



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

**TEMA:**

---

**ANÁLISIS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN EL TALLER  
AUTOMOTRIZ AUTOMEK Y SU INCIDENCIA EN LA  
PRODUCTIVIDAD**

---

Proyecto Técnico presentado como requisito previo a la obtención del Título de  
Ingeniera Industrial.

**Autor:**

Evelyn Juliana Romero Bermeo

**Tutor:**

MSc. Hernán Fabricio Espejo Viñán

QUITO – ECUADOR

2021

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**


Yo, Evelyn Juliana Romero Bermeo declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “*Análisis de los procesos productivos en el taller automotriz Automek y su incidencia en la productividad*”, como requisito para optar al grado de **Ingeniera Industrial** y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 15 días del mes de julio de 2021, firmo conforme:

Autor: Evelyn Juliana Romero Bermeo

Firma: .....  


Número de Cédula: 1718866302

Dirección: Pichincha, Quito, Carcelén.

Correo Electrónico: evelynromero2007@hotmail.com

Teléfono: 099 750 2285

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “ANÁLISIS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ AUTOMEK Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD” presentado por Evelyn Juliana Romero Bermeo, para optar por el Título de Ingeniera Industrial.

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 15 de julio de 2021

.....  
Ing. Hernán Fabricio Espejo Viñán MSc.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniera Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Quito, 15 de julio de 2021



.....  
Evelyn Juliana Romero Bermeo

1718866302

## **APROBACIÓN TRIBUNAL**

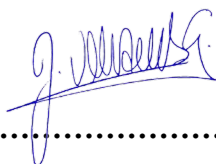
El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: ANÁLISIS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ AUTOMEK Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD previo a la obtención del Título de Ingeniera Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, septiembre 2021

.....

Ing. Andrés Morán. MSc

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



.....

Ing. Jacqueline Villacis MSc.

**VOCAL**

.....

Ing. Alexis Suárez del Villar MSc.

**VOCAL**

## **DEDICATORIA**

*A mis hijas, dos niñas pequeñas, hermosas, ángeles dulces que me apoyan y dan la fuerza y alegría diaria; a mis padres mis pilares fundamentales en mi vida y los que con paciencia y amor siempre me han apoyado para trabajar, estudiar y vencer cualquier reto que sea personal, profesional o académico.*

**July**

## **AGRADECIMIENTO**

*El éxito en la vida viene de los valores que uno es capaz de desarrollar, adquirir o escuchar de personas que forjan el carácter de una persona, agradezco y glorifico a mis padres quienes me ayudaron en este largo trayecto de vida, a mi abuela materna que desde el cielo continúa guiando mis pasos, a mis hijas porque ellas me dan la fuerza para seguir adelante y ser un ejemplo a futuro, adicionalmente agradezco a Dios por mi vida, mi familia y mis bendiciones diarias para mantenerme firme como madre, amiga, compañera y mujer luchadora de los tiempos actuales. ¡Con ustedes todo, sin ustedes nada!*

**Gracias mil.**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, .....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
CAPÍTULO I .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
Contextualización.....	1
Macro.....	1
Meso .....	2
Micro.....	3
Formulación del problema .....	5
Antecedentes investigativos .....	7
Justificación.....	10
Objetivos del estudio .....	12
CAPÍTULO II.....	13
METODOLOGÍA .....	13
Área de estudio.....	13
Enfoque científico .....	13
Técnica metodológica .....	14



Directa o indirecta.....	14
Diseño del trabajo.....	15
Plan de recolección de la información .....	18
Población y muestra .....	19
Hipótesis.....	21
CAPITULO III.....	22
DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN .....	22
Aplicación de los métodos, técnicas e instrumentos .....	22
Levantamiento de procesos .....	23
Levantamiento de datos.....	24
Análisis de la situación actual, procesamiento de los datos.....	24
Verificación de la Hipótesis .....	52
CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	53
Interpretación de resultados .....	53
Discusión de la verificación de la hipótesis .....	60
Impacto Ambiental .....	61
CAPITULO V.....	63
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	63
Conclusiones .....	63
BIBLIOGRAFÍA .....	65
ANEXOS .....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ventas vehiculares .....	3
Figura 2. Imagen vías de Quito.....	4
Figura 3. Árbol de problema inicial .....	6
Figura 4. Marca del taller Automek .....	11
Figura 5. Organigrama distributivo del personal en el taller Automek .....	22
Figura 6. Procesos taller Automek.....	23
Figura 7. Trabajos por tiempo total en Automek.....	31
Figura 8. Trabajos representativos por cilindraje de motor .....	33
Figura 9. Productividad monofactorial por mano de obra en tiempo promedio ....	39
Figura 10. Correlación ABC de motor.....	47
Figura 11. Correlación Limpieza inyectores.....	48
Figura 12. Correlación Limpieza de sistemas de admisión .....	49
Figura 13. Correlación Cambio de filtro de aire y combustible .....	49
Figura 14. Correlación Diagnóstico de sensores.....	51
Figura 15. Correlación Reparación de cabezotes.....	51
Figura 16. Tiempos totales de los trabajos realizados en Automek.....	55

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización Variable Independiente .....	16
Tabla 2. Operacionalización Variable Dependiente .....	17
Tabla 3. Actividades de obtención y tratamiento de la información .....	19
Tabla 4. Trabajos de taller por mes.....	25
Tabla 5. Tiempos en horas de los trabajos de taller por mes .....	26
Tabla 6. Tiempo promedio y tiempo total de cada trabajo en el período de octubre a diciembre 2019 .....	28
Tabla 7. Tiempo total por cada trabajo del taller en el período de octubre a diciembre 2019.....	30
Tabla 8. Cantidad de trabajos y personal de taller por mes .....	34
Tabla 9. Productividad por mes - octubre .....	36
Tabla 10. Productividad por mes - noviembre.....	37
Tabla 11. Productividad por mes - diciembre.....	38
Tabla 12. Productividad monofactorial mensual por mano de obra .....	40
Tabla 13. Productividad monofactorial por mano de obra.....	41
Tabla 14. Variables para el cálculo de Karl Pearson .....	41
Tabla 15. Valores tabulados de Karl Pearson .....	45
Tabla 16. Valores comparativos coeficiente de Pearson.....	45
Tabla 17. Productividad ABC de motor y Limpieza de inyectores .....	46
Tabla 18. Limpieza de sistemas de admisión y Cambio de filtros.....	48
Tabla 19. Diagnóstico de sensores y ABC de Frenos .....	50
Tabla 20. Resumen correlaciones principales trabajos .....	51
Tabla 21. Procesos atendidos, octubre – diciembre 2019 .....	53

Tabla 22. Mantenimiento por marca de vehículo, octubre – diciembre 2019 .....	54
Tabla 23. Tiempo por marcas vehiculares atendidas, octubre – diciembre 2019 ..	56
Tabla 24. Comparación antecedente investigativo nro. 1 .....	57
Tabla 25. Comparación antecedente investigativo nro. 2 .....	59
Tabla 26. Comparación antecedente investigativo nro. 3 .....	60
Tabla 27. Resumen correlaciones trabajos críticos .....	61
Tabla 28. Check list ambiental para el taller automotriz .....	62

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

## FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

### TEMA: ANÁLISIS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ AUTOMEK Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD

**AUTOR:** Evelyn Juliana Romero Bermeo

**TUTOR:** Ing. Hernán Fabricio Espejo MSc. Viñán

#### RESUMEN EJECUTIVO

La industria automotriz latinoamericana viene marcando un desarrollo importante en un entorno económico cambiante y con una productividad variable, hasta el año 2019 en Ecuador las ventas estaban al alza, según la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (Aeade) en el año 2018 se facturaron 137615 unidades entre todas las marcas, además en Quito, según la Encuesta de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito, el 42% de hogares de la urbe cuenta con uno o más vehículos. Este trabajo analiza la incidencia de los procesos de servicio en la productividad del taller automotriz, utilizando herramientas de ingeniería; para lograr este objetivo, se aplicó un análisis cualitativo y cuantitativo, de los procesos y sus tiempos de ejecución de las actividades, así como la inversión de mano de obra en base a datos históricos; la evaluación de los procesos determina que, de 17 procesos, son 6 los que más se ejecutan, el ABC de motor, ABC de frenos, limpieza de inyectores, limpieza de sistemas de admisión, cambio de filtro de aire y combustible, y diagnóstico de sensores, la productividad se calcula en 0.11 trabajos/hora-hombre, aplicando estadística descriptiva se confirma la hipótesis alternativa mediante el método de Karl Pearson, confirmando que los procesos productivos inciden en la productividad del taller automotriz Automek con una correlación positiva alta de las variables con un valor de  $r = 0.83$ .

#### DESCRIPTORES:

Automek, automotriz, gestión, mantenimiento, productividad, taller.

**TECHNOLOGICAL UNIVERSITY INDOAMERICA**

**FACULTY OF ENGINEERING AND INFORMATION AND  
COMMUNICATION TECHNOLOGIES CAREER OF INDUSTRIAL  
ENGINEERING**

**TOPIC: ANALYSIS OF PRODUCTIVE PROCESSES IN THE  
AUTOMOTIVE WORKSHOP AUTOMEK AND ITS IMPACT ON  
PRODUCTIVITY**

**AUTHOR:** Evelyn Juliana Romero Bermeo

**TUTOR:** Ing. Hernán Fabricio Espejo Viñán MSc.

**EXECUTIVE SUMMARY**

The Latin American automotive industry has been marking an important development in a changing economic environment and with variable productivity. In Ecuador, car sales in the country are on the rise, according to the Association of Automotive Companies of Ecuador (Aeade) in 2018, 137,615 units were billed among all brands, that is, approximately 34,403 were sold each quarter, in addition to the Metropolitan District of Quito, according to the Mobility Survey of the Metropolitan District of Quito, currently, 42% of households in the city have one or more vehicles. With this background, this thesis seeks to analyze the service processes in the Automek automotive workshop, using engineering tools to identify their impact on productivity; To achieve this objective, a quantitative analysis was applied, calculating times, developing tabulations where field research was the modality considered to collect data in the automotive workshop with an analysis of the variables (processes and productivity) based on historical data. The evaluation of the processes determines that, out of 17, there are 6 processes that are executed the most, the ABC of the engine, the ABC of the brakes, Injector cleaning, Intake system cleaning, Air and fuel filter change, and Sensor diagnostics. In addition, the current productivity in the company is calculated at 0.11 and it was shown that there is a high positive correlation of the variables according to the statistical methodology of Karl Pearson at 0.83.

**DESCRIPTORS:**

Automek, automotive, management, maintenance, productivity, workshop.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

**Tema: Análisis de los procesos productivos en el taller automotriz Automek y su incidencia en la productividad.**

### **Contextualización**

A continuación, se determina la contextualización para discutir el entorno donde se ubica el estudio técnico, así como sus competencias que rodean la investigación como clientes, y entidades que tengan relación con el proyecto, seguido sus delimitaciones:

### **Macro**

En el contexto macro el último año de la industria automotriz latinoamericana es marcado por cambios comerciales entre países especialmente con Estados Unidos, las crisis económicas en algunos países y la agresiva entrada de proveedores chinos a los mercados generan que las industrias en Latinoamericanas se sustenten en un entorno económico cambiante y con una productividad variable. Por ejemplo, México crece con cautela y representa el principal protagonista de la industria automotriz en la región y quinto productor mundial de autopartes detrás de China, Estados Unidos, Japón y Alemania, con un pronóstico de USD 95000 millones en producción para el año en curso (Reportero Industrial, 2019)

En Brasil el contexto es diferente, el sector automotriz se encuentra en un proceso de recuperación luego de la caída en su capacidad de producción en 2016, año en el que se fabricaron 2156356 vehículos, la menor cifra en los últimos doce años, la recuperación en Brasil es lenta pero estable (Reportero Industrial, 2019)

Por otra parte, con la situación actual que se vive en la mayoría de las economías de los países latinoamericanos según Autocosmos en los próximos años se espera una suba en la venta de autos de pasajeros en la región; el aumento de ventas de autos en América Latina crecerá a una tasa compuesta anual de 4.38% de 2019 a

2024 (Autocosmos, 2020), por lo cual, dentro de la región, los principales fabricantes son Nissan-Renault, General Motors, Volkswagen AG, FCA Group, Hyundai-Kia, Toyota Motor Corporation y Ford. De esta lista, Renault-Nissan captura la mayor cuota de mercado en términos de volumen, seguido por General Motors y Volkswagen Group.

Como se muestra el mercado regional automotor latinoamericano se define en este macro entorno del Ecuador que beneficia a los talleres de mantenimiento siempre y cuando se tenga el conocimiento y tecnología para brindar servicios acordes a las necesidades.

### **Meso**

A nivel meso, en el Ecuador las ventas de las concesionarias de autos en el país se encuentran en alza, según la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (Aeade) en el año 2018 se facturaron 137615 unidades entre todas las marcas, lo que significa que en cada trimestre se vendieron aproximadamente 34403. Pero sin contar con el volumen de ventas se considera que el creciendo del parque automotor es amplio cada año representando un aumento de servicios de mantenimiento automotriz (El Telégrafo, 2020).

Además, según el reporte de junio de 2019 de la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador, en el primer semestre del año se vendieron 12233 vehículos livianos ensamblados en el país, frente a 12097 vehículos chinos importados, lo que representa una participación del 21% y 17%, respectivamente (Primicias.ec, 2020); como se visualiza en la Figura 1.





**Figura 1.** Ventas vehiculares

**Fuente:** Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador. (2020)

### Micro

A nivel del micro entorno el proyecto está definido en el Distrito Metropolitano de Quito, según la Encuesta de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito, actualmente, el 42% de hogares de la urbe cuenta con uno o más vehículos, a diario en un día laborable, un 30% de los viajes 974550 se hacen en transporte privado, el resto los 2.6 millones de traslados usan medios públicos (El Comercio, 2014)

Además, los servicios de mantenimiento automotriz cada vez buscan expandir su solvencia, el ensamblaje de más vehículos localmente generan un campo de crecimiento para procesos de mantenimiento preventivo y correctivo vehicular tratando que no se produzcan daños al parque automotor (Primicias.ec, 2020). El crecimiento poblacional como industrial da la necesidad de incorporar más vehículos a la ciudad por tal motivo solventar su mantenimiento genera procesos más seguros.

En la ciudad de Quito el uso de vehículos livianos es amplio y representa un número notable de unidades que necesitan mantenimiento diario conforme talleres automotrices, creando así la necesidad de brindar el servicio y reparación a dichos vehículos para su normal funcionamiento creando la base para el desarrollo del proyecto, por ejemplo según Manuel Murtinho, presidente de la Asociación Ecuatoriana Automotriz (AEA) el panorama en general a escala nacional del parque

automotor es amplio, y se menciona que “En Pichincha se adquirirán más vehículos” (El Comercio, 2015)



**Figura 2.** Imagen vías de Quito

**Fuente:** El Comercio. (2018).

La edad promedio del parque automotor ecuatoriano es de 16 años y está compuesto por 2.4 millones de vehículos entre livianos y comerciales, según el reporte de junio de 2019 de la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (Aeade). El 59.5% de los carros que circulan en Ecuador lo hacen en las provincias de Pichincha y Guayas. En esas dos provincias ruedan 1.4 millones de los 2.4 millones de vehículos que integran el parque automotor ecuatoriano (Primicias.ec, 2020).

Las personas que viven e invierten en el Distrito Metropolitano de Quito, provincia de Pichincha siempre han enfocado su interés en la industria, actividad que es una fortaleza mediante los medios de transporte, una parte importante del área industrial en especial es la industria automotriz, servicios que han venido creciendo y cada vez mejorando en diversos factores como su confort, seguridad y tecnología, dando lugar a un mercado en expansión tanto para el mantenimiento preventivo y correctivo de cada automotor (Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador, 2020).

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) el parque automotor matriculado en Ecuador creció en más de 1.4 millones de vehículos en una década,

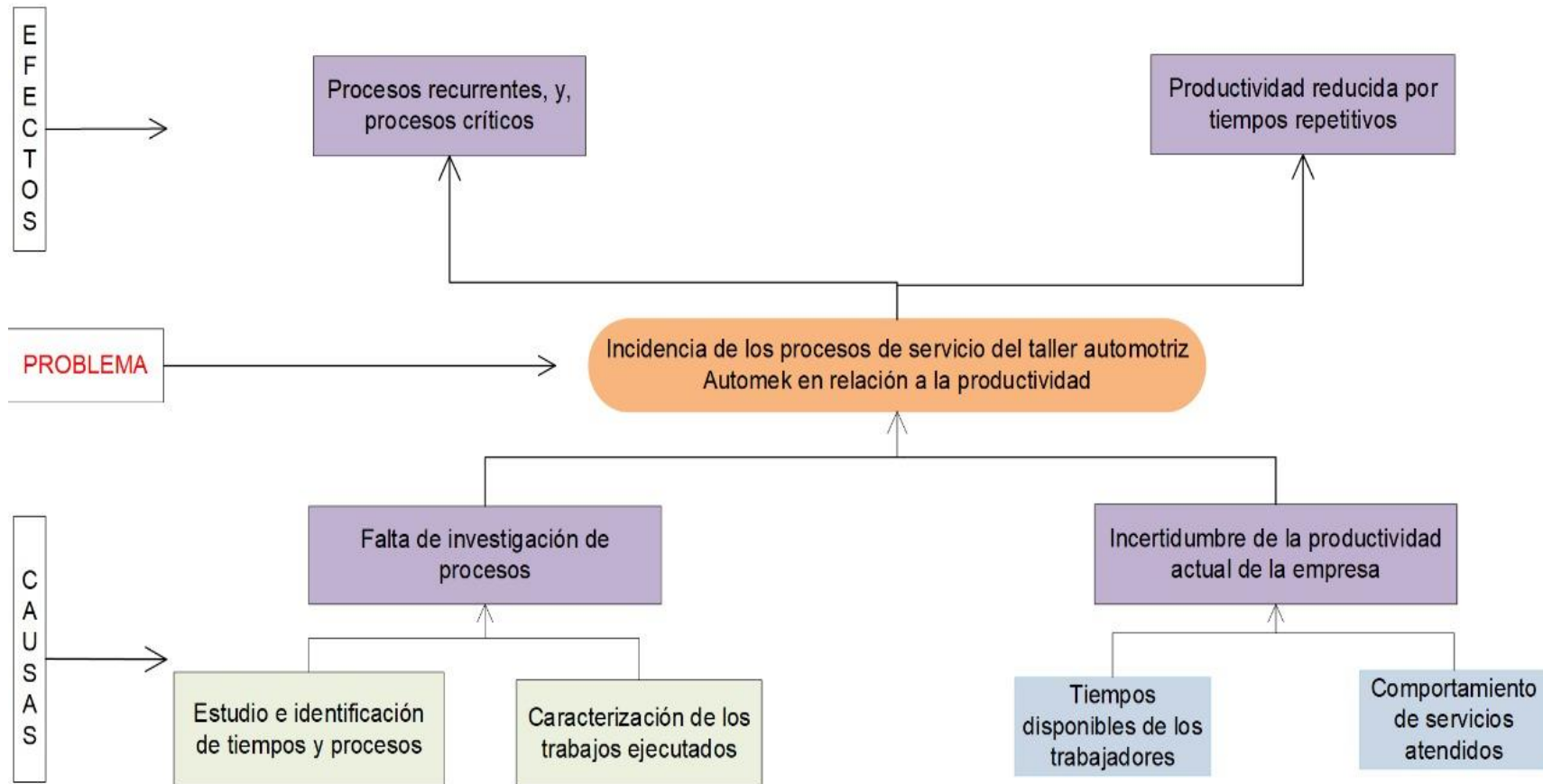
lo que situó la cifra por sobre los 2.4 millones de unidades a 2018. Por provincias, el mayor número de vehículos matriculados se registra en Pichincha, cuya capital es Quito, con 540827 unidades (INEC, 2019). Esta realidad es una respuesta a la deficiencia del transporte público, el presidente del Observatorio Ciudadano de Movilidad dice que *“Los vehículos son ahora una necesidad, más que un patrimonio”* (El Comercio, 2014).

Por otra parte, según la Agencia Metropolitana de Tránsito el número de vehículos matriculados en el 2019 fue el más alto de los últimos 6 años, el cual registró 465908 automotores, tamaño de mercado considerable que determina un excesivo número de vehículos livianos que se mueven diariamente y requieren de mantenimiento (QuitoInforma, 2020)

A nivel micro contextualizado, se tiene el taller automotriz Automek que mediante tecnología brinda servicios de mantenimiento a los vehículos, empresa donde los técnicos desarrollan estrategias de trabajo para mantenerse dentro de la competencia, al respecto, en Quito existen varios talleres muy rutinarios, antiguos, con personal empírico que requieren de un análisis y optimización de procesos, en Automek a lo largo del crecimiento se observa varios procesos sin detalle, por desarrollar y operaciones por mejorar para aumentar su productividad como una micro empresa competitiva.

### **Formulación del problema**

Seguido se muestra el árbol de problema que sirve como análisis para identificar el problema principal con sus causas y efectos, definiendo objetivos prácticos, así como también estrategias de mejora. El árbol de problemas facilita identificar las causas por las que se tiene problemas en un área específica, en este caso la baja productividad del taller automotriz Automek, esta herramienta es el inicio de análisis del estado crítico.



**Figura 3.** Árbol de problema inicial

**Fuente:** Automek, 2021

**Elaborado por:** Investigadora

### **Análisis crítico**

La falta de investigación de los procesos del taller Automek generan el desconocimiento de los procesos recurrentes y críticos, por lo cual se requiere de un estudio e identificación de tiempos y procesos, así como, una caracterización de los trabajos que se ejecutan.

El análisis crítico, además expone, la necesidad de calcular la productividad, porque debido a los tiempos disponibles de los trabajadores y comportamiento de los servicios atendidos se proyecta una productividad de manera reducida.

