	3	4	4	1	15
21040	18670	128454	43576	2.5	5.96	14.08	11.5	14.56	5		21	3	6	2	1	24
21040	9436	119333	43517	3.5	0	10.52	10.7	14.76	3		15	3	4	2	1	17
21040	84549	109309	43456	3.8	5.81	19.95	21.04	14.47	16		14	8	26	4	1	6
21040	74001	98886	43398	3.9	5.65	14.77	17.64	14.66	19		12	8	20	3	1	7
21040	63670	88429	43346	3.9	6.08	20.19	20.84	14.32	20		14	9	26	4	1	11
21040	52351	77109	43290	4	5.14	16.69	14.68	14.46	17		11	9	18	3	1	10
21040	34541	59396	43181	4.1	5.79	10.33	13.7	14.3	10		10	9	9	2	0	4
21040	15054	39813	43080	4.1	0	10.59	9.14	14.25	2		7	2	3	2	0	3
21040	5309	24911	43000	4.3	0	7	5.7	14.01	2		6	1	1	1	0	4
21040	5255	19600	42972	4.3	0	6.72	6.17	13.87	1		6	2	0	1	0	5
21040	8405	13087	42936	4.3	0	7.74	5.78	13.83	3		8	5	0	2	0	13
21041	16656	141394	44243	2.9	18	6	12	14.6	4	3	5	3	1	1	0	12
21041	7050	131788	44207	4.3	17	5	10	14.3	9	4	4	2	1	0	0	2
21041	34262	121605	44168	1.4	21	6	14	13.6	28	10	6	5	4	1	0	12
21041	22784	110127	44127	2.5	19	6	12	14	24	9	5	3	3	2	0	11
21041	11766	99109	44083	3.7	17	6	11	13.7	3	2	5	3	3	1	0	4
21041	48786	87343	44034	1.4	23	7	16	13.6	24	9	11	10	22	2	1	16
21041	44297	82854	44017	1.5	22	7	15	13.2	20	10	11	10	19	3	1	17
21041	21522	60077	43854	2.7	0	11.62	10.43	13.9	4.8		6	3.7	2.4	2.1	0.4	14.2
21041	11189	49745	43807	3.8	0	11.19	9.05	14.01	2.2		8.8	2.7	2.2	2.4	0.2	13.3
21041	1627	40184	43759	4.5	0	6.49	5.33	14.01	5		5	1	0	1	0	4
21041	9759	35486	43735	3.9	0	8.25	8.08	13.71	8		6	2	0	2	0	8

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21041	10105	25726	43686	4	0	8.82	7.15	14.12	3		7	4	3	2	0	19
21041	8263	15623	43638	4.1	0	9.28	6.57	13.73	2		10	5	2	2	0	12
21041	7359	7365	43595	4.7	0	8.96	8.32	14.34	3		17	16	0	2	0	45
21041	409	409	43557	5.1	0	1.98	1.18	14.85	6		7	9	1	2	0	29
21042	5462	244276	44233	4.3	18	5	11	14.8	1	2	4	1	0	1	0	8
21042	19011	233280	44193	2.2	19	7	13	13.9	4	2	7	2	1	2	0	7
21042	7086	221355	44150	4.7	17	5	11	13.9	5	3	4	2	0	2	0	8
21042	40620	210245	44105	2.1	21	7	15	14.1	33	13	11	7	2	2	0	8
21042	30509	200134	44059	2.5	20	6	14	14.1	24	13	10	5	1	3	0	11
21042	19284	188909	44007	2.8	19	6	13	14.1	8	5	8	2	1	1	0	11
21042	86086	163284	43846	2.1	6.33	15.33	18.18	14.48	46.4		19.5	6.1	5.8	5.8	0.9	14.2
21042	75602	153044	43795	2.6	5.74	12.98	13.69	14.83	55.5		18	5.9	5.1	5.5	0.7	6.9
21042	66298	143713	43747	2.2	5.93	13.94	16.18	14.6	49		32	9	9	9	1	13
21042	57311	134631	43700	1.9	3.25	13.66	16.27	14.34	62		42	10	14	12	1	19
21042	47263	124554	43650	1.8	5.95	15.35	15.78	14.3	36		43	7	15	15	1	23
21042	37449	114647	43604	2.4	5.73	11.98	12.96	14.49	21		25	6	13	15	1	12
21042	27502	104700	43551	2.6	6.27	12.61	13.5	14.46	9		8	4	12	2	0	16
21042	14462	91661	43478	3.8	0	9.93	9.35	14.59	3		7	3	5	2	0	5
21042	1601	78799	43416	3.9	5.81	42.21	25.02	14.73	32		17	17	84	4	2	19
21042	45857	68376	43351	4	7.17	15.77	16.45	14.26	16		10	9	19	3	0	17
21042	31200	53813	43273	3.9	3.2	10.87	13.81	14.19	14		8	7	12	2	0	5
21042	11618	34138	43160	4	2.56	9.09	9.24	14.18	3		6	4	3	1	0	6
21042	9437	15337	43061	4.3	1.17	9.42	7.71	14.05	1		7	4	3	2	0	13

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21042	5609	11357	43039	4.3	2.13	5.64	5.29	13.99	1		5	3	2	1	0	11
21042	5749	5690	43011	4.2	0	7.41	7.47	13.96	2		11	13	0	2	0	37
21043	30035	316781	44240	2	21	7	14	14.6	5	4	6	3	1	1	0	12
21043	15109	301855	44198	2.9	18	7	12	14.9	3	5	6	2	0	2	0	10
21043	79580	286746	44161	2	21	7	15	14.2	10	10	9	6	2	1	1	14
21043	65092	272258	44127	1.7	22	7	16	14.1	15	8	11	6	3	2	1	17
21043	52530	259696	44095	2.4	21	7	14	14.2	8	11	10	4	3	1	1	12
21043	42603	249769	44064	2.6	22	7	15	14.1	7	7	11	4	4	1	1	17
21043	21260	228426	44001	3.1	19	6	12	14	5	9	9	2	1	1	1	12
21043	1145	208311	43894	4.4	0	5.04	4.24	14.22	6.9		6.7	1.1	0.4	1.2	0.4	9.7
21043	19056	198062	43858	3.9	0	9.66	8.86	14.82	8.1		6.5	2.2	1.7	2.2	0.5	10
21043	8680	187683	43821	3.9	0	10.65	9.61	14.89	10.4		7.1	2.6	0.9	1.6	0.3	13.3
21043	95121	177823	43790	2.1	4.29	17.28	19.65	14.69	74		16.3	8.4	10	4.2	1	13.9
21043	86107	168413	43759	2.4	1.14	16.2	17.37	14.68	67		16	9	12	4	1	15
21043	76053	158359	43726	1.9	0	16.07	17.84	15.57	54		16	7	17	4	1	24
21043	65365	147672	43691	2	0	14.57	15.49	14.67	73		17	8	23	3	1	17
21043	56656	139311	43665	2.1	5.95	13.86	14.4	14.89	21		13	6	17	3	1	15
21043	45463	127862	43623	2.5	5.41	12.99	12.33	15.08	24		12	5	18	3	0	18
21043	35199	117857	43588	2.6	5.77	13.68	12.55	15.19	8		12	3	16	3	1	10
21043	24266	106572	43548	2.8	5.84	13.37	9.57	15.35	6		9	1	5	2	0	13
21043	10955	93261	43488	4.3	0	9.32	6.92	15.32	2		8	1	0	2	0	13
21043	8342	82217	43442	4.3	1.21	8.14	7.25	14.98	1		6	1	1	2	0	5
21043	21556	71558	43404	4.3	1.24	8.84	8.1	15.09	2		5	1	1	2	0	9

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21043	11003	60911	43368	4.2	1.2	9.66	8.93	15.22	4		10	2	0	3	0	9
21043	6486	56394	43354	4.2	0	7.59	7.65	15.22	1		7	1	1	2	0	3
21043	8810	48649	43323	4	1.56	10.93	9	14.86	2		9	2	2	2	0	5
21043	22437	39838	43291	3.9	2.36	14.28	13.88	14.64	5		15	6	11	3	1	12
21043	4412	21816	43210	4.4	1.02	5.54	5.65	14.65	1		5	2	0	2	0	4
21043	6213	6383	43137	4.2	2.22	6.98	8.12	14.24	3		22	12	0	2	1	40
21044	10481	31392	44225	3.1	17	6	11	13.6	1	1	6	2	1	1	0	11
21044	12512	20911	44188	3.2	18	7	11	13.5	0	2	8	3	1	2	0	22
21044	8399	8399	44144	5	18	7	12	13.2	1	1	18	12	1	4	1	45
21045	4671	74165	44231	4.4	18	5	11	14.5	3	4	4	1	1	1	0	6
21045	37288	64037	44194	2.3	20	6	13	14.1	4	4	8	4	3	2	0	18
21045	25917	52666	44158	3	19	6	12	13.9	2	4	7	2	2	1	0	16
21045	13029	39778	44111	2.3	18	6	11	14	1	1	7	1	1	1	0	21
21045	5574	32323	44080	5.2	16	5	10	12.5	3	2	5	1	0	1	0	21
21045	671	20610	44026	5.1	17	3	10	14.2	4	3	2	1	0	0	0	2
21045	11379	19939	44024	3.7	17	6	11	13.1	1	2	10	4	0	2	0	10
21045	4210	12770	43994	4.9	17	4	10	13.5	1	1	6	3	0	0	0	9
21046	33678	178321	44224	1.6	21	7	14	13.8	17	7	8	5	3	0	1	17
21046	22858	167501	44183	2.5	19	6	12	13.8	7	4	6	3	2	0	0	16
21046	10585	155228	44140	3.7	18	6	11	13.7	4	4	6	3	2	1	0	8
21046	52248	139859	44081	1.5	22	7	16	13.4	35	11	12	9	13	2	1	17
21046	34467	122078	43998	2	21	6	14	13.6	23	11	9	5	10	2	0	11
21046	12865	88212	43854	4.1	0	9.74	9.6	14.04	5.2		6.2	1.5	0	2.5	0.3	5.7

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21046	1758	77108	43799	4.9	0	5.05	4.27	14.12	2.8		3.8	0.5	0	1.8	0.2	5.9
21046	5076	68328	43750	5	0	6.74	6.62	14.34	4		5	1	0	2	0	7
21046	5256	59040	43708	4.9	0	8.19	7.11	14.03	1		8	1	1	2	0	6
21046	4943	49295	43657	4.1	0	6.97	6.55	14.2	1		7	1	1	2	0	4
21046	5556	39392	43611	4	0	7.02	5.88	14.66	3		6	1	0	2	0	9
21046	2291	28867	43553	4.1	0	4.83	3.31	14.84	2		4	1	0	1	0	3
21046	10080	14541	43483	4	0	10.2	8.61	14.52	2		13	6	1	2	1	16
21046	4461	4501	43431	4.1	1.23	5.54	7.01	14.57	3		18	18	0	2	0	44
21047	10234	205608	44254	3.3	19	6	11	14.3	4	2	6	2	1	1	0	10
21047	31912	195374	44209	1.7	20	6	13	13.9	24	12	7	3	2	1	0	12
21047	21035	184497	44171	2.1	20	6	13	13.4	8	5	6	4	2	1	0	14
21047	8705	172167	44126	3.7	18	6	11	14	7	3	5	4	3	2	0	5
21047	83430	160507	44082	1	23	8	18	13.5	60	18	14	11	11	4	1	18
21047	65231	142308	44001	1.3	22	7	16	13.4	15	13	10	8	11	2	1	11
21047	43677	121088	43846	1.9	6.2	14.09	15.34	13.82	36.9		8.9	8.6	11	2.6	0.7	18.6
21047	32369	109631	43791	2.3	5.74	11.8	13.01	14.05	29		9.1	8.6	8.2	3.4	0.5	14.4
21047	23483	100784	43747	3.4	5.84	14.44	11.13	14.27	11		7	5	5	2	0	14
21047	13872	91550	43701	3.5	1.92	10.33	9.61	14.3	6		6	3	5	2	0	18
21047	3176	80562	43644	4.1	0	5.94	5.36	14.53	9		4	2	3	2	0	6
21047	26220	70485	43598	2.5	0	10.32	10.15	14.43	14		7	4	7	2	0	15
21047	17207	61568	43551	2.3	0	10.93	9.04	14.37	2		8	4	2	2	0	17
21047	6924	51001	43502	4.3	0	6.67	6.93	14.66	1		5	2	0	1	0	10
21047	7129	41690	43447	4	1.47	7.27	7.2	14.2	1		6	2	1	2	0	10

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21047	6782	31173	43394	4.2	1.36	7.16	6.61	14.43	2		6	2	1	2	0	9
21047	7265	21064	43341	3.8	2.15	8.12	7.84	14.48	2		7	2	1	2	0	6
21047	2653	17219	43321	3.9	3.56	4.5	4.09	14.68	2		4	1	0	2	0	5
21047	988	6353	43264	4.2	4.26	2.74	2.43	14.86	3		4	2	0	2	0	7
21048	79961	309942	44122	1.5	23	8	18	14.3	31	11	13	4	6	1	1	16
21048	67336	297317	44083	2.2	21	7	15	14.3	26	13	13	4	6	2	1	11
21048	55501	285482	44044	1.4	22	8	17	13.9	44	14	17	5	9	2	1	22
21048	43018	272999	44002	1.2	23	8	18	13.9	29	10	20	5	10	2	1	19
21048	23812	253792	43886	2.6	6.58	14.04	13.38	14.27	40.8		10.6	4.6	2.6	3.5	0.7	18.1
21048	21858	252217	43882	2.6	6.45	15.14	13.76	14.15	17.8		10.5	4.2	2.5	4.8	0.8	18.2
21048	8278	238375	43843	4.2	0	10.59	10.26	14.69	7.4		8.3	2.3	0.5	2.3	0.5	6.2
21048	101606	227352	43809	1.9	6.19	21.54	20.89	14.51	79.6		19.6	5.9	8.9	5.3	1.4	19.1
21048	92741	218900	43786	2.5	6.07	21.47	18.22	14.33	89.7		25.1	7.4	14	6.2	1.3	23
21048	79382	205544	43743	2.3	6.13	21.47	19.07	14.49	88		20	5	6	7	1	16
21048	66833	192992	43704	2.5	5.52	18.07	14.13	14.81	81		15	5	4	3	1	26
21048	52440	178599	43657	2.1	5.7	16.29	15.91	14.26	60		14	4	4	3	1	19
21048	42759	168918	43627	2	5.66	17.29	14.64	14.44	30		13	4	1	3	1	27
21048	32806	158965	43599	2.1	5.48	15.11	13.39	14.48	21		13	3	5	2	1	27
21048	21106	147265	43560	2.2	5.88	13.18	11.55	14.36	5		12	3	6	2	1	17
21048	9794	135952	43522	4	0	8.7	7.79	14.49	2		8	2	1	1	1	14
21048	103868	126159	43479	3.9	0	13.31	11.12	14.9	16		9	3	6	2	1	18
21048	93771	116061	43425	4.2	2.14	10.94	8.41	15.1	14		7	2	7	2	0	3
21048	84563	106854	43379	3.9	2.51	23.79	20.55	14.44	26		13	5	17	4	1	4

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21048	75375	97782	43335	3.9	1.12	23.53	18.38	14.63	23		17	7	17	4	1	5
21048	65904	88515	43296	3.7	0	19.86	19.94	14.3	19		19	8	21	4	1	8
21048	54322	76938	43250	3.9	0	16.79	18.29	14.6	19		14	8	14	3	1	8
21048	34758	57047	43167	3.9	0	10.26	13.74	14.33	10		16	9	9	3	1	15
21048	15310	37693	43069	4.2	0	9.85	8.6	14.13	3		7	4	3	2	0	5
21048	4524	22728	42994	4.3	0	6	4.46	13.9	2		5	2	0	1	0	4
21048	4976	17737	42969	4.1	0	6.44	5.4	14.07	2		9	3	1	1	0	9
21048	11521	11521	42936	4.1	6.89	8.27	4.35	14.41	5		33	16	1	2	1	41
21049	35221	220788	44104	2.3	20	6	14	13.8	27	10	9	7	3	2	1	23
21049	23969	209536	44059	2.9	19	6	12	14	10	6	9	3	3	2	1	16
21049	12057	197624	44006	3.1	18	6	11	14	8	5	7	3	2	1	0	19
21049	104514	180253	43880	2.5	6.37	13.53	16.2	14.39	33.6		10.4	8.3	9	3	0.9	40.1
21049	93904	169211	43826	2.5	6.2	13.9	16.58	14.26	57.5		13.4	9.5	14.6	3.3	1	19.2
21049	83765	159417	43785	2.1	5.67	13.56	16.79	14.33	74		15.1	9.9	19.9	3.2	0.8	24.8
21049	73975	149626	43736	2	5.62	14.98	16.2	14.22	64		12	9	16	3	1	15
21049	63648	139485	43687	2.1	5.75	12.58	15.09	14.24	80		11	9	14	3	1	17
21049	53713	129363	43635	2.1	5.81	14.85	16.16	14.14	38		13	9	20	3	1	21
21049	42635	118475	43585	2.4	5.66	12.35	14.05	14.36	29		10	8	13	3	1	13
21049	34151	109802	43541	1.4	6.37	14.39	14.39	14.34	14		10	8	14	3	1	18
21049	23890	99540	43485	3.9	5.72	10.88	11.74	14.6	7		9	6	4	3	1	19
21049	12975	88630	43428	4	0	10.44	9.15	14.62	2		5	5	1	2	0	6
21049	2447	78099	43373	4.2	0	6.36	4.83	14.65	4		3	2	1	1	0	6
21049	31338	69267	43328	3.9	0	12.1	12.36	14.3	12		8	8	7	2	1	15

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21049	21057	58991	43278	4.1	0	10.47	11.74	14.23	6		8	6	3	2	1	9
21049	32384	38060	43165	3.9	0	9.58	13.27	14.09	8		13	9	8	2	1	22
21049	14053	19727	43074	4.1	0	9.19	9.3	13.95	3		9	4	1	2	0	11
21049	5723	11270	43029	4.2	0	6.04	5.64	13.64	1		9	3	0	2	0	12
21049	5546	5547	43002	4.4	0	7.88	6.15	13.72	3		25	12	0	1	0	38
21050	92757	107449	44138	2.7	21	7	14	14.4	9	6	16	5	5	2	0	17
21050	82096	96788	44095	2.9	21	7	14	14.5	8	8	10	7	6	1	0	15
21050	65756	80448	44023	2.5	22	7	15	14.2	7	8	12	6	10	2	0	11
21050	44870	59561	43876	2.9	6.72	15.31	16.87	14.38	12.2		15.4	8.4	5.8	5.6	0.5	17.6
21050	32934	47624	43821	2.1	6.46	15.73	15.32	14.21	8.7		11.7	5.8	7.4	2.7	0.2	13.8
21050	21597	36419	43768	3.1	5.9	14.5	11.99	13.91	6		16	5	8	4	0	27
21050	12277	26966	43716	4.7	0	12.04	8.4	14.14	5		8	2	2	3	0	7
21050	1218	15910	43661	5	0	3.98	2.75	14.42	2		4	1	1	2	0	6
21050	6039	6323	43616	4.8	0	7.57	7.14	14.31	4		15	16	0	2	0	43
21051	23259	399078	44236	1.6	20	7	14	14.2	13	5	6	1	1	1	1	21
21051	12058	387877	44195	2.9	18	6	12	14.3	9	5	4	1	0	1	0	11
21051	43011	375819	44164	1.3	21	8	16	13.3	24	9	7	4	0	1	0	41
21051	29843	362651	44129	1.5	21	8	15	13.8	14	8	6	1	0	2	0	13
21051	14521	347329	44086	3	18	6	12	13.8	3	3	4	1	0	1	0	6
21051	78930	326154	44028	1	25	9	20	14	12	16	10	3	3	1	1	10
21051	66239	313463	43991	1.3	23	8	17	14.1	10	13	8	3	1	1	1	14
21051	35471	282694	43885	2.6	6.46	16.16	14.3	14.34	12.6		7.4	5.1	0	2.7	0.5	14.5
21051	25870	272707	43851	2.5	6.29	18.08	14.68	14.29	14.3		5.3	1	0	1.9	0.4	11.2

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21051	16287	264489	43828	4.1	5.57	17.01	13.15	14.5	14.7		7.8	1.4	1.1	2	0.4	5.8
21051	5283	252905	43790	4.6	1.03	12.74	10.75	14.64	16.7		5.9	0.8	0	2.4	0.3	6.1
21051	102095	242710	43761	1.7	6.24	41.78	27.36	14.36	123		16	4	0	3	1	18
21051	99756	239999	43754	1.9	1.89	39.48	25.29	14.52	81		18	4	5	3	0	17
21051	90326	230567	43726	1.7	0	41.19	26.25	14.13	152		13	3	3	3	1	17
21051	81083	221324	43697	1.2	5.29	41.22	26.47	14.18	110		13	5	8	3	0	24
21051	68324	208565	43662	1.5	5.86	35.07	22.7	14.16	127		12	4	6	3	1	15
21051	58194	198435	43633	1.5	6.01	27.57	19.85	14.2	78		9	4	4	3	1	10
21051	49399	190075	43607	1.4	5.85	23.39	17.88	14.96	57		9	5	4	3	1	17
21051	38076	178318	43571	1.5	5.93	18.53	16.28	14.26	20		8	4	4	2	1	18
21051	30608	170848	43546	1.7	5.98	14.92	14.98	14.69	15		9	5	2	2	1	13
21051	23650	163889	43523	2.5	6.23	20.98	17.03	14.19	25		11	5	6	2	1	20
21051	14073	154481	43494	2.6	5.84	10.42	11.19	14.49	8		9	4	4	2	1	29
21051	4471	144806	43460	4	0	9.3	9.63	14.61	7		7	3	4	2	1	16
21051	39322	135863	43431	3.9	0	14.4	15.6	14.24	13		8	5	9	2	1	17
21051	28916	125456	43397	4.1	0	11.25	12.16	14.48	10		6	3	6	2	0	17
21051	17928	114562	43363	3.8	0	12.79	12.83	14.43	7		6	3	4	2	0	8
21051	5085	101626	43322	4	0	9.06	7.24	14.41	2		5	2	5	2	0	8
21051	38813	92498	43288	3.8	0	12.7	15.11	14.16	10		8	6	16	4	0	15
21051	18441	72240	43227	3.9	0	11.11	11.99	14.37	5		6	4	6	2	0	3
21051	47705	53814	43166	3.8	0	12.34	15.37	14.14	15		9	8	15	3	0	5
21051	27317	33446	43097	3.9	0	11.99	11.18	14.01	5		10	4	5	2	0	8
21051	7083	13062	43025	3.9	0	6.24	6.75	13.77	1		7	3	0	3	0	12

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21051	5978	5978	43004	4.3	5.54	7.65	7.32	13.83	3		18	13	1	2	0	39
21052	20086	272042	44222	2.1	19	6	13	14.2	8	3	5	2	1	1	0	10
21052	10216	262172	44187	3.5	18	6	11	14.2	16	5	5	2	1	1	0	9
21052	82932	249541	44142	1.7	22	7	16	13.9	34	12	10	7	3	1	1	11
21052	72527	239136	44106	2.8	21	7	14	13.8	29	13	7	6	3	1	0	10
21052	72526	239135	44103	2.3	22	7	15	13.8	20	9	8	7	4	1	1	12
21052	69656	236265	44090	2.4	21	7	15	13.8	19	9	7	6	4	1	0	12
21052	50002	216611	44001	2.1	22	7	14	13.7	14	8	7	4	4	1	0	7
21052	26520	193129	43854	3.6	0	15.96	14.12	14.33	15.3		9.3	2.3	0.5	2.8	0.6	16.4
21052	15485	182094	43804	3.9	0	12.54	11.29	14.51	6.1		9.1	1.4	0	2.1	0.4	6.4
21052	7203	173810	43763	4.1	0	9.89	9.06	14.56	4		9	1	0	3	0	11
21052	6651	173260	43757	4.2	0	8.93	8.82	14.5	4		8	1	0	2	0	10
21052	204	162096	43703	4.3	0.85	5.55	4.26	14.55	9		8	1	2	2	0	16
21052	11445	154025	43661	3.2	0	12.24	10.66	14.52	9		9	2	3	3	0	8
21052	1618	144290	43615	4.2	0	5.79	5.08	14.78	9		6	2	2	2	0	9
21052	109930	133487	43558	1.8	6.22	14.85	18.35	15.41	15		15	7	17	3	1	21
21052	99460	123017	43506	2.4	6.08	13.12	17.88	14.85	15		16	7	14	3	1	16
21052	87713	111269	43451	3.8	6.01	13.72	18.46	14.71	14		16	7	15	4	1	18
21052	79081	102639	43405	3.7	3.62	13.44	18.15	14.83	20		14	8	15	3	1	15
21052	67869	90980	43344	3.8	2.81	14.8	16.58	15	19		16	10	17	4	1	11
21052	57511	81066	43294	3.9	1.32	11.19	12.84	14.58	10		9	8	6	3	1	20
21052	39657	63344	43199	3.7	1.01	11.44	16.03	14.45	14		11	7	13	2	0	12
21052	21061	44620	43103	3.8	0	10.04	9.25	14.35	6		11	6	5	3	0	18

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21052	6094	29744	43024	3.9	0	6.44	5.99	13.97	1		8	1	0	2	0	5
21052	6096	23556	42991	4.2	0	7.29	6.34	13.88	1		8	2	1	1	0	5
21052	4108	12382	42936	4.3	0	4.55	3.92	14.69	2		7	3	0	1	0	10
21053	24993	394510	44236	2	21	7	14	14.4	5	5	8	2	1	1	1	12
21053	14579	384096	44206	2.6	19	7	12	14.3	6	6	8	1	0	2	1	15
21053	27483	369517	44169	2.3	20	7	14	14	11	5	11	2	1	1	1	23
21053	14189	356223	44129	3.2	19	7	12	14.2	5	3	7	1	1	1	0	9
21053	81026	338429	44076	1.8	22	7	16	14.3	47	19	12	2	6	2	1	9
21053	68156	325559	44030	1.8	23	8	17	14.4	40	12	14	3	8	2	1	15
21053	55559	312962	43991	2.4	22	7	15	14.4	41	14	10	2	7	2	1	12
21053	27931	285334	43887	2.3	6.81	14.64	15.31	14.46	12.1		14	2.2	7	5.3	1.1	16
21053	15060	272463	43850	3.8	4.98	11.25	11.19	14.46	4.9		9	2.1	2.1	3.1	0.7	7.3
21053	5035	262437	43821	4.5	0	9.14	8.9	14.41	6.4		6.4	1.9	0	2.3	0.3	6
21053	96908	250916	43787	2.8	5.9	14.85	16.52	14.9	38.2		16.3	7.6	5.8	6.5	1.5	15.2
21053	89447	243456	43766	2.2	6.23	18.21	20.46	14.37	58		15	4	6	2	1	11
21053	79637	233555	43735	2	5.8	14.62	17.53	14.49	46		14	4	4	3	1	16
21053	69850	223767	43707	2.1	6.02	16.75	18.32	14.57	43		14	4	4	3	1	25
21053	59231	213148	43676	2.3	5.8	14.86	16.03	14.71	43		11	4	4	3	1	11
21053	51224	205495	43652	1.8	5.82	18.07	18.12	14.3	48		14	5	4	3	1	19
21053	39321	193238	43616	2.2	5.86	14.94	14.94	14.44	34		11	4	3	2	1	20
21053	27037	180954	43578	2.7	5.74	12.96	13.25	14.68	7		10	3	3	2	1	13
21053	18756	172674	43547	2.8	5.49	11.83	11.87	14.77	5		9	2	1	2	1	15
21053	10162	164223	43519	3.6	0	10.1	10.21	14.83	2		11	2	4	2	1	21

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21053	73195	151958	43479	3.8	5.98	15.12	17.18	14.89	17		10	4	7	5	1	9
21053	63540	142705	43448	4	5.42	13.75	13.92	14.56	6		17	3	6	3	1	13
21053	53097	131861	43416	3.9	5.82	52.22	26.08	15.02	41		35	5	29	11	4	19
21053	42134	120898	43380	3.7	4.33	15.1	13.93	15.23	16		10	3	11	4	1	6
21053	31756	109815	43345	3.7	5.41	15.85	14.13	15.31	12		8	3	12	4	1	5
21053	22569	101333	43318	3.8	5.56	12.75	12.35	15.33	4		10	3	6	5	0	7
21053	14043	92805	43290	3.9	5.71	11.15	10.48	15.31	3		7	2	4	4	0	7
21053	62506	73596	43232	3.8	6.6	14.05	19.39	14.67	17		11	6	15	3	1	15
21053	42144	53240	43162	3.8	4.36	12.42	17.58	14.33	13		11	7	15	3	1	6
21053	23609	34703	43102	4	4.26	11.43	12.23	14.02	6		9	5	6	2	1	8
21053	3536	14720	43032	4.3	3.13	5.15	4.36	14.04	1		4	1	2	1	2	4
21053	7314	11090	43019	4.2	4.43	8	6.87	13.71	2		6	3	0	3	0	10
21053	3777	3776	42996	4.4	0	5.87	5.45	14.03	3		14	11	1	2	0	36
21054	23203	88447	44203	1.7	20	6	13	13.3	10	3	7	4	5	2	0	8
21054	11901	77145	44163	3.4	18	6	11	13.6	8	2	5	3	3	1	0	9
21054	7810	73054	44149	4.2	21	6	11	14	3	3	5	3	3	2	0	9
21054	54853	60636	44104	1.9	21	6	15	13.1	39	13	14	10	11	2	1	20
21054	45602	51385	44065	2.3	22	7	15	12.9	7	9	12	8	9	1	1	17
21054	33428	39211	44013	2.1	21	7	14	13	6	10	12	6	4	3	0	20
21054	9910	100014	43868	4.4	0	8.38	8.73	13.6	2.3		8.1	3.4	0	2	0.3	13.3
21054	5783	89834	43819	4.7	0	6.67	6.99	14.4	2.6		16.6	16.1	0	1.9	0.3	51.8
21056	13146	331534	44231	2.5	19	6	12	14.4	7	5	5	1	1	1	0	5
21056	36359	318388	44197	1.2	21	7	15	14	22	9	8	3	2	2	0	14

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21056	24385	306414	44163	2.3	20	6	13	14	20	9	6	2	1	0	0	13
21056	13339	295368	44137	2.7	19	7	12	14.1	10	3	5	1	1	1	0	10
21056	1271	282827	44106	4.5	18	4	11	14.4	14	6	3	2	1	1	0	4
21056	798	282827	44103	4.7	18	4	11	14.4	9	3	3	2	1	1	0	4
21056	54991	277288	44086	1.3	23	7	17	13.8	44	12	10	5	6	1	1	16
21056	41244	263541	44046	1.7	23	7	16	13.8	30	9	10	3	7	0	1	12
21056	32773	255070	44002	2.2	21	7	14	13.9	14	6	8	2	4	1	0	11
21056	8321	230618	43898	4.2	0	10.33	10.46	14.58	3.7		7.8	1.4	1.4	1.5	0.2	6.8
21056	13982	219492	43849	3	5.87	15.39	11.73	14.24	17		13	4.1	3.2	2.6	0.7	19.1
21056	2049	207559	43769	4.6	4.12	7.24	5.72	14.54	21		5	2	0	2	0	4
21056	97465	199378	43715	2.1	5.85	18.8	17.29	14.03	46		16	9	12	3	1	20
21056	91916	190828	43663	2.2	5.73	16.82	15.8	14.18	51		10	7	6	3	1	18
21056	77726	179638	43628	1.9	5.84	14.8	14.69	14.19	36		11	7	6	3	1	12
21056	68420	170332	43596	2.1	5.77	13.85	13.64	14.26	28		11	8	6	2	1	18
21056	56529	158440	43558	1.8	6.27	12.64	12.17	14.35	8		11	7	5	2	1	23
21056	49262	151174	43528	3.6	6.28	12.82	11.83	14.37	10		12	7	4	2	2	17
21056	38237	140148	43476	3.3	0	11.76	8.49	14.41	2		10	6	3	2	1	20
21056	32892	128805	43399	3.9	5.58	10.74	11.83	14.66	9		7	8	7	3	1	19
21056	15475	117388	43357	4	6.87	11.28	10.95	14.67	3		6	7	4	2	1	11
21056	7055	109331	43333	3.9	0	7.61	8.1	14.89	3		3	3	1	1	0	6
21056	23532	101692	43312	3.9	0	12.01	13.95	14.42	10		10	8	8	3	1	17
21056	68217	89607	43259	3.9	0	10.09	10.83	14.63	5		6	6	5	2	0	5
21056	47272	68779	43151	3.9	0	14.23	17.6	14.35	18		10	11	20	4	1	15

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21056	29958	51347	43088	4	0	11.52	13.32	14.22	9		8	10	6	2	1	5
21056	8277	29667	43013	4.3	0	8.78	7.14	14.24	1		5	3	0	2	0	4
21056	5257	21390	42987	4.4	0	6.63	5.92	14.35	1		4	2	0	2	0	4
21056	3058	16131	42968	4.4	0	6.76	6.13	14.34	2		8	4	0	2	0	10
21056	7374	7373	42936	4.3	0	7.01	6.88	14.8	3		22	12	0	2	1	40
21057	9030	265411	44222	3.5	18	5	11	14.9	6	2	5	1	0	1	0	4
21057	91129	252585	44188	2.7	21	7	15	14.3	12	5	9	7	2	1	0	11
21057	78258	239714	44153	2.8	20	6	14	14.4	20	7	8	6	2	1	0	13
21057	66630	228086	44122	2.7	21	6	14	14.2	11	8	8	6	3	1	0	9
21057	51833	213289	44064	3.1	21	7	14	14.1	13	6	8	7	3	1	0	15
21057	40764	202220	44027	2.2	22	7	14	14	18	11	8	7	3	1	0	11
21057	29725	191181	43992	2.4	22	7	14	14.1	4	5	6	3	4	1	0	12
21057	5362	166817	43889	4	0	8.33	8.15	14.41	12.3		7.1	3.1	1.4	2.5	0.2	7.1
21057	38044	154377	43846	2.5	6.21	12.02	13.88	14.34	39.7		8.6	4.9	10.3	2	0.6	15.3
21057	27160	143492	43797	2.8	0	11.5	11.34	14.48	22.9		8.5	3.6	9.8	2.1	0.5	8.4
21057	18029	134530	43749	3	0	12.09	9.49	14.42	20		9	2	2	2	1	13
21057	9308	125643	43701	4	1.18	11.16	5.88	14.48	4		10	2	5	1	0	20
21057	17996	115909	43633	2.6	0	11.45	10.09	14.12	7		7	2	6	2	0	12
21057	6628	104540	43554	2.1	0	8.46	7.12	14.35	2		5	2	2	1	0	14
21057	657	98786	43517	3.8	0	2.58	2.31	14.64	2		4	1	3	1	0	13
21057	20205	90199	43486	4	0	9.8	8.95	14.71	5		7	2	7	2	0	6
21057	11456	81905	43460	4	0	8.69	8.99	14.62	1		6	2	1	2	0	5
21057	3684	73677	43434	4.1	1.23	4.85	4.63	14.58	2		3	1	0	1	0	5

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21057	4610	62921	43400	4.2	1.12	5.02	4.44	14.54	1		4	1	2	1	0	10
21057	4374	53606	43366	4.1	1.2	6.75	6.59	14.04	1		6	1	1	2	0	2
21057	4763	43412	43334	4	1.37	7.2	6.68	14.44	4		7	3	4	2	0	5
21057	26970	32629	43295	3.9	1.29	11.7	12.38	13.87	4		14	7	12	3	1	16
21057	10274	15934	43224	4.2	0	9.42	8.4	13.93	1		11	5	2	2	1	16
21057	5661	5717	43182	3.9	0	6.35	7.32	13.7	3		23	16	1	2	0	46
21058	9216	165890	44223	4	17	5	10	14.8	15	26	6	1	0	1	0	9
21058	27450	153173	44188	3.3	19	7	13	13.6	565	657	13	14	3	8	1	35
21058	14744	140467	44157	3.7	18	6	12	13.7	3	3	6	2	2	1	0	11
21058	94141	125723	44118	0.9	23	8	19	13.9	34	13	13	10	15	2	1	32
21058	74519	106101	44052	2.3	21	7	16	13.8	23	9	10	9	10	0	0	16
21058	60517	92099	44004	1.5	21	7	16	13.6	28	11	11	9	9	1	0	13
21058	32701	65109	43898	3.4	5.99	9.8	12.78	14.14	33.8		8.2	6.2	2.4	1.4	0.3	13.3
21058	21268	53441	43865	3.6	6.16	9.75	9.68	14.26	12.2		8.8	5.6	1.5	2	0.3	15
21058	10490	42664	43829	4.2	1.52	7.5	7.72	14.35	8.8		7.6	4.5	2.3	1.9	0.1	17
21058	11039	32173	43798	4.1	1.32	11.48	11.12	14.18	1.8		8.6	1.8	2.1	2.1	0.4	5.4
21058	11296	21046	43766	4.1	2.11	11.57	7.98	14.38	2		10	4	0	2	1	12
21058	9747	9747	43733	4.7	0	10.35	8.74	13.95	6		19	17	0	2	1	48
21059	13088	352775	44252	3.5	19	5	11	14.1	5	3	6	1	0	1	0	12
21059	54040	339687	44218	2.4	20	6	13	14.4	8	5	8	3	1	0	0	6
21059	41147	326794	44183	2.8	20	6	13	14.2	8	4	7	2	1	1	0	10
21059	26472	312119	44145	3.5	19	6	12	14.4	10	5	7	1	0	2	0	11
21059	13532	299179	44112	3.9	17	6	11	14.4	1	2	6	1	1	1	0	5

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21059	98039	285647	44071	3.7	21	6	13	14.4	14	5	12	4	4	2	0	13
21059	52461	240069	43864	2.9	6.69	13.59	16.33	14.78	29.9		9.3	3.5	8	2.2	0.5	11.3
21059	43720	231667	43837	3	5.71	11.58	13.16	13.9	22.4		9.7	2.4	5.8	1.9	0.4	15.9
21059	32782	220390	43804	3	0	12.2	13.79	14.95	14.5		11.7	1.6	5.9	2.3	0.3	20.4
21059	22209	209908	43775	3.6	0	11.16	12.38	14.9	10		10	1	0	2	0	17
21059	14028	201636	43749	3.9	0	10.63	10.94	14.97	4		6	1	1	2	0	8
21059	3656	191254	43714	4.7	0	6.18	7.02	15.2	7		3	1	1	2	0	7
21059	64258	181297	43685	2.3	5.91	12.26	15.5	14.76	40		10	5	11	3	1	11
21059	52940	169556	43649	2.3	5.96	13.15	15.06	14.7	85		9	5	7	3	1	17
21059	44024	160642	43622	2.2	5.79	13.95	15.68	14.53	26		11	4	6	3	1	24
21059	33122	149737	43584	3	0	13.4	12.83	14.68	25		8	3	3	2	0	14
21059	24115	141118	43556	2.5	6.22	12.4	12.91	14.66	6		8	2	2	2	0	21
21059	15349	132279	43529	3.3	0	10.63	10.34	14.87	4		8	2	2	2	1	29
21059	10487	127466	43515	3.6	0	8.07	7.79	14.78	4		7	2	2	2	0	23
21059	674	117290	43478	4.5	0	4.84	3.79	14.76	4		5	1	1	2	0	12
21059	22104	105773	43435	3.8	4.02	12.79	13.31	14.92	4		8	3	4	2	1	18
21059	10915	94584	43399	4	3.52	10.28	10.01	14.96	4		6	3	3	2	0	7
21059	52988	77269	43339	3.6	5.94	19.23	21.24	14.93	19		11	9	13	3	1	15
21059	43849	68466	43312	3.8	4.95	11.14	15.38	14.88	8		10	8	10	3	0	14
21059	26802	51081	43260	3.8	3.51	11.45	12.83	14.65	7		7	6	5	2	0	5
21059	10054	24282	43173	3.9	1.63	8.43	9	14.1	1		8	3	1	1	0	9
21059	6712	12171	43128	4	1.52	8.02	7.6	13.97	2		8	4	0	1	0	11
21059	5459	5459	43105	4.1	2.35	7.12	7.58	14.02	3		30	15	1	2	0	39

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21060	9015	321279	44242	3.2	18	7	12	14.7	3	2	8	1	1	1	1	5
21060	39537	311035	44206	1.6	21	7	14	13.9	26	11	11	3	3	1	1	12
21060	26434	297932	44165	2.1	20	7	14	13.9	17	6	9	2	2	1	1	6
21060	9032	280530	44119	2.9	18	7	12	13.9	7	4	8	2	2	1	1	10
21060	61998	266993	44077	1.3	22	7	16	13.9	39	14	14	3	8	2	1	14
21060	50045	255040	44036	1	23	8	18	13.8	56	15	18	4	12	2	1	18
21060	38257	243252	43991	2.3	20	8	14	13.2	31	14	10	2	6	1	1	13
21060	5021	210016	43854	4.2	0	12.87	10.6	14.21	24.4		9.8	1.8	2.7	2.5	0.4	11.5
21060	81130	198807	43797	1.5	0	26.58	21.19	14.13	114.4		21.8	4.1	10.1	4	0.8	11
21060	70500	187921	43728	1.5	0	21.88	18.93	14.1	74		17	3	7	3	1	15
21060	61038	178835	43678	1.9	5.68	21.33	16.5	14.2	76		17	3	7	3	1	17
21060	51714	169227	43641	1.3	6	22.6	19.11	14.1	77		16	4	6	3	1	13
21060	43247	160667	43611	1.7	5.93	19.12	15.21	13.86	42		12	3	4	3	1	14
21060	32555	149975	43576	1.7	5.96	14.62	13.87	14.43	16		10	3	2	2	1	20
21060	22192	139669	43539	2	6.12	11.62	11.93	14.41	13		12	2	1	2	1	12
21060	9215	126633	43474	3.8	0	10.2	8.94	14.49	2		10	2	1	2	1	19
21060	95012	116158	43404	3.9	1.21	11.64	11.23	14.46	6		13	3	5	4	1	11
21060	84681	105715	43336	3.5	1.7	30.17	23.95	14.88	25		11	30	121	3	1	20
21060	74539	95516	43291	3.6	1.45	18.61	19.81	14.14	20		15	8	19	5	1	21
21060	60377	81354	43207	3.8	0	12.94	15.69	14.26	15		11	8	9	3	1	12
21060	41355	62610	43121	4	0	12.49	13.79	14.15	19		12	9	6	3	1	14
21060	20460	41439	43048	4.1	0	10.49	8.77	13.94	2		7	3	3	2	1	5
21060	3676	20978	42984	4.4	0	5.33	4.18	13.98	1		6	1	0	1	0	4

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21060	6066	13796	42958	4.3	0	7.18	6.59	14.28	2		8	3	0	2	0	12
21060	193	7920	42936	4.4	0	0.54	0.08	15.41	3		3	1	0	1	0	7
21061	96242	292408	44128	2.3	22	8	17	14.4	17	8	10	7	3	2	1	11
21061	85665	281831	44099	2.3	26	9	18	14.3	18	11	11	8	3	1	1	16
21061	71338	267504	44054	2.8	22	7	17	14.3	32	9	12	6	4	2	1	9
21061	52301	248467	43993	2.3	22	7	15	14.2	41	10	9	4	5	1	1	13
21061	23305	219861	43873	3.6	6.59	14.42	15.81	14.49	22.4		11.2	3.2	4	2	1	15
21061	11896	208058	43839	3.6	0	11.77	12.75	14.39	13.6		8.1	3	4.6	1.8	0.8	5.9
21061	109973	196161	43804	2.6	6.36	17.47	21.48	14.81	62.6		19.1	13.9	25.2	3.2	1.5	24.1
21061	101235	187428	43779	3.1	5.74	13.15	16.39	14.74	42.6		14.4	9.7	17	3.2	1.2	24.6
21061	90274	176464	43742	2.6	6.16	14.66	17.39	14.69	22		12	7	13	3	1	18
21061	80117	167676	43716	2.6	5.92	12.75	15.38	14.81	21		11	6	7	3	1	21
21061	70249	156784	43684	2.6	5.75	12.06	13.52	14.57	23		9	5	5	3	1	20
21061	61472	148037	43657	2	5.81	13.39	14.77	14.77	21		9	7	9	3	1	15
21061	51666	137854	43626	2.1	5.91	13.7	14.71	14.39	23		8	6	5	3	1	20
21061	39269	125457	43588	2.7	2.06	13.08	12.54	14.68	20		7	4	3	3	1	20
21061	31418	117609	43565	2.5	6.03	15.82	14.27	14.5	13		9	3	4	2	1	19
21061	21884	107690	43535	2.8	0	11.2	9.93	14.6	4		6	2	1	2	1	20
21061	14916	101465	43515	3.5	0	11.59	9.01	14.39	2		10	2	1	2	1	30
21061	6191	92380	43486	4.4	0	5.81	6.31	14.25	1		6	1	0	2	0	16
21061	10177	83102	43458	4.1	0	7.73	8.14	14.71	2		5	1	1	2	0	6
21061	11581	69445	43420	4	0	9.04	8.82	14.18	1		6	2	1	1	0	16
21061	102	61549	43395	4.2	0	1.16	1.2	15.35	2		1	0	1	1	0	2

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21061	10494	51324	43364	4.1	0	5.06	4.4	14.56	1		4	0	0	2	0	2
21061	9658	40831	43334	4	0	9.15	8.91	14.4	2		9	2	1	3	0	5
21061	20877	27056	43291	3.8	0	13.55	11.96	13.77	5		15	7	5	5	1	16
21061	6793	12223	43243	4.2	0	6.54	7.43	13.71	1		8	4	0	1	0	13
21061	5429	5429	43220	4.1	0	6.1	7.55	13.61	3		28	15	1	5	0	48
21062	50349	327674	44224	1.2	22	7	16	13.6	30	11	9	6	4	2	1	51
21062	38085	315410	44191	2.1	21	7	14	13.6	6	6	7	4	2	2	0	48
21062	24779	302104	44152	2.5	20	7	13	14	3	4	5	3	2	1	0	13
21062	13428	290753	44124	3.2	18	7	12	13.8	4	3	6	4	2	2	0	13
21062	83211	277325	44088	1.4	22	7	17	13.9	32	18	11	8	11	2	1	15
21062	68583	262697	44030	1.4	23	8	17	13.8	32	15	11	7	14	2	1	20
21062	57023	251137	43994	2.1	22	7	15	14	25	14	8	5	11	1	1	11
21062	28557	222858	43889	2.6	6.18	12.33	12.14	14.31	9.3		10.6	4.7	6.1	3.5	0.6	13.1
21062	17531	212003	43856	3.1	0	10.58	9.82	14.6	8.7		8.6	2.8	2.5	2.8	0.5	16.6
21062	16833	202111	43828	4.3	0	8.13	7.81	14.83	6.6		6.6	2.2	2	2.5	0.4	14.2
21062	53710	191323	43791	2.8	6	13.04	15.2	14.4	33.3		11.2	6.9	2.5	3	0.8	13.5
21062	44965	182144	43765	2.3	1.14	17.69	16.91	13.99	38		15	8	2	3	1	22
21062	34010	171189	43730	2.4	0	12.9	14.3	14.2	40		10	5	2	2	1	19
21062	23025	160105	43699	3.2	2.38	12.1	11.92	14.18	21		11	4	5	2	1	15
21062	14773	151954	43673	3.5	1.14	11.25	10.91	14.25	23		9	3	2	2	1	16
21062	2728	139907	43636	4.3	1.52	7.42	6.59	14.42	9		9	3	1	2	0	19
21062	42280	130503	43591	2.3	5.97	15.33	16.35	14.46	31		9	5	9	3	1	15
21062	33827	122051	43562	1.5	6.23	16.7	17.33	14.41	13		9	6	14	3	1	20

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21062	25253	113476	43535	2.4	5.95	12.04	13.37	14.42	7		8	4	5	3	1	17
21062	13861	102091	43499	3.7	0	9.11	8	14.55	4		7	2	3	3	0	11
21062	3234	91458	43464	4.1	0	7.59	7.22	14.47	4		5	2	3	3	0	11
21062	77478	80817	43426	3.4	3.95	17.98	20.57	14.63	15		18	7	15	13	1	20
21062	66668	70382	43391	3.6	1.05	13.44	17.17	14.69	14		16	7	8	14	1	16
21062	54879	58219	43353	3.9	7.3	15.23	17.98	14.59	14		19	8	7	18	1	22
21062	43581	46920	43318	3.7	0	16.45	14.53	14.63	14		17	8	6	17	1	10
21062	29423	32763	43274	3.8	0	12.96	13.68	14.43	10		17	8	3	12	1	17
21062	8137	10621	43208	3.8	0	7.73	8.27	13.74	1		11	7	1	3	0	14
21062	3339	3339	43182	4.1	0	5.92	5.45	13.62	3		30	15	0	2	0	35
21063	26360	319225	44220	1.3	22	7	16	14.1	14	5	7	3	4	2	0	14
21063	12915	305780	44182	2.6	18	6	12	13.8	2	3	5	2	2	1	0	11
21063	45533	287474	44133	1.6	21	7	15	13.9	22	10	8	6	6	2	0	17
21063	32213	274154	44096	1.9	21	7	15	13.9	18	6	10	5	3	2	0	11
21063	18936	260877	44009	2.9	19	7	12	14	5	4	7	2	2	1	0	11
21063	95034	233779	43896	4	6.46	14.9	17.75	14.12	86.8		13.3	8.4	9	2.7	0.7	16.7
21063	82454	221199	43854	2.3	6.41	16.87	17.45	13.99	44.5		15	9.1	0	3.4	0.7	24.8
21063	71106	210100	43817	2.7	5.92	12.7	13.57	14.04	44.9		14.3	8.6	1.3	2.7	0.4	16.2
21063	69424	205367	43803	2.2	5.85	14.1	15.91	13.98	75.1		15.5	9.8	6.4	3.5	0.8	19.4
21063	55583	194329	43771	2	6.54	14.72	15.33	13.86	33		16	7	3	3	1	29
21063	44850	183595	43732	2	5.53	14.39	13.34	14.06	19		13	5	2	3	1	22
21063	35909	174623	43708	2.3	5.41	13.79	12.39	14.16	26		10	3	1	3	1	23
21063	23636	162810	43678	3.1	0	12.66	10.21	14.38	5		11	3	4	2	0	26

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21063	13576	152219	43651	3.8	0	9.57	8.62	14.45	6		10	2	1	3	1	20
21063	2669	141627	43621	4.6	0	5.47	5.24	14.73	3		8	2	1	2	0	16
21063	5471	131226	43590	4.1	0	7.28	6.6	14.52	7		4	2	2	2	0	15
21063	78052	124002	43567	1.9	6.34	12.64	15.74	14.42	10		8	7	14	2	1	13
21063	67908	113858	43538	2.2	6.03	11.11	13.68	14.59	12		7	7	10	2	1	16
21063	56648	102600	43508	2.3	6.15	11.67	13.81	14.62	9		8	7	9	2	0	21
21063	44945	90896	43479	3.9	0	11.82	11.44	14.67	8		5	3	3	2	0	10
21063	36112	82063	43453	3.9	0	10.63	10.7	14.75	3		6	2	1	2	0	13
21063	25102	71052	43425	4.2	1.13	6.9	6.97	14.98	3		4	1	0	2	0	13
21063	14048	60000	43393	4.2	1.28	10.3	8.9	14.55	2		7	2	2	2	0	21
21063	2771	48722	43358	4.4	0	4.94	4.38	14.79	2		4	1	0	1	0	2
21063	5945	41497	43335	4.1	1.26	8.56	8.9	14.57	2		6	2	1	2	0	4
21063	23534	28398	43292	4	3.89	13.5	13.5	14.05	5		12	7	2	5	1	13
21063	4848	9712	43224	4.2	3.56	6.27	6.66	14.13	1		8	4	0	2	0	12
21063	4864	4955	43207	4.2	4.15	6.72	7.55	14.29	3		19	15	0	2	0	43
21064	12220	855295	44248	3.2	19	6	12	13.5	2	1	17	13	1	1	1	44
21065	51934	154649	44218	1.1	21	6	15	13.7	31	13	10	7	6	2	1	19
21065	38633	141348	44186	1.9	21	6	14	13.6	5	9	9	4	5	2	1	14
21065	26628	129343	44153	2.8	19	6	12	14.2	4	7	8	3	2	1	0	15
21065	21029	123744	44140	3.2	19	6	12	14.1	5	3	8	3	2	1	0	11
21065	13446	116161	44121	3.2	18	6	12	14.2	6	4	7	3	2	1	0	7
21065	94313	102715	44082	1.8	21	7	16	13.4	66	17	17	9	9	3	1	20
21065	79644	88046	44048	2.1	21	7	16	13.2	29	15	17	9	7	1	1	20

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21065	79081	79081	44016	1	22	7	17	12.7	41	11	24	11	10	4	1	24
21065	50572	58974	43894	2.3	6.35	14.4	15.54	13.5	30		15.1	8.5	4.5	3.7	1	23.2
21065	36793	45285	43857	2.5	4.85	11.41	13.17	13.37	21.5		10.2	5.8	3.3	3.1	0.9	28.9
21065	26919	35482	43832	3.5	0.63	9.89	10.62	13.71	15.7		12.4	5	3.2	3.2	0.6	35.2
21065	16657	25059	43801	4	0	10.35	10.81	13.67	5.6		11.7	4.9	1.8	3.3	0.6	25.1
21065	8402	7802	43749	4.7	0	8.8	9.35	13.74	3		18	15	0	3	1	43
21066	11741	396258	44245	3.3	18	7	11	14.2	0	1	7	0	0	1	1	15
21066	12724	384517	44208	3.5	18	7	12	14.6	3	3	11	0	0	1	2	12
21066	29474	370982	44170	2.3	20	7	13	14.1	14	6	6	1	1	1	1	15
21066	14982	356490	44129	4	18	6	11	14.4	3	2	5	0	0	2	0	7
21066	86168	341508	44083	3.3	20	6	13	14.3	12	9	7	1	1	1	1	10
21066	73980	329320	44043	2	22	7	16	13.9	20	9	10	2	2	2	1	14
21066	58962	314302	43995	1.4	23	8	17	13.8	29	10	11	2	3	1	1	15
21066	33201	288714	43874	2.9	6.56	20.39	16.18	14.08	32.2		11.3	1.4	0	2.1	1.2	17.3
21066	23926	279569	43848	2.6	5.93	16.28	13.51	14.07	19.5		11	1.3	0.9	2.1	1.1	24.9
21066	10543	265350	43809	3.9	1.02	12.66	10.55	14.32	7		9.6	1.3	0	1.6	0.8	25.4
21066	37244	254575	43774	2.6	5.86	18.75	14.8	14.49	47		11	2	0	2	1	13
21066	28682	246013	43741	2.5	5.62	17.63	14.42	14.39	33		12	2	0	2	1	18
21066	16169	233501	43703	2.9	2.3	16.66	11.48	14.49	19		10	2	6	2	0	14
21066	8451	225875	43678	3.8	4.13	14.12	10.88	14.73	19		8	2	1	2	0	8
21066	108404	214094	43634	2.4	5.85	40.26	22.23	15.34	129		27	5	8	5	1	15
21066	101415	207102	43604	1.5	6.41	38.1	26.24	15.44	80		30	7	13	4	1	18
21066	91468	197153	43565	1.1	6.55	30.44	24.19	15.46	108		20	6	13	4	1	12

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21066	80971	186657	43534	1.3	6.55	32.24	25.64	15.69	74		24	8	15	5	1	17
21066	69818	175832	43498	1.9	6.97	19.46	20.33	15.61	73		19	8	12	6	1	20
21066	61012	167039	43462	3.7	6.13	19.23	21.07	15.43	4		6	2	1	2	1	15
21066	51754	157440	43432	3.8	3.41	17.12	15.17	15.36	49		12	6	9	5	1	11
21066	40935	146619	43395	3.6	3.61	17.49	16.27	15.21	21		11	4	12	7	1	18
21066	32322	138007	43367	3.6	2.12	14.09	13.75	15.2	12		10	3	5	7	1	10
21066	23430	129116	43339	3.8	1.66	14.82	13.63	15.06	6		11	3	5	9	1	13
21066	18577	124355	43326	3.9	0.86	15.22	12.92	14.99	6		11	2	2	9	1	16
21066	8654	114339	43291	3.9	0	8.62	8.7	14.84	3		6	1	1	5	0	10
21066	70079	97461	43232	3.1	0	18.43	20.32	14.76	16		14	6	9	3	1	7
21066	52591	80102	43167	3.2	0	15.86	18.25	14.6	18		17	8	10	4	1	17
21066	30086	57467	43088	3.2	0	11.05	13	14.4	8		9	7	4	2	1	14
21066	11795	39326	43024	3.2	0	7.92	7.89	14.31	2		8	2	0	2	0	4
21066	4959	27382	42985	4.3	0	6.73	5.89	14.55	1		6	2	0	1	0	3
21066	9324	22423	42966	4.3	0	9.3	7.95	14.01	2		10	5	1	2	1	10
21066	13096	13096	42936	4.1	0	9.92	8.2	15.75	3		37	14	2	3	1	43
21067	50655	265349	44213	2	21	6	14	14.2	18	10	5	5	1	0	0	6
21067	37471	252165	44178	2.8	20	6	12	14	6	5	4	2	1	1	0	10
21067	24619	239313	44141	3.2	19	6	12	14.1	11	11	4	1	0	1	0	8
21067	22980	237674	44137	3	19	6	12	14.1	3	4	4	1	1	1	0	5
21067	12272	226966	44104	4.1	17	5	11	14.1	2	3	3	1	0	1	0	6
21067	10628	225322	44090	3.7	17	6	11	14	2	2	4	1	0	1	0	6
21067	5702	214694	44057	4.7	18	6	11	14.2	3	3	5	2	1	1	0	10

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21067	101201	205063	44027	2.6	21	7	15	14.5	15	9	7	6	4	2	0	8
21067	92077	195939	43996	2.3	22	7	16	14.5	7	8	8	7	6	1	0	13
21067	62693	166557	43883	2.8	6.26	12.22	15.08	14.52	21.9		10.9	9	8.5	2.6	0.2	12.4
21067	51537	155710	43844	2.8	6.12	12.52	14.78	14.41	31.5		8.9	7	9	2	0.4	14.6
21067	40885	144974	43795	2.9	6.11	12.27	14.42	14.43	20.6		11.8	7.8	9.9	2.7	0.3	7.9
21067	31745	135607	43739	3.3	5.62	12.37	13.16	14.49	24		8	5	7	2	0	10
21067	23713	127577	43697	3.6	2.46	13.04	12.32	14.25	10		10	4	14	3	0	16
21067	12875	116739	43639	3.5	0	12.26	9.7	14.29	7		8	2	5	2	0	6
21067	1960	105822	43561	4.2	0	7.01	4.84	14.52	2		4	1	4	2	0	7
21067	10904	99974	43509	3.2	5.65	11.99	11.57	14.83	4		6	2	6	2	0	18
21067	1275	90347	43475	4	0	10.18	9.69	14.98	2		5	2	2	2	0	7
21067	65423	80995	43446	4	1.81	8.04	7.81	14.8	1		4	1	1	2	0	5
21067	6186	70151	43408	4.2	1.13	8.39	7.08	14.46	1		4	1	1	2	0	8
21067	13319	58454	43369	3.8	1.2	8.3	8.5	14.6	1		5	1	0	2	0	3
21067	5925	48196	43336	4.1	1.1	7.35	7.84	14.73	2		7	2	1	2	0	6
21067	20021	36534	43293	3.9	1.51	12.73	13.35	14.07	4		12	6	7	3	0	19
21067	4539	11143	43171	4.2	1.02	5.92	6.64	13.73	1		8	4	1	1	0	11
21067	6605	6605	43153	4.1	1.98	7.46	9.04	13.87	3		27	19	2	2	0	43
21068	9210	322779	44206	3.6	18	6	11	14.9	9	5	6	1	0	1	1	11
21068	33509	308756	44167	1.1	22	7	16	14	40	19	13	4	2	1	1	24
21068	20592	295839	44129	2.2	20	7	14	14.4	8	4	6	1	2	2	1	19
21068	7529	282776	44083	3.8	18	6	11	14.6	3	5	5	1	1	1	0	7
21068	42398	268998	44030	1.7	23	8	17	14.8	12	13	10	2	6	1	1	27

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21068	31257	257857	43993	2	22	7	15	14.8	11	12	9	2	4	1	1	31
21068	4976	231980	43875	3.2	0	12.47	10.34	15.43	23.8		5.1	0.9	5.9	1.7	0.6	13
21068	45641	222888	43839	2.4	6.25	24.96	19.45	14.7	115.6		11.3	2.2	9.4	3.3	1.1	11.3
21068	33020	209872	43800	2.7	4.18	24.11	17.26	15.25	35.7		8.3	1.5	7.5	2.9	0.9	13.2
21068	23793	200644	43772	2.8	1.94	19.12	15.21	15.03	30		11	2	3	3	1	15
21068	13389	190240	43740	3.4	0	19.29	13.22	15.2	19		7	2	1	3	1	7
21068	4112	181348	43712	3.7	0	14.13	10.45	15.34	24		6	1	4	3	0	6
21068	111754	172830	43685	1.3	6.21	41.35	27.61	14.77	137		17	5	18	6	2	22
21068	100068	161079	43648	2	5.81	31.22	22.81	14.6	106		14	5	15	5	1	13
21068	90988	151674	43615	1.4	6.31	34.74	25.29	14.75	87		17	7	17	4	1	22
21068	78280	138966	43574	1.7	6.31	26.01	20.51	14.67	66		13	6	13	3	1	25
21068	67615	129438	43543	0.7	6.61	30.28	23.96	14.54	34		13	8	11	3	1	21
21068	60212	120898	43516	1.8	7.23	17.2	18.48	14.64	25		14	8	11	3	1	18
21068	50911	111596	43481	3.7	6.3	25.72	19.73	15.02	21		15	8	9	3	1	22
21068	39418	100104	43444	3.8	2.68	11.47	13.59	14.49	9		14	7	6	3	1	30
21068	29828	90515	43415	4	1.96	19.08	16.53	14.36	17		50	12	28	3	1	49
21068	18382	79067	43376	3.6	1.68	11.19	11.42	14.3	4		11	4	3	3	0	13
21068	7609	68294	43340	3.6	1.11	8.95	9.2	14.28	3		9	4	3	2	0	14
21068	2187	63367	43322	3.8	1.56	5.46	5.61	14.3	3		7	3	2	2	0	18
21068	32945	55970	43292	3.7	1.42	14.92	15.71	14.26	16		10	10	12	5	1	8
21068	18873	41805	43244	3.8	1.09	10.51	11.05	14.47	5		6	4	1	2	1	7
21068	7974	31036	43207	3.9	0	7.74	8.27	14.1	1		6	2	1	2	0	7
21068	10463	22930	43176	3.9	0	8.09	9.79	14.16	2		6	3	1	1	0	7