### **Antecedentes investigativos**

Los antecedentes investigativos hacen referencia al análisis de procesos en condiciones de operación de un taller automotriz y su relación a la productividad, con este antecedente, se relaciona estudios previos del análisis de procesos, seguido, estudios sobre la prospectiva de usar propuestas metodológicas para el análisis de procesos en diferentes industrias, a continuación, tres (3) fuentes de investigación:

- Córdova, B. (2016). Tesis previa a la obtención del grado de Ingeniero Industrial de la Universidad Tecnológica Indoamérica. *“Estudio de la distribución de planta de la empresa Auto Fast reparaciones y su incidencia en la productividad”*. Ambato, Ecuador

La investigación realizada por Bolívar Córdova, consistió en un levantamiento de procesos de un taller reparaciones mecánicas denominado Auto Fast, el análisis fue en base al levantamiento de diagramas, definición de necesidades en equipos e instalaciones, el investigador determina que actualmente se ejecutan 13 actividades en el taller.

Esta investigación brindó las condiciones necesarias dentro de la empresa para determinar las posibles causas de problemas en la planta; el trabajo tuvo una modalidad cuantitativa, con carácter de evaluar y recabar información, el análisis e interpretación de los resultados, encontró que al no existir adyacencia entre los departamentos internos de Auto Fast se generan recorridos extensos, por lo cual,

toma más tiempo de lo normal ejecutar una actividad del proceso (Córdova, B., 2016).

Además, en la investigación se calcula la productividad monofactorial de la empresa en 6.15 [unidades/operario.mes]; productividad baja debido a que no se genera ni la mitad de ganancias por la cantidad que se invierte en el proceso (Córdova, B., 2016).

También, en la investigación se comprueba la relación de las variables, estableciendo una hipótesis nula e hipótesis alterna, donde se establece un cálculo estadístico T-student, al ser una muestra menor a 30, en el análisis se utilizó una fórmula involucrada de Pearson demostrando que la productividad incide en los demás procesos de la empresa.

Como aporte para este proyecto de investigación, se recalca que la contribución del investigador valiéndose de las herramientas administrativas como la gestión por procesos y distribución de planta calculó la productividad, además, la metodología analítica del taller de reparaciones Auto Fast brinda un camino similar de carácter cuantitativo y cualitativo como guía para enfocar esta investigación.

- López, F. Secaira, G. Utreras, G. (2017). Tesis previa a la obtención del grado de Ingeniero en Mecánica Automotriz de la Universidad Internacional del Ecuador. *“Evaluación del mejoramiento de la productividad aplicando un sistema de administración de talleres automotrices”*. Quito, Ecuador.

Los ingenieros Fernando Andrés López, Gabriel Alejandro Secaira, Gabriel Fernando Utreras, realizaron la investigación sobre la situación problemática en el proceso de mantenimiento de una taller de reparaciones mecánicas, el desarrollo consistió en dividir los vehículos en categorías de automóvil, camioneta y SUV para determinar el aumento de la productividad que se puede implementar con un sistema de administración de talleres automotrices con el objetivo general de identificar y reducir demoras visualizando oportunidades de mejora (López, F. Secaira, G. Utreras, G, 2017).

Al comenzar la evaluación la metodología fue la medición de tiempos de cada tarea de mantenimiento tomando como referencia el temario de actividades sugerido por el fabricante de cada vehículo comprobándolo con el temario de administración de talleres automotrices, se identificó que el proceso de ingreso de vehículos en el mantenimiento, entrega de repuestos e insumos son deficientes generando gran impacto en los tiempos de entrega de los vehículos reparados (López, F. Secaira, G. Utreras, G, 2017).

El trabajo investigativo indica que la productividad de un taller disminuye debido a que los procesos en los que se encuentran demoras hacen que se pierda tiempo, a partir de este análisis se determinó implementar un mejor sistema incrementando la capacitación técnica y dotación adecuada de equipos y herramientas incrementando la productividad, evitando tiempos muertos (López, F. Secaira, G. Utreras, G, 2017).

El estudio de los tres investigadores, es útil ya que contiene conceptos de gestión de procesos, cálculo de productividad en un taller, toma de tiempos en actividades de mantenimiento vehicular, además, específica los problemas con diferentes términos, ayuda a esta investigación con la concepción de los diferentes procesos del taller automotriz Automek con conceptos de gestión industrial.

- Aguirre, J. (2018). Tesis previa a la obtención del grado de Ingeniero Mecánico de la Universidad Internacional del Ecuador. *“Implementación de un modelo de gestión por procesos para el área operativa del taller automotriz La ´France en función de la mejora de la productividad”*. Quito, Ecuador.

El desarrollo del proyecto de Jonathan Fabricio Aguirre comprendió en primera instancia en generar una matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA), para con estos datos, a través de estadísticas del parque automotor, distinguir las necesidades que el taller automotriz La ´France requiere y son factibles de implementar en base a la selección de herramientas de mejora continua (Aguirre, Jonathan, 2018).

El análisis de necesidades del taller se ejecutó en el área operativa en los años 2014, 2015 y 2016 donde se analizó la situación actual para determinar el flujo de los procesos, evidenciar los problemas y detallar la implementación de las metodologías (Aguirre, Jonathan, 2018).

El taller automotriz La ´France no contaba con ningún sistema de calidad, para lo cual, por medio del análisis de datos obtenidos en el área operativa del taller, se identificó los puntos en los que existen mayores falencias en el proceso de servicio y a través de los índices primarios arrojados de productividad (Aguirre, Jonathan, 2018).

Posterior del análisis, se mejoró la infraestructura del taller, se capacitó a trabajadores en normas de calidad y aprovechó al máximo los espacios reduciendo movimientos innecesarios de los trabajadores, por lo cual, La ´France se benefició con la mejora en sus procesos productivos generando mayores niveles de productividad y optimización de la rentabilidad de la organización.

Como aporte para esta investigación se recalca la perspectiva del mejoramiento de procesos y cálculo de la productividad en un taller de reparación vehicular, además, orienta este trabajo por razón de normas, gestión de procedimientos, y análisis de productividad para relacionar el taller Automek con La ´France.

### **Justificación**

El presente estudio técnico tiene **importancia**, porque identifica la incidencia de los procesos en la productividad relacionando el trabajo diario en el taller Automek.

El estudio técnico solventa el desarrollo del servicio especializado de mantenimiento en una parte del sector urbano, empresarial o industrial, por lo cual ocasiona un **impacto positivo** al buscar evaluar de manera eficiente los procesos, y, verificando los tiempos de cada servicio.

Por otra parte, el análisis de procesos es **factible** como una herramienta que busca conocer los servicios, analizar y calcular la productividad actual, conocer las



condiciones de trabajo, las actividades más recurrentes, y demás datos problemáticos en los servicios de la mecánica.

Los **beneficiarios** son los trabajadores del Taller Automek y clientes ya que el estudio técnico busca opciones conocer los tiempos en los servicios de mantenimiento para brindar desarrollo, rentabilidad reflejando utilidad para los trabajadores y genera estabilidad laboral.

El estudio técnico se presenta como un documento práctico **útil** debido a los conocimientos que se desarrollan que sirven como lineamientos para socializar el conocimiento y ofrecer el beneficio documental como fuente de consulta para futuras investigaciones.



**Figura 4.** Marca del taller Automek

**Fuente:** Automek

## **Objetivos del estudio**

Objetivo general:

Analizar los procesos de servicio en el taller automotriz Automek, utilizando herramientas de ingeniería para identificar su incidencia en la productividad.

Objetivos específicos:

- Realizar un estudio de los procesos mediante el análisis de registros para identificar el estado actual de la mecánica y conocer las variables de los servicios del taller.
- Analizar los datos de vehículos ingresados a Automek y las horas hombre invertidas en su atención, mediante la comparación matemática de los valores, para determinar la productividad de los procesos estudiados.
- Identificar la incidencia de los procesos del centro automotriz Automek en la productividad, mediante el análisis estadístico de Karl Pearson, para validar la hipótesis propuesta.

## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA**

#### **Área de estudio**

Línea de investigación: Estudio de la relación entre el ser humano y la tecnología de su entorno.

Sub línea: Metodologías de evaluación: Adaptación de la metodología al entorno y a las especificidades del estudio.

Campo: Ingeniería Industrial

Área: Procesos

Aspectos: Procesos, Productividad

Objeto de estudio: DMQ – Taller Automek

Periodo de análisis: 2019/10 – 2019/12

Unidades de observación: Mantenimiento

#### **Enfoque científico**

La presente investigación es de enfoque cuantitativo en base al análisis de procesos e información necesaria a tabular, por lo cual el objeto de este enfoque es analizar, evaluar los procesos, medir tiempos, reconocer horas trabajadas, cantidad de mantenimientos, actividades recurrentes y demás datos del sistema productivo en el taller Automek de carácter numérico en el desarrollo.

#### **Modalidad de la investigación**

Este estudio investigativo tiene la modalidad siguiente:

- Investigación de campo: Esta modalidad de investigación es considerada como el primer acercamiento científico a un problema, se utiliza cuando está aún no ha sido abordada o no ha sido suficientemente estudiada y es generada en el lugar del problema, es decir el taller automotriz Automek, Distrito Metropolitano de Quito en la provincia de Pichincha.

### **Técnica metodológica**

El nivel de la investigación para este caso es derivado en una principal, seguido se aborda conforme al marco de acción de la temática.

Descriptiva: se describen los datos y características de la población o fenómeno en estudio. Se basa científicamente como metodología utilizada que describe la sistemática del proyecto el cual designa actividades secuencialmente para que el investigador relate la averiguación y genere conocimiento, este nivel descriptivo es un proceso de razonamiento que refiere y explica los hechos para conjugar el pensamiento reflexivo con la finalidad de realizar el análisis de la incidencia de los procesos de servicio en la productividad del taller automotriz, mediante la toma de datos y utilizando herramientas de ingeniería; para lograr este objetivo.

Por otra parte, de acuerdo a la finalidad y propósito que tiene esta investigación, se define de tipo de campo, debido a que tiene como objeto el análisis de un problema específico (análisis de procesos del taller Automek en contraste de la investigación que tiene como propósito la mejor comprensión de los fenómenos.

La investigación de campo refiere a la investigación, recolección de datos de fuente primaria, mismos que se tomaron directamente en el taller automotriz y el respectivo estudio en un lapso de tiempo específico seccional para mediante las relaciones de causa – efecto y de acuerdo a las fuentes de datos se identifique el problema planteado de analizar los procesos dentro del taller automotriz.

### **Directa o indirecta**

Además, se enuncia que dentro del estudio del documento el tipo de adquisición de datos será de manera directa debido a que el análisis de información de la empresa

como procesos, estructura empresarial, procedimientos, actividades y demás será en el sitio de acontecimiento solicitando, tomando o adquiriendo de forma continua la información.

### **Diseño del trabajo**

Seguido se muestran tabla que indica la operacionalización de las variables con el fin de encontrar las evidencias de definición que se relacionan a los objetivos previamente definidos en este estudio de procesos del taller Automek.

**Tabla 1.** Operacionalización Variable Independiente

Procesos				
Contextualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas / Instrumentos
<p><b>Procesos del taller Automek</b></p> <p>Conjunto de fases y actividades en el taller automotriz con el fin de conocer los trabajos más representativos, estudiar los registros, conocer los servicios y tiempos que implican.</p>	Estudio de tiempos	Tiempo en atender los vehículos	<p>¿Se encuentra definido el tiempo de cada actividad del proceso de mantenimiento?</p> <p>¿Se encuentran tabulados los tiempos promedio en los diversos servicios de mantenimiento de los vehículos?</p>	<p>Técnicas:</p> <p>Observación directa en taller</p> <p>Organigrama del taller</p> <p>Levantamiento de procesos</p> <p>Fichas de ingresos de vehículos</p>
	Procesos del taller	Servicios y actividades por vehículo	<p>¿Cuál es el organigrama distributivo del taller?</p> <p>¿Se conocen los procesos del taller? ¿Se ha analizado los servicios por tipo de vehículo?</p> <p>¿Se conocen las características de los vehículos que más se brindan mantenimiento?</p>	<p>Pareto</p> <p>Análisis de tiempos</p> <p>Instrumentos:</p> <p>Registros de actividades diarias</p>
	Actividades del taller			

**Fuente:** Automek, 2021  
**Elaborado por:** Investigadora

**Tabla 2.** Operacionalización Variable Dependiente

Productividad				
Contextualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas / Instrumentos
La productividad del taller se analiza sobre la concepción de tiempos invertidos tanto en el total de trabajadores que se tiene diariamente, como en el total de minutos acumulados por cada trabajo ejecutado.	Vehículos atendidos	Salidas Vehículos atendidos por un período determinado	¿Cuántos vehículos mensualmente salen del taller después de ser atendidos por mantenimiento?	Técnicas: Análisis estadísticos Karl Pearson
	Productividad de los procesos	Tiempo requerido para atender los vehículos versus total de vehículos ingresados	¿Cuál es la productividad actual en la empresa según los vehículos atendidos? ¿Cuál es el tiempo promedio por cada servicio del taller? ¿Cuál es la correlación de variables entre los procesos y productividad?	Instrumentos: Recopilación de datos Análisis de la información de registros

**Fuente:** Automek, 2021

**Elaborado por:** Investigadora

## **Plan de recolección de la información**

La presente investigación es de enfoque cuantitativo en tal virtud el plan de recolección de la información se sustenta mediante el método científico que sistemáticamente recoge datos de manera directa, el plan es generar actividades secuenciales tabulando información de vehículos atendidos, tiempos necesarios por procesos, personal del taller, horas asistidas de los trabajadores entre otros datos para que el investigador relate la indagación y realice el análisis respectivo.

El método científico de recolección de datos es un proceso de razonamiento que describe y explica los hechos por etapas y como el presente estudio se basa en el análisis de procesos de servicio de una empresa automotriz, la manera específica del plan de recolección de la información es la siguiente:

1. Análisis situacional, en esta investigación se recopilan los registros de los servicios del taller, se tabulan los servicios más representativos, calculan los tiempos, para posterior analizan datos relacionados a la productividad efectuada a lo largo del tiempo en el servicio del taller para verificar su control de gestión en los procesos con el objeto de brindar una situación inicial.
2. Analítico sistémico, permite un estudio de las causas y efectos del sistema de gestión deficiente realizado para evaluar los procesos, así como discernir la problemática central del análisis de los procesos de la investigación se analizará la incidencia del análisis de los procesos de servicio del taller automotriz Automek en relación a la productividad.
3. Análisis integral, modalidad que sirve para estructurar la propuesta de solución a las causas identificadas en el análisis de los procesos respectivos, para lo cual, se generará el levantamiento del organigrama distributivo del personal, levantamiento de procesos y servicios, tabulación de tiempos de cada trabajo, cálculos de la productividad entre otras cosas.



**Tabla 3.** Actividades de obtención y tratamiento de la información

Preguntas básicas	Explicación
¿Para qué?	Para desarrollar los objetivos de la investigación
¿De qué personas u objetos?	Autoridades y personal operativo de la empresa
¿Sobre qué aspectos?	Procesos Productividad
¿Quién?	La Investigadora
¿A quién?	Empresa Automek, taller automotriz
¿Cuándo?	Ultimo trimestre 2019
¿Dónde?	En el cantón Quito, Provincia de Pichincha
¿Cuántas veces?	Las veces que amerite la investigación
¿Con que técnicas de recolección de la información?	Técnicas de observación
¿Con que instrumento?	Entrevistas, Cronometrado y Medición de tiempos
¿En qué situación?	En el área de mantenimiento

**Fuente:** Automek, 2021

**Elaborado por:** Investigadora

### **Población y muestra**

La población de estudio es un subconjunto general que se tiene interés en estudiar y que se define en términos de lugar, tiempo y criterios de selección.

En este caso específico, la población para análisis es en base a las unidades vehiculares atendidas debido a que se estudian los procesos en el taller Automek los cuales aportan con criterios diagnósticos del problema en el período de octubre 2020 hasta febrero de 2021.

Al respecto, se tiene que en el año 2019 se atendieron 1780 vehículos para mantenimiento, es decir los 1780 son la población total, por lo cual, con este dato se genera el cálculo de la muestra con una población finita utilizando la ecuación para el cálculo del Muestreo finito, propuesta por (Bolaños, 2012)

$$n = \frac{Z^2 \alpha/2 PQN}{\varepsilon^2 (N-1) + Z^2 PQ}$$

Se plantea utilizar la siguiente distribución de la muestra en función a la zona y producto analizado donde se propone el 95% de probabilidad y el 50% de varianza:

Donde:

P: Probabilidad a favor= 50%,

Q: Probabilidad en contra = 50%,

Z: 1.96 con un nivel de confianza del 95%,

N: es el tamaño de la población o universo = 1780,

e: margen de error 5% = 0.05

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^2 * (N-1) + z^2 * p * q}$$

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * (1-0.5) * 1780}{0.05^2 * (1780-1) + 1.96^2 * 0.5 * (1-0.5)}$$

**n** = 316 observaciones

Se calcula que se necesita una muestra de alrededor de 316 autos del año determinado, pero, se seleccionan los tres últimos meses del 2019, es decir de octubre a diciembre donde existen 388 servicios ejecutados, que será el período de análisis.

## **Hipótesis**

Para definir la hipótesis, y posterior generar la verificación y comparación, seguido, se determinan dos tipos de hipótesis, tanto la alterna como la nula, por lo cual:

- Hipótesis alterna (H1):

Los procesos productivos inciden en la productividad del taller automotriz Automek.

- Hipótesis nula (H0).

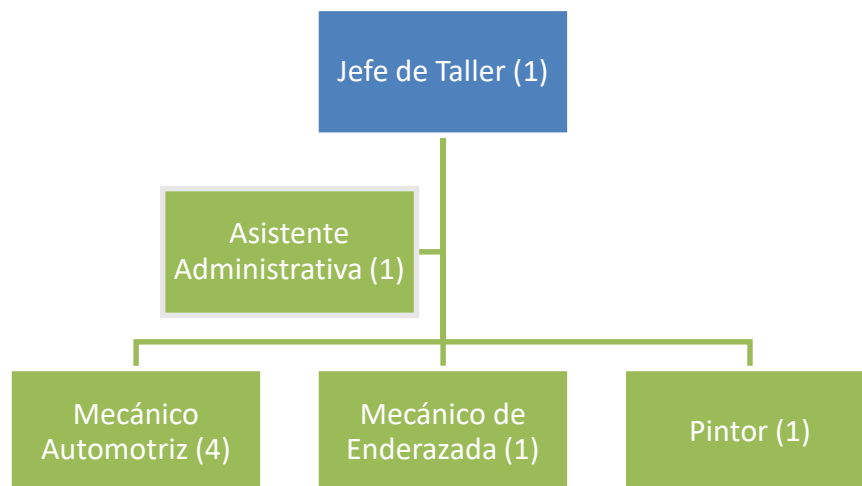
Los procesos productivos NO inciden en la productividad del taller automotriz Automek.

## CAPÍTULO III

### DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

#### Aplicación de los métodos, técnicas e instrumentos

Como primer punto se define el personal de trabajo que se tiene en el taller mecánico automotriz de Automek:



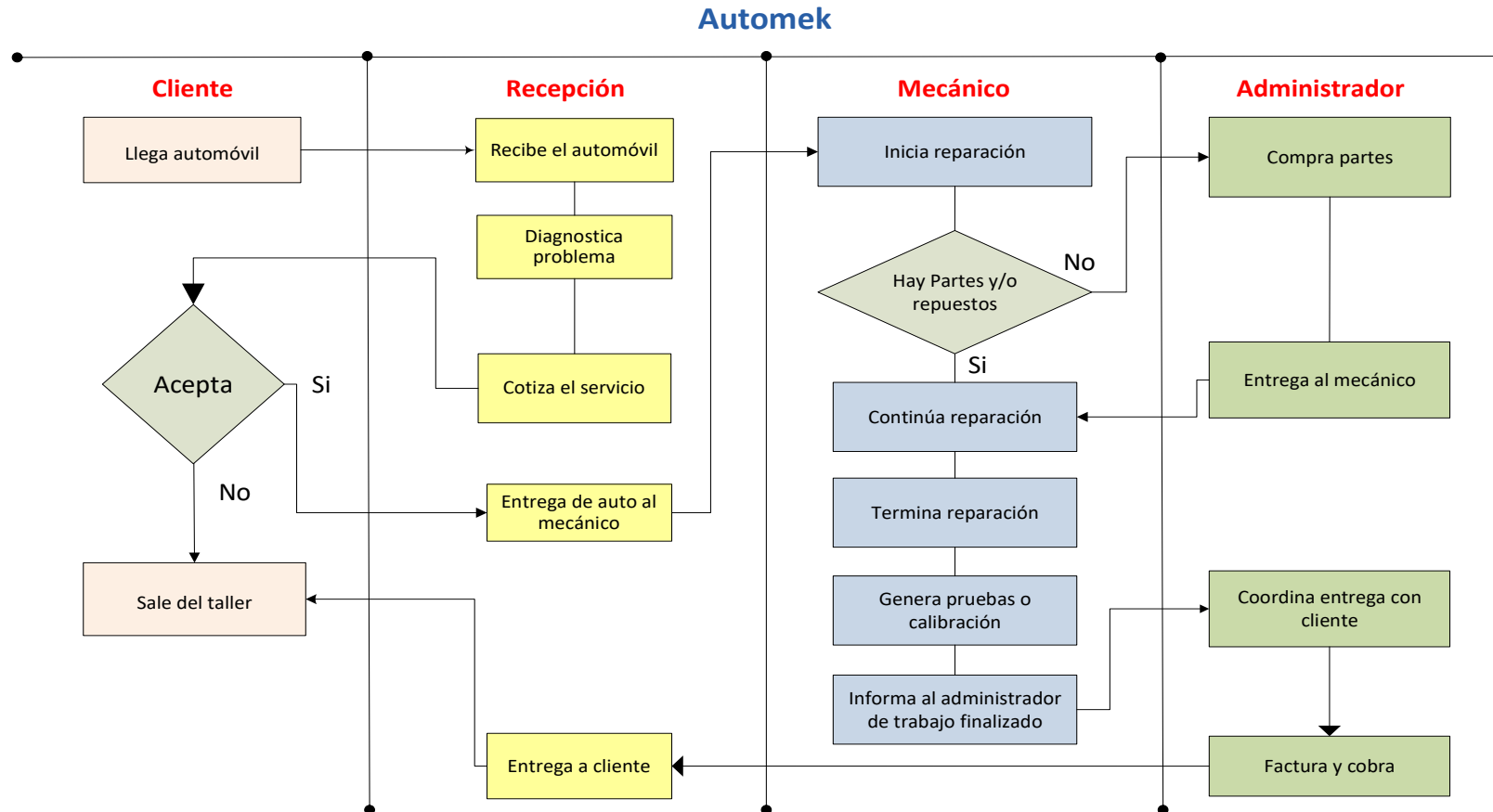
**Figura 5.** Organigrama distributivo del personal en el taller Automek

**Elaborado por:** La Investigadora

Como se muestra existe un Jefe de taller, encargado de coordinar los trabajos técnicos y servicio, además son, 4 Mecánicos automotrices, 1 Mecánico de enderezada poli funcional, y 1 Pintor.

En este contexto, para el cumplimiento de los objetivos de estudio y enlazar la operacionalización de las variables definidas en el capítulo II, seguido se detalla el levantamiento de procesos y datos que se enfocan el levantamiento de información específica.

## Levantamiento de procesos



**Figura 6.** Procesos taller Automek

**Elaborado por:** La Investigadora

## **Levantamiento de datos**

El levantamiento de datos en el taller automotriz Automek se genera mediante los registros de servicios, se recolectó información de los últimos tres meses del año 2019 a tiempo completo de las actividades donde se ingresó y tabuló:

- Repuestos,
- Tipo de trabajo,
- Fecha de recepción de vehículos,
- Fecha de salida del auto,
- Marca de vehículo,
- Número de trabajadores por servicio,
- Tipo de vehículo (Sedan, Jeep o Camioneta),
- Motor en cilindraje de cada vehículo,
- Repuesto cambiado,

Además de otros datos adicionales, con este levantamiento se busca las incidencias investigativas, un dato relevante es que, para cada trabajo del taller se requiere de una persona por servicio, por lo cual, se detalla en el Anexo #1 está toda la información del período octubre a diciembre de 2019, el cual recupera un total de 388 trabajos ejecutados con el detalle específico y levantamiento de datos.

Los datos de tabulación siguientes son del último trimestre del 2019 debido a que contienen información específica y detallada del período, antes de iniciar la pandemia de marzo del 2020 donde se complicó levantar información.

## **Análisis de la situación actual, procesamiento de los datos**

Definido el período de estudio de los tres meses de octubre a diciembre de 2019 con el detalle específico de cada actividad en el taller, a continuación, se desenvuelven varios análisis según los tipos de servicios ejecutados, análisis de tiempos, marcas de vehículos, cilindraje de los automotores entre otros.

Como primera tabulación desde el Anexo no. 1, se suma por cada mes el total de trabajos de cada servicio en el período determinado, obteniendo que:

**Tabla 4.** Trabajos de taller por mes

No.	Tipo de servicio	Mes			Total
		10	11	12	
1	ABC de motor	48	14	32	94
2	ABC de frenos	10	22	20	52
3	Limpieza de inyectores	13	18	13	44
4	Limpieza de sistemas de admisión	10	23	11	44
5	Cambio de filtro de aire y combustible	8	25	8	41
6	Diagnósticos de sensores	5	8	5	18
7	Reparación de cabezotes y válvulas	5	3	7	15
8	Cambio de piezas o sensores pequeños en motor	3	3	7	13
9	Reparación de motores	4	4	3	11
10	Cambio de banda de distribución y accesorios	4	4	2	10
11	Pintura dos piezas grandes	5	1	3	9
12	Pintura 1 pieza pequeña	3	3	3	9
13	Reparación de cajas mecánicas	3	1	4	8
14	Pintura auto entero	3	4	0	7
15	Reparación de volcamientos y pintura	4	1	0	5
16	Pinturas dos piezas pequeñas	2	2	0	4
17	Pintura 1 pieza grande	2	1	1	4
<b>Total general</b>		<b>132</b>	<b>137</b>	<b>119</b>	<b>388</b>

**Fuente:** Automek, 2019

**Elaborado por:** Investigadora

Definido que el período de análisis contiene 388 servicios ejecutados en Automek, en la Tabla 4 se expone cómo se generan los diversos trabajos en cantidad mensual como primera información. Por segunda parte, se despliega un análisis de tiempos el cual comprende dos parámetros procesados:

- El tiempo total de cada servicio total con el fin de verificar que actividad requiere más tiempo en la ejecución del taller, este tiempo se genera

recolectando la información del Anexo 1, sumando los trabajos y tabulándolos en tiempo.

- El segundo análisis define el promedio de cada servicio en los tres, al conocer la cantidad que se ejecutó de actividades más su tiempo totalizado se despliega el promedio.

Tiempo ejecutado: tiempo que es utilizado realmente para desarrollar las actividades indicadas en el taller es decir los servicios como se evidencia en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Tiempos en horas de los trabajos de taller por mes

No.	Tipo de servicio	Tiempo ejecutado por mes [hh]		
		Octubre	Noviembre	Diciembre
1	Reparación de motores	235	257	167
2	Reparación de volcamientos y pintura	390	106	0
3	Reparación de cajas mecánicas	124	38	169
4	Reparación de cabezotes y válvulas	103	63	143
5	ABC de motor	140	42	91
6	Pintura auto entero	101	138	0
7	ABC de frenos	20	35	28
8	Limpieza de inyectores	24	34	22
9	Limpieza de sistemas de admisión	18	39	18
10	Pintura dos piezas grandes	41	8	27
11	Cambio de filtro de aire y combustible	12	31	13
12	Cambio de banda de distribución y accesorios	20	20	10
13	Cambio de piezas o sensores pequeños en motor	10	10	26
14	Pintura 1 pieza pequeña	13	13	12
15	Diagnósticos de sensores	7	13	8
16	Pintura 1 pieza grande	14	6	5
17	Pinturas dos piezas pequeñas	11	12	0
<b>Tiempo ejecutado [hh]</b>		<b>1283</b>	<b>865</b>	<b>739</b>

**Fuente:** Automek, 2019

**Elaborado por:** Investigadora



Como se mencionó desde el Anexo 1, se sumó el tiempo invertido por cada servicio de los 17 existentes en el taller cada vez que se atendió un vehículo en horas, acumulando el tiempo total de servicio invertido del período de octubre a diciembre de 2019, posterior se ordenó esta suma de mayor a menor, y se calculó el promedio, por lo cual, las dos tabulaciones se especifican conforme las sistematizaciones:

- Tiempo total invertido =  $\Sigma$  Trabajos por actividad en tiempos de octubre a diciembre
- Promedio invertido =  $\Sigma$  Tiempo por servicio (No. de trabajos del servicio)

Con las fórmulas definidas se establecen los cálculos a los datos recolectados como se puede visualizar en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Tiempo promedio y tiempo total de cada trabajo en el período de octubre a diciembre 2019

No.	Trabajos	Promedio invertido [hh]	Tiempo total invertido [hh]	Número de trabajos [No.]
1	Reparación de volcamientos y pintura	99.04	495.18	5
2	Reparación de motores	59.92	659.07	11
3	Reparación de cajas mecánicas	41.38	331	8
4	Pintura auto entero	34.06	238.43	7
5	Reparación de cabezotes y válvulas	20.6	309.07	15
6	Pintura dos piezas grandes	8.35	75.18	9
7	Pintura 1 pieza grande	6.28	25.12	4
8	Pinturas dos piezas pequeña s	5.59	22.37	4
9	Cambio de banda de distribución y accesorios	4.93	49.33	10
10	Pintura 1 pieza pequeña	4.26	38.33	9
11	Cambio de piezas o sensores pequeños en motor	3.51	45.67	13
12	ABC de motor	2.89	271.95	94
13	Limpieza de inyectores	1.82	80.15	44
14	Limpieza de sistemas de admisión	1.71	75.32	44
15	ABC de frenos	1.59	82.63	52
16	Diagnósticos de sensores	1.55	27.87	18
17	Cambio de filtro de aire y combustible	1.36	55.9	41

**Fuente:** Automek, 2019

**Elaborado por:** Investigadora

Como se muestra en la **Tabla 6**, el trabajo o servicio que en promedio automotriz demanda mayor tiempo es:

- Reparación de volcamiento y pintura,
- Reparación de motores,
- Reparación de cajas mecánicas, y,
- Pintura de auto entero.

Además, se indicó el tiempo total invertido de cada actividad de mantenimiento consolidando los tres meses, brindando horas totales ejecutadas en cada tarea, lo cual de manera ordenada compila el tiempo total por servicio.

Con el detalle del tiempo total invertido seguido se genera el cálculo de la frecuencia que represente cada servicio, y, se detalló la frecuencia acumulada, para ejecutar esto se sumó el tiempo de los 17 trabajos en el período de octubre a diciembre de 2019 dando 2882.57 [horas] y se dividió para el tiempo total invertido de cada servicio para finalmente multiplicar por 100% para expresarlo en porcentajes.

$$\text{Frecuencia} = \frac{\text{Tiempo de reparación de motores}}{\text{Tiempo total de servicios octubre a diciembre}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia R. M.} = \frac{659.07}{2882.57} \times 100 = 22.9\%$$

Como se segundo punto se explicó que se genera la frecuencia acumulada de los servicios como se puede visualizar en la Tabla 7; para esto se suma sucesivamente las frecuencias relativas, desde el menor al mayor de sus valores por lo cual se ordenó los valores, por ejemplo:

$$\text{Frecuencia Acumulada Volcamientos} = \text{Frecuencia Motores} + \text{Frecuencia Volcamientos}$$

$$\text{Frecuencia Acumulada Volcamientos} = 22.9\% + 17.2\% = 40\%$$

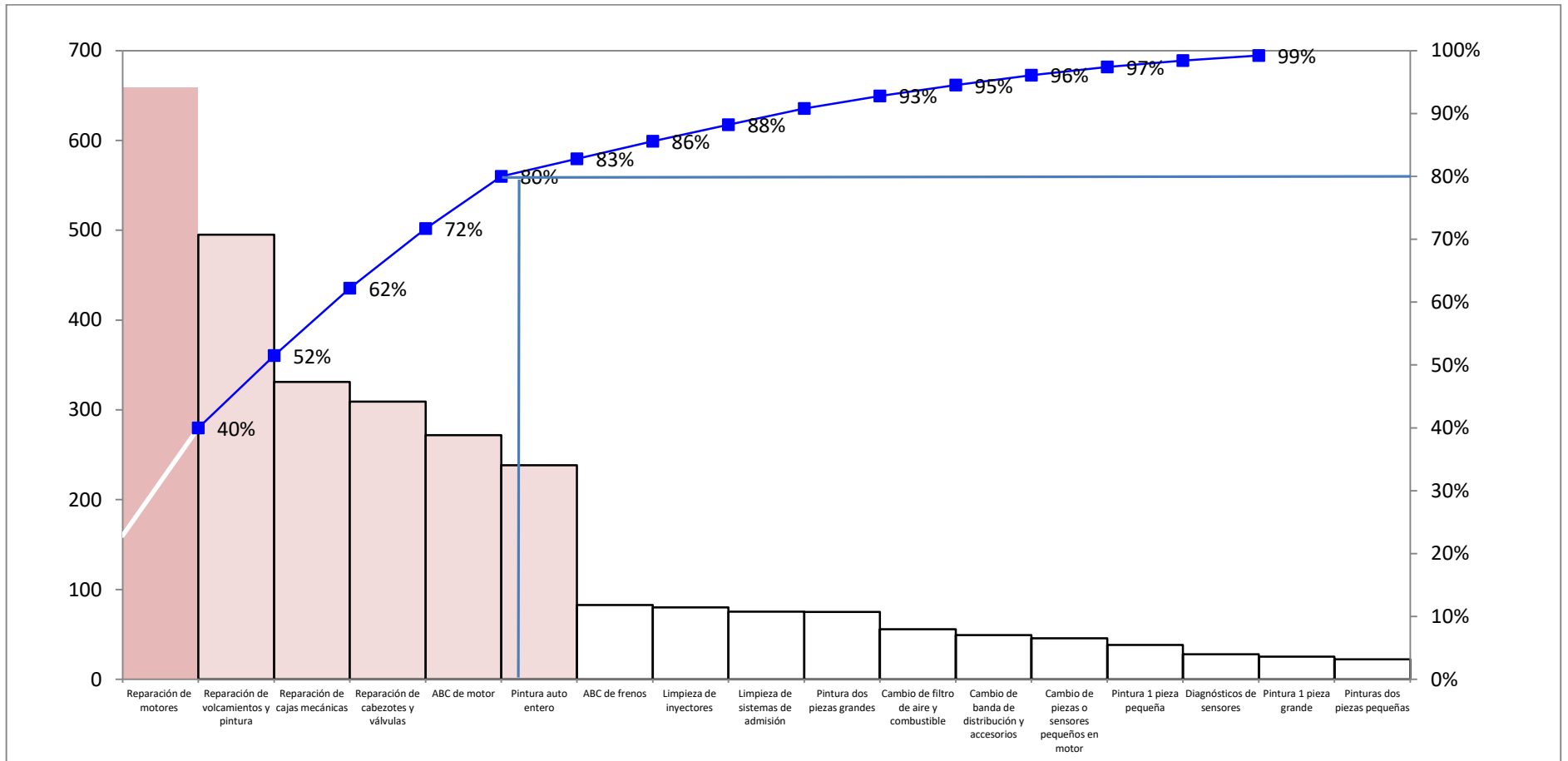
**Tabla 7.** Tiempo total por cada trabajo del taller en el período de octubre a diciembre 2019

No.	Trabajos	Tiempo total [hh]	Frecuencia	Acumulada
1	Reparación de motores	659.07	22.9%	22.9%
2	Reparación de volcamientos y pintura	495.18	17.2%	40.0%
3	Reparación de cajas mecánicas	331.00	11.5%	51.5%
4	Reparación de cabezotes y válvulas	309.07	10.7%	62.2%
5	ABC de motor	271.95	9.4%	71.7%
6	Pintura auto entero	238.43	8.3%	80.0%
7	ABC de frenos	82.63	2.9%	82.9%
8	Limpieza de inyectores	80.15	2.8%	85.6%
9	Limpieza de sistemas de admisión	75.32	2.6%	88.2%
10	Pintura dos piezas grandes	75.18	2.6%	90.8%
11	Cambio de filtro de aire y combustible	55.90	1.9%	92.8%
12	Cambio de banda de distribución y accesorios	49.33	1.7%	94.5%
13	Cambio de piezas o sensores pequeños en motor	45.67	1.6%	96.1%
14	Pintura 1 pieza pequeña	38.33	1.3%	97.4%
15	Diagnósticos de sensores	27.87	1.0%	98.4%
16	Pintura 1 pieza grande	25.12	0.9%	99.2%
17	Pinturas dos piezas pequeñas	22.37	0.8%	100
	<b>Suma</b>	<b>2882.57</b>	<b>100%</b>	-

**Fuente:** Automek, 2019

**Elaborado por:** Investigadora

Con estos tiempos tabulados en frecuencia acumulada, seguido se representa en el diagrama de Pareto de la Figura 7, para conocer los servicios del taller Automek característicos y analizar incidencias.



**Figura 7.** Trabajos por tiempo total en Automek

**Fuente:** Automek, 2019

**Elaborado por:** Investigadora

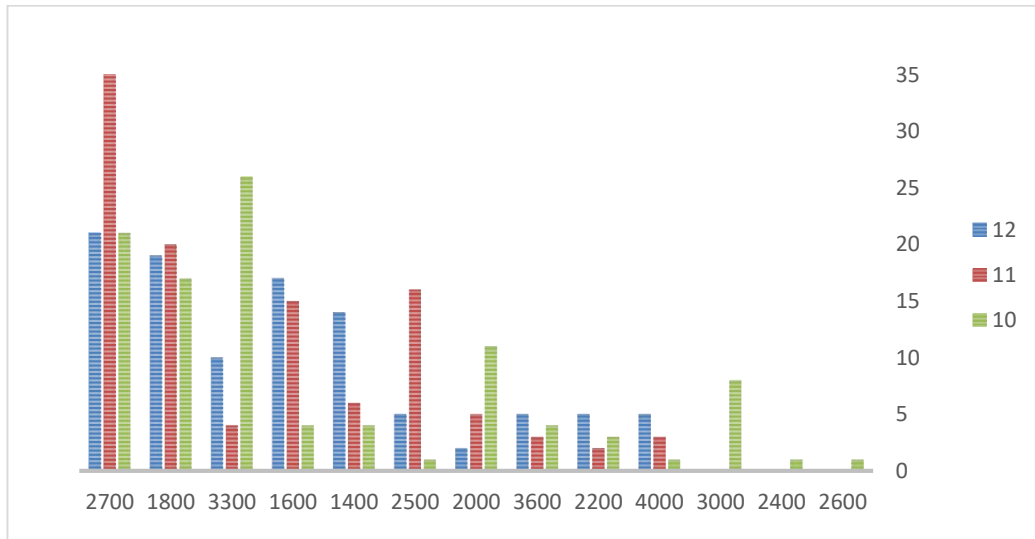
Como se muestra al relacionar los trabajos que en tiempo mayor frecuencia acumulada representan, se observa que las actividades más críticas calculadas son:

- Reparación de motores,
- Reparación de volcamientos y pintura,
- Reparación de cajas mecánicas,
- Reparación de cabezotes y válvulas,
- ABC de motor,
- Pintura auto entero.

Según el diagrama de Pareto, existen 17 servicios en el taller, y los trabajos que representan el 80% de recurrencia o trabajos más críticos por el tiempo que requieren o implican desarrollarlos en el área mecánica son la reparación de motores, cajas mecánicas, cabezotes y válvulas, estos servicios hacen referencia al cambio de partes internas de los principales sistemas de un vehículo, por lo cual, es lógico que se muestre este tiempo que además tiene un costo representativo en cada servicio, por segunda parte, en el área de pintura se tiene que los trabajos más representativos son la reparación de volcamientos y pintura de manera íntegra de los autos, como actividades que también requieren de mayor tiempo por su complejidad.

Del total de servicios, son 6, los que representan el 80% de lo que se solicita en el mantenimiento de manera cotidiana, en base a estas actividades se genera la siguiente relación de trabajo y tipo de vehículo donde se grafican los trabajos recurrentes para los meses de octubre a diciembre de 2019.

Además, en referencia los 6 trabajos más recurrentes del tiempo promedio, seguido se detalla en la Figura 8, los servicios por cilindraje de vehículo, es decir se verifica el servicio mensual (octubre-diciembre) en relación de motor:



**Figura 8.** Trabajos representativos por cilindraje de motor

**Fuente:** Automek, 2019

**Elaborado por:** Investigadora

En la figura previa se muestran los mantenimientos más representativos, pero, en tipo de vehículo y por mes, se observa que los mantenimientos se ejecutan en camionetas de motor 2700, vehículos sedan de cilindraje 1800 y camionetas motor 3300 como tendencia más representativa.

Adicional, según los tipos de vehículo, se separan en tres grandes grupos de autos que se ordenan de mayor a menor:

- Automóvil,
- Camioneta, y
- Jeep (SUV)

### **Productividad**

Con toda la tabulación y agrupación de datos, se calcula la productividad, que según la revista digital Economipedia se represen como “...una medida de eficiencia en el trabajo. La cual mide la eficiencia de una persona, de un equipo, o una maquinaria, en la conversión de insumos en productos útiles.” (Economipedia, 2020).

$$P = \frac{\text{Producción Obtenida}}{\text{Recursos Utilizados}}$$

**Fuente:** (Economipedia, 2020)

Con la definición planteada, en el caso del taller Automek se desarrolla y calcula la productividad mono factorial en dos diferentes casos siguientes:

### **Productividad Monofactorial (Mano de Obra)**

En este caso se calcula la productividad en referencia a la mano de obra que se requiere en el taller, con la referencia de la tesis de Bolívar Córdova que en su trabajo de titulación página 65 define a la productividad (Córdova, B., 2016).

$$P = \frac{\text{Salidas}}{\text{Entradas}} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Mano de obra}}$$

Fuente: (Córdova, B., 2016)

Los datos para el cálculo se basan en los 17 servicios del taller, el detalle contiene la **Tabla 4**. Trabajos de taller por mes, la misma que se resume.

**Tabla 8.** Cantidad de trabajos y personal de taller por mes

Mes	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Total de trabajos [No.]	132	137	119	388
Cantidad de personas promedio	6.59	6.86	6.65	-

**Fuente:** Automek, 2019

**Elaborado por:** Investigadora

$$P = \frac{\text{Trabajos Octubre}}{\text{Cantidad promedio de personas}}$$

$$P_{\text{OCTUBRE}} = \frac{132}{6.59}$$

$$P_{\text{NOVIEMBRE}} = \frac{137}{6.86}$$

$$P_{\text{DICIEMBRE}} = \frac{119}{6.65}$$

$$P_{\text{OCTUBRE}} = 20.03 \text{ [Unidades/operario mes]}$$



$$P_{\text{NOVIEMBRE}} = 19.97 \text{ [Unidades/operario mes]}$$

$$P_{\text{DICIEMBRE}} = 17.89 \text{ [Unidades/operario mes]}$$

$$\text{Promedio} = 19.30 \text{ [Unidades/operario mes]}$$

Adicional, como segunda parte se tiene un cálculo en unidades para horas hombre como se muestra:

$$P = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Mano de obra}}$$

Ejemplo:

$$P_{\text{OCTUBRE 1ro}} = \frac{4 \text{ unidades}}{7 \text{ Trabajadores} \times 8 \text{ Horas}}$$

$$P_{\text{OCTUBRE 1ro}} = 0.071 \frac{\text{unidades}}{\text{Horas} - \text{Hombre}}$$

La productividad es la solución empresarial con más relevancia para obtener ganancias y crecimiento (W. Edwards Deming, 1989), en este caso generando el cálculo en base a la mano de obra en Automek en el período determinado por día se tiene los siguientes cálculos donde se incluye el término de tiempo promedio, el cual establece el tiempo total dividido para número de trabajos por día que se desempeña.