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21068	11311	11311	43132	4.1	1.86	6.81	7.5	13.98	1		8	3	1	2	0	15
21068	5095	5097	43111	4.4	2.95	5.9	6.62	14.58	3		19	10	0	1	0	41
21069	9499	216983	44213	3.2	18	7	11	14.5	8	5	4	2	1	0	0	13
21069	36664	204478	44178	0.6	24	9	19	13.8	46	8	7	5	3	2	0	11
21069	22231	190045	44139	2.2	20	7	14	14	11	7	6	4	2	1	0	15
21069	6700	174514	44097	3.8	18	7	12	14.3	9	6	5	4	2	1	0	4
21069	82227	160507	44051	0.4	25	9	22	14.2	108	18	13	10	9	1	1	15
21069	66747	145027	44000	1	23	7	18	14	72	17	11	8	11	2	1	10
21069	49943	128584	43882	2.1	6.41	18.5	17.11	14.35	39.1		7.8	8	13.4	2.9	0.6	18.2
21069	39128	117411	43848	1.9	6.35	19.37	17.38	14.24	71.2		5.7	5.4	9.1	1.9	0.6	9.1
21069	26076	104356	43811	2.8	7.02	13.13	12.98	14.31	29.6		6.3	3.8	4.8	1.8	0.5	15.9
21069	18216	95997	43785	3.5	1.1	13.84	10.93	14.55	5.7		6.7	2.5	5	2.3	0.3	16.1
21069	4984	83699	43748	4.3	2.16	9.06	7.34	14.58	6		4	1	0	2	0	6
21069	27655	75758	43720	3.3	0	15.61	13.07	13.99	23		8	2	5	3	0	16
21069	17316	65109	43688	3.2	0	11.41	10.57	14.18	19		7	1	2	2	0	15
21069	7210	55000	43655	4.5	0	8.96	8.63	13.29	2		6	1	2	2	0	7
21069	10815	46098	43629	3.8	0	9.91	8.9	14.07	5		6	1	1	2	0	8
21069	8424	33617	43590	4.1	0	10.58	8.2	14.51	1		6	2	1	2	0	13
21069	8155	22901	43556	3.9	0	10.1	8.3	15.13	1		7	2	2	2	0	7
21069	7788	14099	43526	4.2	0	9.03	8.2	14.39	1		7	4	1	2	0	12
21069	6611	6611	43501	4.3	0	7.88	8.61	14.27	2		16	20	2	2	1	45
21070	8350	258741	44231	3.4	18	5	11	14.1	7	5	5	2	1	1	0	5
21070	34645	246209	44195	1.8	21	7	14	14.4	13	7	9	5	4	1	1	14

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21070	22853	234417	44163	3.3	20	6	13	14.6	7	7	6	2	1	1	1	8
21070	21185	232749	44159	2.5	21	7	14	14.4	3	2	9	3	2	1	1	12
21070	9239	220803	44127	4.4	18	6	11	15	3	1	6	2	1	1	1	12
21070	60477	207466	44087	2.2	21	7	15	14.1	21	9	9	10	8	1	1	14
21070	43132	190121	44030	2.2	21	7	15	14	22	6	9	11	6	2	0	13
21070	30789	177778	43993	2.3	21	6	14	13.9	24	8	7	7	4	1	0	13
21070	8330	155320	43878	4.1	0	8.33	8.92	14.11	9.4		5.8	3.2	1.6	3.4	0.2	5.5
21070	2328	149543	43858	4.4	5.01	5.33	5.05	14.23	9.9		4.7	3.1	2.2	1.7	0.2	5.7
21070	64643	140291	43809	2.4	5.98	13.22	16.01	14.09	42		17.7	13.2	12.5	2.2	0.9	15.3
21070	54870	130519	43734	2.4	5.66	11.1	13.54	14.08	46		14	11	6	3	1	21
21070	44100	119932	43665	2.1	5.83	12.54	14.34	14.11	37		14	9	9	2	1	15
21070	34382	110033	43594	2.4	5.73	10.93	12.28	14.46	29		13	7	4	2	1	22
21070	24021	99668	43512	3.1	5.83	10.7	9.38	14.44	4		11	5	5	2	1	12
21070	13697	89347	43442	4	1.54	9.74	7.75	14.38	4		10	5	3	2	1	17
21070	2788	78437	43373	4.1	1.75	7.1	4.92	14.69	4		8	4	3	2	0	15
21070	24256	68127	43294	3.8	2	10.63	11.93	14.38	5		10	5	7	2	0	5
21070	10156	54036	43223	3.8	1.85	9.04	9.61	14.28	2		7	3	3	2	0	6
21070	9417	32089	43120	3.9	0.16	9.09	7.99	14.32	2		7	2	2	1	0	12
21070	11461	18075	43076	4	0.68	7.81	7.38	13.99	2		8	3	2	1	0	10
21070	6182	6180	43046	4.1	1.02	6.71	7.34	13.92	3		19	12	2	1	0	38
21071	10712	341217	44222	4	17	6	11	14.9	1	1	6	1	0	1	0	5
21071	13342	330505	44197	3.5	18	6	11	14.6	0	1	10	1	0	1	1	10
21071	12293	315743	44156	3.7	18	6	12	14.6	2	3	4	2	0	1	0	5

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21071	99701	303450	44120	2.2	21	7	14	14	12	9	7	5	2	2	0	13
21071	90509	294258	44089	2.3	21	7	15	14	16	13	8	5	2	1	0	16
21071	79386	283135	44054	2.7	22	7	16	13.9	17	8	7	5	2	1	1	11
21071	58407	262156	43993	2.1	22	7	15	14	14	7	7	3	2	1	0	14
21071	28027	231745	43881	2.5	6.11	13.04	12.72	14.43	11		6.2	1.8	0.4	2.2	0.5	11.7
21071	19224	222973	43854	2.9	5.61	12.04	10.77	14.61	4.4		5.5	1.6	0	2.1	0.4	6.3
21071	7723	211472	43817	4.7	0	2.39	2.64	14.73	2.8		2.2	0.4	1	1.6	0	5.3
21071	108420	201929	43787	2.4	6.19	17.81	18.34	14.88	48.1		13.8	8.5	13	3.4	0.8	19.9
21071	96307	189822	43753	2.4	6.19	14.94	18.35	14.7	43		10	5	10	3	1	13
21071	85610	179151	43719	1.9	6.21	17.34	19.37	14.68	38		13	7	16	3	1	21
21071	75694	168809	43688	1.9	6.06	16.96	19.28	15.53	24		13	6	17	4	1	27
21071	64998	158224	43655	2.2	6.04	15.97	17.37	14.33	23		14	7	21	3	1	20
21071	54774	147889	43624	2.5	5.92	15.6	16.05	14.95	28		11	6	17	3	1	22
21071	45824	138936	43596	1.7	6.09	18.7	18.3	14.71	46		14	6	24	3	1	30
21071	34236	127351	43559	2	6.31	13.59	14.25	14.82	30		11	5	17	2	1	21
21071	25526	118997	43533	1.8	6.35	14.99	14.15	14.63	16		10	5	17	2	1	15
21071	13407	106915	43495	3.2	5.35	9.05	9.54	14.84	7		9	2	4	2	1	18
21071	2408	95519	43458	4.1	0	8.47	7.18	14.74	4		7	2	2	2	1	17
21071	17681	86063	43424	3.9	1.28	10.99	10.31	14.75	5		5	2	3	2	0	7
21071	7940	76727	43394	4.1	2.61	9.84	8.24	14.6	3		6	3	3	2	0	10
21071	39397	64192	43351	3.9	7.46	17.54	17.82	14.29	17		11	8	12	5	1	14
21071	31602	56394	43317	3.8	5.44	15.17	12.54	14.59	14		8	6	7	4	1	5
21071	20614	45045	43281	3.9	2.94	12.46	9.69	14.29	8		8	4	5	3	1	5

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21071	3960	28397	43211	4.2	1.1	6.01	6.22	14.22	1		4	1	0	2	0	3
21071	5187	8374	43138	4	1.72	5.67	6.64	13.97	2		7	4	0	1	0	14
21071	3092	3094	43114	4.2	3.15	5.25	5.01	13.8	3		18	12	0	1	0	38
21072	10224	400367	44231	3.4	18	6	12	14.6	5	4	5	2	0	1	0	7
21072	63977	390143	44199	1.7	21	7	15	14.4	15	6	11	6	1	2	1	33
21072	58970	385136	44185	2.2	21	7	15	14.1	11	5	9	5	1	1	1	35
21072	44663	370829	44149	2.7	21	7	14	14.9	9	5	9	5	1	2	1	44
21072	36504	362670	44129	2.4	21	7	14	14.3	15	5	9	4	1	2	1	13
21072	22481	348647	44090	3.1	20	7	13	14.2	2	1	8	2	1	1	1	16
21072	12220	338386	44049	4.4	18	6	11	14.1	4	4	4	1	1	0	0	3
21072	106416	319636	43994	1.9	22	7	17	14.5	13	8	8	6	2	1	1	16
21072	75535	288755	43888	2.9	6.54	12.58	15.12	14.5	14.4		9.9	7.4	1	3	0.6	18.4
21072	65080	278300	43858	2.6	6.68	13.34	16.57	14.41	34.2		9.5	6.6	3.6	2.1	0.7	10.8
21072	53266	266485	43828	3	3.07	11.93	14.3	14.7	30.9		9	4.5	3.1	2.1	0.6	14.2
21072	42571	255790	43797	3.1	1.53	12.08	12.69	14.81	18.3		8.1	2.5	1.5	2.5	0.6	12.7
21072	33150	246372	43769	3.3	0	11.45	11.4	14.65	23		9	1	0	2	0	10
21072	25533	238753	43749	3.4	0	13.19	10.2	14.64	5		8	1	1	2	1	14
21072	17061	230282	43724	3.8	0	8.17	7.68	14.58	3		6	1	1	2	0	14
21072	5158	218621	43684	3.9	0	7.48	7.57	14.89	7		6	2	1	2	0	7
21072	108800	209091	43653	2.5	5.89	13.57	15.91	14.64	27		13	5	6	3	1	24
21072	98417	199094	43625	2.1	6	14.01	17.12	14.79	28		14	5	11	3	0	29
21072	87149	187437	43592	2.3	5.59	12.04	16.11	14.84	29		11	5	7	3	0	29
21072	82627	182999	43581	2.3	5.76	11.94	16.06	14.88	44		10	5	8	3	0	11

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21072	67442	167731	43539	1.8	6.55	12.3	16.29	14.98	13		11	5	7	2	1	18
21072	57229	157519	43508	3.8	1.9	5.9	46.49	27.94	3		153	2	0	16	17	33
21072	46922	147211	43480	3.8	5.88	11.48	14.29	14.96	10		8	4	5	2	0	10
21072	36247	136535	43452	3.8	5.72	12.16	14.83	15.06	6		9	3	5	2	0	15
21072	26125	126414	43424	3.9	3.32	10.95	12.59	14.81	4		8	2	1	2	0	11
21072	16046	116337	43396	3.9	1.16	9.21	9.2	14.91	2		6	2	1	2	0	3
21072	5778	106066	43366	4.2	1.26	7.45	8.39	14.86	2		6	1	0	2	0	3
21072	12426	95151	43336	3.7	3.2	16.81	22.42	15.11	19		15	8	17	3	1	13
21072	5282	88312	43313	3.8	3.77	13.26	19.42	15.01	16		15	8	12	2	1	13
21072	64133	80536	43293	3.7	3.73	15.16	20.37	14.81	15		19	9	19	2	1	19
21072	52163	68697	43255	3.7	3.65	12.57	16.32	14.77	13		9	8	7	2	1	5
21072	32852	49383	43200	3.8	4.04	9.85	13.76	14.46	9		9	8	10	2	1	6
21072	12989	29522	43141	4	1.1	9.16	9.75	14.3	3		7	2	3	1	0	6
21072	5223	5222	43062	4.2	1.15	6.11	6.69	13.94	3		23	14	3	2	0	38
21073	56104	369902	44217	2	20	6	13	14.1	15	6	8	3	0	1	1	25
21073	41052	354850	44181	3.4	18	6	11	14.3	1	2	5	2	0	1	0	21
21073	27332	341130	44148	5.1	18	5	11	14.3	1	2	5	2	0	2	0	21
21073	23406	337204	44138	3.9	18	6	11	13.9	3	3	4	1	0	2	0	50
21073	8407	322205	44100	4.2	18	5	11	14.2	9	5	4	2	0	0	0	6
21073	42380	309997	44066	2.3	21	7	14	13.9	36	7	9	5	1	1	1	19
21073	23385	291002	44002	2	20	6	13	14	11	5	7	2	1	1	1	12
21073	86213	261396	43884	2.3	6.62	16.87	18.65	14.72	45.6		9.8	6.4	2.7	3.6	1.1	14.8
21073	74393	249384	43844	2.3	6.39	19.95	19.14	14.62	53.7		7.4	5.3	3.5	2.8	0.9	13.4

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21073	63496	238796	43817	2.3	6.33	18.18	18.31	14.56	54.6		13.1	8.2	4.5	3.8	0.7	13.1
21073	52632	227479	43785	2	1.23	19.32	18.02	14.92	43.2		12.9	7.4	8.2	4.5	0.9	22.1
21073	41411	216258	43754	2.3	0	14.16	14.1	14.6	29		11	5	4	4	1	23
21073	30256	205105	43725	2.2	0	14.14	14.32	14.56	28		11	4	1	5	1	15
21073	19658	194505	43697	3	2.17	11.81	10.84	14.73	19		9	3	3	5	1	15
21073	8144	182990	43663	3.9	0	9.56	9.08	14.95	6		8	3	3	4	1	13
21073	68420	174848	43641	2.3	6.08	16.16	16.84	14.85	33		17	7	9	8	1	18
21073	59664	166571	43614	1.9	5.79	16.47	17.49	14.65	65		15	7	11	5	1	21
21073	43126	149552	43560	1.6	6.26	13.68	15.95	14.83	48		10	8	15	2	1	33
21073	35026	141453	43536	1.1	6.09	17.87	16.88	14.66	18		9	7	14	2	1	23
21073	24525	130953	43506	2.4	5.91	11.99	13.26	14.77	10		8	5	7	2	1	33
21073	12320	118746	43473	3	5.44	12.14	11.41	14.72	5		10	5	8	2	1	26
21073	1710	108282	43441	4	1.56	7.34	7.01	14.96	7		7	4	8	2	1	18
21073	82517	98548	43407	3.5	3.9	15.89	16.4	14.49	15		9	6	22	3	1	19
21073	71175	86877	43372	3.5	2.44	12.25	12.72	14.83	5		6	4	3	2	1	8
21073	64467	77642	43342	3.7	2.21	11.07	11.09	14.93	3		7	4	4	2	1	10
21073	54198	69894	43318	3.8	1.26	7.81	8.55	14.81	3		6	3	3	2	0	10
21073	31858	60248	43279	3.8	1.11	11.34	12.84	14.57	14		10	7	11	3	1	5
21073	11153	39672	43208	3.8	1.03	8.79	9.9	14.3	3		7	2	2	2	0	5
21073	1776	15853	43126	4.2	1.26	8.24	8.2	14	1		8	4	1	1	0	11
21073	8075	8075	43102	4	2.15	9.04	9.09	13.89	2		27	18	2	2	1	49
21074	21999	208752	44222	1.9	20	7	13	14.5	12	3	7	2	1	1	1	9
21074	11517	198270	44192	3.5	18	7	12	14.8	4	3	7	2	1	1	1	8

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21074	24725	178823	44139	1.8	21	7	15	14.2	11	10	8	4	4	2	1	11
21074	11521	165619	44089	3.6	18	6	11	14.5	3	5	4	2	2	1	0	10
21074	57857	154098	44052	1.7	23	8	17	14	48	12	8	7	9	0	1	12
21074	38118	134359	43991	2	21	7	15	14.2	18	6	7	4	5	2	1	17
21074	2297	98880	43870	4.2	0	6.81	4.93	15.41	6.6		4	1.4	0.5	1.6	0.3	12
21074	36548	88766	43841	2.1	6.3	17.72	15.08	13.87	27.6		7.4	4	8.8	2.9	0.8	16
21074	26573	76659	43803	2.8	0	13.49	12.17	14.08	23.1		6.5	2.6	1.9	2.9	0.5	14.6
21074	17640	70292	43787	3.5	0	14.44	11.08	13.86	3.2		8.6	2.7	5.6	3.1	0.5	18.8
21074	4981	57203	43753	4.1	0	8.45	7.23	13.99	3		6	1	1	2	0	5
21074	27510	47959	43728	1.9	0	18.49	13.8	13.91	5		9	3	2	3	1	19
21074	18527	38705	43701	3.8	1.99	13.04	9.96	14.03	2		7	3	4	3	0	17
21074	6696	26873	43662	4.6	0	7.4	6.92	14.33	1		5	2	3	2	0	6
21074	16579	20157	43639	3.6	0	12.34	8.97	13.88	3		14	6	1	4	1	21
21074	3598	3598	43596	5.3	0	5.51	5.32	14.55	5		15	13	0	6	1	37
21075	11345	422143	44242	4	17	5	11	14.8	3	2	3	0	0	0	0	11
21075	39921	407430	44201	2.5	20	7	13	14.5	13	7	7	1	0	1	0	46
21075	26141	393650	44157	2.7	21	7	14	14.2	5	8	8	1	1	1	0	39
21075	13349	380858	44119	3.2	19	7	12	14.3	8	11	6	1	1	1	0	10
21075	95185	367509	44079	0.3	25	8	21	14.5	56	24	12	4	5	2	1	12
21075	81576	353900	44038	1.5	24	8	18	14.3	9	17	10	3	5	1	1	14
21075	67715	340039	43996	2.4	22	7	15	14.6	8	14	8	2	4	1	0	9
21075	38357	310665	43884	2.5	6.48	14.93	13.93	14.44	13.4		7.7	2.5	6.1	2.9	0.5	9.6
21075	27479	299786	43853	2.7	5.95	13.75	12.88	14.48	8.6		7.2	2.1	2.7	2.2	0.5	12.5

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21075	16789	290822	43828	4.1	1.57	13.88	11.26	14.73	7.7		8.6	2.2	0.3	2.2	0.4	11.5
21075	6952	279482	43795	4.3	0	8.27	8.32	14.64	4.5		4.8	1.2	2	2	0.3	4
21075	105685	271124	43772	2.3	6.5	19.3	20.08	14.34	45		17	6	12	3	1	21
21075	97377	262817	43745	2.5	6.71	19.44	19.86	14.4	78		10	4	7	2	1	19
21075	85432	250874	43707	1.8	6.15	23.51	21.73	14.5	72		11	5	8	3	1	21
21075	74324	240108	43676	1.9	5.84	16.69	18.15	14.56	80		11	5	8	2	1	23
21075	65088	230526	43640	1.8	5.98	19.68	18.62	14.48	43		9	5	8	2	1	15
21075	54335	220175	43609	2	5.79	16.52	16.2	14.53	34		8	5	5	2	1	19
21075	42762	208201	43574	1.9	6.28	14.12	15.17	14.59	12		6	4	4	2	1	22
21075	34304	199745	43549	3	5.77	16.64	14.78	14.1	8		16	1	0	2	0	34
21075	21495	186936	43506	2.5	5.84	13.03	13.07	14.64	7		7	3	3	2	1	26
21075	9605	175197	43472	3.6	0	9.32	8.02	14.62	6		6	2	2	2	1	17
21075	533	166261	43442	4.2	1.23	6.28	3.95	14.71	7		4	2	3	2	0	15
21075	50016	156901	43407	3.5	2.69	16.6	16.94	15.32	24		7	5	15	2	1	12
21075	38781	145671	43371	3.6	1.94	17.02	14.83	15.43	20		7	4	13	2	0	6
21075	29591	136475	43339	3.6	0.79	14.04	13.19	15.55	11		8	4	9	2	0	4
21075	21853	128832	43312	3.7	0	13.86	11.51	15.53	4		8	3	3	2	0	6
21075	10496	117474	43277	3.9	0	10.47	9.81	15.63	2		6	2	1	2	0	5
21075	6403	101230	43223	4	0	10.4	9.1	14.67	2		11	2	0	2	0	9
21075	42925	79974	43143	3.9	0	13.06	15.27	14.8	15		6	5	8	2	1	10
21075	21985	59035	43073	4	0	12.72	10.28	14.56	4		6	3	1	1	1	10
21075	2998	40051	43012	4.3	0	5.01	3.84	14.44	2		3	0	0	1	0	3
21075	7856	37051	43002	4	0	9.03	6.99	14.38	1		5	1	0	2	0	3

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21075	5767	29191	42979	4.1	0	5.13	4.27	14.11	1		5	1	0	2	0	4
21075	6725	23426	42958	3.9	0	7.26	6.26	14.3	1		6	2	0	2	0	6
21075	11528	16268	42936	3.8	0	9.95	6.17	14.77	2		11	5	1	2	1	15
21076	8984	662504	44211	4.1	18	6	12	13.8	3	2	14	10	0	1	0	40
21077	17216	290328	44229	2.7	19	7	13	14.5	5	4	5	2	1	1	0	12
21077	6835	279947	44193	3.8	18	6	12	14.7	7	4	4	2	1	1	0	3
21077	68910	268103	44161	1.6	22	7	16	14.1	36	7	10	7	5	1	0	14
21077	57670	256863	44124	2.2	21	7	15	14.2	41	10	9	7	5	2	0	14
21077	45847	245040	44079	2.3	21	6	14	14.2	21	8	9	7	5	2	0	8
21077	26661	610083	44003	2.2	20	7	14	14.2	11	6	12	3	5	2	0	14
21077	9499	208692	43862	4.2	0	10.73	10.06	14.41	10.4		7.6	2.8	3.9	1.7	0.2	7
21077	98215	197634	43812	2.3	6.26	14.19	16.76	14.89	40.7		13.5	6.6	13	2	0.6	19.7
21077	87649	186965	43769	2.3	6.58	16.2	17.19	14.83	27		14	7	13	2	0	10
21077	78028	177346	43712	2.9	5.34	12.05	13.05	15.14	29		11	5	9	2	1	11
21077	68595	167913	43670	2.8	5.7	13.82	13.71	14.87	24		10	6	10	2	1	15
21077	57584	156904	43622	2.6	5.62	12.24	14	14.86	23		12	6	5	2	0	12
21077	45853	145273	43570	2.4	6	12.01	12.86	14.87	12		10	5	6	3	1	12
21077	38743	138062	43541	1.5	6.54	15.77	16.47	14.74	21		14	6	7	2	1	19
21077	29180	128499	43503	2.2	6.03	14.15	15.35	14.88	11		14	5	6	2	1	22
21077	17978	117296	43450	4.1	2.79	13.02	11.4	14.8	5		12	4	4	2	1	16
21077	5657	104975	43400	4.3	2.13	8.27	7.92	14.83	3		12	3	5	2	1	19
21077	80989	94100	43339	4	4.87	12.14	14.43	14.64	14		9	6	13	3	1	8
21077	75690	89177	43316	3.9	5.07	14.77	17.82	14.34	16		13	8	17	3	1	10

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21077	64703	77816	43267	4.1	5.26	12.6	13.54	14.41	14		7	6	8	2	0	7
21077	45250	56463	43175	3.9	6.12	10.85	14.14	14.06	10		10	9	6	2	1	13
21077	24717	37828	43096	3.9	0	12.09	11.48	13.88	5		10	6	5	2	0	18
21077	1844	13279	42975	4.4	0	4.43	3.61	13.72	2		7	3	0	1	0	8
21077	9394	9394	42955	4.2	0	10.34	7.97	14.03	5		32	14	1	2	1	42
21077	6931	6931	42940	4.4	0	8.09	6.84	13.98	4		30	12	2	3	0	43
21078	19373	380825	44236	1.9	21	8	14	14.7	6	4	7	1	2	1	1	18
21078	8918	370370	44203	3.5	18	6	12	14.6	5	6	5	1	1	1	1	9
21078	79548	356408	44162	2.1	20	7	13	13.9	7	5	6	1	2	1	1	32
21078	67930	344790	44131	2.7	18	7	12	13.9	10	5	4	1	1	1	0	30
21078	55375	332235	44092	4.3	18	5	11	14.3	3	2	4	1	1	1	0	6
21078	43049	319909	44048	2.7	20	7	14	14.3	21	10	7	1	2	0	1	14
21078	25376	302236	43995	1.7	22	8	16	14.2	22	8	8	2	3	1	1	13
21078	93005	274150	43892	2.1	6.74	47.5	31.82	15.01	191.9		16.6	2.5	11.2	2.8	1.5	13.3
21078	83812	264960	43862	0.8	7	76.3	42.25	15.5	283		23.2	3.9	14.4	3.5	2.1	21.5
21078	73601	255105	43835	1.2	6.9	61.64	34.79	15.19	193.7		27.3	3.8	15.9	3.2	1.4	23.7
21078	61909	243055	43802	1.5	6.79	51.18	31.18	14.87	167.1		22.5	3.2	12.8	3.4	1.5	19
21078	50583	231730	43770	1.6	6.17	39.3	22.86	14.77	84		24	3	8	3	1	28
21078	41697	222845	43737	2.7	5.36	33.9	18.48	14.59	69		15	2	6	2	1	31
21078	33530	215060	43712	1.7	5.85	23.76	16.77	14.48	45		15	2	5	3	1	37
21078	23439	204680	43683	1.7	6.08	25	16.01	14.46	30		12	2	4	2	1	30
21078	13351	194496	43653	2.9	0	15.03	8.99	14.75	12		11	2	1	2	1	35
21078	127970	174053	43577	1.1	6.11	42.54	23.09	14.78	110		12	4	12	3	1	9

Bus	Recorrido de Aceite (Km)	Recorrido de Motor (Km)	Fecha de muestreo	TBN	Sul	Nit	Oxi	V100	Na	K	Fe	Cu	Pb	Al	Cr	Si
21078	118216	164340	43549	3.5	6.12	41.19	25.02	14.51	33		12	5	12	3	1	14
21078	106826	152950	43511	1.4	6.28	27.98	22.09	14.62	29		11	5	13	3	1	14
21078	96816	142940	43479	3.8	5.74	20.12	18.07	14.63	23		9	5	12	3	1	10
21078	87114	133237	43448	3.9	2.14	26.8	20.4	14.51	27		11	6	16	3	1	14
21078	75563	121686	43409	3.6	1.97	51.88	28.58	14.59	39		17	19	140	3	2	20
21078	65972	112096	43376	3.8	0.51	15.18	14.55	14.64	11		8	4	8	3	1	4
21078	57423	102842	43344	3.8	0	11.12	11.01	14.96	5		6	3	4	2	0	3
21078	46937	93216	43311	3.9	0	7.7	6.91	14.85	4		5	3	6	2	0	5
21078	40634	86757	43292	3.8	0	14.29	15.53	14.46	13		8	7	16	3	1	6
21078	27525	73743	43256	3.9	0	12.58	11.09	14.53	14		6	5	8	2	0	6
21078	9822	34676	43139	4	0	8.6	8.84	14.4	2		7	3	2	2	0	15
21078	6988	9539	43032	4.3	0	6.98	7.14	14.02	1		9	4	1	2	1	15
21078	2560	2524	43002	4.5	0	5.5	3.93	13.96	3		14	10	0	2	0	39
21079	33812	54270	44209	1.7	20	7	14	13.7	13	7	8	5	2	1	0	14
21079	21364	41822	44178	3.1	19	6	12	14.2	14	6	6	3	1	1	0	14
21079	12723	33181	44155	3.8	18	6	11	13.8	3	2	7	3	1	1	0	14
21079	15456	20458	44121	2.9	18	6	11	13.6	2	1	10	5	1	2	0	13
21079	5002	5002	44082	5.1	17	5	11	13.4	1	2	16	12	1	1	1	32

Fuente: Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2

Formato de resultados históricos de muestreo de aceite Transmisión

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21001	184504	15620	27/09/2021	7.2	4	6	0	0	35		0	3	4	3
21001	164177	82991	25/07/2021	7.4	9	12	0	1	76		1	1	7	7
21001	141714	60528	17/05/2021	7.5	8	10	0	0	69		1	1	6	7
21001	119761	38575	3/03/2021	7.5	8	9	0	0	64		1	2	6	6
21001	97661	16475	21/12/2020	7.4	8	7	0	0	60		1	0	4	3
21001	52784	52784	18/10/2020	7.3	14	11	0	0	119		1	2	9	10
21001	47410	47410	1/08/2020	7.5	15	9	0	0	118		1	2	10	7
21001	6156	6156	1/01/2020	7.29	9.3	4.1	0	2.3	69.2	9.82	0.5		9.4	4.1
21001	214273	84824	5/03/2019	7.49	56	12	0	2	110	19.11	4		24	8
21001	172346	42897	17/04/2018	7.2	46	10	0	1	72	18.15	4		13	7
21002	124605	30509	8/10/2021	7.3	4	105	0	0	53		1	9	3	9
21002	101455	7359	29/07/2021	7.4	9	8	0	0	37		0	2	3	4
21002	77421	77421	21/04/2021	7.4	19	14	0	1	70		1	3	7	8
21002	53599	53599	30/01/2021	7.3	21	12	0	0	66		0	3	6	8
21002	30044	30044	22/11/2020	7.3	14	8	0	0	53		0	2	5	5
21002	233316	83824	26/07/2020	7.5	15	43	1	1	192		3	88	27	38
21002	196350	46858	28/02/2020	7.31	17.6	19.6	0.3	2.1	123.4	17.13	2.1		24.8	28.1
21002	156148	6470	7/06/2019	7.37	13	12	0	1	67	13.15	3		9	10
21002	136652	136652	11/01/2019	7.24	21	17	0	2	101	21.7	7		9	15

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21002	113878	113878	10/06/2018	7.23	19	16	0	1	131	20.27	8		12	11
21003	278140	49181	23/09/2021	7.3	5	17	0	0	78		1	7	8	11
21003	257478	28519	7/07/2021	7.5	3	15	0	0	65		1	6	6	10
21003	235688	6729	21/04/2021	7.5	3	12	0	0	43		1	5	5	7
21003	211556	71573	20/01/2021	7.4	5	25	0	0	72		1	7	6	10
21003	188636	48653	2/11/2020	7.2	4	21	0	0	57		1	8	6	9
21003	162448	22465	28/07/2020	7.5	5	24	0	0	61		2	6	6	8
21003	104445	104445	18/09/2019	7.36	6	33	0	1	73	15.58	2		8	15
21003	65521	65521	27/02/2019	7.23	7	31	0	0	69	14.46	2		8	15
21003	24230	24230	20/07/2018	7.2	5	15	0	1	51	12.33	0		8	6
21003	212303	76787	16/12/2017	7.2	21	24	0	2	94	16.92	10		13	13
21004	264520	80424	30/09/2021	7.3	14	39	0	1	68		2	10	14	9
21004	244088	59992	8/07/2021	7.3	12	33	0	1	56		1	9	10	10
21004	222264	38168	12/04/2021	7.4	12	31	0	1	52		1	5	8	10
21004	200821	16725	11/01/2021	7.5	8	23	0	1	44		1	6	6	8
21004	177689	68370	21/10/2020	7.5	15	42	0	1	78		1	8	10	9
21004	154829	45510	21/07/2020	7.4	16	47	0	1	88		2	12	12	11
21004	122706	13387	29/12/2019	7.23	13.5	36.3	0.2	1.4	75.8	12.71	1.4		9	10.1
21004	82436	82436	14/05/2019	7.16	20	64	0	1	137	14.6	5		15	13
21004	81827	81827	11/05/2019	7.17	20	62	0	4	136	14.39	3		16	12
21004	42113	42113	31/10/2018	7.27	16	37	0	1	88	11.1	2		11	9
21004	2160	2160	12/04/2018	7.17	4	12	0	0	18	5.98	0		5	4