A continuación, se tabula la productividad de los tres meses de análisis las cuales se puede visualizar en la Tabla 9, Tabla 10 y Tabla 11; seguido de la regresión de la productividad monofactorial por mano de obra en tiempo promedio expuesta en la Figura 9.

**Tabla 9.** Productividad por mes - octubre

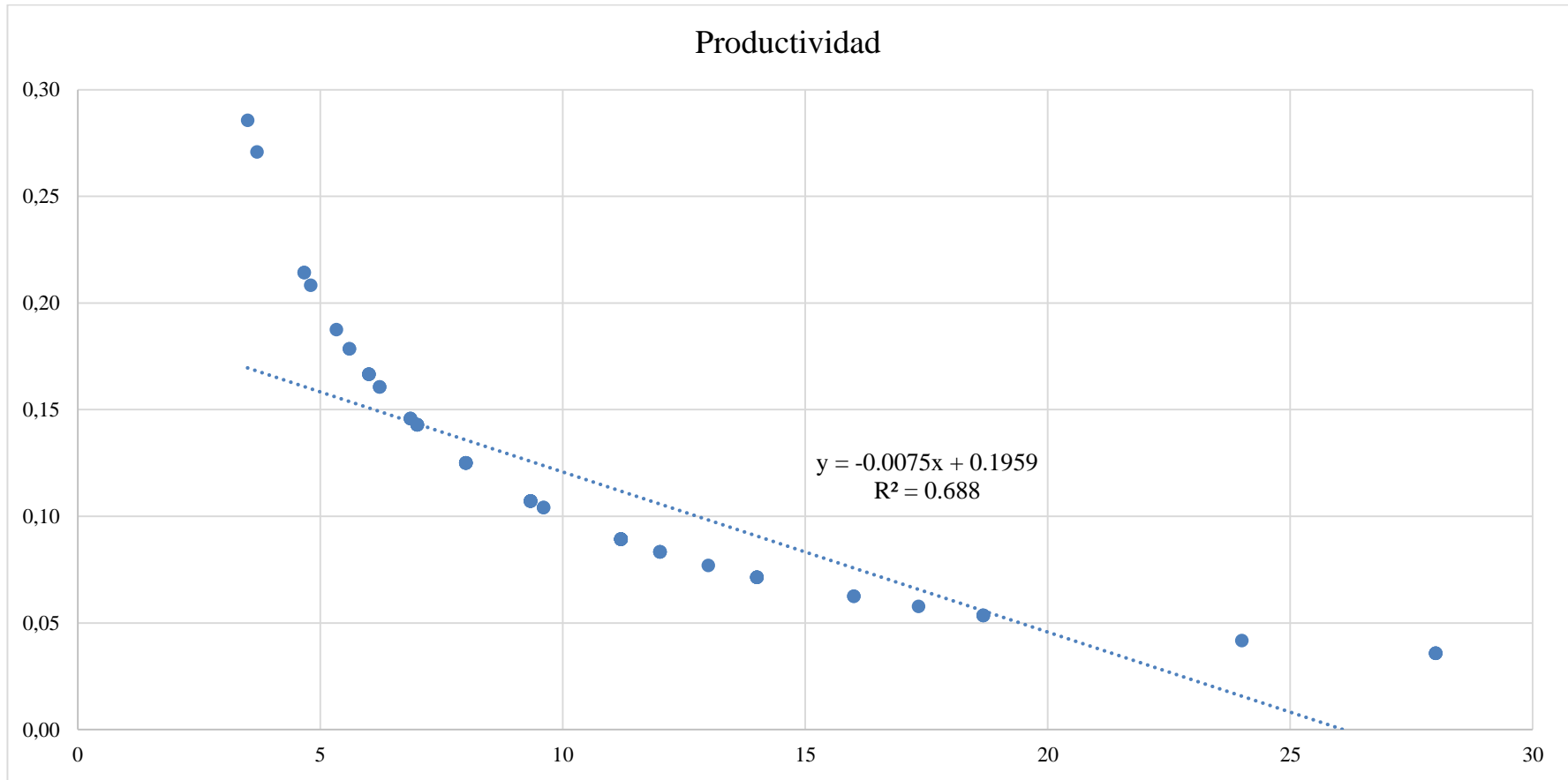
No.	Fecha	Total Trabajos (A)	Personal	Cálculo	Horas (B)	Tiempo Promedio (B/A)	Productividad (A/B)
1	10/1/2019	4	Todos (7)	7 trab.x8 horas	56	14.0	0.07
2	10/2/2019	2	Todos	7trab.x8 horas	56	28.0	0.04
3	10/3/2019	5	Vacación 1 trabajador	6trab.x8 horas	48	9.6	0.10
4	10/4/2019	6	Vacación 1 trabajador	6trab.x8 horas	48	8.0	0.13
5	10/5/2019	5	Vacación 1 trabajador + Trabajo medio día todos fin de semana	6trab.x4 horas	24	4.8	0.21
6	10/7/2019	5	Todos	7trab.x8 horas	56	11.2	0.09
7	10/8/2019	7	Todos	7trab.x8 horas	56	8.0	0.13
8	10/9/2019	5	Todos	7trab.x8 horas	56	11.2	0.09
9	10/10/2019	5	Todos	7trab.x8 horas	56	11.2	0.09
10	10/11/2019	3	Todos	7trab.x8 horas	56	18.7	0.05
11	10/12/2019	3	Todos medio día fin de semana	7trab.x4 horas	28	9.3	0.11
12	10/14/2019	8	Vacación 1 trabajador	6trab.x8 horas	48	6.0	0.17
13	10/15/2019	8	Vacación 1 trabajador	6trab.x8 horas	48	6.0	0.17
14	10/16/2019	4	Vacación 1 trabajador	6trab.x8 horas	48	12.0	0.08
15	10/17/2019	9	Vacación 1 trabajador	6trab.x8 horas	48	5.3	0.19
16	10/18/2019	4	Vacación 1 trabajador	6trab.x8 horas	48	12.0	0.08
17	10/19/2019	4	Vacación 1 trabajador + Trabajo medio día todos fin de semana	6trab.x4 horas	24	6.0	0.17
18	10/21/2019	3	Todos	7trab.x8 horas	56	18.7	0.05
19	10/22/2019	4	Todos	7trab.x8 horas	56	14.0	0.07
20	10/23/2019	2	Todos	7trab.x8 horas	56	28.0	0.04
21	10/24/2019	5	Todos	7trab.x8 horas	56	11.2	0.09
22	10/25/2019	5	Todos	7trab.x8 horas	56	11.2	0.09
23	10/26/2019	6	Todos medio día	7trab.x4 horas	28	4.7	0.21
24	10/28/2019	7	Todos	7trab.x8 horas	56	8.0	0.13
25	10/29/2019	4	Enfermedad medio día 1 trabajador	6trab.x8 horas + 1trab.x4 horas	52	13.0	0.08
26	10/30/2019	4	Enfermedad 1 trabajador	6trab.x8 horas	48	12.0	0.08
27	10/31/2019	5	Todos	7trab.x8 horas	56	11.2	0.09

**Tabla 10.** Productividad por mes - noviembre

No.	Fecha	Total Trabajos (A)	Personal	Cálculo	Horas (B)	Tiempo Promedio (B/A)	Productividad (A/B)
28	11/5/2019	3	Todos	7trab.x8 horas	56	18.7	0.05
29	11/6/2019	5	Todos	7trab.x8 horas	56	11.2	0.09
30	11/7/2019	7	Todos	7trab.x8 horas	56	8.0	0.13
31	11/8/2019	4	Todos	7trab.x8 horas	56	14.0	0.07
32	11/9/2019	3	Todos medio día	7trab.x4 horas	28	9.3	0.11
33	11/11/2019	5	Vacación 1 trabajador	6trab.x8 horas	48	9.6	0.10
34	11/12/2019	3	Permiso 1 trabajador medio día	6trab.x8 horas + 1trab.x4 horas	52	17.3	0.06
35	11/13/2019	2	Todos	7trab.x8 horas	56	28.0	0.04
36	11/14/2019	2	Todos	7trab.x8 horas	56	28.0	0.04
37	11/15/2019	6	Todos	7trab.x8 horas	56	9.3	0.11
38	11/16/2019	5	Todos medio día	7trab.x4 horas	28	5.6	0.18
39	11/18/2019	6	Todos	7trab.x8 horas	56	9.3	0.11
40	11/19/2019	7	Todos	7trab.x8 horas	56	8.0	0.13
41	11/20/2019	5	Todos	7trab.x8 horas	56	11.2	0.09
42	11/21/2019	4	Todos	7trab.x8 horas	56	14.0	0.07
43	11/22/2019	7	Todos	7trab.x8 horas	56	8.0	0.13
44	11/23/2019	3	Todos medio día	7trab.x4 horas	28	9.3	0.11
45	11/25/2019	9	Todos	7trab.x8 horas	56	6.2	0.16
46	11/26/2019	10	Todos	7trab.x8 horas	56	5.6	0.18
47	11/27/2019	12	Todos	7trab.x8 horas	56	4.7	0.21
48	11/28/2019	8	Todos	7trab.x8 horas	56	7.0	0.14
49	11/29/2019	13	Enfermedad 1 trabajador	6trab.x8 horas	48	3.7	0.27
50	11/30/2019	8	Todos medio día	7trab.x4 horas	28	3.5	0.29

**Tabla 11.** Productividad por mes - diciembre

No.	Fecha	Total Trabajos (A)	Personal	Cálculo	Horas (B)	Tiempo Promedio (B/A)	Productividad (A/B)
51	12/2/2019	8	Todos	7trab.x8 horas	56	7.0	0.14
52	12/3/2019	5	Todos	7trab.x8 horas	56	11.2	0.09
53	12/4/2019	5	Todos	7trab.x8 horas	56	11.2	0.09
54	12/5/2019	7	Todos	7trab.x8 horas	56	8.0	0.13
55	12/9/2019	9	Todos	7trab.x8 horas	56	6.2	0.16
56	12/10/2019	3	Calamidad domestica 1 trabajador	6trab.x8 horas	48	16.0	0.06
57	12/11/2019	7	Calamidad domestica 1 trabajador	6trab.x8 horas	48	6.9	0.15
58	12/12/2019	7	Enfermedad 1 trabajador	6trab.x8 horas	48	6.9	0.15
59	12/13/2019	5	Todos	7trab.x8 horas	56	11.2	0.09
60	12/14/2019	4	Todos medio día	7trab.x4 horas	28	7.0	0.14
61	12/16/2019	8	Todos	7trab.x8 horas	56	7.0	0.14
62	12/17/2019	4	Todos	7trab.x8 horas	56	14.0	0.07
63	12/18/2019	5	Todos	7trab.x8 horas	56	11.2	0.09
64	12/19/2019	6	Todos	7trab.x8 horas	56	9.3	0.11
65	12/20/2019	3	Todos	7trab.x8 horas	56	18.7	0.05
66	12/21/2019	4	Todos medio día	7trab.x4 horas	28	7.0	0.14
67	12/23/2019	4	Vacación 1 trabajador	6trab.x8 horas	48	12.0	0.08
68	12/24/2019	3	Vacación 1 trabajador	6trab.x8 horas	48	16.0	0.06
69	12/26/2019	2	Vacación 1 trabajador	6trab.x8 horas	48	24.0	0.04
70	12/27/2019	7	Vacación 1 trabajador	6trab.x8 horas	48	6.9	0.15
71	12/28/2019	4	Vacación 1 trabajador + medio día por fin de semana	6trab.x4 horas	24	6.0	0.17
72	12/30/2019	5	Todos	7trab.x8 horas	56	11.2	0.09
73	12/31/2019	4	Todos medio día	7trab.x4 horas	28	7.0	0.14



**Figura 9.** Productividad monofactorial por mano de obra en tiempo promedio

**Fuente:** Automek, 2019

**Elaborado por:** Investigadora

Resumiendo, las Tablas 9 a 11 en cada mes se detalla la Tabla 12 donde se evidencia la productividad monofactorial mensual por mano de obra:

**Tabla 12.** Productividad monofactorial mensual por mano de obra

Mes	Tiempo promedio	Productividad
Octubre	11.602	0.107
Noviembre	10.853	0.124
Diciembre	10.513	0.110
Promedio	10.989	0.113

**Fuente:** Automek, 2019

Como se muestra existen una tendencia parcialmente dispersa al graficar la productividad de los tres meses, y se debe a que según registros de la empresa se cuenta solo el tiempo que realmente trabajaron en cada actividad los empleados, además es porque al ser trabajos físicos, rutinarios de alto grado de monotonía los empleados requieren diariamente de:

- Pausas activas (dos en el día una en la mañana y otra en la tarde de 15 minutos cada una), sumando semanalmente alrededor de 165 minutos por trabajos a la semana contando el mediodía del sábado.
- Esperas de repuestos, siempre que se genera un mantenimiento se da la opción a los propietarios traer los repuestos o dejan que la empresa requiera lo que resta tiempo efectivo hasta que arriben los repuestos y el cual es variable dependiendo disponibilidad de las casas comerciales de auto repuestos,
- Además, existen días que los trabajos son requeridos es decir existen más ingresos y otros que menos, la tendencia de la cantidad de trabajos diarios es dispersa y depende de danos, abolladuras, colisiones u desperfectos en general.

Adicional, resumiendo el gráfico y los valores que se desarrollan de la regresión lineal y cálculo general de Pearson, se tiene que:

**Tabla 13.** Productividad monofactorial por mano de obra

Criterio	Valor
R <sup>2</sup>	0.688
R	0.83

**Fuente:** Automek, 2019

### **Productividad Monofactorial (Trabajos versus tiempos)**

Por último, cálculo de la productividad, se define una tabulación en tiempos y cantidad de trabajos debido a que:

$$P = \frac{\text{Salidas}}{\text{Entradas}}$$

- Salidas: vehículos atendidos en cantidad del período determinado,
- Entradas: horas ejecutadas, es decir tiempo que requirió generar los servicios

Para este cálculo se relacionan los datos de los procesos del taller es decir las 17 actividades como se detalla a continuación en la Tabla 14. que se ejecuta promediando por cada mes desde la información de la Tabla 9 a 11, de ahí que se obtiene:

**Tabla 14.** Variables para el cálculo de Karl Pearson

Registros	T. Promedio	Productividad	x <sub>i</sub> <sup>2</sup>	y <sub>i</sub> <sup>2</sup>	x <sub>i</sub> y <sub>i</sub>
	x	y			
1	14	0.07	196.0	0.00	1.0
2	28	0.04	784.0	0.00	1.1
3	9.6	0.1	92.2	0.01	1.0
4	8	0.13	64.0	0.02	1.0
5	4.8	0.21	23.0	0.04	1.0
6	11.2	0.09	125.4	0.01	1.0
7	8	0.13	64.0	0.02	1.0
8	11.2	0.09	125.4	0.01	1.0
9	11.2	0.09	125.4	0.01	1.0
10	18.7	0.05	349.7	0.00	0.9
11	9.3	0.11	86.5	0.01	1.0
12	6	0.17	36.0	0.03	1.0
13	6	0.17	36.0	0.03	1.0
14	12	0.08	144.0	0.01	1.0
15	5.3	0.19	28.1	0.04	1.0
16	12	0.08	144.0	0.01	1.0
17	6	0.17	36.0	0.03	1.0
18	18.7	0.05	349.7	0.00	0.9
19	14	0.07	196.0	0.00	1.0
20	28	0.04	784.0	0.00	1.1
21	11.2	0.09	125.4	0.01	1.0

22	11.2	0.09	125.4	0.01	1.0
23	4.7	0.21	22.1	0.04	1.0
24	8	0.13	64.0	0.02	1.0
25	13	0.08	169.0	0.01	1.0
26	12	0.08	144.0	0.01	1.0
27	11.2	0.09	125.4	0.01	1.0
28	18.7	0.05	349.7	0.00	0.9
29	11.2	0.09	125.4	0.01	1.0
30	8	0.13	64.0	0.02	1.0
31	14	0.07	196.0	0.00	1.0
32	9.3	0.11	86.5	0.01	1.0
33	9.6	0.1	92.2	0.01	1.0
34	17.3	0.06	299.3	0.00	1.0
35	28	0.04	784.0	0.00	1.1
36	28	0.04	784.0	0.00	1.1
37	9.3	0.11	86.5	0.01	1.0
38	5.6	0.18	31.4	0.03	1.0
39	9.3	0.11	86.5	0.01	1.0
40	8	0.13	64.0	0.02	1.0
41	11.2	0.09	125.4	0.01	1.0
42	14	0.07	196.0	0.00	1.0
43	8	0.13	64.0	0.02	1.0
44	9.3	0.11	86.5	0.01	1.0
45	6.2	0.16	38.4	0.03	1.0
46	5.6	0.18	31.4	0.03	1.0
47	4.7	0.21	22.1	0.04	1.0
48	7	0.14	49.0	0.02	1.0
49	3.7	0.27	13.7	0.07	1.0
50	3.5	0.29	12.3	0.08	1.0
51	7	0.14	49.0	0.02	1.0
52	11.2	0.09	125.4	0.01	1.0
53	11.2	0.09	125.4	0.01	1.0
54	8	0.13	64.0	0.02	1.0
55	6.2	0.16	38.4	0.03	1.0
56	16	0.06	256.0	0.00	1.0
57	6.9	0.15	47.6	0.02	1.0
58	6.9	0.15	47.6	0.02	1.0
59	11.2	0.09	125.4	0.01	1.0
60	7	0.14	49.0	0.02	1.0
61	7	0.14	49.0	0.02	1.0
62	14	0.07	196.0	0.00	1.0
63	11.2	0.09	125.4	0.01	1.0
64	9.3	0.11	86.5	0.01	1.0
65	18.7	0.05	349.7	0.00	0.9
66	7	0.14	49.0	0.02	1.0
67	12	0.08	144.0	0.01	1.0
68	16	0.06	256.0	0.00	1.0
69	24	0.04	576.0	0.00	1.0
70	6.9	0.15	47.6	0.02	1.0
71	6	0.17	36.0	0.03	1.0
72	11.2	0.09	125.4	0.01	1.0
73	7	0.14	49.0	0.02	1.0
<b>SUMA (Σ)</b>	<b>804.70</b>	<b>8.30</b>	<b>11270.7</b>	<b>1.1</b>	<b>73.4</b>

**Fuente:** Automek, 2019

**Elaborado por:** Investigadora



Dado dos variables, la correlación de Karl Pearson estima el grado de relación existente con una medida que se relaciona, donde existen límites de entre +1 y -1 y su magnitud indica el grado de asociación entre las variables (Magdiony, B., 2018).

Con estos datos, calculados y agrupados se exponen los datos del tiempo de los procesos y productividad mono factorial en referencia a los datos de cada actividad del taller para tabular la información conforme los registros.

Con los datos expuestos, para el cálculo se utilizan las siguientes formulas:

Media marginal de X:

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$x = 11.02$$

Media marginal de Y:

$$\bar{y} = \frac{\sum yi}{n}$$

$$y = 0.11$$

### **Fórmula 1. Desviaciones típicas**

Desviación típica de X:

$$Sx = \sqrt{\frac{\sum xi^2}{N} - \bar{x}^2}$$

$$Sx = 5.73$$

Desviación típica de Y:

$$Sy = \sqrt{\frac{\sum yi^2}{N} - \bar{y}^2}$$

$$Sy = 0.05$$

Covarianza:

$$S_{xy} = \frac{\sum xy}{N} - [\bar{x} * \bar{y}]$$

$$S_{xy} = \left| \frac{73.4}{73} - [11.02 * 0.11] \right|$$

$$S_{xy} = 0.2475$$

Fuente: (Kendall, M., 2016)

Seguido, con el cálculo de las desviaciones o varianzas, se aplica la fórmula siguiente que determina el coeficiente de Karl Pearson:

### **Fórmula 2. Coeficiente de Pearson**

$$C_{PEARSON} = \frac{S_{xy}}{S_x * S_y}$$

$$C_{PEARSON} = \frac{0.2475}{5.73 * 0.05}$$

$$R = 0.83$$

Al respecto, con el uso de las formulas se genera la tabla 15:

**Tabla 15.** Valores tabulados de Karl Pearson

Medias		Varianzas		Covarianza	Factor de Pearson ( r )
$\bar{x}$	$\bar{y}$	$Sx$	$Sy$	$Sxy$	
11.02	0.11	5.73	0.05	25.61	0.83

**Fuente:** Automek, 2021

**Elaborado por:** Investigadora

### Regla de decisión

A continuación, se aplica la regla de decisión para contrastar la hipótesis, conforme el valor calculado de Karl Pearson con el fin de verificar la relación.

**Tabla 16.** Valores comparativos coeficiente de Pearson

Valor	Significado
-0.4 a -0.99	Correlación negativa alta
-0.2 a -0.39	Correlación negativa media
-0.01 a -0.19	Correlación negativa baja
0	Correlación nula
0.01 a 0.19	Correlación positiva baja
0.2 a 0.39	Correlación positiva media
0.4 a 0.99	Correlación positiva alta

**Fuente:** (Siegel, 2015)

**Elaborado por:** Investigadora

### Productividad Monofactorial (Procesos representativos)

Una parte importante del análisis es que se desataco, los procesos que más fueron desarrollados o ejecutados constantemente en base solicitud de los clientes, de lo cual se tiene que son:

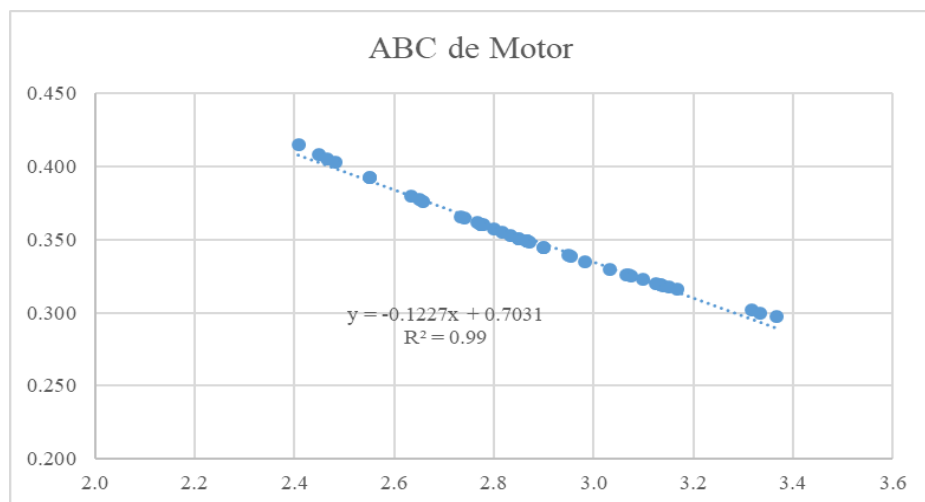
- ABC de motor,
- ABC de frenos
- Limpieza de inyectores
- Limpieza de sistemas de admisión,
- Cambio de filtro de aire y combustible,
- Diagnóstico de sensores.

Seguido el detalle de cada proceso como se visualiza, con el cálculo de tiempo promedio y productividad basado en la cantidad de trabajos ejecutados:

**Tabla 17.** Productividad ABC de motor y Limpieza de inyectores

ABC de motor				Limpieza de inyectores			
Trabajos [No.]	Tiempo [hh]	T. Promedio [hh]	Productividad	Trabajos [No.]	Tiempo [hh]	T. Promedio [hh]	Productividad
1	2.98	2.98	0.33	1	1.85	1.85	0.54
2	6.25	3.12	0.32	1	1.65	1.65	0.61
5	14.50	2.90	0.34	1	1.73	1.73	0.58
1	2.86	2.86	0.34	2	3.40	1.70	0.59
2	6.06	3.03	0.33	1	1.70	1.70	0.59
1	2.86	2.86	0.34	4	7.80	1.95	0.51
1	3.16	3.16	0.31	1	1.73	1.73	0.58
1	3.36	3.36	0.29	2	4.10	2.05	0.49
1	2.45	2.45	0.40	1	2.02	2.02	0.50
1	2.80	2.80	0.35	1	1.48	1.48	0.67
1	2.55	2.55	0.39	3	4.70	1.57	0.64
7	21.50	3.07	0.32	1	1.87	1.87	0.54
2	5.31	2.65	0.37	1	2.35	2.35	0.43
2	5.80	2.90	0.34	1	1.62	1.62	0.62
5	14.76	2.95	0.33	1	1.92	1.92	0.52
5	14.25	2.85	0.35	1	1.97	1.97	0.51
5	14.35	2.87	0.34	1	1.85	1.85	0.54
3	8.33	2.77	0.36	7	13.93	1.99	0.50

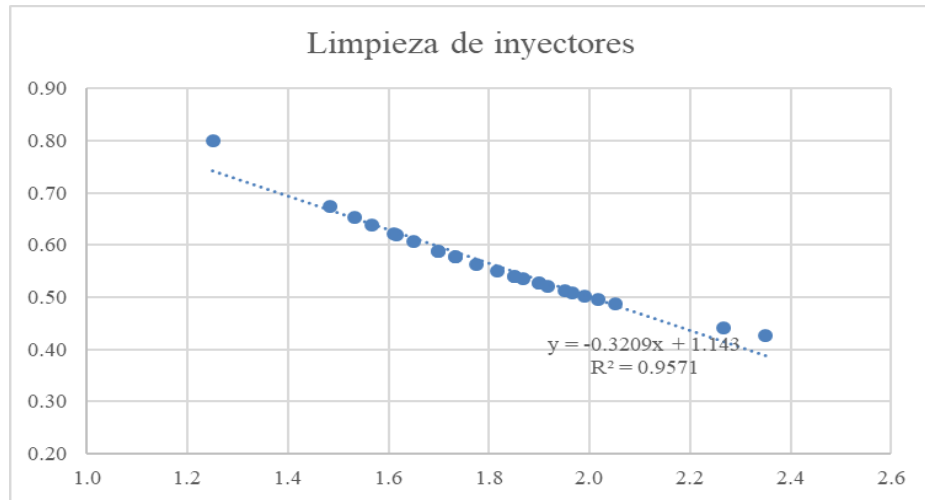
1	2.76	2.76	0.36	3	4.83	1.61	0.62
1	2.85	2.85	0.35	2	3.55	1.78	0.56
1	2.55	2.55	0.39	1	1.82	1.82	0.55
2	5.55	2.77	0.36	1	1.90	1.90	0.53
2	6.20	3.10	0.32	1	1.25	1.25	0.80
1	2.86	2.86	0.34	2	3.07	1.53	0.65
4	11.80	2.95	0.33	2	3.80	1.90	0.53
4	12.53	3.13	0.31	1	2.27	2.27	0.44
1	2.86	2.86	0.34				
2	5.55	2.77	0.36				
1	2.65	2.65	0.37				
2	5.66	2.83	0.35				
2	4.93	2.46	0.40				
3	8.45	2.81	0.35				
2	4.96	2.48	0.40				
3	9.41	3.13	0.31				
2	4.81	2.40	0.41				
2	5.48	2.74	0.36				
2	6.13	3.06	0.32				
3	7.90	2.63	0.38				
2	6.15	3.07	0.32				
1	3.31	3.31	0.30				
1	3.15	3.15	0.31				
1	2.73	2.73	0.36				
1	3.13	3.13	0.31				
1	3.33	3.33	0.30				



**Figura 10.** Correlación ABC de motor

**Fuente:** Automek, 2019

**Elaborado por:** Investigadora



**Figura 11.** Correlación Limpieza inyectores

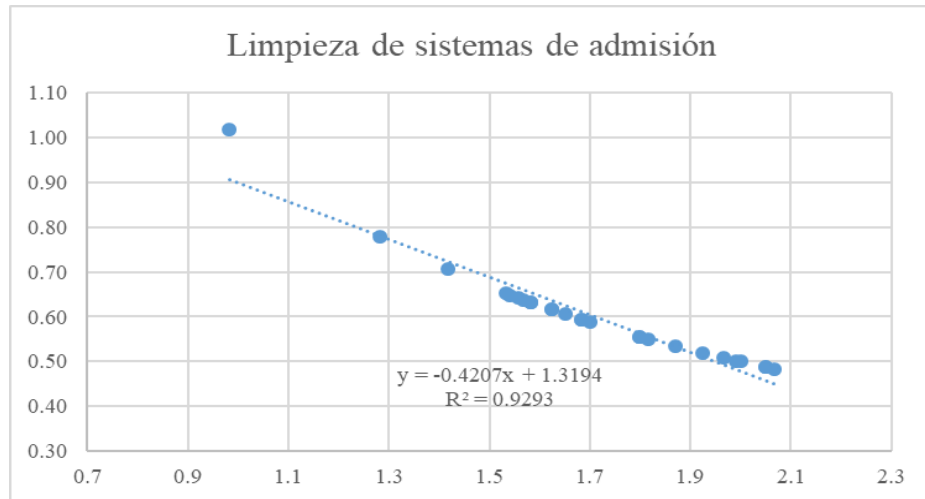
**Fuente:** Automek, 2019

**Elaborado por:** Investigadora

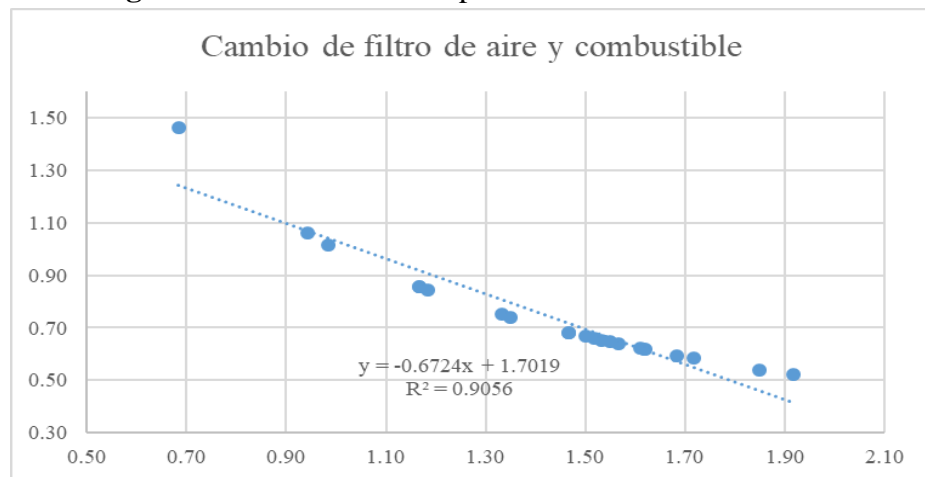
**Tabla 18.** Limpieza de sistemas de admisión y Cambio de filtros

Limpieza de sistemas de admisión				Cambio de filtro de aire y combustible			
Trabajos [No.]	Tiempo [hh]	T. Promedio [hh]	Productividad	Trabajos [No.]	Tiempo [hh]	T. Promedio [hh]	Productividad
2	3.98	1.99	0.50	1	1.17	1.17	0.86
1	1.80	1.80	0.56	1	1.53	1.53	0.65
1	1.53	1.53	0.65	1	1.47	1.47	0.68
2	3.08	1.54	0.65	1	1.92	1.92	0.52
2	4.00	2.00	0.50	1	1.17	1.17	0.86
1	1.68	1.68	0.59	3	4.70	1.57	0.64
1	2.07	2.07	0.48	1	1.62	1.62	0.62
1	1.97	1.97	0.51	1	1.55	1.55	0.65
2	3.25	1.63	0.62	1	1.72	1.72	0.58
1	1.68	1.68	0.59	2	2.37	1.18	0.85
1	1.58	1.58	0.63	5	4.92	0.98	1.02
1	1.65	1.65	0.61	1	0.68	0.68	1.46
4	7.70	1.93	0.52	2	2.70	1.35	0.74
1	1.28	1.28	0.78	5	4.72	0.94	1.06
1	1.57	1.57	0.64	2	2.67	1.33	0.75
3	5.10	1.70	0.59	4	6.48	1.62	0.62
4	5.67	1.42	0.71	1	1.47	1.47	0.68
4	7.48	1.87	0.53	1	1.85	1.85	0.54
2	3.25	1.63	0.62	3	4.83	1.61	0.62
1	1.80	1.80	0.56	1	1.50	1.50	0.67
1	0.98	0.98	1.02	2	3.37	1.68	0.59

2	3.12	1.56	0.64	1	1.52	1.52	0.66
2	3.17	1.58	0.63				
1	2.05	2.05	0.49				
1	1.82	1.82	0.55				
1	2.05	2.05	0.49				



**Figura 12.** Correlación Limpieza de sistemas de admisión

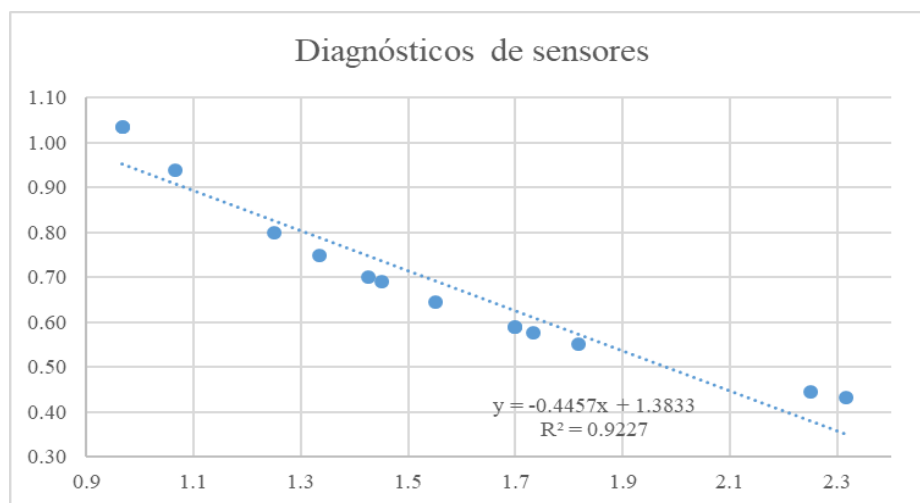


**Figura 13.** Correlación Cambio de filtro de aire y combustible

**Fuente:** Automek, 2019

**Tabla 19.** Diagnóstico de sensores y ABC de Frenos

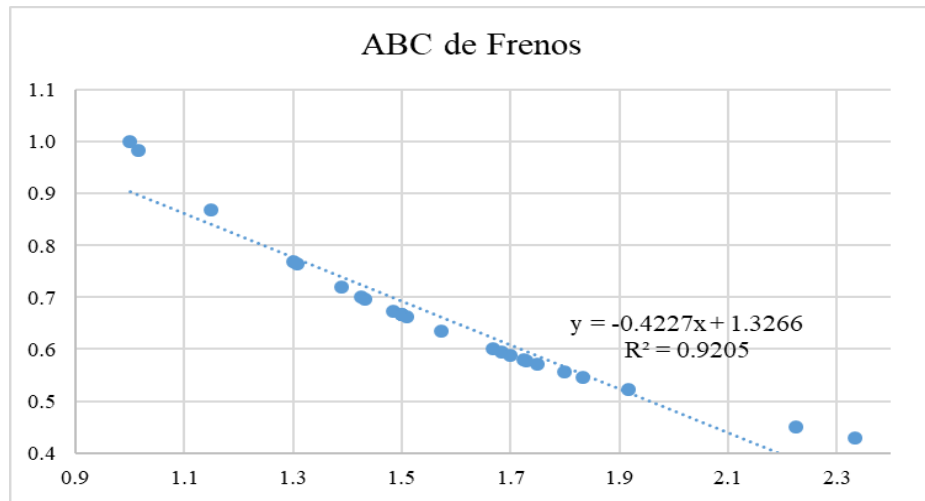
Diagnósticos de sensores				ABC de Frenos			
Trabajos	Tiempo	T. Promedio	Productividad	Trabajos	Tiempo	T. Promedio	Productividad
[No.]	[hh]	[hh]		[No.]	[hh]	[hh]	
1	1.70	1.70	0.59	2	4.67	2.33	0.43
1	0.97	0.97	1.03	1	1.83	1.83	0.55
1	0.97	0.97	1.03	1	1.75	1.75	0.57
1	1.82	1.82	0.55	1	1.50	1.50	0.67
1	1.70	1.70	0.59	1	1.80	1.80	0.56
1	1.25	1.25	0.80	2	4.45	2.23	0.45
1	1.33	1.33	0.75	1	1.92	1.92	0.52
1	2.32	2.32	0.43	1	1.70	1.70	0.59
3	5.20	1.73	0.58	2	2.00	1.00	1.00
2	2.85	1.43	0.70	4	6.92	1.73	0.58
2	2.90	1.45	0.69	2	3.00	1.50	0.67
1	2.25	2.25	0.44	1	1.30	1.30	0.77
1	1.55	1.55	0.65	1	1.68	1.68	0.59
1	1.07	1.07	0.94	6	9.43	1.57	0.64
				6	10.35	1.73	0.58
				2	3.02	1.51	0.66
				5	6.95	1.39	0.72
				1	1.43	1.43	0.70
				2	2.85	1.43	0.70
				1	1.15	1.15	0.87
				1	1.02	1.02	0.98
				2	2.62	1.31	0.76
				2	3.00	1.50	0.67
				2	2.97	1.48	0.67
				2	3.33	1.67	0.60





**Figura 14.** Correlación Diagnóstico de sensores

**Fuente:** Automek, 2019



**Figura 15.** Correlación Reparación de cabezotes

**Fuente:** Automek, 2019

**Elaborado por:** Investigadora

Como se muestra existen regresiones lineales con altos valores de correlación, cuando se compara entre el tiempo promedio con la productividad, seguido el resumen tabulado de cada tendencia establecida:

**Tabla 20.** Resumen correlaciones principales trabajos

No.	Trabajo	Regresión lineal: R <sup>2</sup>	Correlación de Pearson: R
1	ABC de motor	0.99	0.99
2	Limpieza de inyectores	0.96	0.98
3	Limpieza de sistemas de admisión	0.93	0.96
4	Diagnóstico de sensores	0.92	0.96
5	ABC de frenos	0.92	0.95
6	Cambio de filtro de aire y combustible	0.91	0.95
	<b>Promedio</b>	<b>0.94</b>	<b>0.97</b>

Como se muestra el trabajo que mayor correlación tiene es el ABC de motor, además, la interpretación es que, en mayor tiempo promedio, menor productividad, resultados lógicos porque entre más tiempo requiera un trabajo se requiere de más recursos reduciendo la productividad.

### **Verificación de la Hipótesis**

Como se muestra conforme la Tabla 16 de valores comparativos del coeficiente de Pearson, el indicador calculado corresponde a una correlación positiva alta entre las variables, por lo cual, se comprueba la funcionalidad de la hipótesis alterna planteada y se acepta H1:

$$0.4 \leq 0.83 \leq 1$$

Hipótesis alterna (H1): Los procesos productivos inciden en la productividad del taller automotriz Automek.

A continuación, se genera la verificación de la hipótesis en base al método estadístico de Karl Pearson, este método se calcula en base a la concordancia de variables y datos recolectados tanto productivos como del proceso de reparación de vehículos en el taller automotriz Automek, por lo cual, se recuerda las hipótesis planteadas:

- Hipótesis alterna (H1):

Los procesos productivos inciden en la productividad del taller automotriz Automek.

- Hipótesis nula (H0).

Los procesos productivos NO inciden en la productividad del taller automotriz Automek.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### Interpretación de resultados

Con el procesamiento, levamiento y análisis de los datos de las 17 actividades que se desarrollan en el taller automotriz Automek, se determinó varios datos que, seguido, se interpretan tanto en el ámbito de los procesos como en tiempo.

#### Procesos

Como se menciona en el Anexo nro. 1, se recolectan datos integrales de los meses de octubre a diciembre de 2019, de, donde se establece que el número de vehículos atendidos es 388, resumiendo según modelo y tipo de automotor, en:

**Tabla 21.** Procesos atendidos, octubre – diciembre 2019

No.	Mes del año 2019	Número de vehículos atendidos	Marcas
1	Octubre	132	Toyota, Chevrolet Kia, Hyundai
2	Noviembre	137	Great Wall, Peugeot
3	Diciembre	119	Ford, Volkswagen Honda, Mitsubishi
	<b>Total</b>	<b>388</b>	<b>10</b>

**Fuente:** Automek, 2019

**Elaborado por:** Investigadora

Adicional, de estos 388 servicios, se desprendió que servicios son los más requeridos según cada mes desde la **Tabla 4.**, por lo cual de este mantenimiento vehicular, se tiene que el detalle según marca es el siguiente:

**Tabla 22.** Mantenimiento por marca de vehículo, octubre – diciembre 2019

<b>No.</b>	<b>Marca y tipo</b>	<b>Total (No.)</b>
<b>1</b>	<b>Toyota</b>	339
	Sedan	139
	Camioneta	107
	Jeep	93
<b>2</b>	<b>Chevrolet</b>	20
	Jeep	10
	Camioneta	9
	Sedan	1
<b>3</b>	<b>Kia</b>	9
	Sedan	9
<b>4</b>	<b>Volkswagen</b>	6
	Sedan	3
	Camioneta	3
<b>5</b>	<b>Hyundai</b>	6
	Jeep	6
<b>6</b>	<b>Great Wall</b>	2
	Sedan	2
<b>7</b>	<b>Ford</b>	2
	Jeep	1
	Camioneta	1
<b>8</b>	<b>Peugeot</b>	2
	Sedan	1
	Jeep	1
<b>9</b>	<b>Mitsubishi</b>	1
	Sedan	1
<b>10</b>	<b>Honda</b>	1
	Jeep	1
	<b>Total general</b>	<b>388</b>

**Fuente:** Automek, 2019

**Elaborado por:** Investigadora

Como se muestra existieron 388 servicios en los 3 meses en evaluación, la marca más representativa es Toyota, seguida de Chevrolet, los servicios más requeridos son ABC de motor, y ABC de frenos.

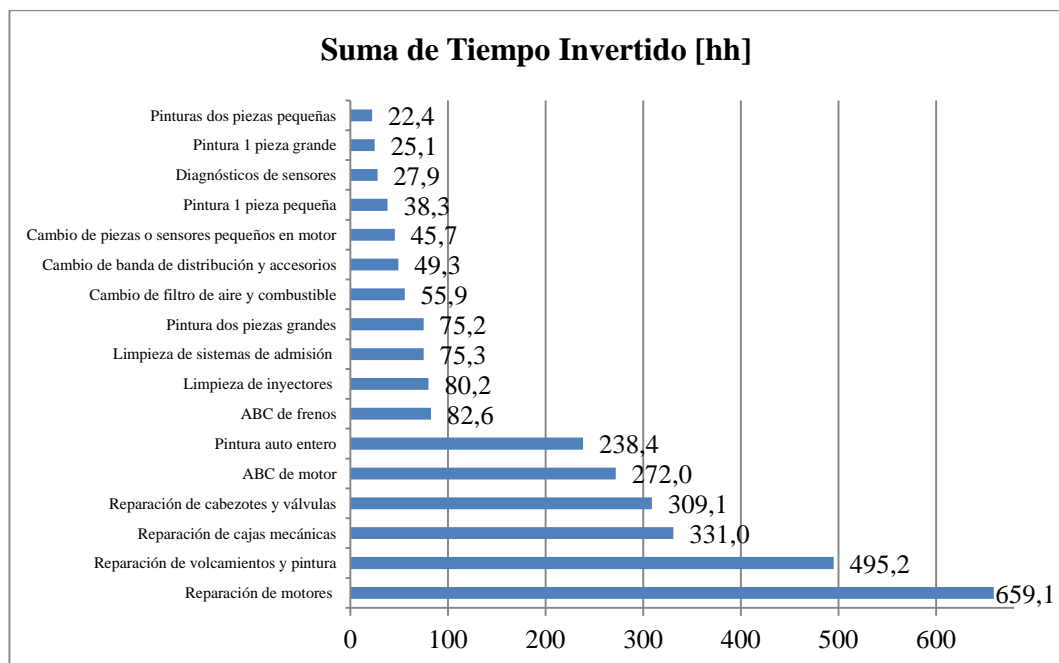
## Tiempos

Primero, de los registros de trabajo de Automek, se tiene una tabulación de los procesos más requeridos, es decir los que mayor veces fueron solicitados, según la

**Tabla 4**, son:

- ABC de motor,
- ABC de frenos,
- Limpieza de inyectores,
- Limpieza de sistemas de admisión,
- Cambio de filtro de aire y combustible,
- Diagnóstico de sensores.