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21004	193427	193427	18/08/2017	7.14	36	18	0	1	260	17.1	11		32	9
21005	15282	15282	28/09/2021	7.4	7	6	0	1	36		0	2	6	2
21005	259000	8520	22/07/2021	7.4	7	11	0	0	94		0	1	15	5
21005	237493	92168	29/04/2021	7.5	10	20	0	0	89		0	2	9	6
21005	213271	67946	10/02/2021	7.5	7	18	0	0	47		0	1	6	5
21005	162822	17497	26/09/2020	7.3	6	18	0	0	27		0	2	3	4
21005	159221	13896	14/09/2020	7.4	8	17	0	0	28		0	1	3	5
21005	134128	88127	19/06/2020	7.5	15	40	0	0	59		1	3	6	7
21005	92453	46452	16/01/2020	7.26	14.7	25	0.2	1.3	47.5	15.8	0		8	6.2
21005	51642	5641	28/04/2019	7.3	11	15	0	3	35	9.3	1		5	5
21005	11567	11567	19/07/2018	7.17	32	22	0	0	83	12.72	0		13	8
21006	37672	37672	10/09/2021	7.4	5	7	0	1	61		2	3	13	7
21006	12405	12405	3/06/2021	7.4	4	5	0	0	47		2	2	13	6
21006	141651	32970	8/03/2021	7.3	11	15	0	1	135		8	9	14	13
21006	135321	26640	12/02/2021	7.4	12	13	0	1	115		7	6	14	11
21006	124227	15546	2/01/2021	6.8	11	9	0	0	69		4	5	10	9
21006	102990	102990	20/10/2020	7.6	17	12	0	1	64		3	9	13	15
21006	81061	81061	21/07/2020	7.5	14	10	0	1	48		2	10	11	10
21006	57986	57986	3/03/2020	7.27	14.1	7.3	0.1	0	43.2	16.61	1.8		11.8	10.7
21006	16279	16279	25/08/2019	7.2	7	4	0	3	26	9.47	4		9	3
21006	110042	25455	29/01/2019	7.43	26	7	0	2	34	19.84	1		5	13
21006	69891	69891	21/07/2018	7.3	47	11	0	1	60	16.59	1		10	10

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21006	28765	28765	12/01/2018	7.32	33	10	0	1	51	12.44	0		9	4
21007	44898	44898	16/09/2021	7.3	8	6	0	1	58		0	3	6	7
21007	24391	24391	29/06/2021	7.4	5	5	0	0	41		0	3	6	5
21007	2977	2977	14/04/2021	7.5	2	3	0	1	20		1	2	4	4
21007	181074	6660	16/01/2021	7.5	4	10	0	0	49		0	5	8	7
21007	156861	62516	26/10/2020	7.3	9	18	0	0	80		1	6	10	9
21007	135224	40879	3/08/2020	7.5	8	17	0	0	73		1	7	9	9
21007	111182	16837	16/02/2020	7.29	9.3	14.3	0.3	1.1	62.8	12.2	0.7		8	9.8
21007	147293	147293	3/08/2019	7.15	13	21	0	3	102	13.67	1		11	14
21007	105542	105542	8/01/2019	7.21	13	15	0	2	77	15.45	0		11	8
21007	201416	201416	11/06/2018	7.13	77	21	0	2	138	18.3	9		30	18
21007	160390	160390	11/12/2017	7.14	72	21	0	2	104	19.63	8		20	14
21008	172154	796	13/09/2021	7.3	20	8	0	0	32		1	4	5	6
21008	152604	54950	26/06/2021	7.4	34	15	0	1	64		1	9	8	15
21008	131254	33600	8/03/2021	7.4	40	14	0	1	63		1	6	8	13
21008	83519	83519	3/08/2020	7.4	69	12	0	0	93		1	8	13	10
21008	55759	55759	15/02/2020	7.29	62.7	11.8	0.3	1.8	99	14.93	3.9		15.8	12.7
21008	14971	14971	15/08/2019	7.25	13	7	0	5	54	9.99	5		8	4
21008	216570	216570	25/01/2019	7.44	33	21	1	3	189	22.95	0		22	30
21008	211415	211415	30/12/2018	7.24	31	20	0	2	172	21.65	13		21	24
21008	176575	176575	2/07/2018	7.22	25	18	0	2	132	22.85	14		13	19
21008	137004	137004	23/11/2017	7.17	19	14	0	2	94	22.83	13		9	16

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21009	29768	29768	20/09/2021	7.2	12	16	0	1	28		6	3	5	8
21009	126529	69205	7/05/2021	7.5	14	7	0	1	49		0	6	6	9
21009	103415	46091	31/01/2021	7.3	14	7	0	1	52		0	8	5	13
21009	80685	23361	10/11/2020	7.3	13	6	0	0	58		0	2	6	5
21009	57324	57324	2/08/2020	7.4	12	7	0	0	89		1	3	8	8
21009	12449	12449	20/11/2019	7.25	8.2	3.7	0	0.4	59.5	10.9	0		9.7	5.2
21009	209637	209637	23/04/2019	7.08	17	15	0	2	185	14.33	7		26	15
21009	188782	188782	12/01/2019	7.2	19	15	0	1	179	20.27	7		22	17
21009	170372	170372	14/10/2018	7.25	17	14	0	3	143	17.69	7		20	13
21009	130136	130136	24/03/2018	7.18	16	13	0	1	108	19.35	6		12	9
21010	256058	38100	12/10/2021	7.3	13	14	0	0	60		0	4	7	9
21010	235939	17981	22/07/2021	7.3	10	12	0	0	50		0	5	5	10
21010	213504	82214	26/04/2021	7.5	21	26	0	0	111		1	10	10	15
21010	192077	60787	23/01/2021	7.7	16	22	0	0	67		0	9	6	14
21010	168050	36760	30/10/2020	7.4	13	21	0	0	53		0	7	7	8
21010	144849	13559	29/07/2020	7.5	8	16	0	0	46		0	6	5	7
21010	90642	90642	2/09/2019	7.23	12	26	0	0	88	18.44	1		19	15
21010	49635	49635	17/02/2019	7.23	9	25	0	1	91	19.71	0		15	12
21010	10939	10939	30/07/2018	7.21	3	7	0	2	34	10.26	0		6	4
21010	182	182	16/12/2017	7.17	4	5	0	1	22	5.05	0		8	2
21011	48301	48301	6/10/2021	7.3	14	13	0	0	47		8	2	8	7
21011	27058	27058	1/08/2021	7.4	9	10	0	0	39		5	0	8	4

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21011	1130	1130	14/05/2021	7.4	4	4	0	0	18		0	0	9	2
21011	131056	40677	24/02/2021	7.4	8	23	0	0	31		1	6	5	12
21011	73637	73637	20/07/2020	7.5	11	31	0	1	51		3	10	5	10
21011	22275	22275	23/10/2019	7.27	5	13	0	1	43	13.09	0		4	6
21011	65606	65606	11/05/2019	7.16	15	41	0	4	208	15.11	8		10	12
21011	47195	47195	13/02/2019	7.23	14	26	0	1	158	19.38	5		9	11
21011	4906	4906	18/07/2018	7.23	4	6	0	1	28	7.9	0		5	3
21011	147115	147115	2/02/2018	6.73	30	18	0	2	115	14.94	16		10	22
21012	92139	19313	10/09/2021	7.3	6	31	0	0	47		1	101	7	39
21012	66995	66995	25/06/2021	7.3	10	42	0	0	86		2	55	7	28
21012	44802	44802	21/04/2021	7.3	5	9	0	0	60		1	14	5	14
21012	22238	22238	8/02/2021	7.3	4	7	0	0	50		0	8	4	8
21012	143171	42742	3/10/2020	7.4	7	18	0	1	59		1	24	7	20
21012	120688	20259	23/07/2020	7.5	8	14	0	0	55		1	17	5	11
21012	76874	76874	30/11/2019	7.19	14	18.3	0.2	1.3	111.5	19.28	0.5		9.5	17.7
21012	37420	37420	5/02/2019	7.31	10	11	0	1	74	18.81	1		13	13
21012	41632	41632	21/03/2018	7.2	7	10	0	0	62	14.01	0		11	6
21013	91436	34687	1/09/2021	7.4	4	17	0	0	64		0	4	4	9
21013	89318	32569	26/08/2021	7.3	4	16	0	0	59		0	6	4	9
21013	68404	11655	2/07/2021	7.5	3	15	0	0	51		0	5	3	5
21013	45893	45893	27/04/2021	7.5	4	22	0	0	78		0	5	4	9
21013	22422	22422	12/02/2021	7.8	3	12	0	0	50		0	1	4	3

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21013	71597	71597	29/09/2020	7.3	8	18	0	0	45		1	5	7	9
21013	3170	3170	12/07/2020	7.3	7	15	0	0	41		0	3	6	5
21013	3136	3136	1/02/2020	7.19	3.6	7.3	0	1.3	20	12.53	0.1		6.8	2.7
21013	15671	15671	10/06/2019	7.2	11	26	0	2	104	16.36	0		19	12
21013	21366	21366	17/02/2019	7.21	6	14	0	2	68	15.99	0		9	5
21013	110203	110203	27/10/2018	7.08	43	30	1	2	439	18.35	7		31	31
21013	70191	70191	13/06/2018	7.01	34	24	0	2	136	19.52	3		16	24
21013	31046	31046	2/03/2018	7.06	24	17	0	2	116	17.44	2		10	20
21014	145880	56944	7/08/2021	7.4	10	16	0	1	43		0	4	6	13
21014	125218	36282	13/05/2021	7.5	13	18	0	1	51		1	6	6	11
21014	101685	12749	6/02/2021	7.5	8	15	0	0	48		0	3	5	8
21014	76638	76638	5/11/2020	7.5	12	21	0	1	79		0	8	9	13
21014	54356	54356	9/08/2020	7.5	11	20	0	0	82		0	5	10	8
21014	24886	24886	8/02/2020	7.32	10.9	13.8	0.1	3.1	80.9	11.34	0		11.5	6
21014	202972	202972	14/07/2019	7.15	65	23	1	2	332	19.55	11		33	24
21014	163960	163960	11/01/2019	7.13	68	17	0	2	180	24.7	7		24	26
21014	162641	162641	5/01/2019	7.16	71	18	0	3	196	20.6	9		27	23
21014	123155	123155	16/05/2018	7.13	33	13	0	2	128	21.48	10		15	16
21014	80844	80844	19/09/2017	7.21	27	11	0	2	112	17.92	10		13	15
21015	97930	28385	3/08/2021	7.4	5	8	0	0	50		0	3	3	8
21015	78586	9041	12/05/2021	7.5	6	7	0	1	50		0	3	3	5
21015	56365	56365	8/02/2021	7.6	9	13	0	1	102		1	4	6	12

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21015	34696	34696	20/11/2020	7.5	6	9	0	1	72		1	2	6	7
21015	11443	11443	21/08/2020	7.5	3	6	0	0	36		0	1	5	4
21015	249186	63170	22/02/2020	7.52	14.6	23.7	0.1	3.2	88.7	23.39	5.3		10	17.6
21015	208617	22601	9/08/2019	7.2	12	13	0	3	71	22.96	8		8	14
21015	167602	167602	17/01/2019	7.25	21	24	0	3	144	20.53	15		16	27
21015	127800	127800	4/06/2018	7.21	18	20	0	3	131	21.07	15		12	19
21015	88498	88498	31/10/2017	7.22	17	20	0	1	129	20.53	15		13	15
21016	269344	120828	18/08/2021	7.5	6	20	0	0	65		2	9	8	14
21016	252435	103919	13/06/2021	7.6	7	20	0	0	55		1	11	6	14
21016	229578	81062	22/03/2021	7.5	6	17	0	0	41		1	9	5	12
21016	206907	58391	27/12/2020	7.5	7	17	0	0	40		1	9	3	10
21016	183323	34807	3/10/2020	7	7	16	0	0	37		1	7	6	11
21016	161674	13158	30/06/2020	7.2	7	15	0	0	36		1	5	5	6
21016	121635	121635	9/11/2019	8.09	7.3	21.7	0	5.4	62.6	14.96	3.3		8.7	10.2
21016	81931	81931	20/04/2019	7.21	8	15	0	1	54	14.33	0		9	9
21016	42314	42314	25/09/2018	7.31	4	7	0	1	31	11.08	0		5	4
21017	81061	81061	9/09/2021	7.3	14	18	0	1	78		1	7	5	10
21017	58817	58817	9/07/2021	7.4	15	17	0	1	71		1	7	5	13
21017	36649	36649	9/05/2021	7.4	13	9	0	1	55		0	5	4	6
21017	12263	12263	18/02/2021	7.4	6	4	0	1	28		0	1	3	2
21017	180757	114488	29/09/2020	6.8	27	15	0	0	50		1	6	5	11
21017	159475	93206	21/07/2020	7	20	10	0	0	36		0	5	4	8

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21017	113217	46948	6/10/2019	7.21	45	14	0	2	47	17.04	0		9	14
21017	99297	33028	19/06/2019	7.19	41	13	0	2	44	14.93	1		10	14
21017	73481	7212	29/11/2018	7.24	20	7	0	1	23	9.08	0		5	6
21017	33265	33265	17/01/2018	7.22	19	13	0	1	40	11.77	1		7	6
21018	113265	13088	30/08/2021	7.4	3	27	0	0	20		0	204	9	84
21018	111982	11805	24/08/2021	7.3	3	27	0	0	20		0	197	9	82
21018	92858	36346	4/06/2021	7.6	5	50	0	1	48		1	292	16	116
21018	70984	14472	11/02/2021	7.5	4	47	0	0	38		1	217	13	75
21018	47164	47164	18/11/2020	7.5	6	47	0	0	63		1	170	15	60
21018	23603	23603	18/08/2020	7.3	5	20	0	0	52		0	57	12	23
21018	158892	100811	21/02/2020	7.37	27.6	22.7	0.2	2.5	76.4	18.8	0.3		9.4	17.7
21018	119509	61428	16/08/2019	7.19	15	19	0	7	55	16.01	8		6	13
21018	78996	20915	1/02/2019	7.22	10	9	0	2	29	16.58	1		4	11
21018	38570	38570	14/06/2018	7.17	14	22	0	1	43	15.98	2		9	8
21018	285	285	5/12/2017	7.21	1	7	0	0	5	4.81	0		4	3
21019	225305	58864	6/10/2021	7.3	4	11	0	0	28		1	2	3	5
21019	204352	37911	22/07/2021	7.4	5	14	0	0	35		1	3	4	6
21019	181561	15120	16/05/2021	7.5	3	11	0	0	30		0	3	3	6
21019	157812	63133	25/02/2021	7.4	7	28	0	0	67		1	8	6	10
21019	110525	15846	14/10/2020	7.3	5	17	0	0	51		0	4	5	7
21019	85915	85915	29/07/2020	7.5	10	30	0	0	92		1	7	9	10
21019	35559	35559	26/09/2019	7.32	9	19	0	2	94	9.87	0		14	7

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21019	18783	18783	2/06/2019	7.31	7	15	0	1	72	9.04	0		12	5
21019	179832	179832	5/12/2018	7.1	19	17	0	2	244	17.89	10		31	27
21019	141006	141006	18/02/2018	7.15	12	11	0	1	146	16.79	7		17	18
21020	44740	24833	21/08/2021	7.4	4	7	0	0	39		0	3	6	4
21020	23434	3527	15/05/2021	7.5	3	4	0	0	26		0	1	5	4
21020	668	668	13/01/2021	7.4	3	5	0	0	18		0	3	7	3
21020	231336	42016	20/10/2020	7.5	13	36	0	0	74		0	10	7	8
21020	208755	19435	22/07/2020	7.5	12	24	0	0	56		0	5	6	6
21020	184492	99585	20/02/2020	7.37	34.2	31.3	0.1	3.1	96.9	22.56	0.7		10.6	16.2
21020	141814	56907	22/07/2019	7.23	42	29	0	3	60	21.86	2		9	18
21020	103917	19010	6/01/2019	7.25	33	15	0	0	37	15.94	0		7	12
21020	64896	64896	15/06/2018	7.23	18	34	0	0	64	19.95	1		7	14
21020	26835	26835	28/11/2017	7.2	12	16	0	1	49	15.66	1		7	11
21021	241599	16279	3/10/2021	7.4	5	12	0	0	32		1	3	7	4
21021	220741	107160	13/07/2021	7.4	12	30	0	1	63		2	9	6	18
21021	201394	87813	28/04/2021	7.4	11	25	0	0	56		1	8	4	13
21021	179138	65557	27/01/2021	7.4	10	22	0	1	53		1	6	5	11
21021	156814	43233	31/10/2020	7.5	9	17	0	0	46		1	6	5	7
21021	130253	16672	18/07/2020	7.5	9	18	0	0	48		1	5	4	5
21021	106387	106387	9/02/2020	7.19	16.1	35.4	0.2	1.3	108	16.17	3.6		8.5	17.6
21021	65396	65396	27/07/2019	7.12	12	25	0	3	82	14.37	1		7	12
21021	24349	24349	4/02/2019	7.21	7	13	0	1	60	14.88	1		7	5

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21021	247048	247048	27/07/2018	7.19	24	18	0	2	173	21.21	8		24	21
21021	207545	207545	4/01/2018	7.14	21	15	0	3	151	20.95	10		20	18
21021	182061	182061	18/08/2017	7.16	19	12	0	1	106	16.81	10		14	16
21022	216013	35623	11/10/2021	7.3	13	15	0	1	68		0	6	10	6
21022	197259	16869	24/07/2021	7.4	9	10	0	1	47		0	5	7	5
21022	176451	88037	28/04/2021	7.5	18	23	0	1	88		1	20	11	11
21022	154677	66263	25/01/2021	7.5	16	23	0	0	66		1	21	9	15
21022	132906	44492	6/11/2020	7.4	13	16	0	1	53		0	18	7	11
21022	109909	21495	7/08/2020	7.4	11	13	0	0	52		0	11	7	9
21022	82983	82983	23/02/2020	7.57	20.1	21.6	0.1	1.5	124.8	18.83	0.3		14.6	11.1
21022	41880	41880	24/07/2019	7.25	13	10	0	3	80	15.26	1		12	7
21022	2126	2126	12/01/2019	7.19	5	4	0	1	40	11.06	1		11	4
21022	169452	169452	29/12/2018	7.3	24	41	1	2	398	20.17	24		29	24
21022	131747	131747	16/06/2018	7.2	19	40	1	1	251	21.57	10		24	15
21022	90503	90503	29/11/2017	7.14	13	31	0	1	94	18.56	5		12	7
21023	89606	30499	16/08/2021	7.4	3	10	0	0	45		0	4	5	9
21023	69811	10704	27/05/2021	7.4	3	9	0	0	45		0	4	3	9
21023	48504	48504	3/02/2021	7.3	6	12	0	0	82		0	3	6	11
21023	23087	23087	8/11/2020	7.3	3	7	0	0	61		0	3	5	8
21023	203837	56435	1/02/2020	7.36	17.3	16.9	0.2	2.4	72.5	24.38	0.5		8.2	14.9
21023	163636	16234	11/07/2019	7	10	9	0	1	50	14.09	0		5	7
21023	123450	123450	28/12/2018	7.24	21	17	0	3	138	20.22	1		11	20

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21023	82835	82835	25/05/2018	7.24	16	13	0	2	107	20.19	0		9	13
21023	42436	42436	2/10/2017	7.19	11	8	0	0	80	12.84	0		9	8
21024	218791	24943	27/09/2021	7.4	11	6	0	0	147		0	4	5	7
21024	198241	4393	2/07/2021	7.4	6	4	0	0	57		0	3	4	5
21024	176133	66909	6/04/2021	7.5	19	11	0	0	134		1	8	10	9
21024	154726	45502	3/01/2021	7.2	21	11	0	0	107		0	7	9	6
21024	130201	20977	2/10/2020	7.6	18	9	0	0	45		0	3	6	5
21024	106448	106448	18/06/2020	7.4	19	12	0	0	65		1	6	7	7
21024	68793	68793	18/10/2019	7.27	14	10	0	3	60	16.32	1		8	5
21024	24942	24942	22/03/2019	7.24	13	6	0	2	44	13.43	0		7	7
21024	41253	41253	9/09/2018	7.15	39	9	0	2	84	15.86	1		12	11
21025	101979	32877	2/08/2021	7.4	11	10	0	0	23		1	1	5	4
21025	81259	12157	12/05/2021	7.4	31	10	0	1	43		1	2	5	3
21025	58294	58294	9/02/2021	7.4	48	17	0	1	84		2	3	9	7
21025	36381	36381	19/11/2020	7.5	32	14	0	1	73		1	5	8	6
21025	12509	12509	19/08/2020	7.4	7	9	0	0	38		0	3	4	6
21025	54633	54633	14/12/2019	7.28	12.6	35.8	0.1	0	99.4	19.53	0		8.4	12.1
21025	15277	15277	31/05/2019	7.47	8	15	0	1	92	13.83	1		8	8
21025	127453	127453	7/01/2019	7.21	15	49	0	1	174	0	2		24	10
21025	113353	113353	20/10/2018	7.29	12	47	0	1	93	15.42	1		11	8
21025	71746	71746	16/02/2018	7.2	10	45	0	2	102	18.83	2		10	8
21026	57640	19217	24/09/2021	7.3	6	52	0	0	40		0	4	3	8

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21026	34444	34444	22/06/2021	7.3	14	61	0	1	69		0	5	6	9
21026	13797	13797	5/04/2021	7.4	6	22	0	0	38		0	2	2	8
21026	291363	58985	30/12/2020	7.2	12	68	0	0	41		2	11	2	14
21026	268595	36217	6/10/2020	7.5	12	72	0	1	41		2	13	3	14
21026	247129	14751	4/07/2020	7.2	10	59	0	0	37		2	12	3	10
21026	196316	90209	27/09/2019	7.65	21	163	0	2	78	11.67	3		6	24
21026	156762	50655	4/03/2019	7.79	21	161	0	1	77	9.57	4		7	24
21026	145598	39491	13/01/2019	7.72	19	130	0	1	62	13.01	3		5	23
21026	115161	9054	11/08/2018	7.96	11	70	0	1	45	6.56	2		5	13
21026	75237	75237	2/01/2018	7.09	16	18	0	4	141	20.21	6		12	14
21027	114768	53664	5/09/2021	7.2	8	27	0	1	59		1	195	11	90
21027	112002	50898	25/08/2021	7.2	7	29	0	1	57		1	170	11	81
21027	92122	31018	14/06/2021	7.3	8	34	0	1	61		1	151	8	64
21027	71445	10341	29/03/2021	7.3	8	26	0	0	47		0	67	6	28
21027	48408	48408	3/01/2021	7.4	12	32	0	0	82		0	27	6	19
21027	24528	24528	8/10/2020	7.4	8	18	0	1	55		0	1	5	4
21027	788	788	24/06/2020	7.2	1	3	0	0	9		0	0	4	1
21027	244976	61053	22/02/2020	8.11	18.9	8.3	0	3	39.5	12.99	0.2		7.4	5.8
21027	205532	21609	3/08/2019	7.24	16	8	0	4	40	11.61	5		8	5
21027	163651	163651	7/01/2019	7.23	44	19	0	2	108	0	5		17	22
21027	124401	28206	31/05/2018	7.18	27	11	0	1	56	17.68	3		9	12
21027	85043	85043	4/11/2017	7.21	24	12	0	0	72	18.54	7		9	11

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21028	269038	73612	14/10/2021	7.3	8	15	0	1	24		1	4	5	6
21028	247069	51643	11/08/2021	7.3	10	14	0	0	19		1	3	3	8
21028	226516	31090	6/06/2021	7.3	13	19	0	1	26		1	11	3	13
21028	200872	5446	16/03/2021	7.4	11	15	0	0	23		1	6	3	8
21028	175781	74317	2/01/2021	7.5	26	30	0	0	48		1	9	4	13
21028	151025	49561	28/10/2020	7.5	20	22	0	0	41		1	7	5	9
21028	124545	23081	8/08/2020	7.5	17	17	0	0	41		1	7	4	7
21028	94934	94934	17/02/2020	7.33	38.7	42.3	0.1	1.9	108.3	18.09	3		10.1	14.9
21028	53134	53134	19/10/2019	7.23	26	36	0	3	104	16.02	2		10	9
21028	12347	12347	18/06/2019	7.24	9	11	0	1	46	10.18	2		7	6
21028	293863	293863	25/01/2019	7.25	44	28	1	1	233	18.96	5		23	35
21028	289451	289451	10/01/2019	7.33	41	26	0	2	186	22.94	16		19	33
21028	253443	253443	2/09/2018	7.22	30	21	0	3	120	18.49	12		12	29
21028	215043	215043	24/04/2018	7.2	24	18	0	1	119	20.88	12		10	21
21028	174793	174793	21/12/2017	7.17	19	16	0	2	109	23.87	11		9	18
21029	97170	55401	11/09/2021	7.4	14	12	0	1	66		3	3	6	9
21029	71051	29282	24/06/2021	7.5	13	10	0	1	56		2	2	6	6
21029	50383	8614	20/04/2021	7.4	7	5	0	0	42		2	2	5	5
21029	27263	27263	7/02/2021	7.4	10	7	0	0	73		1	3	8	8
21029	146180	29176	22/11/2020	7.5	16	13	0	0	90		4	6	13	10
21029	118836	1832	4/09/2020	7.4	11	10	0	0	66		3	5	5	8
21029	95773	95773	18/06/2020	7.4	14	15	0	0	103		5	10	7	9

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21029	36895	36895	9/10/2019	7.27	12	8	0	1	74	14.87	2		7	7
21029	1034	1034	23/06/2019	7.22	17	17	0	2	92	16.04	2		14	14
21029	127212	33109	25/05/2019	7.22	16	17	0	1	79	15.13	1		9	15
21029	87337	87337	30/10/2018	7.25	21	25	0	1	94	14.97	3		8	20
21029	48644	48644	17/05/2018	7.21	11	16	0	3	64	14.96	1		8	10
21029	10556	10556	29/11/2017	7.21	5	9	0	1	30	9.46	0		6	4
21030	182618	6564	8/10/2021	7.4	7	10	0	1	25		2	3	3	7
21030	161291	71647	5/08/2021	7.5	15	18	0	2	52		3	6	4	17
21030	138517	48873	29/05/2021	7.3	11	12	0	1	45		2	5	3	12
21030	115216	25572	8/03/2021	7.4	13	12	0	1	47		2	6	3	12
21030	93765	4121	3/01/2021	7.4	11	8	0	1	42		2	3	2	6
21030	68697	68697	26/10/2020	7.3	18	12	0	2	78		4	5	7	9
21030	44261	44261	11/08/2020	7.4	17	11	0	2	73		2	4	5	7
21030	223405	223405	25/10/2019	7.27	225	53	0	3	193	18.63	0		38	17
21030	183314	183314	3/05/2019	7.27	175	31	0	2	132	17.51	2		28	19
21030	150465	150465	8/12/2018	7.26	130	25	0	1	119	16.81	1		21	17
21030	103646	103646	24/07/2018	7.22	59	19	0	1	99	17.6	1		12	13
21030	63685	63685	20/01/2018	7.21	13	7	0	1	40	17.79	1		3	7
21031	43945	43945	18/10/2021	7.4	3	10	0	0	32		0	13	5	10
21031	21160	21160	20/07/2021	7.4	4	7	0	0	32		0	12	5	13
21031	37744	4502	27/04/2021	7.4	5	5	0	0	46		1	4	4	6
21031	20490	20490	9/02/2021	7.4	10	8	0	0	83		1	5	8	7

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21031	143053	28696	9/11/2020	7.5	48	17	1	0	315		1	11	11	9
21031	119313	4956	24/07/2020	7.4	32	11	0	0	82		1	7	6	7
21031	93121	93121	16/02/2020	7.25	59.1	22.8	0.3	1.1	182	19.26	6.9		11.7	18.5
21031	53891	53891	26/08/2019	7.2	33	17	0	5	120	16.15	7		9	11
21031	11717	11717	29/01/2019	7.49	12	6	0	2	44	17.27	0		6	6
21031	59793	59793	3/07/2018	7.11	290	30	0	2	108	21.88	7		43	22
21031	127350	19270	5/01/2017	7.16	10	8	0	2	46	14.57	0		6	6
21032	313371	18326	7/09/2021	7.4	8	9	0	0	93		1	5	15	6
21032	291081	77084	7/06/2021	7.5	9	15	0	1	81		1	9	9	12
21032	270958	56961	18/03/2021	7.3	7	11	0	1	48		1	6	6	10
21032	226944	12947	26/09/2020	7.4	4	8	0	0	27		1	3	4	6
21032	203645	100445	10/06/2020	7.5	7	12	0	0	53		1	3	7	9
21032	167322	64122	16/11/2019	7.27	6.2	9.6	0.1	3.7	50.9	16.52	4.2		9.4	6.7
21032	128442	25242	13/05/2019	7.26	6	8	0	1	51	14.44	2		6	6
21032	103200	30118	13/01/2019	7.16	7	8	0	1	74	16.82	0		7	8
21032	86706	13624	20/10/2018	7.24	5	7	0	2	47	9.03	0		9	7
21032	46008	46008	19/03/2018	7.21	10	25	0	2	37	16.4	1		4	10
21033	138643	61428	12/10/2021	7.3	6	8	0	0	69		3	6	4	13
21033	118020	40805	23/07/2021	7.3	4	5	0	0	53		2	5	3	9
21033	94307	17092	27/04/2021	7.4	3	4	0	0	46		2	5	3	7
21033	72114	72114	27/01/2021	7.5	5	8	0	0	89		5	11	6	14
21033	50413	50413	11/11/2020	7.3	5	5	0	0	67		1	7	5	8

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21033	31465	31465	15/08/2020	7.4	5	5	0	1	63		0	5	4	6
21033	228100	66169	19/02/2020	7.45	15.8	17.6	0.4	2.2	157.3	16.46	1.6		25.9	10
21033	189832	27901	8/08/2019	7.27	14	12	0	2	89	18.59	3		15	8
21033	154094	154094	13/02/2019	7.15	18	20	0	1	111	21.37	2		15	12
21033	143570	143570	11/01/2019	7.13	17	19	0	2	91	20.36	2		11	12
21033	106111	106111	8/08/2018	7.16	14	19	0	1	91	19.7	1		9	10
21033	69941	69941	30/12/2017	7.12	13	17	0	1	98	17.88	2		10	7
21034	129076	81277	13/09/2021	7.2	5	9	0	0	48		1	3	3	7
21034	108935	61136	13/07/2021	7.4	8	16	0	0	69		2	5	4	15
21034	86311	38512	5/05/2021	7.3	7	6	0	1	59		1	2	2	8
21034	63620	15821	22/02/2021	7.4	5	4	0	0	46		1	2	2	8
21034	42091	42091	20/12/2020	7.4	6	5	0	0	83		2	3	5	5
21034	17071	17071	6/10/2020	7.4	8	5	0	0	65		1	0	5	2
21034	211632	33608	25/07/2020	7.4	37	11	0	1	192		1	7	6	8
21034	158900	100496	25/01/2020	7.22	65.8	20.6	0.1	2.5	79.7	21.38	0.4		11.6	12.2
21034	125878	67474	22/10/2019	7.17	59	17	0	3	63	16.84	0		11	10
21034	80593	22189	31/03/2019	7.23	38	8	0	2	25	12.51	0		7	6
21034	37937	37937	4/07/2018	7.18	41	19	0	1	55	13.85	0		9	9
21034	178929	178929	19/12/2017	7.11	14	16	0	3	164	21.33	12		17	16
21035	238812	45876	20/10/2021	7.3	3	10	0	0	45		1	3	5	5
21035	218076	25140	26/07/2021	7.4	3	8	0	0	27		1	2	3	5
21035	198593	5657	30/04/2021	7.4	3	6	0	0	19		0	2	2	2