Adicional, como segunda medición de tiempo, se calculó y expreso el tiempo invertido, o tiempo acumulado de cada uno de los servicios, el cual es la suma de veces que fueron ejecutados en horas, que según el período estudiado son:



**Figura 16.** Tiempos totales de los trabajos realizados en Automek

**Fuente:** Automek, 2019

**Elaborado por:** Investigadora

De manera acumulativa, existe mayor tiempo en para reparación de motores, y, volcamiento y pintura, debido a que son trabajos que tienen mayor complejidad como el cambio de todas las partes internas de un motor o requieren de enderezar y pintar los vehículos generalmente por colisiones. Datos corroborados en el Capítulo III, entre la tabulación de datos de la **Tabla 7** y Diagrama de Pareto encontrando el 80% de la **Figura 7**.

Además, dentro de estos procesos atendidos en el taller Automek, se tiene que, según cada marca vehicular, el tiempo invertido, en referencia a cada servicio es:

**Tabla 23.** Tiempo por marcas vehiculares atendidas, octubre – diciembre 2019

No.	Marca de vehículo	Tiempo Invertido [hh]
1	Toyota	2185
2	Chevrolet	324
3	Kia	176
4	Hyundai	81
5	Great Wall	43
6	Peugeot	34
7	Ford	24
8	Volkswagen	13
9	Honda	2
10	Mitsubishi	1
<b>Total general</b>		<b>2883</b>

**Fuente:** Automek, 2019

**Elaborado por:** Investigadora

Con este levantamiento y procesamiento se conoció los trabajos más recurrentes, y los que más complejidad implican, determinando que, según el mercado, existe una amplia variabilidad de tipo de vehículos y servicios, además se comprueba que, por el costo de cada servicio, los más sencillos u utilitarios son los recurrentes.

Con estos antecedentes, se cumple con los objetivos específicos de estudiar los procesos en base al análisis de tiempos de ejecución de actividades en el taller, calcular la productividad organizacional y adoptar indicadores, en base a la

recolección de información en Automek mediante los registros y observación de la investigadora.

### **Contraste con otras investigaciones**

En los antecedentes investigativos del Capítulo I, se planteó 3 referencias bibliográficas de tesis las cuales tenían la siguiente tendencia y conclusiones que se discuten:

- Córdova, B. (2016). Tesis previa a la obtención del grado de Ingeniero Industrial de la Universidad Tecnológica Indoamérica. “*Estudio de la distribución de planta de la empresa Auto Fast reparaciones y su incidencia en la productividad*”. Ambato, Ecuador

La investigación de Bolívar Córdova calcula la productividad de la empresa, Auto Fast realizando el cálculo en 6.15 [unidades/operario.mes], indicador que no se genera ni la mitad de ganancias por la cantidad de recursos que se invierte en el proceso (Córdova, B., 2016).

**Tabla 24.** Comparación antecedente investigativo nro. 1

<b>Investigador</b>	<b>Productividad</b>	<b>Tipo de cálculo</b>
Bolívar Córdova	6.15 [unidades producidas/mano obra]	Monofactorial
Juliana Romero	19.30 [unidades producidas/mano obra]	Monofactorial

### **Elaborado por:** Investigadora

En contraste con esta tesis, se calculó una productividad de 19.30 en referencia a las unidades versus mano de obra promedio de manera monofactorial, por otra parte, Bolívar Córdova cálculo su productividad de igual manera monofactorial en referencia las unidades producidas versus igual mano de obra mensualizado los trabajadores.

Los dos cálculos tienen un principio analítico similar en base a unidades atendidas versus el número de trabajadores que ejecutan dichos servicios, pero, en el caso de Bolívar Córdova utilizan un número mayor de mano de obra por lo cual el indicador

es más bajo con 6.15, caso contrario, en el análisis del taller Automek, donde se utiliza pocos trabajadores y tienen un número alto de despachos de vehículos atendidos, se debe tanto al adiestramiento en el mantenimiento constante con mantenimientos como ABC rutinarios.

Los dos proyectos de investigación tienen ítems de planificación de tareas de cada taller, es importante destacar que valiéndose de las herramientas administrativas como la gestión por procesos y análisis de tiempos se calcula la productividad en las dos investigaciones para enfocar el estado de los talleres automotrices.

- López, F. Secaira, G. Utreras, G. (2017). Tesis previa a la obtención del grado de Ingeniero en Mecánica Automotriz de la Universidad Internacional del Ecuador. *“Evaluación del mejoramiento de la productividad aplicando un sistema de administración de talleres automotrices”*. Quito, Ecuador.

Como segunda referencia se tiene la investigación de Fernando López, Gabriel Secaira y Gabriel Utreras, estudio que mide tiempos de cada tarea de mantenimiento tomando como referencia el temario de actividades del fabricante de cada vehículo identificando que el proceso de ingreso de vehículos en el mantenimiento, entrega de repuestos e insumos son deficientes y generan gran impacto en los tiempos de entrega de los vehículos reparados (López, F. Secaira, G. Utreras, G, 2017). De aquí que, en este tema de investigación se comprueba que las actividades más críticas por tiempo son las que tienen mayor complejidad mecánica por cambio de piezas como reparaciones de motor, cabezotes y válvulas, y, cajas mecánicas, además se determina las actividades más recurrentes debido a la cantidad de servicios ejecutados en ABC de frenos y motor, limpieza de inyectores, limpieza de sistemas de admisión, cambios de filtros entre otros.



**Tabla 25.** Comparación antecedente investigativo nro. 2

Investigadores	Herramienta	Fuente	Tipo de análisis
Fernando López, Gabriel Secaira, Gabriel Utreras	Tiempos de procesos	Registros de clientes	Diagrama de Pareto
Juliana Romero	Tiempos de actividades por proceso		Diagrama de Pareto

**Elaborado por:** Investigadora

De las conclusiones de la tesis de López, F. Secaira, G. y Utreras, G, se comprueba que “...*la productividad de un taller Automotriz va de la mano con el adecuado registro de la información generada...*”, por lo cual, en la administración de un taller es indispensable contar con información para analizar su productividad, estableciendo parámetros y medidas dentro de un sistema, considerándolo como una herramienta y aumentar la capacidad de producción.

Como se muestra, el estudio de los tres investigadores, relaciona aspectos similares a esta tesis como la gestión de procesos, cálculo de productividad en un taller y toma de tiempos en el mantenimiento vehicular, ítems similares a la tesis en Automek con conceptos de gestión industrial.

Aguirre, J. (2018). Tesis previa a la obtención del grado de Ingeniero Mecánico de la Universidad Internacional del Ecuador. “*Implementación de un modelo de gestión por procesos para el área operativa del taller automotriz La France en función de la mejora de la productividad*”. Quito, Ecuador.

Se tiene el desarrollo del proyecto de Jonathan Aguirre que, a través de estadísticas del parque automotor, y de distinguir las necesidades que el taller automotriz La France requiere aplica herramientas de mejora continua para optimar la infraestructura del taller, se capacitó a trabajadores en normas de calidad y aprovechó al máximo los espacios reduciendo movimientos innecesarios de los trabajadores, por lo cual, La France perfeccionó la rentabilidad de la organización (Aguirre, Jonathan, 2018).

**Tabla 26.** Comparación antecedente investigativo nro. 3

<b>Investigador</b>	<b>Herramienta</b>
Juan Iñiguez	FODA
Juliana Romero	Árbol de problemas

**Elaborado por:** Investigadora

Como se muestra, en las dos investigaciones se desarrolló un análisis de procesos mediante herramientas administrativas técnicas, basados en tiempos disponibles y de trabajo en el taller, además, la similitud del estudio referencial, es que con la ayuda de la toma de tiempos se estable una perspectiva del comportamiento del taller, calculando la productividad para orientar a los responsables de Automek.

#### **Discusión de la verificación de la hipótesis**

La hipótesis se plantea en relación a las variables, el análisis de procesos y la productividad, en este sentido, para generar la verificación de la hipótesis se seleccionó el método estadístico de Karl Pearson, método que sirve para medir el ajuste entre datos y distribuciones contrastando homogeneidad entre varios datos (Kendall, M., 2016).

Al respecto se aplicó el cálculo del coeficiente, del cual se obtuvo una correlación positiva alta de [0.83], indicador que permite comprobar que:

Hipótesis alterna (H1): La falta de análisis en los procesos productivos incide y tiene relación con la productividad del taller automotriz Automek.

Además, se tabulo las actividades que más recurrentes son para conocer su tendencia correlacional, de lo cual, se obtuvo que de mayor a menor proceso:

**Tabla 27.** Resumen correlaciones trabajos críticos

No.	Trabajo	Correlación de Pearson: R
1	ABC de motor	0.99
2	Limpieza de inyectores	0.98
3	Limpieza de sistemas de admisión	0.96
4	Diagnóstico de sensores	0.96
5	ABC de frenos	0.95
6	Cambio de filtro de aire y combustible	0.95
	<b>Promedio</b>	<b>0.97</b>

**Elaborado por:** Investigadora

Como se muestra el trabajo que mayor correlación tiene es el ABC de motor, además, la interpretación es que, en mayor tiempo promedio, menor productividad, resultados lógicos porque entre más tiempo requiera un trabajo se requiere de más recursos reduciendo la productividad.

### **Impacto Ambiental**

El componente ambiental del proyecto se encuentra contemplado en el Estudio de Impacto Ambiental que tiene el taller mediante su registro medio ambiental que fue solicitado en el Ministerio del Ambiente y Agua, por lo cual, al tratarse de operaciones básicas de reparación y cambio de piezas automotrices no existen grandes impactos ambientales, sin embargo, en cumplimiento con los parámetros Municipales, del Distrito Metropolitano de Quito se gestionan los desperdicios metálicos con gestores registrados, y de igual manera los lubricantes mediante un gestor ambiental de desechos sólidos, a continuación un check list de las normativas que se cumplen en los diferentes aspectos.

**Tabla 28.** Check list ambiental para el taller automotriz

No.	Ley/Norma/Instrumento	Documento	Parámetro/Impacto	Cumplimiento
1	Ley de Gestión Ambiental del Ministerio de Ambiente y Agua	Registro ambiental	Plan de gestión ambiental	Si
2	Cuerpo de Bomberos Municipal del Cantón Quito	Permiso de funcionamiento	Evitar incendios, regulando salidas	Si
3	Ordenanza Metropolitano de Quito nro. 67	Registro municipal	Aceites usados/grasas	Si
4	Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito	Patente municipal	Solidos contaminados	Si

En el caso específico de los desechos de lubricantes y grasas de Automek, las competencias de no impactar el medio ambiente están ancladas a la Ordenanza Metropolitano de Quito nro. 67 de fecha 1 de julio de 2002 donde la Comisión de Medio Ambiente, Riesgos Naturales e Higiene establece el manejo ambiental adecuado de aceite usados a las personas naturales o jurídicas que realicen mantenimiento de topo tipo de maquinaria liviana o pesada.

A lo cual, la Ordenanza menciona que cada establecimiento debe contar con tanques de almacenamiento o recipientes debidamente protegidos de la lluvia, e identificados y analizados en los cuales se recolectará los lubricantes usados, grasas y solventes de modo que el Municipio, sus delegados o concesionarios serán los encargados de recolectar el contenido.

Con estos antecedentes, y debido a que cuando entró en operaciones el taller Automek, la patente municipal otorga directamente el registro para recolección de lubricantes, se concluye que no existe ningún aspecto ni componente adicional ambiental que requiera análisis con este estudio técnico investigativo.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

- Se realiza un estudio de procesos mediante las actividades que se gestionan en el taller automotriz, se tabuló y calculó los tiempos en la ejecución de servicios de Automek, se determina que existen 6 actividades sensibles que representan el 80% de requerimientos (Tabla 7) y Diagrama de Pareto de la Figura 7, estas son Reparación de motores, Reparación de volcamientos y pintura, Reparación de cajas mecánicas, Reparación de cabezotes y válvulas, ABC de motor, y, Pintura de auto entero; Estos procesos son los que más tiempo requieren en su ejecución, y con los cuales se especializará al personal para atender de manera más eficiente en el desarrollo de tareas y así mejorar tiempos de respuesta. Además, al analizar el tipo de vehículo por mes, se determina que los mantenimientos más representativos por cilindraje se ejecutan en camionetas de motor 2700, vehículos sedan de cilindraje 1800 y camionetas motor 3300 (Figura 8), así mismo al observar la marca y tipo de vehículo se determina el ingreso de 388 servicios en los 3 meses en evaluación, la marca más representativa es Toyota con un ingreso de 339 vehículos, siendo los más representativos el tipo sedán con 139 ingresos y las camionetas 107 ingresos (Tabla 22).
- Se calculó la productividad organizacional actual en Automek mediante el estudio técnico y levantamiento de datos, determinando que la productividad en referencia a la mano de obra es de 0.11 trabajos/hora Hombre, conforme las condiciones del taller automotriz demostradas en la tabla 12 donde se promedió la productividad del período en análisis. Además, se calculó la productividad en cuanto a los operarios por mes sacando un promedio de los meses analizados en 19.30 (unidades/operario.mes), que en comparación con lo propuesto por (Córdova, B., 2016) que ejecutó el mismo calculo en un taller automotriz determinando 6.15 30 (unidades/operario.mes).

- Se desarrolló el análisis de correlacional de Karl Pearson para las dos variables de la tesis, los procesos del taller y la productividad (Tabla 27), se obtuvo un valor de 0.83, esto de manera global, indicador que según la tabla 16 demuestra un comportamiento alto positivo como relación entre las variables, validando de esta manera la hipótesis de que, los procesos productivos inciden en la productividad del taller automotriz Automek, además, el trabajo que mayor correlación tiene es el ABC de motor, demostrando que, en mayor tiempo promedio, menor productividad, resultados lógicos porque entre más tiempo requiera un trabajo se requiere de más recursos reduciendo la productividad.

### **Recomendaciones**

- Se recomienda continuar con el análisis de tiempos en la ejecución de los servicios de Automek para buscar mejoras, se propone gestionar tiempos estandarizados por cada actividad según el promedio generado y las diversas tabulaciones como el tiempo invertido de la tabla 6. Además, se sugiere, organizar el tiempo máximo que se podría alojar un vehículo en el taller automotriz para receptor mayor cantidad de vehículos adoptando mejores indicadores de productividad.
- Con el estudio de productividad determinado y el cálculo de tiempos promedio de los servicios, se recomienda que se generen capacitaciones técnicas especializadas a los mecánicos en los trabajos y temas más complejos que requieren de mayor tiempo, como la reparación de motores y arreglo de cajas mecánicas con el fin de responder a los servicios mecánicos de manera más efectiva, aumentar el despacho de vehículos, mejorar la productividad y tiempo de respuesta que se tiene actualmente en Automek.
- Posterior al análisis correlacional de los procesos, se recomienda generar capacitaciones al personal del taller automotriz Automek, se podría iniciar con una socialización de la estrategia de orden y limpieza, herramienta que serviría en la ejecución de actividades, en este contexto, se podría evaluar continuamente la aceptación de dicha estrategia en el personal para optimizar los servicios que se prestan a través de mediciones como estadísticas propias.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aguirre, Jonathan. (18 de 08 de 2018). *Tesis previa a la obtención del grado de Ingeniero Mecánico. "Implementación de un modelo de gestión por procesos para el área operativa del taller automotriz La France en función de la mejora de la productividad"*. Quito, Pichincha, Ecuador: Universidad Internacional del Ecuador.
2. *Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador*. (18 de 04 de 2020). Obtenido de <https://www.aeade.net/perfil-del-sector-automotor-del-ecuador/>
3. Autocosmos. (01 de 06 de 2020). *Autocosmos*. Recuperado el 20 de 01 de 2021, de <https://noticias.autocosmos.cl/2020/03/03/asi-sera-el-mercado-automotriz-en-america-latina-durante-los-proximos-anos>
4. Baca, G. (2011). *Evaluación de proyectos*. Mexico: Mc Graw Hill.
5. Barcia, K. (19 de 04 de 2013). *Tesis previa a la obtención del grado de Ingeniero Mecánico "Implementación de una Metodología con la técnica 5's para mejorar el área de matricería de una empresa extrusora de aluminio"*. Guayaquil, Guayas, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
6. Bolaños, E. (23 de 10 de 2012). *Muestra y muestreo*. Obtenido de [https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P\\_Presentaciones/tizayuca/gestion\\_tecnologica/muestraMuestreo.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/tizayuca/gestion_tecnologica/muestraMuestreo.pdf)
7. Córdova, B. (30 de 01 de 2016). *"Estudio de la distribución de planta de la empresa Auto Fast reparaciones y su incidencia en la productividad"*. Ambato, Tungurahua, Ecuador: Universidad Tecnológica Indoamérica.
8. Economipedia. (16 de julio de 2020). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/productividad-laboral.html>
9. *El Comercio*. (30 de 06 de 2014). Recuperado el 16 de 11 de 2020, de <http://www.elcomercio.com/actualidad/50000-autos-nuevos-trafico-quito.html>

10. *El Comercio*. (26 de 04 de 2015). Recuperado el 26 de 11 de 2020, de <https://www.elcomercio.com/actualidad/autosnuevos-carros-quito-transito-traffic.html>
11. *El Telégrafo*. (01 de 03 de 2020). Recuperado el 06 de 01 de 2021, de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/vehiculos-venta-ecuador>
12. Kendall, M. (28 de 11 de 2016). Obtenido de [http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3\\_Juicio\\_de\\_expertos\\_27-36.pdf](http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf)
13. López, F. Secaira, G. Utreras, G. (03 de 08 de 2017). *Tesis previa a la obtención del grado de Ingeniero en Mecánica Automotriz. “Evaluación del mejoramiento de la productividad aplicando un sistema de administración de talleres automotrices”*. . Quito, Pichincha, Ecuador: Universidad Internacional del Ecuador.
14. Magdiony, B. (06 de 07 de 2018). Obtenido de [https://es.slideshare.net/magdiony\\_barcenas1979/coeficientes-de-correlacin-de-pearson-y-de-spermanxposicion](https://es.slideshare.net/magdiony_barcenas1979/coeficientes-de-correlacin-de-pearson-y-de-spermanxposicion)
15. Primicias.ec. (17 de 02 de 2020). *Primicias.ec*. Recuperado el 15 de 12 de 2020, de <https://www.primicias.ec/noticias/economia/ecuador-parque-automotor-mas-autos-pichincha-guayas/>
16. Prokopenko, J. (1999). *Manual práctico de la gestión de la productividad*. Ginebra: Noriega-Limusa.
17. QuitoInforma. (10 de 02 de 2020). *Quito informa*. Recuperado el 28 de 12 de 2020, de <http://www.QUITOINFORMA.gob.ec/2020/01/10/465-908-vehiculos-fueron-matriculados-en-el-2019/>
18. *Reportero Industrial*. (04 de 05 de 2019). Recuperado el 18 de 01 de 2021, de <http://www.reporteroindustrial.com/temas/Industria-automotriz-en-Latam,-entre-la-recuperacion-y-la-incertidumbre+131363>
19. Siegel, S. C. (12 de 03 de 2015). *Estadística no paramétrica de las ciencias: Coeficiente de Pearson*. Trillas.