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21035	176408	70115	11/01/2021	7.4	5	19	0	0	61		1	7	5	13
21035	152740	46447	27/10/2020	7.3	6	17	0	0	56		1	6	5	11
21035	130306	24013	7/08/2020	7.4	3	12	0	0	44		1	4	4	4
21035	101100	101100	20/02/2020	7.48	7.9	20.3	0.1	2.1	86.6	14.95	0.9		6.5	10
21035	61156	61156	24/08/2019	7.13	7	20	0	4	84	11.73	5		9	7
21035	19489	19489	11/02/2019	7.26	6	12	0	2	47	15.25	0		7	5
21035	167169	167169	1/08/2018	7.07	26	16	0	2	188	17.49	8		26	16
21035	122422	122422	17/01/2018	7.02	23	13	0	2	97	16.58	8		10	10
21036	63173	15258	17/08/2021	7.5	7	9	0	0	51		1	3	5	7
21036	44107	44107	30/05/2021	7.4	11	14	0	0	82		1	4	6	10
21036	21602	21602	21/01/2021	7.3	8	9	0	0	61		0	3	6	8
21036	20417	20417	10/07/2020	7.2	10	12	0	1	38		0	3	7	4
21036	267650	267650	20/12/2019	7.35	31.6	96.9	0.1	2.1	145.8	20.46	6.4		14.3	32
21036	228719	228719	14/06/2019	7.25	31	76	0	2	158	18.4	7		14	41
21036	214975	214975	9/04/2019	7.35	30	72	0	4	168	17.96	9		14	44
21036	186455	186455	14/11/2018	7.28	31	53	1	3	165	17.85	9		13	48
21036	146401	146401	23/04/2018	7.23	27	34	0	3	176	24.04	10		14	19
21037	132983	62008	6/09/2021	7.3	9	8	0	1	64		2	6	6	12
21037	112050	41075	5/07/2021	7.4	7	7	0	1	58		1	4	5	13
21037	89417	18442	27/04/2021	7.4	6	5	0	0	49		1	5	4	10
21037	66660	66660	8/02/2021	7.5	11	8	0	0	91		2	8	7	16
21037	45127	45127	21/11/2020	7.5	11	5	0	0	71		1	6	7	9

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21037	21159	21159	21/08/2020	7.5	6	4	0	1	58		0	2	7	5
21037	179425	86041	13/02/2020	7.36	17.1	12.8	0.3	2.2	85.7	19.29	3.6		14.8	17.8
21037	136856	43472	29/07/2019	7.26	12	8	0	3	64	15.94	4		10	11
21037	98780	5396	17/01/2019	7.75	13	6	0	2	60	12.71	1		11	12
21037	97818	97818	13/01/2019	7.18	24	11	0	2	112	22.26	2		19	21
21037	52259	52259	17/06/2018	7.21	15	9	0	2	98	16.03	2		22	13
21037	18998	18998	8/12/2017	7.19	6	5	0	2	48	10.77	0		16	5
21038	131558	40789	4/08/2021	7.4	5	15	0	0	33		1	29	4	22
21038	110774	20005	12/05/2021	7.6	6	15	0	0	33		0	36	3	19
21038	88297	88297	7/02/2021	7.4	9	32	0	0	67		1	85	6	52
21038	64197	64197	12/11/2020	7.4	9	38	0	1	62		1	99	7	53
21038	40799	40799	15/08/2020	7.5	5	32	0	0	46		1	95	6	44
21038	15952	15952	22/02/2020	7.21	3.7	33.6	0	3.2	28.5	15.51	0.5		7.5	54.6
21038	165167	26386	17/08/2019	7.2	9	82	0	5	102	20.52	6		19	115
21038	123769	123769	7/02/2019	7.32	12	36	0	3	90	21.56	2		18	85
21038	119035	119035	12/01/2019	7.21	19	72	1	4	144	26.02	2		23	127
21038	83719	83719	18/07/2018	7.29	15	55	1	2	97	19.95	3		19	109
21038	43816	43816	5/12/2017	7.16	11	31	0	2	65	17.38	0		14	63
21039	113757	83314	14/10/2021	7.2	5	14	0	0	75		2	7	5	11
21039	92521	62078	17/08/2021	7.4	5	11	0	0	73		1	6	4	11
21039	71884	41441	21/06/2021	7.4	5	8	0	0	56		1	4	4	4
21039	49753	19310	20/04/2021	7.5	4	6	0	0	45		1	2	4	5

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21039	25166	25166	11/02/2021	7.5	7	10	0	0	87		1	5	6	7
21039	8	8	10/11/2020	7.4	6	9	0	0	44		0	2	6	3
21039	141528	20184	6/09/2020	7.4	7	14	0	0	58		1	3	8	6
21039	117437	117437	20/06/2020	7.4	11	23	0	0	89		2	7	11	8
21039	74076	74076	14/01/2020	7.17	17.9	27.3	0.4	1.4	122.7	18.79	2.9		18.8	11.1
21039	32000	32000	11/09/2019	7.23	6	13	0	2	51	12.69	2		11	4
21039	163340	58895	13/04/2019	7.31	21	16	0	1	136	18.8	2		20	14
21039	119353	14908	19/11/2018	7.24	18	7	0	2	24	11.06	0		5	8
21039	81796	81796	24/07/2018	7.23	31	10	0	1	32	14.06	0		10	8
21039	41949	41949	2/03/2018	7.17	39	17	0	2	43	15.46	2		13	14
21040	202041	40763	18/08/2021	7.4	10	15	0	0	131		1	6	8	11
21040	180996	19718	20/05/2021	7.5	7	12	0	1	69		0	5	6	9
21040	157753	54653	5/02/2021	7.5	13	27	0	1	98		1	8	9	12
21040	134891	31791	13/11/2020	7.3	10	22	0	1	64		1	8	7	11
21040	111928	8828	14/08/2020	7.5	6	12	0	0	35		1	6	4	5
21040	51766	51766	20/09/2019	7.3	9	17	0	1	52	16.06	0		10	9
21040	10548	10548	21/02/2019	7.46	5	11	0	3	48	10.58	1		13	5
21040	8722	8722	11/02/2019	7.3	5	10	0	1	42	14.5	0		12	5
21040	93972	93972	5/07/2018	7.24	11	15	0	1	126	21.64	2		11	17
21040	55685	55685	11/12/2017	7.18	7	8	0	1	77	18.24	0		8	12
21041	169722	15462	13/08/2021	7.4	7	31	0	0	45		2	5	4	9
21041	147744	59076	15/05/2021	7.5	14	27	0	1	75		3	10	4	12

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21041	124730	36062	11/02/2021	7.4	12	24	0	0	68		3	10	4	12
21041	102896	14228	21/11/2020	7.3	12	20	0	0	59		3	6	4	9
21041	73699	73699	30/07/2020	7.5	18	29	0	1	85		3	6	6	11
21041	34125	34125	8/12/2019	7.3	15.1	16.4	0	2.1	74	12.09	1.7		5.1	6.8
21041	343593	179363	28/05/2019	7.21	264	35	0	3	81	15.69	5		37	16
21041	301230	137000	21/10/2018	7.14	340	30	1	3	104	18.45	6		43	26
21041	261600	97370	6/04/2018	7.09	276	25	0	2	99	21.83	7		42	20
21042	181055	4639	3/08/2021	7.4	8	13	0	0	26		1	3	3	6
21042	160072	63127	12/05/2021	7.5	22	31	0	1	63		3	9	5	14
21042	138961	42016	9/02/2021	7.5	20	31	0	0	68		4	6	6	12
21042	117178	20233	20/11/2020	7.3	15	23	0	0	54		3	5	6	7
21042	92410	92410	6/08/2020	7.5	30	41	0	0	102		6	9	9	11
21042	28671	28671	23/08/2019	7.31	14	19	0	4	71	11.56	9		8	5
21042	256247	256247	26/01/2019	7.1	74	24	1	3	254	21.79	0		29	28
21042	250520	250520	28/12/2018	7.15	73	24	1	3	217	20.8	12		26	27
21042	216077	216077	18/06/2018	7.16	61	19	0	2	168	20.49	8		24	18
21042	177543	177543	22/11/2017	7.19	51	14	0	4	115	19.94	7		16	11
21042	160522	160522	18/08/2017	7.17	57	15	0	2	109	16.82	7		15	10
21043	44994	44994	5/09/2021	7.4	5	4	0	0	30		0	1	4	0
21043	40971	40971	24/08/2021	7.2	4	4	0	0	25		0	3	4	3
21043	21431	21431	27/06/2021	7.5	4	4	0	0	35		0	2	5	3
21043	227983	40743	14/04/2021	7.5	15	16	0	1	100		2	3	14	7

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21043	204976	17736	30/01/2021	7.5	12	13	0	0	65		2	3	7	4
21043	157412	51065	4/10/2020	7.5	17	22	0	1	73		2	4	6	6
21043	133648	27301	28/07/2020	7.5	15	21	0	1	61		3	4	4	5
21043	101035	101035	4/03/2020	7.29	26.8	37	0.2	0	97.7	18.94	5.3		7.5	10.9
21043	61137	61137	21/10/2019	7.22	17	27	0	2	95	16.44	0		7	7
21043	20493	20493	7/06/2019	7.34	9	16	0	2	71	10.67	0		5	7
21043	19550	19550	2/06/2019	7.46	9	14	0	1	68	11.27	1		5	7
21043	252228	252228	3/01/2019	7.25	27	22	1	1	285	0	12		23	20
21043	212967	212967	11/08/2018	7.31	29	26	0	3	288	21.84	17		24	20
21043	173357	173357	15/02/2018	7.4	33	23	1	2	298	28.32	13		22	24
21044	109189	15263	31/08/2021	7.4	17	20	0	0	22		1	2	5	7
21044	107797	13871	24/08/2021	7.3	17	21	0	0	23		0	2	5	5
21044	89657	89657	8/06/2021	7.4	38	31	0	0	42		0	5	7	12
21044	68111	68111	14/03/2021	7.4	26	24	0	0	41		0	3	6	9
21044	20407	20407	1/09/2020	7.4	8	20	0	1	55		0	2	8	7
21044	47084	47084	4/03/2020	7.23	14.3	23.2	0.4	0	220.6	13.84	0.9		33.8	7.9
21044	7026	7026	23/08/2019	7.18	3	7	0	3	28	5.82	3		8	2
21044	113829	33428	19/05/2019	7.14	12	22	0	2	42	10.38	1		29	10
21044	84343	3942	26/01/2019	7.03	7	18	0	1	28	6.44	0		4	6
21044	80401	80401	8/01/2019	6.67	15	40	0	2	55	12.05	1		8	13
21044	43482	43482	19/06/2018	6.8	9	19	0	0	33	4.26	0		8	4
21044	4781	4781	15/11/2017	7.37	4	11	0	1	23	8.48	0		10	3

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21044	161998	161998	18/08/2017	7.2	13	15	0	3	111	19.63	2		16	13
21045	264520	48138	12/10/2021	7.3	6	16	0	0	62		1	4	9	9
21045	243165	26783	19/07/2021	7.4	5	14	0	1	53		1	5	7	11
21045	222801	6419	27/04/2021	7.4	4	10	0	0	38		1	3	5	5
21045	200264	66622	20/01/2021	7.5	11	31	0	1	93		1	9	10	15
21045	177557	43915	4/11/2020	7.2	8	22	0	0	59		1	7	7	8
21045	154140	20498	31/07/2020	7.4	8	21	0	0	43		1	6	5	6
21045	106580	106580	6/11/2019	7.25	15	37	0	1	90	17.24	0		9	17
21045	67443	67443	20/04/2019	7.31	14	29	0	1	89	15.92	2		9	16
21045	27363	27363	26/09/2018	7.22	8	13	0	1	51	13.91	0		7	8
21045	229407	99218	2/03/2018	7.14	36	19	0	3	350	20.96	11		31	20
21045	189777	59588	21/07/2017	7.15	34	15	0	1	113	18.41	8		17	13
21046	152448	11731	11/10/2021	7.4	5	6	0	0	32		1	2	4	6
21046	132183	62005	20/07/2021	7.4	9	10	0	0	72		3	7	6	13
21046	112902	42724	5/05/2021	7.5	9	7	0	0	62		2	2	5	9
21046	89858	19680	28/01/2021	7.4	7	7	0	0	64		2	3	6	11
21046	64763	64763	29/10/2020	7.4	10	8	0	0	93		3	5	9	9
21046	42809	42809	28/07/2020	7.5	8	7	0	0	88		1	4	8	6
21046	232769	35605	12/10/2019	7.22	26	24	0	3	132	15.36	3		25	12
21046	195308	195308	9/04/2019	7.39	58	19	0	3	135	15.91	8		21	22
21046	193308	193308	29/03/2019	7.14	53	20	0	2	122	18.16	7		21	20
21046	176838	176838	9/01/2019	7.14	68	19	0	3	132	23.39	9		18	24

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21046	145214	145214	6/07/2018	7.12	78	18	0	2	180	21.72	12		24	21
21046	111902	111902	19/01/2018	7.15	60	16	0	2	144	20.71	12		20	15
21047	111907	62191	2/08/2021	7.4	7	19	0	0	60		1	5	6	14
21047	91803	42087	11/05/2021	7.5	8	14	0	0	51		0	5	6	9
21047	69464	19748	5/02/2021	7.5	6	12	0	0	53		0	3	6	8
21047	46372	46372	14/11/2020	7.3	11	18	0	1	90		0	4	11	10
21047	24049	24049	20/08/2020	7.4	6	11	0	1	66		0	2	10	7
21047	46340	46340	24/08/2019	7.2	6	23	0	6	72	12.94	7		17	8
21047	6389	6389	6/02/2019	7.28	3	6	0	1	40	11.92	0		14	4
21047	180150	180150	26/06/2018	7.02	15	29	0	2	153	18.54	5		13	27
21047	140798	140798	28/11/2017	7.04	12	25	0	2	138	20.22	5		12	22
21048	217130	102601	20/08/2021	7.4	13	14	0	0	69		1	8	6	16
21048	203432	88903	3/07/2021	7.5	12	12	0	1	62		1	8	5	15
21048	180924	66395	22/04/2021	7.6	11	10	0	0	55		1	6	5	10
21048	156297	41768	31/01/2021	7.5	12	9	0	0	54		1	6	4	10
21048	131262	16733	22/11/2020	7.3	10	7	0	0	51		1	3	4	6
21048	96012	96012	6/08/2020	7.5	18	12	0	0	101		1	9	6	10
21048	66066	66066	5/03/2020	7.26	19.7	9.7	0.1	0	74.6	16.68	0.5		8.4	10.1
21048	27947	27947	17/11/2019	7.25	8.3	5.5	0	4.6	75.4	11.95	4.4		5.9	3.7
21048	286188	54248	11/07/2019	7.27	17	17	0	1	403	15.99	8		12	20
21048	243542	11602	26/02/2019	7.01	12	10	0	2	98	12.07	7		9	20
21048	239202	7262	11/02/2019	7.05	11	10	0	3	97	15.75	7		10	20

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21048	205255	205255	23/08/2018	6.64	20	22	0	3	159	14.7	16		15	36
21048	164638	164638	8/03/2018	6.6	15	17	0	3	121	13.22	15		11	27
21049	28113	28113	18/09/2021	6.8	7	68	0	0	28		2	0	5	5
21049	12047	12047	14/07/2021	6.8	4	24	0	0	19		1	1	6	6
21049	2842	2842	9/06/2021	7	1	13	0	1	9		0	2	3	4
21049	30535	30535	10/03/2021	7.2	7	333	0	0	74		11	2	3	12
21049	24553	24553	12/02/2021	7.4	6	269	0	0	68		8	2	4	11
21049	14031	14031	2/01/2021	7.2	6	194	0	0	50		5	0	3	8
21049	125057	28719	27/10/2020	7.4	137	38	0	2	81		2	11	25	16
21049	102218	5880	25/07/2020	7.5	82	24	0	1	61		2	8	15	11
21049	56929	56929	16/11/2019	7.16	94.6	36.9	0.1	5.1	93.2	15.49	5.8		20.5	13.8
21049	15799	15799	30/04/2019	7.24	19	9	0	1	37	10.23	0		6	12
21049	121831	121831	7/01/2019	7.07	25	19	0	2	86	0	1		6	15
21049	103353	103353	30/09/2018	7.15	21	15	0	0	62	16.75	2		5	14
21049	63186	63186	6/03/2018	7.09	18	22	0	2	88	17.79	2		9	10
21050	189871	19768	22/09/2021	7.5	6	12	0	0	24		1	2	3	4
21050	170103	84777	3/07/2021	7.4	10	31	0	1	60		1	8	4	14
21050	147692	62366	6/04/2021	7.3	10	30	0	0	59		1	7	4	13
21050	125605	40279	7/01/2021	7.4	8	23	0	0	50		0	6	4	8
21050	102053	16727	12/10/2020	7.3	6	17	0	0	40		1	5	3	7
21050	80447	80447	11/07/2020	7.3	12	32	0	1	77		1	7	6	9
21050	47625	47625	22/12/2019	7.25	9.8	22.2	0	0.7	69.4	11.69	0		6.5	6.3

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21050	8250	8250	9/06/2019	7.26	4	8	0	2	35	7.13	0		24	3
21050	159317	159317	11/01/2019	7.21	31	25	1	1	195	21.76	3		23	26
21050	140858	140858	10/10/2018	7.19	33	24	1	3	197	20.5	3		26	26
21050	101686	101686	17/03/2018	7.15	27	19	1	1	140	21.06	3		18	17
21051	315347	64223	9/09/2021	7.4	5	14	0	1	33		1	10	4	13
21051	291588	40464	3/07/2021	7.4	4	12	0	1	28		1	9	3	13
21051	267900	16776	29/04/2021	7.5	3	8	0	0	21		1	7	2	9
21051	243203	104946	4/02/2021	7.4	7	16	0	0	49		1	17	5	15
21051	197523	59266	28/09/2020	7.5	8	17	0	0	57		1	19	5	16
21051	174757	36500	25/07/2020	7.4	10	18	0	0	64		1	23	6	15
21051	97892	97892	21/11/2019	7.3	14	24.4	0.1	1.3	111.4	17.35	0		14.4	32.5
21051	58479	58479	30/07/2019	7.33	13	27	0	3	128	15.7	4		15	34
21051	16235	16235	22/03/2019	7.32	6	13	0	1	80	11.97	0		9	11
21051	262356	262356	7/01/2019	7.19	37	41	1	3	604	0	8		19	47
21051	245087	245087	8/11/2018	7.15	39	33	0	4	355	24.61	10		21	44
21051	207149	207149	27/06/2018	7.15	33	26	0	3	188	25.75	10		16	30
21051	168336	168336	7/03/2018	7.17	23	19	0	3	125	23.7	8		11	22
21051	127714	127714	17/10/2017	7.2	16	13	0	3	87	22.71	0		10	15
21052	158335	56314	3/08/2021	7.5	10	13	0	0	49		0	6	4	8
21052	137455	35434	8/05/2021	7.6	10	10	0	0	40		0	6	3	5
21052	114017	11996	1/02/2021	7.4	6	8	0	0	31		0	3	2	4
21052	90578	90578	10/11/2020	7.3	13	16	0	1	63		0	5	6	7

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21052	67421	67421	5/08/2020	7.4	10	14	0	0	65		0	7	6	8
21052	2628	2628	26/08/2019	7.22	3	5	0	4	15	5.79	6		4	2
21052	132789	73012	9/04/2019	7.35	34	32	0	2	115	17.25	3		23	13
21052	122182	62405	14/02/2019	7.15	37	32	0	2	106	20.83	2		23	12
21052	115128	55351	13/01/2019	7.13	45	39	0	2	128	21.2	2		26	13
21052	81806	22029	6/07/2018	7.16	46	34	0	1	62	17.46	3		18	10
21052	43036	43036	3/01/2018	7.09	66	36	0	2	108	18.56	4		27	14
21053	105908	28737	14/09/2021	7.3	5	101	0	0	40		1	1	3	9
21053	83441	6270	13/07/2021	7.2	3	73	0	0	27		1	2	4	10
21053	67738	67738	24/05/2021	7.2	9	251	0	0	100		3	7	4	22
21053	45590	45590	10/03/2021	7.1	7	229	0	0	84		2	5	3	20
21053	36072	36072	6/02/2021	7.3	7	208	0	0	78		2	1	4	11
21053	23635	23635	2/01/2021	7.2	5	160	0	0	65		1	1	3	9
21053	19624	19624	23/12/2020	7.3	5	127	0	0	56		1	0	3	7
21053	273717	16974	24/09/2020	7.5	7	15	0	0	70		0	6	10	6
21053	270035	13292	14/09/2020	7.3	10	16	0	0	70		0	7	11	8
21053	241303	89195	10/06/2020	7.4	14	25	0	0	84		1	11	9	11
21053	200804	48696	20/01/2020	7.17	21.4	25.9	0.1	2.2	70.5	21.4	0		7.9	15.1
21053	161895	9787	27/09/2019	7.24	17	17	0	3	52	12.83	0		6	11
21053	121579	121579	31/05/2019	7.13	33	30	0	1	98	16.52	2		10	20
21053	80300	80300	14/01/2019	7.22	35	25	0	2	86	17.37	2		11	19
21053	40211	40211	9/09/2018	7.21	29	18	0	0	74	15.84	1		9	12

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21053	1937	1937	18/05/2018	7.18	3	5	0	1	25	6.64	1		7	4
21053	163401	163401	2/01/2018	7.19	37	20	0	2	179	25.38	12		16	20
21054	209898	25200	6/10/2021	7.3	5	11	0	0	33		1	3	3	7
21054	189061	4363	8/07/2021	7.5	4	11	0	0	30		0	4	3	8
21054	167175	66530	22/03/2021	7.3	9	19	0	1	76		1	8	6	15
21054	146170	45525	26/12/2020	7.5	8	16	0	1	70		1	4	5	8
21054	121830	21185	30/09/2020	7.6	8	17	0	0	77		1	4	8	11
21054	99228	99228	25/06/2020	7.4	10	21	0	1	120		2	3	8	9
21054	57576	57576	27/10/2019	7.29	10	18	0	2	138	17.25	0		12	8
21054	16867	16867	11/04/2019	7.81	7	8	0	2	90	11.57	2		9	7
21054	182145	182145	9/01/2019	7.08	33	32	1	0	640	23.87	12		37	17
21054	159927	159927	17/09/2018	7.14	24	24	1	1	317	20.39	6		26	16
21054	119699	119699	14/02/2018	7.03	16	21	1	2	182	21.07	5		14	11
21056	160410	10920	5/09/2021	7.4	3	10	0	1	25		0	24	4	14
21056	157916	8426	29/08/2021	7.3	3	10	0	0	24		0	22	4	16
21056	137592	87310	28/06/2021	7.3	4	19	0	0	48		1	31	7	23
21056	115461	65179	19/04/2021	7.4	3	12	0	0	37		1	20	6	20
21056	92223	41941	4/02/2021	7.4	3	11	0	1	37		0	19	5	15
21056	26902	26902	11/08/2020	7.5	5	6	0	0	78		0	6	6	5
21056	271969	70413	31/10/2019	7.26	21	37	0	6	103	21.45	1		9	15
21056	234742	33186	11/05/2019	7.39	21	28	0	2	96	18.79	5		7	14
21056	193215	193215	26/10/2018	7.36	29	36	0	3	145	21.16	7		10	22

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21056	154017	154017	1/06/2018	7.23	22	28	0	2	113	26.87	5		8	18
21056	115758	115758	19/12/2017	7.18	18	21	0	1	95	24.6	4		8	13
21057	220591	21639	12/09/2021	7.3	25	11	0	1	44		1	4	7	5
21057	191444	92516	15/06/2021	7.3	66	22	0	1	74		2	13	12	13
21057	169485	70557	5/04/2021	7.3	54	17	0	0	56		2	9	9	11
21057	147391	48463	21/01/2021	7.5	50	17	0	1	61		2	7	10	12
21057	123346	24418	18/11/2020	7.5	29	11	0	0	50		2	6	7	8
21057	90454	90454	30/07/2020	7.5	32	16	0	1	100		3	9	10	10
21057	39970	39970	25/01/2020	7.26	16.2	9.8	0.2	0.6	87.8	18.2	0		11.2	7.4
21057	191683	56634	17/06/2019	7.19	15	19	0	1	137	16.68	2		31	13
21057	150957	15908	5/12/2018	7.29	7	6	0	1	34	9.16	0		9	5
21057	110098	110098	23/07/2018	7.22	12	13	0	1	78	15.82	0		17	8
21057	70915	70915	16/01/2018	7.14	14	17	0	1	89	18.98	1		11	14
21058	238845	12683	19/09/2021	7.3	5	9	0	1	26		1	7	4	9
21058	215883	113042	12/07/2021	7.3	9	18	0	1	58		2	14	6	20
21058	209448	106607	18/06/2021	7.4	10	15	0	1	57		1	11	5	14
21058	187419	84578	13/04/2021	7.5	7	14	0	0	57		3	12	4	18
21058	164746	61905	27/01/2021	7.4	7	11	0	0	54		2	12	5	12
21058	118997	16156	26/09/2020	7.5	4	6	0	0	41		1	5	4	4
21058	90955	90955	22/06/2020	7.4	10	12	0	1	107		2	12	7	11
21058	42750	42750	9/01/2020	7.27	13.6	8.2	0.3	2.4	107.7	15.34	1.2		10.5	11.9
21058	3108	3108	12/09/2019	7.23	4	2	0	2	28	7.82	1		9	2

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21058	193517	60593	11/04/2019	7.36	11	15	0	3	52	15.39	2		5	15
21058	192272	59348	9/04/2019	7.14	11	15	0	2	51	15.09	1		4	15
21058	154066	21142	6/12/2018	7.19	10	9	0	2	43	12.73	1		4	10
21058	113442	44925	7/08/2018	7.19	11	8	0	1	62	15.63	0		5	10
21058	73738	5221	18/04/2018	7.13	5	3	0	0	26	9.97	0		4	4
21058	35767	35767	5/12/2017	7.18	11	9	0	1	49	14.19	0		6	6
21059	178004	35804	6/10/2021	7.2	7	7	0	0	36		1	3	3	8
21059	154853	12653	27/07/2021	7.4	6	6	0	0	35		1	3	3	7
21059	134501	66585	30/05/2021	7.4	11	11	0	0	76		3	7	6	16
21059	110819	42903	17/03/2021	7.6	9	9	0	1	68		2	7	6	14
21059	87790	19874	15/01/2021	7.4	7	7	0	0	55		2	4	5	9
21059	62793	62793	10/11/2020	7.5	13	11	0	1	98		3	3	10	10
21059	41829	41829	14/09/2020	7.3	9	10	0	0	91		2	4	9	10
21059	19331	19331	9/07/2020	7.3	5	8	0	0	62		0	1	9	3
21059	230664	125453	7/01/2020	7.26	20.6	31.4	0.4	2	115.6	20.13	0.4		23.1	16.9
21059	190600	85389	6/09/2019	7.28	14	31	0	2	79	19.79	1		7	17
21059	149073	43862	29/04/2019	7.23	11	22	0	0	48	17.07	1		6	12
21059	108455	3244	11/12/2018	7.28	8	16	0	1	42	11.15	2		5	6
21059	67464	67464	31/07/2018	7.14	11	28	0	1	87	20.23	0		8	9
21059	29929	29929	5/04/2018	7.14	7	14	0	0	61	14.64	1		7	6
21059	184014	184014	8/11/2017	7.26	39	19	0	2	171	24.85	10		15	25
21059	161106	161106	18/08/2017	7.2	42	18	0	2	172	23.1	11		16	25

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21060	84964	42139	23/09/2021	7.3	14	10	0	0	63		1	3	5	3
21060	62612	19787	13/07/2021	7.4	15	8	0	0	56		1	3	6	7
21060	40563	40563	7/05/2021	7.5	19	12	0	0	99		1	4	9	5
21060	17264	17264	15/02/2021	7.5	14	8	0	0	66		1	2	9	5
21060	185060	80991	26/08/2020	7.4	10	27	0	0	88		2	5	10	10
21060	163655	59586	9/06/2020	7.4	7	23	0	0	68		1	5	8	7
21060	120071	16002	4/12/2019	7.19	28.2	48.6	0.1	4.8	88.7	11.62	1.1		5.5	18.2
21060	81070	81070	26/05/2019	7.12	13	26	0	1	113	13.79	0		10	12
21060	41702	41702	8/12/2018	7.19	12	14	0	1	84	9.86	1		10	6
21060	1758	1758	17/04/2018	7.18	16	4	0	1	30	7.75	1		7	4
21060	75384	75384	9/11/2017	7.14	62	18	0	1	113	17.3	4		17	9
21061	43640	43640	28/09/2021	7.3	19	11	0	0	31		1	2	6	4
21061	22889	22889	31/07/2021	7.4	11	10	0	0	23		1	1	5	4
21061	149377	45097	11/03/2021	7.5	7	72	0	0	52		4	8	3	15
21061	139659	35379	6/02/2021	7.3	7	57	0	0	50		4	4	4	9
21061	123904	19624	20/12/2020	7.4	4	20	0	0	40		3	2	5	4
21061	99563	99563	11/10/2020	7.5	10	16	0	0	77		4	4	7	4
21061	75974	75974	31/07/2020	7.5	7	12	0	0	65		3	3	6	4
21061	19934	19934	9/01/2020	7.22	7	6.2	0.2	0.4	78.7	11.25	0.4		10.6	4.6
21061	102622	102622	8/09/2019	7.21	17	29	0	2	71	16.71	1		7	14
21061	61774	61774	3/05/2019	7.22	13	25	0	3	51	14.84	1		5	10
21061	22515	22515	4/01/2019	7.16	8	13	0	2	32	22.02	0		5	4

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21061	106121	69362	2/09/2018	7.23	17	18	0	2	79	19.55	2		8	11
21061	66754	29995	9/05/2018	7.18	10	9	0	1	54	14.67	0		7	7
21061	27672	27672	14/12/2017	7.22	16	11	0	1	51	13.89	0		8	7
21062	91543	35873	11/09/2021	7.3	6	12	0	0	66		0	4	4	8
21062	65820	10150	26/06/2021	7.4	5	6	0	0	55		0	4	4	5
21062	43592	43592	22/04/2021	7.4	8	8	0	0	85		0	6	7	9
21062	20821	20821	15/02/2021	7.6	7	5	0	0	64		0	2	6	5
21062	165629	48072	23/11/2020	7.6	28	17	0	1	130		1		12	16
21062	141536	23979	22/09/2020	7.5	18	12	0	0	59		1	7	6	8
21062	138745	21188	14/09/2020	7.5	19	12	0	0	57		1	7	6	8
21062	115783	115783	21/06/2020	7.7	31	20	0	1	96		1	10	8	11
21062	73065	73065	26/01/2020	7.27	31	15.6	0.1	2.3	92.5	26.86	0		12.1	13.7
21062	34157	34157	26/09/2019	7.28	16	8	0	2	60	18.58	0		9	10
21062	171222	73834	9/06/2019	7.22	15	15	0	2	75	17.36	1		8	15
21062	163146	65758	6/05/2019	7.17	14	16	0	1	74	18.65	2		7	15
21062	124100	26712	30/12/2018	7.2	9	9	0	1	43	14.37	1		4	11
21062	82163	82163	15/08/2018	7.21	14	13	0	1	58	15.06	1		8	14
21062	44572	44572	23/04/2018	7.15	10	11	0	1	51	10.85	3		9	7
21062	5624	5624	16/11/2017	7.29	4	5	0	3	18	8.54	0		7	4
21063	60284	60284	13/09/2021	7.6	17	27	0	1	68		3	79	8	44
21063	38797	38797	14/07/2021	7.5	14	27	0	0	58		3	73	8	41
21063	16658	16658	9/05/2021	7.6	12	20	0	1	49		2	40	6	18

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21063	139051	50620	10/02/2021	7.4	16	55	1	0	216		7	34	5	19
21063	83473	83473	6/09/2020	7.4	19	11	0	1	135		12	8	5	14
21063	24128	24128	18/12/2019	7.54	10.4	5.4	0	0.5	123.4	15.12	0.9		5.6	7.3
21063	227845	118545	31/08/2019	7.22	30	13	0	1	160	16.66	1		33	20
21063	184416	75116	5/05/2019	7.19	32	11	0	2	73	16.35	3		7	15
21063	144087	34787	14/01/2019	7.24	31	8	0	3	62	14.96	3		7	16
21063	104055	104055	21/09/2018	7.22	56	11	0	2	91	17.88	2		13	13
21063	67177	67177	19/05/2018	7.21	47	9	0	1	84	15.23	2		13	8
21063	27559	27559	8/12/2017	7.23	27	7	0	1	45	13.57	0		7	5
21064	142750	44801	29/09/2021	7.4	5	10	0	0	41		0	4	5	8
21064	122701	24752	4/08/2021	7.4	4	7	0	0	33		0	3	4	5
21064	101366	3417	7/06/2021	7.3	5	6	0	1	34		0	4	3	6
21064	79035	79035	30/03/2021	7.4	8	10	0	0	67		1	4	5	5
21064	56681	56681	19/01/2021	7.7	4	5	0	1	47		0	4	6	6
21064	22325	22325	6/10/2020	7.4	7	6	0	1	53		0	0	6	0
21064	129621	22469	4/07/2020	7.1	21	19	0	1	201		1	5	15	5
21064	87727	87727	25/01/2020	7.28	34.5	31.5	0.2	3.7	98.3	20.85	0		19.7	9.8
21064	48099	48099	29/09/2019	7.29	23	22	0	2	45	14.12	0		8	6
21064	8175	8175	6/05/2019	7.34	5	9	0	2	14	7.62	0		8	2
21064	90542	90542	8/01/2019	7.23	17	12	0	1	35	20.49	1		5	13
21064	53088	53088	9/06/2018	7.27	18	11	0	2	38	16.42	1		6	9
21064	10857	10857	2/02/2018	7.27	9	9	0	0	22	9.06	1		4	5

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21064	177586	101526	19/09/2017	6.89	16	27	0	3	116	11.74	5		12	39
21065	258545	61965	12/10/2021	7.3	21	30	0	0	100		2	6	12	16
21065	237867	41287	11/08/2021	7.3	17	22	0	1	75		2	7	10	16
21065	217470	20890	9/06/2021	7.5	13	21	0	1	51		1	5	6	12
21065	193861	88945	29/03/2021	7.3	13	35	0	0	59		2	11	7	18
21065	171537	66621	25/01/2021	7.4	9	32	0	1	47		2	10	6	18
21065	124235	19319	24/09/2020	7.4	8	23	0	0	41		2	6	5	10
21065	94826	94826	4/07/2020	7.3	12	54	0	1	88		5	9	9	14
21065	56082	56082	14/01/2020	7.34	10.4	34.5	0.2	2.3	83.7	17.62	4.5		12.3	12.1
21065	15248	15248	30/08/2019	7.23	6	13	0	0	42	12.12	0		13	6
21065	110139	54537	2/04/2019	6.77	7	32	0	1	32	9.05	0		4	8
21065	69701	14099	18/11/2018	7.25	25	10	0	2	24	10.85	1		5	9
21065	31064	31064	21/07/2018	7.18	54	16	0	1	44	15.78	0		12	12
21065	38593	38593	24/03/2018	7.15	53	18	0	1	50	16.29	1		14	11
21065	236	236	17/11/2017	7.25	2	4	0	2	16	5.1	0		7	2
21066	55183	55183	30/08/2021	7.3	11	10	0	1	43		2	4	6	9
21066	54807	54807	28/08/2021	7.3	11	11	0	1	44		2	5	6	9
21066	33836	33836	25/06/2021	7.5	11	8	0	1	37		2	3	6	4
21066	12718	12718	19/04/2021	7.3	5	5	0	0	23		1	2	6	3
21066	188369	73633	24/01/2021	7.3	7	28	0	0	77		1	7	10	12
21066	163145	48409	12/11/2020	7.4	6	22	0	0	46		0	3	9	9
21066	139905	25169	6/09/2020	7.4	4	18	0	0	38		0	4	5	9

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21066	115908	1172	20/06/2020	7.3	2	13	0	0	25		0	2	3	4
21066	79601	79601	20/01/2020	7.19	7.7	37.5	0.2	1.1	87.2	23.72	0		10.6	12
21066	36839	36839	8/09/2019	7.17	4	17	0	2	74	14.3	1		7	7
21066	101465	101465	10/04/2019	7.35	7	19	0	1	65	20.82	0		10	20
21066	92193	92193	19/03/2019	7.28	6	16	0	1	47	20.13	0		5	19
21066	99185	99185	28/11/2018	7.21	4	9	0	1	38	14.12	0		4	10
21066	59759	59759	21/07/2018	7.23	6	11	0	2	66	19.08	0		6	10
21066	21718	21718	8/03/2018	7.19	4	8	0	1	51	14.27	1		5	7
21066	37622	37622	16/10/2017	7.18	11	12	0	3	61	22.87	0		9	11
21067	19764	19764	11/09/2021	7.3	6	4	0	1	17		0	2	4	4
21067	227984	29128	1/06/2021	7.4	17	10	0	0	25		0	5	4	7
21067	204857	6001	18/03/2021	7.4	21	12	0	0	29		0	7	5	9
21067	179476	82462	31/12/2020	7.5	54	28	0	0	60		0	11	9	14
21067	155354	58340	22/10/2020	7.6	48	20	0	0	52		1	6	9	8
21067	131395	34381	1/08/2020	7.5	45	17	0	0	50		0	6	9	6
21067	77791	77791	21/01/2020	7.22	88.9	30.8	0.2	1.9	108.9	20.31	0		24.5	9.5
21067	37306	37306	23/06/2019	7.42	48	22	0	2	78	12.63	0		16	8
21067	130490	130490	16/11/2018	7.27	23	43	1	2	309	21.04	11		42	25
21067	92946	92946	7/07/2018	7.22	13	31	0	2	115	21.77	4		18	18
21067	53264	53264	9/01/2018	7.17	16	30	0	1	139	21.69	4		18	17
21068	117291	16757	17/09/2021	7.2	10	44	0	0	38		1	4	3	8
21068	96081	72362	28/06/2021	7.4	16	92	0	1	73		3	5	5	14

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21068	75879	52160	28/04/2021	7.4	13	76	0	1	59		2	4	4	12
21068	52257	28538	5/02/2021	7.4	9	54	0	0	43		1	3	3	7
21068	26918	3199	22/11/2020	7.3	4	9	0	0	25		0	1	3	2
21068	44163	44163	26/07/2020	7.5	11	21	0	0	53		0	5	10	11
21068	98994	68978	9/01/2020	7.38	18.4	24.6	0.2	2.4	78.7	21.91	1.3		7	8.7
21068	57465	27449	4/09/2019	7.35	11	16	0	3	64	18.92	0		5	7
21068	21553	21553	11/05/2019	7.21	12	15	0	3	106	16.63	3		7	9
21068	15468	15468	19/04/2019	7.23	11	10	0	1	95	15.86	2		6	9
21068	194783	194783	10/12/2018	7.32	22	38	0	2	323	18.79	9		18	18
21068	154069	154069	25/07/2018	7.25	22	45	0	2	198	21.51	6		18	17
21068	113733	113733	3/03/2018	7.3	18	48	0	2	131	26.06	6		11	12
21068	74793	74793	10/10/2017	7.17	12	40	0	2	102	18.77	6		10	9
21069	74313	16636	20/08/2021	7.3	5	7	0	0	54		1	2	3	7
21069	52704	52704	20/06/2021	7.4	10	9	0	0	85		1	2	6	7
21069	28180	28180	29/03/2021	7.4	7	8	0	0	66		0	5	5	7
21069	5037	5037	17/01/2021	7.4	3	4	0	0	30		0	2	4	5
21069	215418	40571	4/11/2020	7.3	11	19	0	1	77		2	10	7	13
21069	193187	18340	30/08/2020	7.4	12	21	0	1	75		3	7	7	12
21069	169182	169182	14/06/2020	7.3	21	37	0	1	113		5	15	10	17
21069	129729	129729	12/12/2019	7.22	18.2	26.9	0.2	0	89.1	18.02	3		8.4	15.7
21069	90480	90480	11/08/2019	7.21	18	23	0	3	88	21.59	4		9	14
21069	48275	48275	1/04/2019	7.18	28	22	0	4	36	16.69	2		6	18

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21069	9178	9178	18/11/2018	7.25	9	5	0	2	38	8.75	2		6	6
21069	28376	28376	8/07/2018	7.18	9	17	0	1	72	14.45	1		11	9
21069	255476	182139	3/03/2018	7.19	30	23	1	2	299	22.37	14		14	22
21069	216046	142709	21/10/2017	7.26	28	21	0	4	201	26.13	0		13	19
21070	54249	54249	19/10/2021	7.3	5	9	0	0	27		2	3	5	6
21070	31084	31084	13/08/2021	7.5	7	8	0	0	34		2	3	6	10
21070	9955	9955	7/06/2021	7.4	5	6	0	0	22		1	2	5	7
21070	200173	5877	29/03/2021	7.5	4	13	0	0	35		1	4	5	6
21070	174742	78633	11/01/2021	7.5	6	23	0	0	43		1	6	3	13
21070	150477	54368	6/11/2020	7.2	5	17	0	0	36		1	5	4	9
21070	126196	30087	27/08/2020	7.4	6	16	0	0	38		1	3	3	7
21070	102129	6020	11/06/2020	7.3	3	13	0	0	33		1	4	3	6
21070	56151	56151	9/10/2019	7.21	9	25	0	2	83	15.26	0		8	13
21070	18177	18177	10/01/2019	7.21	4	10	0	2	41	12.79	0		5	4
21070	232869	205282	10/05/2018	7.19	30	16	0	2	174	19.07	17		16	20
21070	196485	168898	7/12/2017	7.13	35	18	0	2	154	20.83	17		17	21
21071	136075	61544	9/09/2021	7.4	7	16	0	1	66		1	4	4	11
21071	114198	39667	2/07/2021	7.3	6	12	0	0	54		1	3	4	10
21071	91467	16936	20/04/2021	7.4	5	8	0	0	42		1	3	4	6
21071	68656	68656	11/02/2021	7.3	8	16	0	1	87		2	7	6	9
21071	19693	19693	26/09/2020	7.4	4	7	0	0	43		1	3	6	4
21071	196825	25330	22/06/2020	7.3	11	22	0	1	75		1	7	7	8

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21071	139196	139196	8/12/2019	7.2	27.6	49	0.1	4.2	90	17.03	2.6		5.2	18.6
21071	100425	100425	11/08/2019	7.17	24	36	0	5	77	22.1	3		6	17
21071	58967	58967	4/04/2019	7.18	14	22	0	2	81	16.36	6		9	12
21071	17682	17682	20/11/2018	7.22	7	10	0	2	38	9.15	0		4	4
21071	38769	38769	20/06/2018	7.2	3	4	0	1	17	7.33	0		5	2
21071	1998	1998	7/02/2018	7.18	3	9	0	1	23	6.91	0		6	2
21072	185638	36854	10/09/2021	7.3	4	10	0	0	26		1	5	3	7
21072	162786	14002	4/07/2021	7.4	4	11	0	0	27		1	6	2	8
21072	140461	88220	29/04/2021	7.4	9	33	0	0	63		2	18	3	18
21072	117485	65244	23/02/2021	7.4	7	32	0	0	54		1	20	3	19
21072	94366	42125	20/12/2020	7.1	5	24	0	0	41		1	21	4	12
21072	67888	15647	13/10/2020	7.4	4	17	0	0	26		1	20	3	14
21072	34057	34057	28/06/2020	7.4	6	11	0	0	61		1	6	4	9
21072	42176	42176	29/12/2019	7.32	49.3	12.3	0.2	1	180.9	16.89	1.3		28	8.4
21072	201856	77538	7/05/2019	7.19	79	25	0	3	69	17.28	1		13	23
21072	161629	37311	15/01/2019	7.22	51	14	0	3	47	15.13	1		8	18
21072	122928	122928	30/09/2018	7.27	62	24	0	3	84	21.98	1		8	28
21072	83113	83113	28/05/2018	7.22	33	16	0	3	51	18.67	0		5	17
21072	43939	43939	10/02/2018	7.2	19	16	0	4	27	16.26	1		7	11
21073	55437	55437	25/09/2021	7.4	9	13	0	1	36		2	4	4	3
21073	34042	34042	23/07/2021	7.3	9	13	0	1	38		1	2	4	6
21073	9627	9627	19/05/2021	7.5	5	8	0	1	22		0	1	3	4

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21073	208732	89662	2/03/2021	7.4	12	27	0	0	76		1	8	7	6
21073	185910	66840	31/12/2020	7.3	13	26	0	0	72		0	3	5	3
21073	161068	41998	31/10/2020	7.5	12	20	0	0	68		0	5	7	5
21073	136803	17733	27/08/2020	7.5	8	19	0	0	63		0	4	5	5
21073	112364	112364	10/06/2020	7.5	13	36	0	0	123		1	10	11	7
21073	63495	63495	18/12/2019	7.23	9.4	25.7	0	0.2	94.4	15.93	0		11	4.7
21073	27057	27057	9/09/2019	7.26	8	16	0	1	85	11.55	0		15	5
21073	11521	11521	15/05/2019	7.27	4	11	0	2	33	8.14	1		11	2
21073	165577	82124	9/04/2019	7.34	21	21	0	0	117	17.88	2		33	13
21073	134580	51127	8/01/2019	7.19	13	12	0	1	45	19.64	1		7	9
21073	95998	12545	30/08/2018	7.33	7	5	0	1	28	11.27	1		6	4
21073	55375	55375	18/04/2018	7.18	14	14	0	1	69	15.79	1		10	8
21073	16358	16358	6/12/2017	7.21	5	7	0	1	30	11.44	0		6	5
21073	164874	164874	23/07/2017	7.06	22	29	0	1	98	17.67	12		11	18
21074	187800	87324	12/10/2021	7.3	14	28	0	1	63		5	11	5	18
21074	167286	66810	9/08/2021	7.4	15	25	0	0	56		4	12	4	21
21074	146573	46097	3/06/2021	7.4	11	19	0	0	46		3	13	3	18
21074	124336	23860	25/03/2021	7.6	9	17	0	0	38		3	11	3	15
21074	100476	100476	10/01/2021	7.2	13	35	0	1	69		8	25	5	28
21074	76210	76210	4/11/2020	7.3	10	29	0	0	58		7	26	5	21
21074	52514	52514	13/08/2020	7.5	9	23	0	0	52		4	27	5	18
21074	71114	71114	9/02/2020	7.18	13.9	56.7	0.4	1.8	176.2	23.66	2.8		18.5	163

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21074	29779	29779	15/10/2019	7.17	9	43	0	5	128	19.02	0		11	88
21074	145994	53099	2/07/2019	6.29	27	58	1	4	761	20.75	5		10	77
21074	143405	50510	23/06/2019	7.16	26	71	1	4	736	20.65	5		10	80
21074	100180	7285	3/02/2019	7.26	18	25	0	4	46	20.05	6		5	16
21074	92895	92895	13/01/2019	7.16	32	47	0	6	86	24.71	9		7	23
21074	56780	56780	8/09/2018	7.23	24	38	0	5	55	18.72	7		6	12
21074	22004	22004	11/05/2018	7.19	14	23	0	3	37	13.12	2		5	5
21074	99748	99748	15/12/2017	7.12	11	13	1	0	390	20.7	1		28	10
21075	228231	27692	15/08/2021	7.4	5	15	0	0	43		1	5	3	10
21075	206977	6438	17/06/2021	7.5	5	14	0	0	37		1	4	3	5
21075	184855	86217	12/04/2021	7.5	7	25	0	1	73		2	5	4	7
21075	162073	63435	2/02/2021	7.5	6	19	0	1	64		1	4	3	5
21075	117115	18477	24/09/2020	7.4	6	20	0	0	85		2	6	4	3
21075	113999	15361	14/09/2020	7.4	9	22	0	0	94		2	7	4	6
21075	87600	87600	24/06/2020	7.3	9	35	0	0	161		3	6	6	9
21075	44168	44168	23/01/2020	7.21	13.5	28.9	0.2	0.8	182.9	19.44	1.5		9.8	8.2
21075	23865	23865	27/11/2019	7.23	12	20.6	0.2	0.2	167.7	13.82	2.4		9.1	7.8
21075	2094	2094	21/09/2019	7.25	4	4	0	2	124	7.83	0		8	3
21075	86443	86443	24/05/2019	7.18	28	24	0	2	150	16.45	3		25	13
21075	44952	44952	16/01/2019	7.22	21	15	0	2	84	14.33	1		12	11
21075	3144	3144	27/08/2018	7.28	8	7	0	1	22	7.75	1		9	4
21075	45668	45668	12/05/2018	7.18	25	11	0	2	78	14.58	2		14	8

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21075	3471	3471	4/12/2017	7.19	8	5	0	1	26	8.66	0		8	2
21075	246289	246289	18/08/2017	7.12	17	17	0	1	135	21.82	14		19	24
21076	139819	79407	27/09/2021	7.4	8	23	0	0	54		0	2	6	6
21076	118739	58327	2/07/2021	7.4	6	19	0	0	49		0	1	5	7
21076	96685	36273	2/04/2021	7.5	6	17	0	0	46		0	1	4	6
21076	74516	14104	2/01/2021	7.2	6	13	0	0	39		0	0	3	3
21076	50798	50798	11/10/2020	7.4	10	26	0	1	86		0	1	8	5
21076	29210	29210	8/07/2020	7.3	7	24	0	0	73		0	1	7	6
21076	88485	88485	3/01/2020	7.11	12.7	22.7	0.1	3.5	390.9	16.49	1.3		42.3	8.3
21076	48622	48622	3/07/2019	7.19	10	15	0	3	75	14.13	1		22	9
21076	47836	47836	1/01/2019	7.13	8	11	0	2	57	9.66	0		22	7
21076	8141	8141	29/05/2018	7.2	8	9	0	1	44	8.73	0		11	3
21076	153498	153498	11/11/2017	7.15	11	15	0	1	180	19.64	8		27	13
21077	57853	57853	21/09/2021	7.4	19	10	0	1	32		3	6	6	6
21077	38419	38419	30/06/2021	7.4	15	8	0	1	28		1	5	5	6
21077	17694	17694	24/03/2021	7.3	11	5	0	1	17		0	1	3	4
21077	277728	49947	25/12/2020	7.3	139	17	0	1	86		7	14	19	15
21077	253582	25801	12/10/2020	7.4	127	17	0	0	72		6	14	18	14
21077	231759	3978	21/07/2020	7.4	104	14	0	1	55		6	10	15	11
21077	196613	196613	13/12/2019	7.22	184.9	24.5	0.3	0	119.2	17.57	14.2		33.3	23.4
21077	158532	158532	18/06/2019	7.12	156	21	0	1	96	16.77	10		27	27
21077	130187	130187	16/12/2018	7.11	130	16	0	2	84	15.07	6		24	24

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21077	90706	90706	5/06/2018	7.14	89	12	0	3	72	16.45	2		17	15
21077	50720	50720	27/12/2017	7.15	61	8	0	2	63	13.11	1		15	6
21078	14195	14195	27/09/2021	7.4	8	10	0	0	40		1	2	5	4
21078	232016	64340	5/07/2021	7.5	4	39	0	1	70		1	2	9	5
21078	211154	43478	21/04/2021	7.5	37	24	0	0	99		1	4	14	5
21078	187456	19780	24/01/2021	7.5	24	13	0	0	61		0	1	12	4
21078	162895	44343	13/11/2020	7.7	161	22	0	1	62		1	7	17	16
21078	138500	19948	29/08/2020	7.5	102	17	0	1	55		1	9	11	18
21078	114716	114716	17/06/2020	7.4	122	22	0	1	90		1	14	16	14
21078	85418	85418	2/03/2020	7.22	129.9	18.7	0.2	0.9	98.2	17.35	1.1		23.3	14.6
21078	42996	42996	1/11/2019	7.2	82	13	0	4	78	14.23	0		18	9
21078	5764	5764	7/07/2019	7.5	11	4	0	1	30	8.6	1		8	5
21078	31664	31664	15/02/2019	7.19	14	12	0	2	41	19	1		6	11
21078	86501	86501	3/10/2018	7.22	15	25	0	2	57	19.08	1		4	20
21078	48054	48054	2/06/2018	7.19	11	21	0	1	43	16.07	0		5	11
21078	8953	8953	8/02/2018	7.24	4	10	0	1	21	8.52	0		4	4
21078	184286	184286	18/08/2017	7.15	13	7	0	2	41	11.93	6		8	8
21079	29039	29039	12/09/2021	7.4	8	3	0	0	27		0	2	5	4
21079	19026	19026	18/06/2021	7.4	7	3	0	1	29		0	2	3	2
21079	88216	88216	14/04/2021	7.4	19	10	0	2	95		1	10	5	16
21079	63087	63087	6/02/2021	7.4	15	7	0	1	77		0	5	5	13
21079	15198	15198	5/10/2020	7.3	7	4	0	1	35		0	0	4	1

Unidad	Km transmisión	Recorrido aceite	Fecha de muestreo	v100c	Al	Cu	Cr	St	Fe	Oxi	Pb	K	Si	Na
21079	100826	100826	10/06/2020	7.4	15	17	0	0	71		2	3	10	9
21079	57194	57194	10/01/2020	7.28	12.3	8.9	0.2	1.9	58.1	15.34	0.4		10.1	5.3
21079	14045	14045	10/09/2019	7.31	7	6	0	3	38	9.03	0		11	3
21079	145957	3094	27/04/2019	7.23	17	18	0	1	43	12.39	1		10	8
21079	106094	106094	29/12/2018	7.14	23	25	0	1	52	16.48	0		8	12
21079	63782	63782	22/08/2018	7.21	18	22	0	1	40	15.5	0		8	9
21079	29173	29173	27/04/2018	7.16	11	19	0	1	35	13.07	0		8	5
21079	39137	39137	13/12/2017	7.2	10	20	0	1	62	16.53	0		8	8

Fuente : Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3

Formato de reporte operacional de fallas-causal falla interna de Motor 2015-2020

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
FALLA	26/01/2015	13:15:00	21014	ARTICULADO	BUS FALLA EN EL MOTOR
FALLA	18/06/2015	08:06:00	21002	ARTICULADO	PRESENTA TEMPERATURA ELEVADA Y CHECK AMBAR, SE CAMBIA EL BUS PARA REVISAR.
VARADA	7/07/2015	15:32:00	21068	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE ESCUCHA SONIDO FUERTE QUE PROVIENE DEL INTERIOR DEL MOTOR Y QUE BOTA HUMO AZUL. SE PIDE A PILOTO QUE DE INMEDIATO DETENGA EL BUS EN UNA ZONA SEGURA QUE NO OBSTACULICE LA VIA. TAMBIEN SE COMUNICA AL CGM DE TURNO. SE ENVIA AL PILOTO DE APOYO DIAZ QUIEN SE QUEDA DENTRO DEL BUS PARA CUIDARLO. NO SE PIERDE KILOMETRAJE PORQUE SE RETOMA EL SERVICIO CON EL SUPERVISOR FELIX VALVERDE DE CGC PARA QUE SE RETOME EL SERVICIO EN EL MISMO PUNTO CON EL BUS 21016 QUE SE ENCONTRABA EN NARANJAL.

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
VARADA	7/07/2015	09:11:00	21061	ARTICULADO	9:10 PILOTO REPORTA QUE POR LA PARTE DEL MOTOR HAY FUGA DE ACEITE Y EN EL TABLERO PRESENTA CHEK AMBAR Y ROJO, PILOTO LLAMA A CGC Y NO LE CONTESTAN, 9:15 DE COMUNICA A CGM, 9:16 PILOTO DE APOYO ARBIETO SE LE INDICA QUE SE DERIGUA A PLAZA FLORES, SE PIERDE KM DE ESTACION FLORES A NARANJAL, SE RETOMA SERVICIO EN NARANJAL

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
VARADA	31/07/2015	08:15:00	21012	ARTICULADO	<p>PILOTO LLAMA 08:37 REPORTANDO EN ESTACION ESTADIO NACIONAL INFORMANDO QUE BUS PRESENTA FUGA DE ACEITE, SE LE INDICA DESEMBARCAR USUARIOS Y APAGAR BUS, BUS SE ENCUENTRA EN EMBARQUE #2, SE INFORMA APOYO DIAZ PARA ASISTIR NOVEDAD DIRIGIENDOSE CON LA CAMIONETA DE REMOLQUE, SE INFORMA NOVEDAD A CGM, SE RETOMARA SERVICIO EN NARANJAL, CAMIONETA DE REMOLQUE LLEVA BUS HASTA LA ALTURA DE LA ESTACION CANADA PARA NO OBSTACULIZAR LA VIA, CARRO TALLER REvisa UNIDAD ENCONTRANDO FUGA DE ACEITE, SE REVISAN PISTONES Y ESTAN MOJADOS, SE COORDINA REMOLCAR BUS HASTA CENTRAL PARA SEGUIR REVISANDO. PILOTO DE APOYO DIAZ REALIZA REMOLQUE CON MAURICIO SINCHI, SE INFORMA A CGM QUE EL BUS ESTA CON LAS BARRAS DE AIRE EN 3 Y SE SOLICITA ATENCION DE CARRO TALLER.</p>

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
VARADA	11/08/2015	18:37:00	21069	ARTICULADO	<p>18:22 PILOTO DE APOYO JOSE ARBIETO INFORMA QUE BUS 21069 PRESENTA FUGA DE ACEITE ESTO SE PERCATA EN ESTACIÓN CANAVAL Y MOREYRA CUANDO LLEGUE A ESTACIÓN PLAZA FLORES SE VERIFICARA. SE REVISAS BUS EN PLAZA FLORES PILOTO INFORMA QUE FALTA EL TAPÓN DE CÁRTER DE LA TRANSMISIÓN.</p> <p>19:17 SE RETOMA SERVICIO EN NARANJAL CON BUS 21071.</p> <p>19:45 TÉCNICOS LLEGAN A PLAZA FLORES E INFORMAN FALLA DE MOTOR PISTÓN 1 PERFORADO LA FUGA ES POR RETEN DELANTERO Y POSTERIOR DE CIGUENAL, BUS SERA REMOLCADO.</p>
VARADA	29/09/2015	07:51:00	21020	ARTICULADO	PRESENTA PERDIDA DE POTENCIA, REVOLUCIONA A 10 KM/H, SE VISUALIZA FUEGO POR TUBOI DE ESCAPE.
VARADA	1/12/2015	08:21:00	21074	ARTICULADO	Bus 21074 se queda es estación UNI embarque nro 1, falla fuga de aceite piloto verifica un charco de aceite, se coordina con CGC se retoma servicio en el mismo punto con Bus 21041. atte MA
VARADA	9/12/2015	08:24:00	21054	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE SALE HUMO POR LA COMPUERTA DEL MOTOR.

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
FALLA	16/01/2016	07:21:00	21071	ARTICULADO	BUS 21071 check ámbar y rojo de motor, cuando se revisa el bus se detecta fuga de aceite (paradim). Tecnico de GEPEM está. Revisando el bus EB la rotonda, se coordina con CGM hacer cambio de bus.
VARADA	26/02/2016	07:13:00	21016	ARTICULADO	BUS 21016 SE QUEDA VARADO ANTES DE LLEGAR A UNI
VARADA	27/02/2016	08:41:00	21076	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE BUS PRESENTA FALLA CUANDO LLEGA A ESTACION ANGAMOS DE N-S, SE ACTIVA CHECK AMBAR Y ROJO, Y SALE HUMO BLANCO POR EL TUVO DE ESCAPE. BUS SE AISLA PASANDO ESTACION AMGAMOS, SE PIERDE KILOMETRAJE ESTACION ANGAMOS - ESTACION MATELLINI - ESTACION NARANJAL
VARADA	1/03/2016	13:40:00	21007	ARTICULADO	PILOTO REPPRTA QUE PRESENTA CHECK DE MOTOR AMBAR Y ROJO Y BUS PIERDE POTENCIA. SE INDICA AL PILOTO REINICIAR EL BUS Y TAMBIEN DESACTIVAR EL ANGEL. BUS SE NORMALIZA Y CONTINUA CON SU SERVICIO.
FALLA	12/03/2016	15:48:00	21043	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE SALE HUMO BLANCO POR EL TUBO DE ESCAPE. SE INDICA A PILOTO QUE APAGUE EL BUS Y SE ENVIA A TECNICOS PARA REVISARLO. TECNICOS DIAGNOSTICAN QUE PIERDE ACEITE POR RETEN DEL CIGÜEÑAL.
VARADA	16/03/2016	07:36:00	21022	ARTICULADO	BUS PRESENTA CHECK AMBAR, CHECK ROJO Y REVISANDO EL BUS, TIENE FUGA DE FLUIDOS POR EL LATERASLES DEL MOTOR (ALTURA DE LA POLEA Y EL TURBO)

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
FALLA	26/03/2016	09:45:00	21070	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE BUS PRESENTA PERDIDA DE POTENCIA Y APARECE EN EL TABLERO CHECK DE MOTOR AMBAR Y ROJO.
VARADA	14/04/2016	20:26:00	21065	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE BUS PRESENTA CHEK AMBAR Y ROJO
VARADA	22/04/2016	08:11:00	21011	ARTICULADO	PILOTO LLAMA INFORMANDO QUE EN ESTACION LOS JAZMINES EN SENTIDO N-S BUS BOTA HUMO POR ESCAPE Y SE APAGA. SE PIERDE KM DE ESTACION JAZMINEZ-E.CENTRAL-NARANJAL
VARADA	28/04/2016	17:35:00	21035	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE BUS SE APAGA EN VIA EN SENTIDO S-N, SE COMUNICA A CGM PARA ENVIODEL CARRO TALLER, SE PIERDE KM DE ESTACION QUILCA - NARANJAL.
VARADA	20/05/2016	05:10:00	21036	ARTICULADO	Bus 21036 servicio Exp 1, piloto Juan Chinga, informa perdida de potencia se prende check ambar motor,
VARADA	24/05/2016	07:20:00	21067	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE MOTOR PRESENTA PERDIDA DE POTENCIA. YBUS SOLO AVANZA A 10 KM/H. TAMBIEN LOGRA OBSERVAR HUMO BLANCO POR LA PARTE POSTERIOR DE MOTOR
VARADA	2/06/2016	17:18:00	21010	ARTICULADO	PILOTO QUISPE HINOSTROZA REPORTA DERRAME DE ACEITE.
FALLA	18/06/2016	12:53:00	21063	ARTICULADO	BUS 21063 CON TESTIGO TRANSMISIÓN
VARADA	21/06/2016	21:30:00	21008	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE BUS SE PRESENTA CHECK AMBAR Y ROJO Y SALE HUMO

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
FALLA	22/06/2016	08:45:00	21044	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE BUS PRESENTA CHECK DE MOTOR AMBAR Y ROJO. PILOTO MANIFIESTA QUE MANOMETROS
VARADA	5/07/2016	09:42:00	21066	ARTICULADO	PILOTO SE COMUNICA DE S-N ALTURA DE ESTACION JAVIER PRADO EN LA SALIENTE, INDICA BUS EMPIEZA A HUMEAR Y EL MOTOR ESTA BAÑADO DE ACEITE, CGC COMUNICA LA NOVEDAD Y REALIZA TRASBORDO DE USUARIOS, SE INFORMA A CGM PARA ASISTIR CON EL CARRO TALLER, SE ENVIA HILUX AL PUNTO DE LA VARADA
VARADA	10/07/2016	05:12:00	21005	ARTICULADO	PILOTO REPORTA EN EST. CANADA QUE BUS PRESENTA CHECK AMBAR Y ROJO CON PERDIDA DE POTENCIA
FALLA	19/07/2016	23:45:00	21003	ARTICULADO	CGO informa , bus se apaga presenta check rojo motor en estacion Aramburu / bus viene a patio para ser revisado
FALLA	30/07/2016	21:23:00	21006	ARTICULADO	BUS 21006 CON PERDIDA DE POTENCIA Y CHECK DE MOTOR ROJO, SE PROCEDE ACAMBIAR
FALLA	12/08/2016	19:40:00	21029	ARTICULADO	PILOTO INFORMA BUS ESTA HUMEANDO, SE INFORMA A SARA CAMBIAR BUS PARA VERIFICAR EN ROTONDA
FALLA	20/08/2016	18:35:00	21024	ARTICULADO	PILOTO PORTILLA pérdida de potencia. testigo de motor ámbar y rojo de bus 21024 Se realiza cambio de bus.
VARADA	14/09/2016	08:14:00	21041	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE SALE HUMO BLANCO POR LA PARTE POSTERIOR DEL MOTOR

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
VARADA	12/11/2016	11:51:00	21015	ARTICULADO	FUGA DE ACEITE POR MOTOR
VARADA	17/11/2016	08:12:00	21077	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE BUS SE APAGA Y PRESENTA FUGA DE ACEITE POR PARTE POSTERIOR MOTOR EN ESTACIÓN 02 DE MAYO N-S , SE REALIZA TRANSBORDO DE USUARIOS/SE COMUNICA A CGM PARA ENVIO DE CARRO TALLER, HILUX ROMOLCA BUS A ESTCIÓN CENTRAL PARA NO OBSTRUIR VÍA LLEGANDO A LAS 09:50 AM. /CGM INDICA QUE BUS SERA REMOLCADO EN HORAS DE LA NOCHE/ AL MOMENTO BUS ES CUIDADO POR PILOTO MORALES DEL AGUILA.
VARADA	25/11/2016	06:51:00	21057	ARTICULADO	BUS QUEDA VARADO ENTRE ESTACION JR. DE LA UNION Y TACNA / PRESENTA PISTON PERFORADO
FALLA	31/12/2016	09:15:00	21046	ARTICULADO	PILOTO LLAMA DESDE ESTACIÓN CENTRAL INDICANDO PERDIDA DE POTENCIA, CHECK AMBAR Y ROJO DE MOTOR DE BUS/SE INFORMA CGM DE TURNO ALD H.
FALLA	12/01/2017	20:00:00	21038	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE SE ENCIENDE CHECK DE MOTOR AMBAR Y ROJO Y EMPIEZA A SALIR HUMO BLANCO.
FALLA	17/01/2017	07:22:00	21069	ARTICULADO	PILOTO REPORTA CHECK DE MOTOR AMBAR Y ROJO. TAMBIEN PRESENTA PERDIDA DE POTENCIA. SE INDICA AL PILOTO QUE DETENGA EL BUS EN ROTONDA PARA QUE SEA REVISADO POR EL TECNICO. SE COMUNICA NOVEDAD A CGM.