## **ANEXOS**

## Anexo 1. Registros de ingresos vehiculares para servicios de mantenimiento

Datos de registros período octubre, noviembre y diciembre 2019

No.	Mes	Recepción [mm/dd/aa]	Horas del servicio [hh:mm:ss]	Entrega [mm/dd/aa]	Tiempo Invertido [hh]	Nombre Cliente o Entidad	Tipo	Marca	Motor [cc]	Trabajo realizado
1	10	01/10/2019	2:59:00	01/10/2019	2,98	Juan Vergara	Jeep	Chevrolet	2000	ABC de motor
2	10	01/10/2019	3:59:00	03/10/2019	3,98	Secretaria de Políticas Públicas	Jeep	Chevrolet	2000	Cambio de piezas o sensores pequeños en motor
3	10	01/10/2019	1:42:00	06/10/2019	1,70	Secretaria de Políticas Públicas	Jeep	Chevrolet	2000	Diagnósticos de sensores
4	10	01/10/2019	1:51:00	01/10/2019	1,85	Luis Tipan	Sedan	Kia	1800	Limpieza de inyectores
5	10	01/10/2019	22:17:00	10/10/2019	22,28	Francisco Silva	Jeep	Ford	3600	Reparación de cabezotes y válvulas
6	10	01/10/2019	41:38:00	02/10/2019	41,63	Víctor López	Sedan	Great Wall	1800	Reparación de cajas mecánicas
7	10	01/10/2019	63:49:00	04/10/2019	63,82	Secretaria de Políticas Públicas	Jeep	Chevrolet	2000	Reparación de motores
8	10	02/10/2019	3:20:00	01/10/2019	3,33	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Chevrolet	2000	Cambio de piezas o sensores pequeños en motor
9	10	02/10/2019	1:39:00	06/10/2019	1,65	Juan Anda	Jeep	Hyundai	2000	Limpieza de inyectores
10	10	02/10/2019	29:38:00	04/10/2019	29,63	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Chevrolet	2000	Pintura auto entero
11	10	02/10/2019	8:15:00	12/10/2019	8,25	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Chevrolet	2000	Pintura dos piezas grandes
12	10	02/10/2019	21:19:00	01/10/2019	21,32	Consumidor Final	Jeep	Hyundai	2000	Reparación de cabezotes y válvulas
13	10	02/10/2019	21:46:00	02/10/2019	21,77	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Chevrolet	2000	Reparación de cabezotes y válvulas
14	10	02/10/2019	39:51:00	05/10/2019	39,85	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Chevrolet	2000	Reparación de cajas mecánicas
15	10	02/10/2019	58:56:00	15/10/2019	58,93	Sebastián Rodríguez	Sedan	Kia	1400	Reparación de motores
16	10	03/10/2019	3:05:00	02/10/2019	3,08	Secretaria de Políticas Públicas	Camioneta	Chevrolet	3000	ABC de motor
17	10	03/10/2019	3:10:00	03/10/2019	3,17	Secretaria de Políticas Públicas	Camioneta	Chevrolet	3000	ABC de motor
18	10	03/10/2019	0:58:00	15/10/2019	0,97	Carlos Pita	Sedan	Kia	1800	Diagnósticos de sensores
19	10	03/10/2019	103:17:00	03/10/2019	103,28	Secretaria de Políticas Públicas	Camioneta	Chevrolet	3000	Reparación de volcamientos y pintura
20	10	04/10/2019	2:49:00	04/10/2019	2,82	Secretaria de Políticas Públicas	Camioneta	Chevrolet	3000	ABC de motor
21	10	04/10/2019	2:49:00	04/10/2019	2,82	Secretaria de Políticas Públicas	Camioneta	Chevrolet	3000	ABC de motor
22	10	04/10/2019	2:51:00	04/10/2019	2,85	Secretaria de Políticas Públicas	Camioneta	Chevrolet	3000	ABC de motor
23	10	04/10/2019	2:52:00	05/10/2019	2,87	Secretaria de Políticas Públicas	Camioneta	Chevrolet	3000	ABC de motor
24	10	04/10/2019	2:58:00	04/10/2019	2,97	Secretaria de Políticas Públicas	Camioneta	Chevrolet	3000	ABC de motor
25	10	04/10/2019	3:03:00	04/10/2019	3,05	Secretaria de Políticas Públicas	Camioneta	Chevrolet	3000	ABC de motor
26	10	05/10/2019	1:50:00	04/10/2019	1,83	Consumidor Final	Jeep	Hyundai	2000	ABC de frenos
27	10	05/10/2019	2:50:00	06/10/2019	2,83	Consumidor Final	Camioneta	Volkswagen	3300	ABC de frenos
28	10	05/10/2019	5:22:00	06/10/2019	5,37	Consumidor Final	Jeep	Hyundai	2000	Cambio de banda de distribución y accesorios
29	10	05/10/2019	8:33:00	08/10/2019	8,55	Consumidor Final	Sedan	Toyota	2000	Pintura dos piezas grandes
30	10	07/10/2019	1:50:00	05/10/2019	1,83	Karla Ruiz	Camioneta	Ford	3600	ABC de frenos
31	10	07/10/2019	1:44:00	07/10/2019	1,73	Juan Salvador	Sedan	Kia	1400	Limpieza de inyectores
32	10	07/10/2019	2:20:00	07/10/2019	2,33	Ricardo Peña	Sedan	Kia	1400	Limpieza de sistemas de admisión
33	10	07/10/2019	1:39:00	07/10/2019	1,65	Consumidor Final	Sedan	Volkswagen	1800	Limpieza de sistemas de admisión
34	10	07/10/2019	30:38:00	11/10/2019	30,63	Cristina Vivas	Sedan	Peugeot	1400	Pintura auto entero
35	10	08/10/2019	1:45:00	10/07/2019	1,75	María Augusta Silva	Sedan	Volkswagen	1800	ABC de frenos
36	10	08/10/2019	3:09:00	21/10/2019	3,15	Juan Rojas	Sedan	Kia	1800	ABC de motor

37	10	08/10/2019	2:55:00	08/10/2019	2,92	Consumidor Final	Sedan	Volkswagen	2200	ABC de motor
38	10	08/10/2019	0:58:00	08/10/2019	0,97	Alejandra Reascos	Jeep	Hyundai	2000	Diagnósticos de sensores
39	10	08/10/2019	1:49:00	10/10/2019	1,82	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Chevrolet	2000	Diagnósticos de sensores
40	10	08/10/2019	20:04:00	08/10/2019	20,07	Diego Paredes	Sedan	Chevrolet	1800	Reparación de cabezotes y válvulas
41	10	08/10/2019	102:42:00	08/10/2019	102,70	Adrián Cando	Sedan	Kia	1600	Reparación de volcamientos y pintura
42	10	09/10/2019	1:30:00	09/10/2019	1,50	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1600	ABC de frenos
43	10	09/10/2019	2:52:00	09/10/2019	2,87	Consumidor Final	Sedan	Kia	1800	ABC de motor
44	10	09/10/2019	1:10:00	09/10/2019	1,17	Consumidor Final	Sedan	Mitsubishi	2200	Cambio de filtro de aire y combustible
45	10	09/10/2019	1:45:00	10/10/2019	1,75	Consumidor Final	Sedan	Great Wall	1800	Limpieza de inyectores
46	10	09/10/2019	1:48:00	09/10/2019	1,80	Consumidor Final	Camioneta	Volkswagen	2000	Limpieza de sistemas de admisión
47	10	10/10/2019	3:10:00	10/10/2019	3,17	Consumidor Final	Jeep	Toyota	2700	ABC de motor
48	10	10/10/2019	3:22:00	10/10/2019	3,37	Consumidor Final	Jeep	Toyota	2700	ABC de motor
49	10	10/10/2019	1:39:00	10/10/2019	1,65	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1800	Limpieza de inyectores
50	10	10/10/2019	1:32:00	10/10/2019	1,53	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1800	Limpieza de sistemas de admisión
51	10	10/10/2019	7:48:00	10/10/2019	7,80	Raúl Torres	Jeep	Toyota	3300	Pintura dos piezas grandes
52	10	12/10/2019	1:48:00	14/10/2019	1,80	Xavier Estrella	Sedan	Toyota	2200	ABC de frenos
53	10	12/10/2019	5:13:00	12/10/2019	5,22	Consumidor Final	Camioneta	Toyota	2500	Cambio de banda de distribución y accesorios
54	10	12/10/2019	1:32:00	12/10/2019	1,53	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1800	Cambio de filtro de aire y combustible
55	10	12/10/2019	1:42:00	12/10/2019	1,70	Luis Tipan	Sedan	Toyota	1400	Limpieza de inyectores
56	10	12/10/2019	1:56:00	12/10/2019	1,93	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1800	Limpieza de inyectores
57	10	14/10/2019	2:27:00	14/10/2019	2,45	Cecilia Carrillo	Jeep	Toyota	4000	ABC de motor
58	10	14/10/2019	1:28:00	14/10/2019	1,47	Fernando Naranjo	Sedan	Toyota	1600	Cambio de filtro de aire y combustible
59	10	14/10/2019	1:32:00	14/10/2019	1,53	Luis López	Sedan	Toyota	1800	Limpieza de inyectores
60	10	14/10/2019	2:04:00	14/10/2019	2,07	Yadira Mora	Camioneta	Toyota	2500	Limpieza de inyectores
61	10	14/10/2019	2:16:00	14/10/2019	2,27	Christian Ugarte	Jeep	Toyota	2700	Limpieza de inyectores
62	10	14/10/2019	1:33:00	15/10/2019	1,55	Julio Rivadeneira	Sedan	Toyota	1400	Limpieza de sistemas de admisión
63	10	14/10/2019	1:32:00	14/10/2019	1,53	Eliana Saavedra	Sedan	Toyota	1600	Limpieza de sistemas de admisión
64	10	14/10/2019	4:06:00	14/10/2019	4,10	Daniel Salazar	Sedan	Toyota	1800	Pintura 1 pieza pequeña
65	10	15/10/2019	1:55:00	16/10/2019	1,92	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Toyota	2400	ABC de frenos
66	10	15/10/2019	2:10:00	15/10/2019	2,17	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Toyota	2600	ABC de frenos
67	10	15/10/2019	2:17:00	15/10/2019	2,28	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Toyota	3600	ABC de frenos
68	10	15/10/2019	2:48:00	15/10/2019	2,80	Javier Cevallos	Sedan	Toyota	1800	ABC de motor
69	10	15/10/2019	4:23:00	15/10/2019	4,38	Carlos Pallasco	Sedan	Toyota	2000	Cambio de banda de distribución y accesorios
70	10	15/10/2019	8:23:00	16/10/2019	8,38	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Toyota	3300	Pintura dos piezas grandes
71	10	16/10/2019	2:33:00	16/10/2019	2,55	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
72	10	16/10/2019	3:12:00	17/10/2019	3,20	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
73	10	16/10/2019	3:22:00	17/10/2019	3,37	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
74	10	16/10/2019	7:27:00	16/10/2019	7,45	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Toyota	3300	Pintura 1 pieza grande
75	10	16/10/2019	5:16:00	16/10/2019	5,27	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Toyota	3300	Pintura 1 pieza pequeña
76	10	16/10/2019	5:43:00	16/10/2019	5,72	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Toyota	3300	Pinturas dos piezas pequeñas
77	10	17/10/2019	2:20:00	18/10/2019	2,33	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
78	10	17/10/2019	2:42:00	17/10/2019	2,70	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
79	10	17/10/2019	2:50:00	17/10/2019	2,83	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
80	10	17/10/2019	2:59:00	17/10/2019	2,98	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
81	10	17/10/2019	3:12:00	17/10/2019	3,20	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
82	10	17/10/2019	3:13:00	17/10/2019	3,22	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor

83	10	18/10/2019	2:59:00	19/10/2019	2,98	Ferrocarriles Ecuador	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
84	10	18/10/2019	2:04:00	18/10/2019	2,07	Ferrocarriles Ecuador	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de sistemas de admisión
85	10	18/10/2019	1:56:00	18/10/2019	1,93	Ferrocarriles Ecuador	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de sistemas de admisión
86	10	19/10/2019	1:42:00	19/10/2019	1,70	Ferrocarriles Ecuador	Camioneta	Toyota	2700	ABC de frenos
87	10	19/10/2019	2:49:00	19/10/2019	2,82	Ferrocarriles Ecuador	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
88	10	19/10/2019	2:59:00	19/10/2019	2,98	Ferrocarriles Ecuador	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
89	10	19/10/2019	1:44:00	19/10/2019	1,73	Ferrocarriles Ecuador	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de inyectores
90	10	19/10/2019	1:41:00	19/10/2019	1,68	Ferrocarriles Ecuador	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de sistemas de admisión
91	10	21/10/2019	1:42:00	25/10/2019	1,70	Eliana Saavedra	Sedan	Toyota	1600	Diagnósticos de sensores
92	10	21/10/2019	17:54:00	29/10/2019	17,90	Javier Cevallos	Sedan	Toyota	1800	Reparación de cabezotes y válvulas
93	10	21/10/2019	42:25:00	23/10/2019	42,42	Luis Lluco	Sedan	Toyota	1600	Reparación de cajas mecánicas
94	10	21/10/2019	56:31:00	21/10/2019	56,52	Byron Pérez	Sedan	Toyota	1800	Reparación de motores
95	10	22/10/2019	4:55:00	22/10/2019	4,92	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1800	Cambio de banda de distribución y accesorios
96	10	22/10/2019	1:55:00	22/10/2019	1,92	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1800	Cambio de filtro de aire y combustible
97	10	22/10/2019	2:45:00	22/10/2019	2,75	Luis López	Sedan	Toyota	1800	Cambio de piezas o sensores pequeños en motor
98	10	22/10/2019	2:04:00	22/10/2019	2,07	Consumidor Final	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de sistemas de admisión
99	10	22/10/2019	3:59:00	23/10/2019	3,98	Consumidor Final	Sedan	Toyota	2000	Pintura 1 pieza pequeña
100	10	23/10/2019	6:19:00	24/10/2019	6,32	Diego Paredes	Sedan	Toyota	1600	Pintura 1 pieza grande
101	10	23/10/2019	40:38:00	23/10/2019	40,63	Consumidor Final	Jeep	Toyota	2700	Pintura auto entero
102	10	23/10/2019	7:33:00	24/10/2019	7,55	Consumidor Final	Sedan	Toyota	2000	Pintura dos piezas grandes
103	10	23/10/2019	4:49:00	28/10/2019	4,82	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1600	Pinturas dos piezas pequeñas
104	10	24/10/2019	1:53:00	11/10/2019	1,88	Juan Costales	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de inyectores
105	10	24/10/2019	2:13:00	24/10/2019	2,22	Consumidor Final	Jeep	Toyota	3600	Limpieza de inyectores
106	10	24/10/2019	99:45:00	25/10/2019	99,75	Consumidor Final	Camioneta	Toyota	2700	Reparación de volcamientos y pintura
107	10	25/10/2019	2:39:00	25/10/2019	2,65	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
108	10	25/10/2019	2:46:00	25/10/2019	2,77	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
109	10	25/10/2019	2:58:00	25/10/2019	2,97	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
110	10	25/10/2019	3:06:00	26/10/2019	3,10	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
111	10	25/10/2019	3:17:00	25/10/2019	3,28	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
112	10	26/10/2019	2:48:00	26/10/2019	2,80	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
113	10	26/10/2019	2:49:00	26/10/2019	2,82	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
114	10	26/10/2019	2:51:00	26/10/2019	2,85	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
115	10	26/10/2019	2:58:00	26/10/2019	2,97	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
116	10	26/10/2019	2:49:00	26/10/2019	2,82	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
117	10	26/10/2019	3:02:00	26/10/2019	3,03	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
118	10	26/10/2019	3:03:00	26/10/2019	3,05	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
119	10	28/10/2019	2:39:00	28/10/2019	2,65	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
120	10	28/10/2019	2:46:00	28/10/2019	2,77	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
121	10	28/10/2019	2:51:00	28/10/2019	2,85	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
122	10	28/10/2019	1:10:00	28/10/2019	1,17	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Jeep	Toyota	3300	Cambio de filtro de aire y combustible
123	10	29/10/2019	2:39:00	29/10/2019	2,65	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
124	10	29/10/2019	2:39:00	29/10/2019	2,65	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
125	10	29/10/2019	3:02:00	29/10/2019	3,03	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
126	10	30/10/2019	2:46:00	30/10/2019	2,77	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
127	10	30/10/2019	1:32:00	30/10/2019	1,53	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Jeep	Toyota	3300	Cambio de filtro de aire y combustible
128	10	30/10/2019	1:28:00	30/10/2019	1,47	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Jeep	Toyota	3300	Cambio de filtro de aire y combustible

129	10	30/10/2019	1:42:00	30/10/2019	1,70	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Jeep	Toyota	3300	Cambio de filtro de aire y combustible
130	10	31/10/2019	2:51:00	01/11/2020	2,85	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
131	10	31/10/2019	55:49:00	16/11/2019	55,82	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Jeep	Toyota	3300	Reparación de motores
132	10	31/10/2019	83:49:00	09/11/2019	83,82	Municipio de Quito Distrito Chiriyacu	Jeep	Toyota	3300	Reparación de volcamientos y pintura
133	11	05/11/2019	2:33:00	05/11/2019	2,55	Rafael Miranda	Sedan	Toyota	1400	ABC de motor
134	11	05/11/2019	1:37:00	05/11/2019	1,62	Consumidor Final	Camioneta	Toyota	2700	Cambio de filtro de aire y combustible
135	11	05/11/2019	2:01:00	05/11/2019	2,02	Víctor López	Sedan	Toyota	1400	Limpieza de inyectores
136	11	05/11/2019	37:45:00	11/11/2019	37,75	Ramiro Valencia	Camioneta	Toyota	2500	Reparación de cajas mecánicas
137	11	06/11/2019	4:05:00	14/11/2019	4,08	Andrés Moreno	Sedan	Toyota	1600	Cambio de banda de distribución y accesorios
138	11	06/11/2019	5:21:00	09/11/2019	5,35	Consumidor Final	Jeep	Toyota	3600	Cambio de banda de distribución y accesorios
139	11	06/11/2019	5:12:00	06/11/2019	5,20	Consumidor Final	Jeep	Toyota	4000	Cambio de banda de distribución y accesorios
140	11	06/11/2019	1:33:00	06/11/2019	1,55	Laura Jarrin	Sedan	Toyota	1400	Cambio de filtro de aire y combustible
141	11	06/11/2019	4:12:00	07/11/2019	4,20	Alejandra Reascos	Jeep	Toyota	3300	Cambio de piezas o sensores pequeños en motor
142	11	06/11/2019	1:15:00	06/11/2019	1,25	Javier Burbano	Sedan	Toyota	1600	Diagnósticos de sensores
143	11	06/11/2019	1:34:00	07/11/2019	1,57	Consumidor Final	Sedan	Toyota	2000	Limpieza de sistemas de admisión
144	11	06/11/2019	1:58:00	06/11/2019	1,97	Juan Espín	Camioneta	Toyota	2500	Limpieza de sistemas de admisión
145	11	06/11/2019	5:46:00	07/11/2019	5,77	Sandra Gallardo	Sedan	Toyota	2200	Pinturas dos piezas pequeñas
146	11	06/11/2019	19:39:00	06/11/2019	19,65	Ricardo Cerón	Sedan	Toyota	1400	Reparación de cabezotes y válvulas
147	11	06/11/2019	63:14:00	06/11/2019	63,23	Francisco Silva	Jeep	Toyota	4000	Reparación de motores
148	11	07/11/2019	1:43:00	07/11/2019	1,72	Consumidor Final	Jeep	Toyota	4000	Cambio de filtro de aire y combustible
149	11	07/11/2019	1:20:00	07/11/2019	1,33	Byron Pérez	Sedan	Toyota	1800	Diagnósticos de sensores
150	11	07/11/2019	1:41:00	07/11/2019	1,68	Consumidor Final	Sedan	Toyota	2000	Limpieza de sistemas de admisión
151	11	08/11/2019	2:35:00	08/11/2019	2,58	Cristina Vivas	Sedan	Toyota	1800	ABC de motor
152	11	08/11/2019	2:58:00	08/11/2019	2,97	Ramiro Valencia	Camioneta	Toyota	2500	ABC de motor
153	11	08/11/2019	5:13:00	08/11/2019	5,22	Mauricio Muñoz	Jeep	Toyota	3300	Cambio de banda de distribución y accesorios
154	11	09/11/2019	3:33:00	09/11/2019	3,55	Consumidor Final	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
155	11	09/11/2019	2:39:00	09/11/2019	2,65	Medardo Ulloa	Jeep	Toyota	4000	ABC de motor
156	11	09/11/2019	3:05:00	09/11/2019	3,08	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1600	Cambio de piezas o sensores pequeños en motor
157	11	11/11/2019	1:42:00	11/11/2019	1,70	Juan Touma	Sedan	Toyota	1400	Cambio de filtro de aire y combustible
158	11	11/11/2019	0:40:00	11/11/2019	0,67	Andrés Moreno	Sedan	Toyota	1600	Cambio de filtro de aire y combustible
159	11	11/11/2019	1:41:00	11/11/2019	1,68	Sebastián Sierra	Sedan	Toyota	1600	Limpieza de sistemas de admisión
160	11	11/11/2019	5:58:00	11/11/2019	5,97	Hospital de Calderón	Camioneta	Toyota	2700	Pintura 1 pieza grande
161	11	11/11/2019	4:28:00	12/11/2019	4,47	Hospital de Calderón	Camioneta	Toyota	2700	Pintura 1 pieza pequeña
162	11	12/11/2019	31:38:00	12/11/2019	31,63	Rafael Miranda	Sedan	Toyota	1400	Pintura auto entero
163	11	12/11/2019	7:49:00	12/11/2019	7,82	Hospital de Calderón	Camioneta	Toyota	2700	Pintura dos piezas grandes
164	11	12/11/2019	6:04:00	12/11/2019	6,07	Hospital de Calderón	Camioneta	Toyota	2700	Pinturas dos piezas pequeñas
165	11	12/11/2019	105:38:00	13/11/2019	105,63	Víctor López	Sedan	Toyota	1400	Reparación de volcamientos y pintura
166	11	13/11/2019	1:29:00	13/11/2019	1,48	Daniel Salazar	Sedan	Toyota	1800	Limpieza de inyectores
167	11	13/11/2019	1:35:00	13/11/2019	1,58	Alejandra Reascos	Jeep	Toyota	3300	Limpieza de sistemas de admisión
168	11	14/11/2019	2:52:00	14/11/2019	2,87	Juan Salvador	Sedan	Toyota	1600	ABC de motor
169	11	14/11/2019	1:39:00	19/11/2019	1,65	Xavier Estrella	Sedan	Toyota	2200	Limpieza de sistemas de admisión
170	11	15/11/2019	1:43:00	29/11/2019	1,72	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de sistemas de admisión
171	11	15/11/2019	1:54:00	15/11/2019	1,90	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de sistemas de admisión
172	11	15/11/2019	2:01:00	15/11/2019	2,02	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de sistemas de admisión
173	11	15/11/2019	2:04:00	15/11/2019	2,07	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de sistemas de admisión
174	11	15/11/2019	4:19:00	15/11/2019	4,32	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	Pintura 1 pieza pequeña