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
VARADA	13/02/2017	07:40:00	21019	ARTICULADO	BUS 21019 PRESENTA PERDIDA DE POTENCIA, CHECK DE MOTOR AMBAR Y ROJO. PILOTO SOLIICTA AUTORIZACION A CGC PARA BAJAR DE BUS, AL REVISAR EL COMPARTIMIENTO DE MOTOR ENCONTRO GOTEO DE ACEITE Y HUMO BLANCO, EN COORDINACIÓN CON CGM SE ENVIA CARRO TALLER AL PUNTO./07:45 CGC SE PONE EN CONOCIMIENTO A CGC
VARADA	15/02/2017	07:52:00	21013	ARTICULADO	08:25 SR COASACA REPORTA QUE BUS 21013 N-S QUE BUS DE HABIA DETENIDO EN ESTACION DOS DE MAYO / 08:27 SE COMUNICA A CGM PARA QUE ENVIE EL CARRO TALER A ESTACION ESTACION PARA VERIFICACION DE LA NOVEDAD / PILOTO SE REPORTA A LAS 08:34 INFORMA QUE SALIA HUMO BLANCO Y CHECK AMBAR ROJO/ 09:08 BUS 21013 VIENE A PATIO ESCOLTADO CON EL CARRO TALLER. FIN DE VARADA A ´PATIO 11:00
VARADA	28/04/2017	14:13:00	21058	ARTICULADO	PILOTO INFROMA CHECK AMBAR Y ROJO DE MOTOR, TAMBIEN PRESENTA PERDIDA DE POTENCIA TOTAL Y EMANA HUMO BLANCO POR LA PARTE POSTERIOR DE MOTOR, BUS SE ENCUENTRA VARADO EN ESTACIÓN UNI N-S, SE COMUNICA A CGM PARA ENVIO DE CARRO TALLER, APOYO RODAS QUIEN VIAJA EN BUS APOYA EN TRANSBORDO DE USUARIOS

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
FALLA	12/05/2017	08:04:00	21075	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE SE ACTIVA EL CHECK AMBAR ROJO Y PIERDE POTENCIA / SE LE COMUNICA A CGM PARA REVISAR EN ROTONDA CON CARRO TALLER
FALLA	25/05/2017	05:42:00	21072	ARTICULADO	BUS 21072 PRESENTA CHECK DE MOTOR AMBAR Y PERDIDA DE POTENCIA, TC. REVISAN EN ROTONDA DEJANDO OPERATIOV BUS A LAS 06:50
VARADA	20/06/2017	17:42:00	21001	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE BUS PIERDE POTENCIA, PRESENTA TEMPERATURA ELEVADA, Y MUCHO HUMO POR EL MOTOS ASI COMO FUGHA DE ACEITE
FALLA	3/07/2017	08:45:00	21039	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE A LA ALTURA DE LA ESTACION CAQUETA APARECEN EN EL TABLERO CHECK DE MOTOR AMBAR Y ROJO Y VISUALIZA QUE SALE HUMO BLANCO POR LA PARTE POSTERIOR DEL MOTOR. SE INDICA A PILOTO QUE SE ORIILE PARA QUE LOS TECNICOS DE GPEM DETER MINEN CUAL SERA LA SITUACION DEL BUS.
VARADA	26/07/2017	20:07:00	21028	ARTICULADO	20:00 PILOTO INFORMA QUE SE ACTIVA EL CHECK AMBAR, ROJO Y PIERDE POTENCIA EN SENTIDO DE S-N EN ESTACION CANAVAL Y MOREYRA Y DESEMBARCA A LOS USUARIO // SE COMUNICA AL CGM DE TURNO SOBRE LA NOVEDAD Y ENVIO DEL CARRO TALLER //SE ENVIA AL SR. HUMBERTO CRISANTO A VERIFICACION DE LA NOVEDAD.

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
FALLA	26/07/2017	19:26:00	21028	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE SE ACTIVA EL CHECK AMBAR, ROJO Y PIERDE POTENCIA * SE COMUNICA ACGM PARA PROCEDER CON LA NOVEDAD
VARADA	25/08/2017	08:24:00	21078	ARTICULADO	PILOTO INFROMA QUE BUS PIERDE POTENCIA Y SE APAGA// TECNICOS DE LIMA VIAS REVISLA LA UNIDAD Y DIAGNOSTICA PISTO N° 01 PERFORADO
VARADA	29/08/2017	12:37:00	21053	ARTICULADO	EL PILOTO LLAMA E INDICA QUE EL BUS PRESENTA TESTIGO DE CHECK ROJO, PIERDE POTENCIA Y BOTA HUMO BLANCO POR EL TUBO DE ESCAPE, SE PIERDE KM DE E. MEXICO A E. NARANJAL
FALLA	31/08/2017	20:19:00	21051	ARTICULADO	BUS 21051 PRESENTA CHECK AMBAR Y ROJO Y PERDIDA DE POTENCIA Y SE EMANA UN POCO DE HUMO, SE REALIZA CAMBIO CON BUS 21050
FALLA	31/08/2017	16:21:00	21042	ARTICULADO	Técnico reporta pistón 1 perforado de bus 21042
FALLA	28/09/2017	08:03:00	21027	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE SE ACTIVA EL CHECK DE MOTOR, CHECK AMBAR, SE LE DA LA INDICACION QUE REINICIE EL BUS, SE LE COMUNICO A CGM SOBRE LA NOVEDAD
VARADA	30/09/2017	14:51:00	21070	ARTICULADO	SE REINICIA BUS EN MATELLINI SIN LOGRAR MEJORA, CGC FIDEL CURI CORTA SERVICIO A LAS 15:36 HORAS, SE PIERDE KM ESTACIÓN MATELLINI-E.NARANJAL
VARADA	20/10/2017	11:29:00	21032	ARTICULADO	PILOTO INFORMA ACTIVACION DE CHECK AMBAR Y ROJO Y APRECIA HUMO EN LA PARTE POSTERIOR, PILOTO DETIENE EL BUS

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
FALLA	15/11/2017	19:22:00	21023	ARTICULADO	BUS 21028 X 21023 POR PRESENTAR CHECK AMBAR Y ROJO ENCENDIDO, Y PERDIDA DE POTENCIA, BUS SOLO ENGANCHA EN 2DA
FALLA	24/11/2017	06:49:00	21073	ARTICULADO	BUS 21040 X 21073, POR PRESENTAR TESTIGO DE CHECK AMBAR Y ROJO ENCENDIDO
VARADA	2/12/2017	07:15:00	21059	ARTICULADO	SIENDO LAS 07:42 PILOTO QUISPE MILLA INFORMA: BUS 21059 PRESENTA CHECK DE MOTOR ROJO Y PERDIDA DE POTENCIA, SOLO DESARROLLA 10/KM, AL LLEGAR A ESTACION ARAMBURU SUR-NORTE PILOTO NOTO HUMO EN EL COMPARTIMEINTO DEL MOTOR, PROCEDIENDO A VERIFICAR ENCONTRANDO FUGA DE ACEITE/ 07:44 SE ENVIA CAMIONETA REMOLQUE HI-LUX LLEGANDO AL PUNTO 08:10 /07:43 SE INFORMO A CGM QUIEN ENVIA CARRO TALLER AL PUNTO LLEGANDO 08:18 /07:47 SR. WENDEL MIRANDA DE CGC INFORMO SOBRE NOVEDAD DE BUS./09:27 BUS INICIA RETORNO A PATIO DESDE ESTACION J. PRADO.
FALLA	4/12/2017	11:16:00	21048	ARTICULADO	PILOTO REPORTA CHECK AMBAR Y ROJO DE MOTOR
FALLA	22/12/2017	18:41:00	21035	ARTICULADO	BUS PRESENTA CHECK AMBAR Y ROJO// BUS 21041X 21035
VARADA	30/12/2017	13:33:00	21064	ARTICULADO	BUS SE APAGA EN MATELLINI / SE INFORMA A CGM Y SE RECIBE AYUDA DE TECNICOS DE LIMA VIAS

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
FALLA	15/01/2018	17:34:00	21007	ARTICULADO	BUS 21007 SE APAGA EN VIA// TECNICO INFORMA QUE BUS PRESENTA DIFICULTAD EN EL ENCENDIDO DE LOS CILINDROS //
FALLA	10/02/2018	10:41:00	21003	ARTICULADO	BUS PRESENTA CHECK AMBAR Y ROJO
VARADA	16/02/2018	09:35:00	21037	ARTICULADO	PILOTO REPORTA CHECK DE MOTOR AMBAR Y ROJO. DIAGNOSTICO DEL TECNICO JULIO CESAR VAZQUEZ ES FALLA DEL CILINDRO N° 6.
FALLA	1/03/2018	17:39:00	21075	ARTICULADO	PILOTO REPORTA SONIDO ANORMAL EN MOTOR
FALLA	26/03/2018	14:57:00	21039	ARTICULADO	PILOTO REPORTA BUS PIERDE POTENCIA TOTAL
VARADA	2/05/2018	06:44:00	21047	ARTICULADO	PILOTO REPORTA CHECK AMBAR ROJO Y PERDIDA DE POTENCIA DE MOTOR, TAMBIEN REPORTA FUGA DE ACEITE Y HUMO.
FALLA	14/05/2018	06:16:00	21074	ARTICULADO	BUS 21038 X 21074, EL PILOTO REPORTA QUE EL BUS PRESENTA TESTIGO DE MOTOR ENCENDIDO (CHECK AMBAR) Y QUE CUANDO DETIENE EL BUS EN LOS SEMAFOROS Y EMBARQUEN SE REVOLUCIONA SOLO
FALLA	24/05/2018	18:05:00	21012	ARTICULADO	BUS 21041 X 21012, EL PILOTO REPORTA UN SONIDO CON GOLPE EN LA PARTE POSTERIOR DEL BUS (LADO DEL MOTOR)
FALLA	28/05/2018	07:23:00	21021	ARTICULADO	PILOTO LLAMA E INFORMA QUE SE ACTIVA CHECK DE MOTOR / PIERDE POTENCIA / SE LE COMUNICO AL CGM SOBRE LA NOVEDAD

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
FALLA	14/06/2018	08:18:00	21009	ARTICULADO	BUS 21015 X 21009, EL PILOTO REPORTA TESTIGO DE MOTOR AMBAR ENCENDIDO Y PERDIDA DE POTENCIA
VARADA	2/07/2018	17:43:00	21064	ARTICULADO	EL PILOTO LLAMA Y REPORTA QUE CUANDO SE ENCONTRABA EN CIRCULACION PASANDO LA ESTACION JAVIER PRADO, SENTIDO NORTE A SUR, SE ENCENDIO EL TESTIGO DE MOTOR CHECK ROJO, LUEGO OBSERVO EMISION DE HUMO BLANCO POR LA PARTE DEL MOTOR, EL BUS SE APAGO Y NO VOLVIO A ENCENDER
FALLA	2/07/2018	08:28:00	21021	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE SE ACTIVA CHECK DE MOTOR Y PIERDE POTENCIA / SE LE COMUNICO AL CGM SOBRE LA NOVEDAD.
FALLA	3/09/2018	05:37:00	21070	ARTICULADO	BUS 21007 X 21070, EL PILOTO REPORTA CHECK AMBAR DE MOTOR ENCENDIDO Y QUE EL BUS SALTA AL MOMENTO DE SALIR
VARADA	6/09/2018	20:00:00	21074	ARTICULADO	PILOTO MEZARINA REPORTA QUE EL CGC DETUVO AL BUS 21074, POR EXCESIVO HUMO QUE EMITE EL TUBO DE ESCAPE. /20:09SE INFORMA A CGM PARA ENVIO DE CARRO TALLER QUIENES LLEGARAON AL PUNTO A LAS 20:40 /SE PIERDE KILOMETRAJE BENAVIDES-ESTACION NARANJAL (01 CARRERA)
FALLA	11/09/2018	09:13:00	21054	ARTICULADO	BUS PRESENTA CHECK AMBARA Y ROJO

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
VARADA	2/10/2018	11:41:00	21078	ARTICULADO	EL PILOTO INFORMA QUE EL BUS PRESENTA TEMPERATURA ELEVADA, TESTIGOS DE MOTOR ENCENDIDO (CHECK AMBAR, CHECK ROJO), Y PERDIDA DE POTENCIA, LUEGO VERIFICA QUE LA FAJA DE DEL MANDO ANGULAR SE ENCUENTRA SUELTA, SE PIERDE KM DESDE ESTACION BALTA A ESTACION NARANJAL
VARADA	9/10/2018	19:32:00	21034	ARTICULADO	PRESENTA PERDIDA DE POTENCIA CHECK AMBAR Y ROJO / FUGA DE ACEITE / HUMO BLANCO
FALLA	13/10/2018	15:37:00	21067	ARTICULADO	BUS PRESENTA FUERTE SONIDO EN LA PARTE POSTERIOR DEL MOTOR
FALLA	31/01/2019	09:00:00	21021	ARTICULADO	BUS 21061 X 21021 POR TENER PROBLEMAS CON LOS CILINDROS S/TECNICO DE GPEN
FALLA	7/02/2019	23:55:00	21025	ARTICULADO	EL BUS SE APAGA SOLO// CHECK AMBAR DE MOTOR
FALLA	5/03/2019	07:51:00	21031	ARTICULADO	PILOT INFORMA QUE BUS 21031 PRESENTA CHECK AMABRA Y ROJO; APARTE EL BUS ESTA QUE HUMO BLANCO POR TUBO DE ESCAPE
VARADA	8/04/2019	06:30:00	21050	ARTICULADO	BUS 21050 ES VARADO DEBIDO QUE SALIA HUMO BLANCO//BUS DESENBARCA USUARIOS EN ESTACIO MILAGROS
VARADA	26/05/2019	09:34:00	21063	ARTICULADO	BUS SE APAGA INESPERADAMENTE EN LA ESTACION MATELLINI
VARADA	20/06/2019	09:28:00	21057	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE SE APAGA EL BUS Y SE ACTIVA EL CHECK DE MOTOR Y PIERDE POTENCIA

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
FALLA	20/06/2019	09:23:00	21057	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE SE ACTIVA EL CHECK DE MOTOR Y PIERDE POTENCIA / SE LE COMUNICO AL CGM SOBRE LA NOVEDAD.
FALLA	4/07/2019	17:15:00	21004	ARTICULADO	BUS 21004 PRESENTA CKE AMABRA Y ROJO Y EL MOTOR SE APAGA//
VARADA	17/07/2019	09:15:00	21079	ARTICULADO	BUS 21050 X 20179 (SE RELEVA EL SERVICIO DESDE NARANJAL PUDIENDO TENE UN ADICIONAL DE NARANJAL - CAQUETA)
FALLA	30/07/2019	08:45:00	21022	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE SE ACTIVA EL CHECK DE MOTOR / PIERDE POTENCIA / SE LE COMUNICO AL CGM SOBRE LA NOVEDAD.
FALLA	2/09/2019	09:21:00	21065	ARTICULADO	PILOTO REPORTA CHECK AMBAR, ROJO DE MOTOR INACTIVO, PERDIDA DE POTENCIA PARCIAL, PILOTO MENCIONA QUE LOS TESTIGOS SE ACTIVAN CUANDO SUNDO EL BUS ESTÁ SOBRE LOS 40 KM/H
FALLA	20/02/2020	09:19:00	21045	ARTICULADO	BUS 21045 PRESENTA CHECK AMBAR Y ROJO
FALLA	19/05/2020	07:31:00	21038	ARTICULADO	BUS PRESENTA PERDIDA DE POTENCIA//
FALLA	4/06/2020	09:45:00	21060	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE EL BUS PRESENTA CHECK AMBAR Y ROJO. SE INFORMA AL CGM DE TURNO LA NOVEDAD Y SOLICITA SU CAMBIO
FALLA	17/06/2020	13:32:00	21015	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE EL BUS GOLPEA EL MOTOR CUANDO PISA EL FRENO. SE REPORTA AL CGM DE TUNO LA NOVEDAD PARA QUE EL TÉCNICO LO REVISE EN ROTONDA

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
VARADA	19/06/2020	06:28:00	21015	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE EL BUS PRESENTA CHECK AMBAR Y ROJO Y BOTA HUMO BLANCO
VARADA	5/08/2020	07:54:00	21036	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE EL BUS EMPEZÓ A BOTAR HUMO POR LA COMPUERTA DE MOTOR PERDIENDO POTENCIA Y LUEGO SE PERCATA QUE HAY FUGA DE ACEITE. SE REPORTA AL CGM DE TURNO LA NOVEDAD PARA EL ENVIO DEL CARRO TALLER AL PUNTO DE LA VARADA EN EST. CENTRAL SE NORTE A SUR
FALLA	8/09/2020	07:22:00	21044	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE BUS PRESENTA CHECK AMBAR Y CHECK ROJO . BUS LLEGA A NARANAJL TECNICO DE GPEM REvisa EL BUS NO ENCONTRANDO FALLA, CGM AUTIRZA QUE BUS CONTINUE SERVICIO.
FALLA	21/09/2020	08:05:00	21044	ARTICULADO	BUS 21038 X 21044 / PILOTO REPORTA QUE BUS PRESENTA CHECK DE MOTOR AMBAR Y ROJO CON PERDIDA DE POTENCIA, BUS ES REVISADO EN LA ROTONDA Y SOLICITAN SU CAMBIO
FALLA	22/09/2020	15:56:00	21070	ARTICULADO	BUS 21040 X 21070 / PILOTO RAUL CARDENAS REPORTA QUE ESTA ENCENDIDO EL CHECK DE MOTOR AMBAR Y ROJO Y EL RALENTI INESTABLE
VARADA	10/10/2020	20:37:00	21031	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE SE ENCIENDE EL CHECK DE MOTOR AMBAR Y ROJO Y EMPIEZA A BOTAR HUMO BLANCO POR EL TUBO DE ESCAPE, DESEMBARCANDO LOS USUARIOS EN LA ESTACION TOMAS PERDIENDO KILOMETRAJE DE TOMAS VALLE A NARANJAL

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
FALLA	12/10/2020	09:55:00	21068	ARTICULADO	BUS 21045 X 21068 PRESENTA CHECK AMBAR Y ROJO - PERDIDA DE POTENCIA
VARADA	28/10/2020	15:09:00	21074	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE SE ENCIENDE EL CHECK DE MOTOR AMBAR Y ROJO Y NO SE MANTIENE ENCENDIDO
FALLA	13/11/2020	06:03:00	21066	ARTICULADO	PERDIDA DE POTENCIA
FALLA	29/03/2021	08:00:00	21063	ARTICULADO	PERDIDA DE POTENCIA
FALLA	30/04/2021	15:24:00	21030	ARTICULADO	BUS NO PRENDE
FALLA	21/05/2021	07:02:00	21002	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE SE ACTIVA EL CHECK DE MOTOR Y PIERDE POTENCIA / SE LE COMUNICO AL CGM SOBRE LA NOVEDAD.
FALLA	2/06/2021	12:33:00	21056	ARTICULADO	BUS 21026 X 21056 SE QUEDA ENGANCHADO
FALLA	7/06/2021	14:48:00	21051	ARTICULADO	BUS 21047 X 21051 CHECK AMBAR, QUEDA ENGANCHADO EN 1RA

Fuente: Fuente: Elaboración Propia

Anexo 4

Formato de reporte operacional de fallas-causal falla interna de Transmisión 2015-2020

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
FALLA	7/03/2015	07:21:00	21067	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE BUS NO NEUTRALIZA Y GOLPEA LA, CAJA AL HACER CAMBIOS.
FALLA	11/03/2015	07:45:00	21005	ARTICULADO	PILOTO REPORTA GOLPE EN LA TRANSMISION AL MOMENTO QUE REALIZA EL CAMBIO DE SEGUNDA A TERCERA. TAMBIEN MANIFIESTA QUE COMPUERTA POSTERIOR DEL MOTOR SE ABRE.
FALLA	12/03/2015	14:19:00	21017	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE SE QUEDA EN TERCERA
VARADA	16/03/2015	12:30:00	21020	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE BUS PIERDE POTENCIA Y NO AVANZA.
FALLA	22/04/2015	06:50:00	21011	ARTICULADO	BUS SE QUEDA EN SEGUNDA
FALLA	23/04/2015	17:47:00	21007	ARTICULADO	PILOTO LLAMA DESDE ESTACION ANGAMOS INDICANDO QUE BUS NO REVOLUCIONA Y ESTA QUEDANDOSE ENGANCHADO, TAMBIEN PRESENTA QUE LOS CAMBIOS SE REALIZAN A 20KM/H PASA DE 2DA A 5TA, NO ACTIVA EL RETARDADOR, SE INFORMA A CGM Y APOYO DIAZ EN NARANJAL PARA REALIZAR CAMBIO DE BUS Y

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
					TRAER A PATIO, SE COORDINA CON CGM, PILOTO CALDERON CAMACHO TRAE BUS A PATIO
FALLA	27/04/2015	19:00:00	21007	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE BUS NO DESARROLLA
FALLA	6/05/2015	17:49:00	21074	ARTICULADO	BUS 21074 SE QUEDA ENGRANADO EN TERCERA MARCHA/ SE RECETEA AL BUS Y SE NORMALIZA
FALLA	21/05/2015	07:52:00	21075	ARTICULADO	APOYO EN CGC CRISANTO LLAMA PARA INFORMAR QUE PILOTO SE COMUNICA A CGC PARA REPORTAR FUGA DE ACEITE POR TRASMISION, SE INDICA LLEGAR A NARANJAL PARA CAMBIO DE BUS, EN ROTONDA TECNICOS DE ANDINA REVISAN BUS Y LO RELLENAN DE ACEITE PARA SER TRAIIDO A PATIO
FALLA	27/05/2015	20:38:00	21072	ARTICULADO	PILOTO SE COMUNICA ESTANDO EN NARANJAL INFORMANDO QUE BUS ESTA EMPEZANDO A CABECEAR SIN PRESENTAR NOVEDAD, SE INFORMA CONTROL ESPINOZA PARA CAMBIAR CON BUS QUE ESTE FINALIZANDO EN NARANJAL. SE INFORMA A CGM NOVEDAD PARA REVISAR EN PATIO

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
VARADA	8/06/2015	19:11:00	21030	ARTICULADO	CHECK MOTOR Y TRANSMISION
FALLA	11/06/2015	14:57:00	21030	ARTICULADO	BUS 21030 VIENE DERRAMANDO ACEITE POR EL MOTOR SE REPORTA A CGM SE REALIZA CAM
VARADA	7/08/2015	16:36:00	21010	ARTICULADO	BUS 21010 BUS 21010 16:25 PILOTO PIZARRO MAMANI INFORMA QUE BUS NO REALIZA ADECUADAMENTE LOS CAMBIOS, SE COORDINA DETENERSE EN ESTACIÓN CENTRAL. DESPUÉS DE APAGAR Y PRENDER EL BUS FALLA SIGUE Y BUS NO MEJORA. 17:05 SE RETOMA SERVICIO EN NARANJAL CON EL BUS 21028 PILOTO PIZARRO MAMANI. 17:15 TÉCNICOS DE ANDINA DIAGNOSTICAN QUE FALLA ES POR TRANSMISIÓN 18:20 BUS INGRESA A PATIO..
VARADA	31/08/2015	12:28:00	21012	ARTICULADO	PILOTO SE COMUNICA 12:35 EN SENTIDO N-S, INFORMA QUE BUS SE HA QUEDADO ENGANCHADO EN 2DA ANTES DEL SEMAFORO DE TOMAS VALLE EN EL CARRIL IZQUIERDO, SE INFORMA 12:37 A CGM PARA ENVIO DE CARRO TALLER, SE INFORMA A CGO RICCI A LAS 12:40 PARA IR ASISTIR

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
					NOVEDAD, SE INFORMA A 12:43 A LA ING. CAROLINA SOBRE NOVEDAD, CGC COMUNICA 12:55 PARA INFORMAR, CARRO TALLER 13:05
FALLA	17/09/2015	08:35:00	21008	ARTICULADO	BUS PRESNETE CHECK AMBAR Y SE QUEDA EN TERCERA MARCHA (BUS NO VA PASAR SU REVISION TECNICA POR NOVEDAD)
FALLA	2/10/2015	21:49:00	21074	ARTICULADO	BUS 21074 NEUTRALIZADO EN E. MÉXICO DE N-S/ SE RECETE AL BUS Y SE ESTABILIZÓ
FALLA	7/10/2015	17:19:00	21001	ARTICULADO	PILOTO REPORTA EN TOMAS VALLE BUS SE QUEDA ENGANCHADO EN 5TA , SE COORDINA CAMBIO EN NARANJAL
FALLA	27/10/2015	16:14:00	21065	ARTICULADO	BUS PRESENTA CHECK AMBAR
FALLA	10/11/2015	05:52:00	21051	ARTICULADO	BUS 21051 LOS CAMBIO NO INGRESAN, SE QUEDA PEGADO EN SEGUNDA MARCHA
FALLA	13/11/2015	09:00:00	21030	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE BUS SE APAGA DE UN MOMENTO AOTRO EN E. RAMON CASTILLA DE S-N, VUELVE A PRENDER EL BUS, PERO CUANDO ACELERA SE APAG., SE DA INDICACIONES QUE RECETE EL BUS Y RESTABLECE

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
					SUS RECORRIDO ,PERO EL BUS GOLEPA MUCHO
FALLA	24/12/2015	11:41:00	21036	ARTICULADO	TESTIGO MANTENIMIENTO DE MANDO DE CAMBIOS
FALLA	27/12/2015	11:59:00	21073	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE BUS CABEZA Y SE QUEDA EN 3ERA REALIZANDO CAMBIOS
FALLA	23/02/2016	11:33:00	21039	ARTICULADO	BUS 21039 SE QUEDA EN CUARTA, BUES PRESENTA FALLA N-S DESDE ESTACION TOMAS VALLE, PILOTO REINICIA EL BUS PERO NO MEJORA SE COORDINA CON CGM REALIZAR EL CAMBIO .
FALLA	12/04/2016	20:44:00	21062	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE AL ACELERAR GOLPEA
VARADA	22/05/2016	09:15:00	21057	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE BUS NO AVANZA Y SE QUEDA EN EL EMBARQUE N° 1. TAMBIEN MANIFIESTA QUE EN DISPLAY DE CAMBIOS SOLO SE VISUALIZA QUE ENGRANA HASTA TERCERA. SE INDICA A PILOTO QUE REINICIE EL BUS.SE COMUNICA AL CGM DE TURNO.
VARADA	24/05/2016	07:12:00	21051	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE BUS SE APAGA INTEMPESTIVAMENTE EN EL EMBARQUE N° 1. Y NO QUIERE ARRANCAR. SE ENVIA AL PILOTO DE LA HILUX MAURICIO SINCHE

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
					PARA QUE MUEVA EL BUS A UN LUGAR SEGURO DONDE NO OBSTACULICE LA VIA.
FALLA	9/06/2016	07:21:00	21015	ARTICULADO	PILOTO REPORTO QUE NO ENTRAN CAMBIOS EN 4TA Y QUE SE ENCIENDE CHECK DE TRANSMISION
FALLA	26/07/2016	17:23:00	21002	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE CUANDO REALIZA FRENADO. BUS CABECEA.
VARADA	30/09/2016	11:27:00	21066	ARTICULADO	PILOTO REPORTA 11:46 EN LA ESTACION UNI DE N-S BUS NO ENGRANA LOS CAMBIOS Y NO AVANZA, SE INDICA REVISAR SISTEMA DE ANGEL E IGUAL MANERA NO AVANZA, SE ENVIA BUS AL PUNTO PARA RETOMAR EL SERVICIO, SE TRASBORDA ESTACION UNI. EMBARQUE DEL EXPRESO3, SE RETOMA SERVICIO DESDE EL MISMO PUNTO CON APOYO GUERRERO QUIEN LLEVA EL BUS 21052
FALLA	12/10/2016	18:22:00	21071	ARTICULADO	BUS 21071 BIBRA EN SALIDA
FALLA	29/10/2016	07:21:00	21072	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE EN EL TABLERO APARECE CHECK DE ARTICULACION;ABS Y BRAKE. CGM INDICA AL TECNICO QUE

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
					REVISE EL BUS. Y ESTE DETERMINA QUE BUS NO PUEDE CONTINUAR POR FALLA EN LA TRANSMISION.
FALLA	26/12/2016	09:10:00	21033	ARTICULADO	PILOTO INFORMA PROBLEMAS DE TRANSMISIÓN ENCLAVAMIENTO DE LOS CAMBIOS (SE QUEDA EN 3ER Y 4TO CAMBIO)
FALLA	11/01/2017	07:11:00	21061	ARTICULADO	BUS 21061 EL PILOTO REPORTA PEGADO EN TERCERA MARCHA// BUS ES RECETEADO Y NORMALIZA
FALLA	17/01/2017	18:42:00	21074	ARTICULADO	21074 presenta enclavamiento en tercer cambio, piloto Vasquez Lara reinicia bus y se regulariza, favor de realizar cambio de bus en naranjal.
FALLA	18/01/2017	08:26:00	21074	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE TRANSMISION SE QUEDA ENGRANADA EN TERCERA. SE INDICA A PILOTO QUE CONTINUE EL SERVICIO REALIZANDO SUS REVOLUCIONES CORRESPONDIENTES.
FALLA	19/01/2017	07:29:00	21074	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE BUS PIERDE POTENCIA Y TRANSMISION SE QUEDA ENGRANADA EN TERCERA.
FALLA	13/02/2017	07:22:00	21023	ARTICULADO	CGC INFORMA BUS 21023 PRESENTA FALLA EN LA

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
					TRANSMISION/07:30 SE INFORMA A CGM QUIEN INDICA DAR REINICIO DE ENCENDIDO DE BUS QUEDADNO OPERATIVO, BUS CONTINUA SE SERVICIO
VARADA	18/02/2017	08:06:00	21060	ARTICULADO	BUS 21060, 08:51 PRESENTA FALLA DE TRANSMISION, AL ENGRANAR EL DRIVE NO AVANZA, EN ESTACION IZAGUIRRE/ 08:53 SE MANDO EL BUS 21031 PARA PROCEDER CON EL SERVICIO, / 08:55 SE COMUNICA A CGM PARA PROCEDER CON LA NOVEDAD Y SE ENVIA AL CARROTALLER / 09:07 LLEGADA DE AUXILIO / 09:25 LLEGA EL APOYO / 09:50 DESPLAZAMIENTO DE BUS A PATIO ESCOLTADO POR EL CARRO TALLER, / BUS 21060 LLEGA A PATIO 11:12, NO SE PIERDE KILOMETRAJE
FALLA	27/03/2017	16:45:00	21018	ARTICULADO	BUS REALIZA GOLPES AL REALIZAR LOS CAMBIOS/
FALLA	22/04/2017	14:41:00	21067	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE TRANSMISION PRESENTA GOLPE CUANDO PASA DE SEGUNDA A PRIMERA.
FALLA	2/05/2017	08:20:00	21072	ARTICULADO	PILOTO REPORTA GOLPE FUERTE EN LOS CAMBIOS

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
VARADA	22/05/2017	09:10:00	21052	ARTICULADO	BUS 21052 SE QUEDO NEUTRALIZADO EN ESTACION CAQUETA, EMBARQUE 02. N-S PILOTO INFORMA: AL LLEGAR A ESTACION TOMAS VALLE LA CAJA DE TRANSMISION SE QUEDA EN 3RA MARCHA. CONTINUANDO SU RECORRIDO HASTA CAQUETA DONDE SE QUEDO NEUTRALIZADO POR OTRO LADO LA TEMPERATURA DE TRANSMISION LLEGO A 135 °C./09:10 SE ENVIA A CAMIONETA REMOLQUE HI-LUX QUIEN LLEGO AL PUNTO A LAS 09:30 /09:12 SE ENVIA A PILOTO APOYO RODAS/09:13 SE INFORMA A CGM./09:16 CGC INDICA QUE BUS SE DIRIJA EN VACIO HASTA E. CENTRAL PARA SU REVISION/09:58 TC. INDICAN LLEVARA BUS A PATIO FUERA DE SERVICIO POR PROBLEMAS EN LA TRANSMISION.
VARADA	26/05/2017	06:32:00	21017	ARTICULADO	BUS 21046 SALE DE ROTONDA CON PILOTO SALAS X BUS 21017. SIENDO LAS 07:25 HORAS PILOTO INFORMA: LA CAJA DE CAMBIOS SE QUEDA EN 2DA MARCHA, AL

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
					LLEGARA A INTERSECCION ARAVICUS CON AV. TUPAC SE QUEDA NEUTRALIZADO./07:25 SE INFORMA A CGM/07:26 SE ENVIA CAMIONETA REMOLQUE/08:00 BUS EN ROTONDA.
FALLA	29/05/2017	17:06:00	21012	ARTICULADO	BUS 21058 X 21012 POR PRESENTAR CHECK DE TRANSMISION ENCENDIDO
FALLA	31/05/2017	18:08:00	21077	ARTICULADO	BUS 21063 X 21077 POR PRESENTAR FALLA EN LA TRANSMISION, BUS NO ENGRANA LOS CAMBIOS, SE QUEDA EN CUARTA Y PIERDE POTENCIA.
FALLA	27/06/2017	08:12:00	21032	ARTICULADO	Problemas de transmision se queda en tercera , se cambia 21036 por el 21032
FALLA	5/08/2017	07:27:00	21065	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE BUS ESTA GOLPEANDO LA CAJA - SE COMUNICO A CGM PARA REVISION DE BUS
FALLA	16/08/2017	08:14:00	21051	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE TRANSMISION SE QUEDA ENGRANADA EN QUINTA. SE REPORTA LA NOVEDAD AL CGM.
VARADA	25/08/2017	15:56:00	21072	ARTICULADO	BUS 21047 X 21072, EL PIL OTO LLA MA EL INDICA QUE EL BUS SE QUEDA ENGANCHADO EN "D" Y

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
					NO AVANZA, SE PIERDE KM DE PLAZA FLORES A NARANJAL
FALLA	2/09/2017	18:40:00	21063	ARTICULADO	BUS PRESENTA ACTIVO CHECK DE TRANSMISION
FALLA	7/09/2017	10:49:00	21061	ARTICULADO	PILOTO INFORMA ENCLAVAMIENTO DE CAMBIO EN 2DA, 3RA Y 4TA.
FALLA	9/09/2017	13:59:00	21031	ARTICULADO	PILOTO INFORMA PRESENTA PROBLEMAS EN LOS CAMBIOS, ASI MISMO CUANDO INGRESA DRIVE EN SELECTOR BUS SE APAGA
VARADA	16/09/2017	17:59:00	21037	ARTICULADO	PILOTO INFORMA ENCLAVAMIENTO DE CAMBIOS 01,02,03, Y 04, SE REINICIÓ EN 05 OPORTUNIDADES PARA RESTABLECER UNIDAD. SE PIERDE KM CENTRAL-FLORES-NARANJAL
FALLA	27/09/2017	08:53:00	21024	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE CUANDO HACES LOS CAMBIOS GOLPEA - SE COMUNICO A CGM SOBRE LA NOVEDAD
FALLA	3/10/2017	09:38:00	21065	ARTICULADO	PILOTO REPORTA GOLPE EN LOS CAMBIOS AL MOMENTO DE REDUCIR VELOCIDAD DE SEGUNDA A PRIMERA.
FALLA	6/10/2017	07:51:00	21029	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE EL BUS SE QUEDA EN CUARTA MARCHA.

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
FALLA	24/10/2017	07:21:00	21062	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE BUS SE QUE ENGANCHADO EN 4TA - SE COMUNICO CON CGM PARA REVISION EN ROTONDA
FALLA	25/10/2017	08:41:00	21071	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE BUS GOLPEA MUCHO AL FRENAR, SE COMUNICO A CGM PARA REVISION Y CAMBIO
FALLA	31/10/2017	08:16:00	21071	ARTICULADO	Bus llega con problema de golpes en los cambios
FALLA	3/11/2017	18:42:00	21033	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE SE QUEDA EN 3ERA * SE LE COMUNICO A CGM
FALLA	6/11/2017	08:53:00	21033	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE BUS SE QUEDA ENGANCHADO EN 3ER, SE COMUNICO A CGM SOBRE LA NOVEDAD
FALLA	13/11/2017	09:35:00	21065	ARTICULADO	PILOTO REPORTA GOLPE FUERTE EN LOS CAMBIOS
FALLA	20/11/2017	07:34:00	21033	ARTICULADO	BUS 21071 X 21033 POR PRESENTAR FALLA EN LA TRANSMISION(SE QUEDA EN GANCHADO EN TERCERA) Y PIERDE POTENCIA
FALLA	27/11/2017	06:28:00	21074	ARTICULADO	PILOTO LLAMA E INFORMA QUE BUS LA CAJA GOLPEA DEMASIADO, SE LE COMUNICO A CGM SOBRE LA NOVEDAD

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
FALLA	11/12/2017	17:33:00	21010	ARTICULADO	PILOTO REPORTA CAMBIO SUBE DE 1RA A TERCERA Y LUEGO SE QUEDA ENCLAVADO
FALLA	14/12/2017	08:34:00	21052	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE EL BUS PRESENTA GOLPE AL MOMENTO DE PARA LA MARCHA/ GOLPE EN 3ERA PARA CUARTA
FALLA	18/12/2017	17:24:00	21064	ARTICULADO	BUS 21064 SE QUEDA EN PRIMERA POR SEGURIDAD BUS SE CAMBIA EN TOTONDA9
FALLA	18/12/2017	06:36:00	21059	ARTICULADO	BUS SE NEUTRALIZA// SE APAGA // Y DESPUES DE VOLVER A PRENDER SE QUEDA EN 5TA MARCHA
FALLA	18/12/2017	05:57:00	21064	ARTICULADO	BUS 21064 PRESENTA GOLPES EN LOS CAMBIOS// BUS LLEGA A NARANJAL Y TECNINO INFORMA QUE BUS NO PUEDE CONTINUAR OPERANDO
FALLA	22/12/2017	16:38:00	21066	ARTICULADO	BUS PRESENTA EL CHECK DE MOTOR DE AMBAR
VARADA	3/01/2018	12:30:00	21078	ARTICULADO	EL PILOTO LLAMA Y REPORTA QUE EL BUS SE QUEDA ENGANCHADO EN SEGUNDA Y NO AVANZA, SE PIERDE KM DE ESTACION ESPAÑA A ESTACIONMATELINI Y VICEVERSA.

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
FALLA	5/01/2018	17:25:00	21034	ARTICULADO	PILOTO LLAMA E INFORMA QUE BUS SE QUEDA ENCANCHADA EN 03 Y PIERDE POTENCIA / SE LE COMUNICO A CGM SOBRE LA NOVEDAD
VARADA	15/01/2018	13:45:00	21061	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE CUANDO EL BUS AVANZA. LA CORROCERIA TIEMBLA. SE REPORTA LA AL CGM.
FALLA	19/01/2018	11:30:00	21057	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE BUS SE NEUTRALIZA EN EL EMBARQUE N°5 DE NARANJAL. CGO JEISON LLEGA AL LUGAR DE LA FALLA Y DESACTIVA EL ANGEL. SUPERVISOR DE TURNO CGC JOSE ESPINOZA Y HECTOR RIVERA AUTORIZA CONTINUAR SERVICIO DESDE ESTACION ESPAÑA.
FALLA	20/01/2018	07:15:00	21062	ARTICULADO	BUS PRESENTA GOLPE EN LA TRANSMISION
FALLA	23/01/2018	11:34:00	21062	ARTICULADO	BUS 21052 X 21062 POR PRESENTAR GOLPE EN LA TRANSMISION (DE 1RA A 2DA)
FALLA	1/02/2018	10:48:00	21062	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE BUS PRESENTA GOLPE EN LA TRANSMISION CUANDO EL BUS FRENA; Y CUANDO PASA DE 2DA PARA 1ERA EL BUS SE AGUANTA//

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
FALLA	13/02/2018	14:15:00	21074	ARTICULADO	BUS 21063 X 21074 POR PRESENTAR GOLPE EN LA TRANSMISION
VARADA	15/02/2018	11:50:00	21016	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE CUANDO PRETENDE SALIR DE LA ESTACION BUS SE QUEDA ENGRANADO EN PRIMERA Y VIBRA AL MOMENTO DE AVANZAR. SE REPORTA NOVEDAD A CGM DE TURNO Y SE ENVIA A PILOTO DE APOYO ARBIETO EN LA CAMIONETA PARA APOYAR LA VARADA.
VARADA	1/03/2018	09:47:00	21037	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE BUS NO AVANZA Y EN DISPLAY APARECE EL TESTIGO DE LA LLAVE. SE INDICA A PILOTO QUE REINICIE EL BUS, TAMBIEN SE REPORTA LA NOVEDAD AL CGM.
FALLA	6/03/2018	12:27:00	21003	ARTICULADO	PILOTO REPORTA GOLPE AL INGRESAR TERCER CAMBIO
FALLA	16/03/2018	18:34:00	21062	ARTICULADO	BUS 21047 DE ROTONDA X BUS 21062. BUS 21060 SE QUEDO EN TERCERA MARCHA
FALLA	26/03/2018	08:26:00	21076	ARTICULADO	BUS 21076 PRSENTA ACTIVO CHECK DE TRANSMISIÓN
FALLA	30/03/2018	17:34:00	21004	ARTICULADO	PILOTO REPORTA TRANSMISIÓN SE QUEDA ENCLAVADO EN

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
					TERCER CAMBIO, SE REINICIA BUS Y CONTINUA CON FALLA
FALLA	31/03/2018	08:19:00	21075	ARTICULADO	BUS NO ENTRA LOS CAMBIOS
VARADA	4/04/2018	17:20:00	21039	ARTICULADO	BUS 21039 NO AVANZA SE QUEDA EN 1 ERA MARCHA.// EL BUS NO AVANZA NI RECETEANDOLO
FALLA	10/04/2018	06:52:00	21076	ARTICULADO	PILOTO LLAMA E INFORMA QUE TRANSMISION SE QUEDA ENGANCHADO - SE LE COMUNICO AL CGM
VARADA	12/04/2018	14:00:00	21076	ARTICULADO	SE PIEDER KILOMETRAJE DESDE ESTACION FLORES - HASTA ESTACION NARANJAL
FALLA	1/05/2018	18:00:00	21071	ARTICULADO	BUS PRESENTA PROBLEMAS CON LOS CAMBIOS DE 3 A 4
FALLA	2/05/2018	16:42:00	21066	ARTICULADO	BUS SE QUEDA ENGANCHADO EN 4TA
FALLA	4/05/2018	18:20:00	21045	ARTICULADO	BUS 21045 PRESENTA TEMPERATURA ELEVADA LUZ AMARILLA
FALLA	4/05/2018	10:30:00	21053	ARTICULADO	Bus se queda enganchado en 4ta .
FALLA	10/05/2018	18:05:00	21045	ARTICULADO	BUS PRESENTA ANCLAVAMIENTO DE TERCER CAMBIO, SE REINICIA EN 04 OPORTUNIDADES Y FALLA CONTINUA

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
FALLA	17/05/2018	18:49:00	21010	ARTICULADO	BUS SE QUEDA ENCANCHADO EN 4TA - SE LE COMUNICO ACL CGM DE TURNO
FALLA	5/06/2018	15:31:00	21076	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE GOLPEA LA CAJA AL FRENAR - SE LE COMUNICO AL CGM SOBRE LA NOVEDAD
VARADA	7/08/2018	07:06:00	21032	ARTICULADO	EL PILOTO LLAMA Y REPORTA QUE CUANDO SE ENCONTRABA A LA ALTURA DE LA ESTACION QUILCA, EL BUS PRESENTO CHECK AMBAR DE MOTOR, EL BUS COMENZO A CASCABEAR Y LUEGO SE QUEDA ENGANCHADO EN "D" Y NO AVANZA. NOTA: SE PIERDE KM DE ESTACION QUILCA A ESTACION CENTRAL / ESTACION CENTRAL A ESTACION TOMAS VALLE
VARADA	11/08/2018	16:05:00	21075	ARTICULADO	BUS 21075 SE APAGA INESPERADAMENTE EN HONORIO DELGADO , NO SE PIERDE KILOMETRAJE SE RETOMA EN EL MISMO LUGAR CON AUTORIZACION DE CGC , SE HIZO TRASBORDO
VARADA	27/08/2018	07:43:00	21071	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE SE QUEDA ENGANCHADO EN 3ERA

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
FALLA	7/10/2018	11:38:00	21057	ARTICULADO	BUS 21021 X 21057, EL PILOTO REPORTA QUE EL BUS SE QUEDA ENGANCHADO EN NEUTRO Y NO ENTRAN LOS CAMBIOS
FALLA	25/10/2018	08:05:00	21061	ARTICULADO	BUS 21010 SALE DE PATIO X BUS 21061, BUS 21061 SE QUEDO EN 4TA MARCHA, SE INFORMA A CGM PARA REVISION EN ROTONDA
FALLA	29/10/2018	11:17:00	21068	ARTICULADO	EL PILOTO INFORMA QUE EL BUS SE QUEDA ENGANCHADO EN 2DA
FALLA	15/11/2018	17:53:00	21076	ARTICULADO	NO INGRESA LOS CAMBIOS
FALLA	5/12/2018	13:43:00	21067	ARTICULADO	ENCLAVAMIENTO EN CAMBIOS
FALLA	21/12/2018	05:44:00	21013	ARTICULADO	CHECK DE MOTOR, PIERDE POTENCIA, EL TABLERO NO FUNCIONA / SE LE COMUNICO AL CGM SOBRE LA NOVEDAD
FALLA	9/01/2019	07:14:00	21019	ARTICULADO	EL PILTO O INFORMA QUE EL BUS SE QUEDA EN SEGUNDA MARCHA Y AL MOMENTO DE ACELERAR PRESENTA UN SONIDO FUERTE EN LA TRANSMISION
FALLA	25/03/2019	06:33:00	21039	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE SE ACTIVA CHECK DE MOTOR Y TRANSMISION / SE LE COMUNICO AL CGM SOBRE LA NOVEDAD

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
VARADA	27/03/2019	08:15:00	21043	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE BUS SE QUEDA ENGANCHADA EN 4TA Y LUEGO EN 5TA / SE LE COMUNICO AL CGM Y EL ENVIO DEL CARRO TALLER
FALLA	29/03/2019	06:38:00	21028	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE SE ACTIVA EL CHECK DE TRASMISION / SE LE COMUNICO AL PILOTO DE APOYO CHAVEZ JAVIER SOBRE LA NOVEDAD
FALLA	6/04/2019	20:08:00	21028	ARTICULADO	BUS 21046 X 21028, EL PILOTO REPORTA GOLPE EN LA 1RA Y 2DA
FALLA	12/04/2019	07:15:00	21073	ARTICULADO	BUS DEMORA EN REALIZAR CAMBIO// BUS PASA LOS 2000 PARA REALIZAR CAMBIO
VARADA	4/06/2019	20:12:00	21006	ARTICULADO	BUS 21050 X 21006 POR VARADA
FALLA	8/06/2019	07:05:00	21062	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE EL BUS GOLPE CADA VEZ QUE REALIZA UN CAMBIO / SE LE COMUNICO AL CGM SOBRE LA NOVEDAD
FALLA	14/06/2019	18:50:00	21078	ARTICULADO	TRANSMISIÓN SE ENCLAVA EN SEGUNDO CAMBIO
FALLA	17/06/2019	15:56:00	21029	ARTICULADO	BUS 21029 SE QUEDA EN CUARTA MARCHA
FALLA	21/06/2019	08:31:00	21073	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE SE QUEDA ENCANCHADO EN 2DA Y NO

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
					AVANZA / SE LE COMUNICO AL CGM SOBRE LA NOVEDAD
FALLA	26/06/2019	16:24:00	21079	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE EL BUS SOLO REVOLUVION HASTA 40 Y COMIENZA A SONAR LA CHICHARRA / SE LE COMUNICO AL CGM SOBRE LA NOVEDAD
VARADA	7/07/2019	17:42:00	21065	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE EL BUS SE LE APAGA, PIERDE POTENCIA, SE QUEDABA EN UN CAMBIO Y NO AVANZABA. / SELE COMUNICO AL CGM SOBRE LA NOVEDAD.
VARADA	10/07/2019	19:46:00	21044	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE EL BUS NO AVANZA Y NO ENTRAN LOS CAMBIOS SE INFORMO A CGC CAROL VALDERRAMA Y CANCELA EL KM DESDE ESTACION ESPAÑA A NARANJAL SENTIDO S - N
FALLA	11/08/2019	10:41:00	21073	ARTICULADO	PILOTO INDICA QUE PRESENTA PROBLEMAS EN LOS FRENOS
FALLA	30/08/2019	19:30:00	21058	ARTICULADO	BUS TIENE UN SONIDO FUERTE CUANDO SE CAMBIABA DE SEGUNDA A TERCERA
FALLA	15/09/2019	06:45:00	21075	ARTICULADO	BUS 21043 X 21075 POR FALLA EN TRANSMISIÓN (CUANDO CAMBIA A TERCERA O CUARTA BUS EMPIEZA VIBRAR). SE INFORMA AL CGM Y SOLICITA EL CAMBIO

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
					PORQUE A PESAR DE REINICIAR EL BUS EL PROBLEMA PERSISTE
FALLA	11/11/2019	06:48:00	21001	ARTICULADO	BUS 21057 X 21001, EL PILOTO REPORTA QUE EL BUS SE QUEDA ENGANCHADO EN TERCERA, CHECK AMBAR DE TRANSMISION.
FALLA	11/12/2019	06:27:00	21038	ARTICULADO	BUS 21015 X 21038 SE QUEDA EN 2DA
FALLA	11/12/2019	06:12:00	21038	ARTICULADO	BUS 21063 X 21038 BUS SE QUEDA EN 2DA
VARADA	25/01/2020	21:50:00	21068	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE EL BUS HA QUEDADO ENGANCHADO EN TERCERA. SE INFORMA AL CGM DE TURNO PARA EL ENVIO DEL CARRO TALLER. SE COORDINA CON CGC (CRISTHOFER LLANOS) PARA REALIZAR EL CAMBIO EN CENTRAL Y NO SE PIERDE KILOMETRAJE
FALLA	18/02/2020	16:22:00	21037	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE EL BUS PRESENTA GOLPE EN LA TRANSMISIÓN EN AV. METROPOLITANA. SE REPORTA AL CGM DE TURNO LA NOVEDAD Y SOLICITA TRAERLO A PATIO
FALLA	20/02/2020	17:19:00	21037	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE EL BUS SE QUEDA ENGANCHADO EN TERCERA CUANDO LLEGA A LA EST. CENTRAL. SE INFORMA AL

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
					CGM DE TURNO PARA EL ENVIO DEL CARRO TALLER
FALLA	24/04/2020	08:15:00	21056	ARTICULADO	BUS SE QUEDA EN SEGUNDA ENGANCHADO
FALLA	21/05/2020	08:18:00	21070	ARTICULADO	PILOTO INIDCA QUE ESTA BOTANDO HIDROLINA
FALLA	1/06/2020	09:35:00	21025	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE BUS NO ENGRANA, SIENDO ATENDIDO POR EL TECNICO DE GEPEM PARA QUE BUS SEA MOVILIZADO A PATIO
VARADA	15/06/2020	15:32:00	21027	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE EL BUS BOTA HUMO BLANCO, PRESENTA CHECK DE TRANSIMISÓN Y PÉRDIDA DE POTENCIA. SE INFORMA AL CGM PARA EL ENVIO DEL CARRO TALLER, A PESAR QUE DIÓ LA INDICACIÓN DE REINICIAR EL BUS SE QUEDÓ VARADO DE NORTE A SUR. TÉCNICO DE GPEM INDICA QUE EL BUS TIENE QUE SER REMOCALDO CON GRUA Y SE COORDINA CON CGC (RAUL VALENCIA)
FALLA	19/06/2020	07:21:00	21025	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE EL BUS PRESENTA CHECK DE MOTOR, PIERDE POTENCIA Y SE QUEDA ENGANCHADO EN TERCERA. SE REPORTA AL CGM DE TURNO LA

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
					NOVEDAD PARA QUE EL TÉCNICO LO REVISE EN ROTONDA
FALLA	30/06/2020	07:55:00	21015	ARTICULADO	BUS 21036 POR 21015 TECNICO GPEM INFORMA GOLPE EN LA TRANSMISION
VARADA	27/08/2020	16:17:00	21072	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE EL BUS SE QUEDA ENGANCHADO EN 3ER Y NO AVANZA EL BUS / SE LE COMUICO AL CGM DE TURNO SOBRE LA NOVEDAD.
FALLA	25/11/2020	17:46:00	21029	ARTICULADO	BUS SE QUEDA ENGANNCHADO EN 2DA., POR INIDICACION DE CGM RESETEAR EL BUS.
VARADA	4/12/2020	14:06:00	21013	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE SE ENCIENDE EL CHECK DE MOTOR AMBAR CON EL CHECK DE TRANSMICION Y BUS SE QUEDA FRENADO
FALLA	14/12/2020	14:50:00	21060	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE EL BUS COMIENZA A GOLPEAR CUANDO ESTA EN SUBIDA / SE LE COMUNICA AL CGM SOBRE LA NOVEDAD.
FALLA	8/01/2021	11:36:00	21020	ARTICULADO	PIERDE POTENCIA
FALLA	28/02/2021	11:21:00	21066	ARTICULADO	BUS 21058 X 21066 / PILOTO REPORTA QUE BUS SE QUEDA ENGRANADO EN EL QUINTO

TIPO	FECHA	HORA	BUS	FLOTA	QUE PASO
					CAMBIO (FALLAS DE TRANSMISION)
VARADA	22/04/2021	07:58:00	21043	ARTICULADO	BUS 21022 RETOMA SERVICIO X 21043 PROB. DE TRANSMISION
FALLA	28/04/2021	05:54:00	21031	ARTICULADO	BUS 21002 X 21031 / PILOTO REPORTA QUE BUS SE QUEDA ENGANCHADO EN PRIMERA (CONTINUA SU SERVICIO CON 30 MIN DE RETRASO)
VARADA	6/05/2021	15:43:00	21070	ARTICULADO	PILOTO REPORTA QUE BUS SE QUEDA ENGANCHADO EN SEGUNDA Y NO AVANZA / SE PIERDE KILOMETRAJE DE ESPAÑA A NARANJAL
FALLA	7/05/2021	19:06:00	21011	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE LE BUS NO ACELERA Y PIERDE POTENCIA, SE LE COMUNICO AL CGM SOBRE LE NOVEDAD.
VARADA	15/05/2021	05:36:00	21009	ARTICULADO	PILOTO INFORMA QUE EL BUS SE QUEDA ENGANCHADO EN 5TA. SE REPORTA LA NOVEDAD AL CGM DE TURNO Y SOLICITA CAMBIARLO PARA SU REVISIÓN

Fuente: Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5

Kilometraje de fin de año flota de buses articulados de 18 m 2014-2020

BUS	31/12/2014	31/12/2015	31/12/2016	31/12/2017	31/12/2018	31/12/2019	31/12/2020
21001	483367	589615	668962	726433	774000	820071	915973
21002	489638	580623	650663	715560	761172	810159	903480
21003	311289	375026	441802	505178	572608	641739	722435
21004	268470	336806	410708	481829	552311	621881	696967
21005	431258	520167	609138	675768	724703	779098	887288
21006	219855	285473	351721	418314	494827	567837	648147
21007	280166	340479	404697	470822	538713	612930	688751
21008	321034	381105	442812	509203	577018	652230	722397
21009	232343	297267	370506	442878	516043	587996	664686
21010	306684	369490	433891	503008	572881	646886	717287
21011	224789	286539	343797	414882	492763	563191	639530
21012	482972	583493	664740	729228	776331	825581	916353
21013	178305	238705	302392	368436	484252	612108	722407
21014	282255	345159	409632	478338	540361	614596	689766
21015	285430	347128	410594	472749	537333	611260	684336
21016	295927	361241	423607	490885	561268	631937	707230
21017	499405	602392	680379	738728	785300	832852	922139
21018	312383	373705	439327	507633	576945	650423	726104
21019	485187	597855	674436	735100	784215	832406	924456
21020	312265	373721	437214	510240	579827	650451	726944
21021	269880	327240	393173	460890	533271	614019	688843
21022	239516	296886	359374	426441	499665	571651	648110
21023	282246	344508	409206	475597	542449	615457	684830
21024	258796	319859	383820	450324	523028	596056	669825
21025	298954	360253	424139	491192	554931	624191	698357

BUS	31/12/2014	31/12/2015	31/12/2016	31/12/2017	31/12/2018	31/12/2019	31/12/2020
21026	264969	328328	390497	460214	528093	601528	677040
21027	285386	346452	407713	472729	539177	611006	683013
21028	181806	241486	328766	425593	534321	646997	744190
21029	206948	262384	321796	388298	472640	568416	663827
21030	337677	441779	530573	616121	707427	792161	884315
21031	237130	294037	355336	420515	495088	572570	646909
21032	258415	316273	386045	444646	514343	591268	666765
21033	275358	333780	396026	461579	533061	612444	690904
21034	232563	291497	356090	422492	490271	573519	685286
21035	264792	323236	386915	457874	530751	610372	694047
21036	254918	314811	376345	440475	509728	583499	654898
21037	234090	294875	358438	425980	498439	573179	638307
21038	277125	336110	399681	465202	533728	611576	685338
21039	264362	370391	457720	561530	671735	778763	888445
21040	268324	328642	397245	464865	531364	604053	678408
21041	253378	310722	373877	442387	514237	585864	660201
21042	274365	336754	401392	470047	536267	607494	682139
21043	291058	394184	470902	571726	660819	764040	874628
21044	279345	338380	403976	469898	535971	608325	675280
21045	256727	318802	384679	450363	520163	592769	668653
21046	270632	326984	388482	456819	523292	596095	672065
21047	275612	333691	397854	467342	534810	607906	682390
21048	217731	275474	339010	406575	488563	597747	700322
21049	254500	313527	379091	446261	517453	592221	666838
21050	251305	309196	375139	445548	515910	583244	657812
21051	167702	225130	308414	403222	514798	634624	757729
21052	278368	339540	398539	462045	532102	605574	683102
21053	162081	224860	316155	422639	535207	653798	768600
21054	256429	311828	378529	451968	521425	593385	672005

BUS	31/12/2014	31/12/2015	31/12/2016	31/12/2017	31/12/2018	31/12/2019	31/12/2020
21056	325388	429866	526458	627441	710013	788426	890392
21057	306891	412951	513294	617195	710636	778013	882491
21058	223394	318068	414950	512346	632206	739530	853154
21059	225192	317353	413326	514858	626272	739958	842963
21060	329067	434235	532501	636075	704144	784052	887314
21061	246332	348221	448112	547830	660669	779952	890620
21062	221379	321799	415091	515309	621562	732589	847458
21063	251878	355868	450978	551668	655224	783850	879374
21064	236003	328677	427967	532124	617588	732405	843073
21065	217009	317358	419081	517159	633161	738554	848846
21066	238009	342021	433534	522629	631736	736536	844198
21067	331193	431316	529275	619883	712985	778233	884554
21068	258535	355034	460157	562528	667277	780757	880197
21069	227507	326832	412030	523268	634426	747685	847631
21070	367695	471785	564364	674330	740533	792310	894616
21071	238924	330696	433836	532809	630644	747700	863311
21072	207142	298290	395265	492156	615747	741545	864139
21073	252865	342094	447277	548510	657553	785411	901986
21074	178578	267693	358936	468925	569704	689434	804206
21075	203298	267889	364733	469243	575730	693783	807913
21076	237028	296244	362509	432048	501181	580934	658649
21077	236697	293062	354577	423073	504107	585322	665165
21078	217814	277157	343027	412839	525646	640651	755320
21079	214	101112	202033	310085	423363	540250	658112

Fuente: Elaboración Propia