175	11	16/11/2019	0:38:00	16/11/2019	0,63	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	Cambio de filtro de aire y combustible
176	11	16/11/2019	1:44:00	16/11/2019	1,73	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	Cambio de filtro de aire y combustible
177	11	16/11/2019	0:47:00	16/11/2019	0,78	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	Cambio de filtro de aire y combustible
178	11	16/11/2019	0:55:00	16/11/2019	0,92	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	Cambio de filtro de aire y combustible
179	11	16/11/2019	0:51:00	16/11/2019	0,85	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	Cambio de filtro de aire y combustible
180	11	18/11/2019	0:55:00	18/11/2019	0,92	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	ABC de frenos
181	11	18/11/2019	1:05:00	18/11/2019	1,08	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	ABC de frenos
182	11	18/11/2019	0:41:00	18/11/2019	0,68	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	Cambio de filtro de aire y combustible
183	11	18/11/2019	1:20:00	18/11/2019	1,33	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	Limpieza de inyectores
184	11	18/11/2019	1:33:00	18/11/2019	1,55	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	Limpieza de inyectores
185	11	18/11/2019	1:49:00	18/11/2019	1,82	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	Limpieza de inyectores
186	11	19/11/2019	1:17:00	19/11/2019	1,28	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	ABC de frenos
187	11	19/11/2019	1:33:00	19/11/2019	1,55	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	ABC de frenos
188	11	19/11/2019	2:01:00	19/11/2019	2,02	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	ABC de frenos
189	11	19/11/2019	2:04:00	19/11/2019	2,07	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	ABC de frenos
190	11	19/11/2019	1:32:00	19/11/2019	1,53	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	Cambio de filtro de aire y combustible
191	11	19/11/2019	1:10:00	19/11/2019	1,17	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	Cambio de filtro de aire y combustible
192	11	20/11/2019	0:51:00	20/11/2019	0,85	Carlos Gallardo	Sedan	Toyota	1600	Cambio de filtro de aire y combustible
193	11	20/11/2019	0:41:00	20/11/2019	0,68	Carlos Pérez	Sedan	Toyota	1600	Cambio de filtro de aire y combustible
194	11	20/11/2019	0:59:00	20/11/2019	0,98	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	Cambio de filtro de aire y combustible
195	11	20/11/2019	1:06:00	20/11/2019	1,10	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	Cambio de filtro de aire y combustible
196	11	20/11/2019	1:06:00	20/11/2019	1,10	Consumidor Final	Sedan	Toyota	2000	Cambio de filtro de aire y combustible
197	11	21/11/2019	0:53:00	09/12/2019	0,88	Ángel Boada	Sedan	Toyota	2000	Cambio de filtro de aire y combustible
198	11	21/11/2019	1:47:00	30/11/2019	1,78	Consumidor Final	Jeep	Toyota	3600	Cambio de filtro de aire y combustible
199	11	21/11/2019	1:52:00	21/11/2019	1,87	Pablo Aguinaga	Jeep	Toyota	3600	Limpieza de inyectores
200	11	21/11/2019	1:17:00	21/11/2019	1,28	Carolina Guano	Sedan	Toyota	1600	Limpieza de sistemas de admisión
201	11	21/11/2019	37:38:00	21/11/2019	37,63	Maira Moreta	Sedan	Toyota	1400	Pintura auto entero
202	11	21/11/2019	71:14:00	21/11/2019	71,23	Stefano Aguilar	Camioneta	Toyota	2500	Reparación de motores
203	11	22/11/2019	1:28:00	22/11/2019	1,47	Cristina Vivas	Sedan	Toyota	1800	Cambio de filtro de aire y combustible
204	11	22/11/2019	1:36:00	22/11/2019	1,60	Bryan Cobos	Camioneta	Toyota	2500	Cambio de filtro de aire y combustible
205	11	22/11/2019	2:21:00	23/11/2019	2,35	Bryan Cobos	Camioneta	Toyota	2500	Limpieza de inyectores
206	11	23/11/2019	1:19:00	23/11/2019	1,32	Víctor López	Sedan	Toyota	1400	ABC de frenos
207	11	23/11/2019	1:41:00	05/12/2019	1,68	Ramiro Valencia	Camioneta	Toyota	2500	ABC de frenos
208	11	23/11/2019	1:42:00	23/11/2019	1,70	David Solano	Camioneta	Toyota	2700	Cambio de filtro de aire y combustible
209	11	23/11/2019	1:43:00	23/11/2019	1,72	Medardo Ulloa	Jeep	Toyota	4000	Cambio de filtro de aire y combustible
210	11	23/11/2019	2:19:00	23/11/2019	2,32	Karla Ruiz	Camioneta	Toyota	2700	Diagnósticos de sensores
211	11	23/11/2019	1:37:00	23/11/2019	1,62	David Solano	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de inyectores
212	11	23/11/2019	1:34:00	23/11/2019	1,57	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1800	Limpieza de sistemas de admisión
213	11	23/11/2019	63:37:00	23/11/2019	63,62	Ricardo Cerón	Sedan	Toyota	1400	Reparación de motores
214	11	25/11/2019	1:18:00	25/11/2019	1,30	Carlos Gallardo	Sedan	Toyota	1600	ABC de frenos
215	11	25/11/2019	1:28:00	25/11/2019	1,47	Consumidor Final	Jeep	Toyota	2700	Cambio de filtro de aire y combustible
216	11	25/11/2019	1:22:00	25/11/2019	1,37	Carolina Guano	Sedan	Toyota	1600	Diagnósticos de sensores
217	11	25/11/2019	1:25:00	25/11/2019	1,42	Juan Salvador	Sedan	Toyota	1600	Diagnósticos de sensores
218	11	25/11/2019	2:25:00	05/12/2019	2,42	Yadira Mora	Camioneta	Toyota	2500	Diagnósticos de sensores
219	11	25/11/2019	1:55:00	25/11/2019	1,92	Juan Espín	Camioneta	Toyota	2500	Limpieza de inyectores
220	11	25/11/2019	1:18:00	25/11/2019	1,30	Sandra Gallardo	Sedan	Toyota	2200	Limpieza de sistemas de admisión

221	11	25/11/2019	1:44:00	25/11/2019	1,73	Consumidor Final	Camioneta	Toyota	2500	Limpieza de sistemas de admisión
222	11	25/11/2019	2:04:00	25/11/2019	2,07	David Solano	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de sistemas de admisión
223	11	25/11/2019	34:38:00	25/11/2019	34,63	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1800	Pintura auto entero
224	11	26/11/2019	1:41:00	26/11/2019	1,68	Consumidor Final	Camioneta	Toyota	2700	ABC de frenos
225	11	26/11/2019	2:48:00	26/11/2019	2,80	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1600	Cambio de piezas o sensores pequeños en motor
226	11	26/11/2019	0:58:00	26/11/2019	0,97	Luis Llucó	Sedan	Toyota	1600	Diagnósticos de sensores
227	11	26/11/2019	1:53:00	12/11/2019	1,88	Consumidor Final	Camioneta	Toyota	2500	Diagnósticos de sensores
228	11	26/11/2019	1:58:00	26/11/2019	1,97	Consumidor Final	Camioneta	Toyota	2500	Limpieza de inyectores
229	11	26/11/2019	0:52:00	26/11/2019	0,87	Carlos Pita	Sedan	Toyota	1600	Limpieza de sistemas de admisión
230	11	26/11/2019	1:28:00	26/11/2019	1,47	Carolina Guano	Sedan	Toyota	1600	Limpieza de sistemas de admisión
231	11	26/11/2019	1:21:00	12/04/2019	1,35	Carlos Pallasco	Sedan	Toyota	2000	Limpieza de sistemas de admisión
232	11	26/11/2019	1:59:00	26/11/2019	1,98	Consumidor Final	Jeep	Toyota	3600	Limpieza de sistemas de admisión
233	11	26/11/2019	3:57:00	26/11/2019	3,95	Francisco Silva	Jeep	Toyota	4000	Pintura 1 pieza pequeña
234	11	26/11/2019	33:38:00	26/11/2019	33,63	Consumidor Final	Jeep	Toyota	2700	Pintura auto entero
235	11	26/11/2019	58:47:00	26/11/2019	58,78	Cecilia Carrillo	Jeep	Toyota	4000	Reparación de motores
236	11	27/11/2019	1:27:00	27/11/2019	1,45	Secretaria de Políticas Públicas	Camioneta	Toyota	2500	ABC de frenos
237	11	27/11/2019	1:29:00	27/11/2019	1,48	Secretaria de Políticas Públicas	Camioneta	Toyota	2500	ABC de frenos
238	11	27/11/2019	1:31:00	27/11/2019	1,52	Secretaria de Políticas Públicas	Camioneta	Toyota	2500	ABC de frenos
239	11	27/11/2019	1:33:00	27/11/2019	1,55	Secretaria de Políticas Públicas	Camioneta	Toyota	2500	ABC de frenos
240	11	27/11/2019	1:42:00	27/11/2019	1,70	Secretaria de Políticas Públicas	Camioneta	Toyota	2500	ABC de frenos
241	11	27/11/2019	1:44:00	27/11/2019	1,73	Secretaria de Políticas Públicas	Camioneta	Toyota	2500	ABC de frenos
242	11	27/11/2019	1:51:00	27/11/2019	1,85	Mónica Hernández	Jeep	Toyota	3300	Limpieza de inyectores
243	11	27/11/2019	1:55:00	27/11/2019	1,92	Secretaria de Políticas Públicas	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de sistemas de admisión
244	11	27/11/2019	1:49:00	27/11/2019	1,82	Secretaria de Políticas Públicas	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de sistemas de admisión
245	11	27/11/2019	1:53:00	27/11/2019	1,88	Secretaria de Políticas Públicas	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de sistemas de admisión
246	11	27/11/2019	1:52:00	27/11/2019	1,87	Mónica Hernández	Jeep	Toyota	3300	Limpieza de sistemas de admisión
247	11	27/11/2019	18:59:00	12/03/2019	18,98	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	Reparación de cabezotes y válvulas
248	11	28/11/2019	1:59:00	04/12/2019	1,98	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de inyectores
249	11	28/11/2019	2:13:00	28/11/2019	2,22	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de inyectores
250	11	28/11/2019	2:03:00	28/11/2019	2,05	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de inyectores
251	11	28/11/2019	2:19:00	28/11/2019	2,32	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de inyectores
252	11	28/11/2019	1:54:00	28/11/2019	1,90	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de inyectores
253	11	28/11/2019	1:49:00	28/11/2019	1,82	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de inyectores
254	11	28/11/2019	1:39:00	28/11/2019	1,65	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de inyectores
255	11	28/11/2019	23:58:00	28/11/2019	23,97	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	Reparación de cabezotes y válvulas
256	11	29/11/2019	1:27:00	29/11/2019	1,45	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	ABC de frenos
257	11	29/11/2019	1:38:00	29/11/2019	1,63	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	ABC de frenos
258	11	29/11/2019	1:40:00	29/11/2019	1,67	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	ABC de frenos
259	11	29/11/2019	1:41:00	29/11/2019	1,68	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	ABC de frenos
260	11	29/11/2019	1:52:00	29/11/2019	1,87	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	ABC de frenos
261	11	29/11/2019	2:03:00	29/11/2019	2,05	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	ABC de frenos
262	11	29/11/2019	2:39:00	29/11/2019	2,65	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
263	11	29/11/2019	3:29:00	29/11/2019	3,48	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
264	11	29/11/2019	3:41:00	29/11/2019	3,68	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
265	11	30/11/2019	1:59:00	30/11/2019	1,98	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
266	11	30/11/2019	2:42:00	30/11/2019	2,70	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor

267	11	30/11/2019	2:44:00	30/11/2019	2,73	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
268	11	30/11/2019	3:33:00	30/11/2019	3,55	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
269	11	30/11/2019	3:33:00	30/11/2019	3,55	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
270	12	02/12/2019	1:22:00	02/12/2019	1,37	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	ABC de frenos
271	12	02/12/2019	1:39:00	02/12/2019	1,65	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Camioneta	Toyota	2700	ABC de frenos
272	12	02/12/2019	2:52:00	02/12/2019	2,87	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	ABC de motor
273	12	02/12/2019	1:29:00	02/12/2019	1,48	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	Limpieza de inyectores
274	12	02/12/2019	1:37:00	02/12/2019	1,62	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	Limpieza de inyectores
275	12	02/12/2019	1:44:00	02/12/2019	1,73	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	Limpieza de inyectores
276	12	02/12/2019	1:34:00	02/12/2019	1,57	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	Limpieza de sistemas de admisión
277	12	02/12/2019	1:41:00	02/12/2019	1,68	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	Limpieza de sistemas de admisión
278	12	03/12/2019	0:58:00	03/12/2019	0,97	Andrés Moreno	Sedan	Toyota	1600	ABC de frenos
279	12	03/12/2019	1:19:00	03/12/2019	1,32	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1600	ABC de frenos
280	12	03/12/2019	1:33:00	03/12/2019	1,55	Bomberos de Quito Distrito El Camal	Sedan	Toyota	1800	ABC de frenos
281	12	03/12/2019	1:15:00	03/12/2019	1,25	Adrián Cando	Sedan	Toyota	2200	ABC de frenos
282	12	03/12/2019	1:52:00	03/12/2019	1,87	Consumidor Final	Jeep	Toyota	2700	ABC de frenos
283	12	03/12/2019	54:41:00	12/12/2019	54,68	Sebastián Sierra	Sedan	Toyota	1600	Reparación de motores
284	12	04/12/2019	1:51:00	09/12/2019	1,85	Consumidor Final	Jeep	Toyota	2700	Cambio de filtro de aire y combustible
285	12	04/12/2019	3:41:00	04/12/2019	3,68	Roberto Ayala	Sedan	Toyota	1800	Cambio de piezas o sensores pequeños en motor
286	12	04/12/2019	0:57:00	04/12/2019	0,95	Diego Paredes	Sedan	Toyota	1600	Diagnósticos de sensores
287	12	04/12/2019	1:57:00	04/12/2019	1,95	Raúl Torres	Jeep	Toyota	3300	Diagnósticos de sensores
288	12	04/12/2019	1:48:00	04/12/2019	1,80	Diego Paredes	Sedan	Toyota	1600	Limpieza de sistemas de admisión
289	12	04/12/2019	20:19:00	04/12/2019	20,32	Maira Moreta	Sedan	Toyota	1400	Reparación de cabezotes y válvulas
290	12	05/12/2019	1:26:00	05/12/2019	1,43	Luis Mejía	Sedan	Toyota	1600	ABC de frenos
291	12	05/12/2019	1:37:00	05/12/2019	1,62	Javier Burbano	Sedan	Toyota	1600	Cambio de filtro de aire y combustible
292	12	05/12/2019	1:32:00	05/12/2019	1,53	Gustavo Mera	Camioneta	Toyota	2500	Cambio de filtro de aire y combustible
293	12	05/12/2019	1:41:00	05/12/2019	1,68	Consumidor Final	Jeep	Toyota	3600	Cambio de filtro de aire y combustible
294	12	05/12/2019	2:59:00	05/12/2019	2,98	Laura Jarrin	Sedan	Toyota	1400	Cambio de piezas o sensores pequeños en motor
295	12	05/12/2019	4:22:00	05/12/2019	4,37	Kevin Quintanilla	Jeep	Toyota	3300	Cambio de piezas o sensores pequeños en motor
296	12	05/12/2019	0:59:00	05/12/2019	0,98	Carlos Pérez	Sedan	Toyota	1600	Limpieza de sistemas de admisión
297	12	09/12/2019	1:32:00	09/12/2019	1,53	María Augusta Silva	Sedan	Toyota	1400	ABC de frenos
298	12	09/12/2019	1:19:00	09/12/2019	1,32	Sebastián Sierra	Sedan	Toyota	1600	ABC de frenos
299	12	09/12/2019	2:23:00	09/12/2019	2,38	Natalia Proaño	Sedan	Toyota	1600	ABC de motor
300	12	09/12/2019	3:10:00	09/12/2019	3,17	Marcelo Galarraga	Sedan	Toyota	1600	ABC de motor
301	12	09/12/2019	1:30:00	09/12/2019	1,50	Francisco Silva	Jeep	Toyota	4000	Cambio de filtro de aire y combustible
302	12	09/12/2019	3:16:00	09/12/2019	3,27	Luis Tipan	Sedan	Toyota	1400	Cambio de piezas o sensores pequeños en motor
303	12	09/12/2019	1:29:00	09/12/2019	1,48	Luis Betancourt	Sedan	Toyota	1400	Limpieza de sistemas de admisión
304	12	09/12/2019	1:38:00	09/12/2019	1,63	Christian Ugarte	Jeep	Toyota	2700	Limpieza de sistemas de admisión
305	12	10/12/2019	2:39:00	10/12/2019	2,65	Roberto Ayala	Sedan	Toyota	1800	ABC de motor
306	12	10/12/2019	1:34:00	10/12/2019	1,57	Byron Pérez	Sedan	Toyota	1800	Limpieza de sistemas de admisión
307	12	10/12/2019	1:36:00	13/12/2019	1,60	Consumidor Final	Camioneta	Toyota	2500	Limpieza de sistemas de admisión
308	12	10/12/2019	15:43:00	10/12/2019	15,72	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1800	Reparación de cabezotes y válvulas
309	12	11/12/2019	2:37:00	12/11/2019	2,62	Laura Jarrin	Sedan	Toyota	1400	ABC de motor
310	12	11/12/2019	3:03:00	11/12/2019	3,05	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1600	ABC de motor
311	12	11/12/2019	3:18:00	11/12/2019	3,30	Consumidor Final	Camioneta	Toyota	2700	Cambio de piezas o sensores pequeños en motor
312	12	11/12/2019	2:15:00	11/12/2019	2,25	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1800	Diagnósticos de sensores



313	12	11/12/2019	1:39:00	11/12/2019	1,65	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1600	Limpieza de inyectores
314	12	11/12/2019	1:54:00	11/12/2019	1,90	Consumidor Final	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de inyectores
315	12	12/12/2019	2:14:00	12/12/2019	2,23	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1800	ABC de motor
316	12	12/12/2019	2:42:00	12/12/2019	2,70	Consumidor Final	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
317	12	12/12/2019	1:50:00	12/12/2019	1,83	Consumidor Final	Jeep	Toyota	4000	Cambio de filtro de aire y combustible
318	12	12/12/2019	1:32:00	12/12/2019	1,53	Consumidor Final	Jeep	Toyota	4000	Cambio de filtro de aire y combustible
319	12	12/12/2019	1:49:00	12/12/2019	1,82	Consumidor Final	Jeep	Toyota	3600	Limpieza de inyectores
320	12	12/12/2019	2:03:00	12/12/2019	2,05	Consumidor Final	Camioneta	Toyota	2700	Limpieza de sistemas de admisión
321	12	13/12/2019	2:40:00	13/12/2019	2,67	Ricardo Cerón	Sedan	Toyota	1400	ABC de motor
322	12	13/12/2019	2:59:00	13/12/2019	2,98	Luis Betancourt	Sedan	Toyota	1400	ABC de motor
323	12	13/12/2019	2:48:00	13/12/2019	2,80	Guillermo Vallejo	Jeep	Toyota	3600	ABC de motor
324	12	13/12/2019	1:54:00	13/12/2019	1,90	Patricio Vargas	Jeep	Toyota	3300	Limpieza de inyectores
325	12	13/12/2019	1:49:00	13/12/2019	1,82	Miguel Ramírez	Sedan	Toyota	1400	Limpieza de sistemas de admisión
326	12	14/12/2019	2:35:00	18/12/2019	2,58	Víctor López	Sedan	Toyota	1400	ABC de motor
327	12	14/12/2019	2:23:00	14/12/2019	2,38	Eliana Saavedra	Sedan	Toyota	1600	ABC de motor
328	12	14/12/2019	1:15:00	14/12/2019	1,25	Ángel Boada	Sedan	Toyota	2000	Limpieza de inyectores
329	12	14/12/2019	2:03:00	14/12/2019	2,05	Pablo Aguinaga	Jeep	Toyota	3600	Limpieza de sistemas de admisión
330	12	14/12/2019	24:25:00	14/12/2019	24,42	Juan Anda	Jeep	Toyota	3300	Reparación de cabezotes y válvulas
331	12	16/12/2019	1:09:00	16/12/2019	1,15	Consumidor Final	Jeep	Toyota	2500	ABC de frenos
332	12	16/12/2019	2:55:00	16/12/2019	2,92	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1800	ABC de motor
333	12	16/12/2019	2:49:00	16/12/2019	2,82	Rafael Campos	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
334	12	16/12/2019	3:41:00	16/12/2019	3,68	Consumidor Final	Jeep	Toyota	4000	ABC de motor
335	12	16/12/2019	3:22:00	16/12/2019	3,37	Maira Moreta	Sedan	Toyota	1400	Cambio de piezas o sensores pequeños en motor
336	12	16/12/2019	1:40:00	16/12/2019	1,67	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1600	Limpieza de inyectores
337	12	16/12/2019	1:24:00	16/12/2019	1,40	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1600	Limpieza de inyectores
338	12	16/12/2019	2:59:00	16/12/2019	2,98	Consumidor Final	Jeep	Toyota	2700	Pintura 1 pieza pequeña
339	12	17/12/2019	1:01:00	17/12/2019	1,02	Consumidor Final	Sedan	Toyota	2200	ABC de frenos
340	12	17/12/2019	2:50:00	17/12/2019	2,83	Consumidor Final	Sedan	Toyota	1800	ABC de motor
341	12	17/12/2019	1:59:00	17/12/2019	1,98	Consumidor Final	Jeep	Toyota	3600	ABC de motor
342	12	17/12/2019	4:33:00	21/12/2019	4,55	Natalia Proaño	Sedan	Toyota	1600	Cambio de piezas o sensores pequeños en motor
343	12	17/12/2019	20:14:00	17/12/2019	20,23	Bryan Cobos	Camioneta	Toyota	2500	Reparación de cabezotes y válvulas
344	12	18/12/2019	2:48:00	18/12/2019	2,80	Miguel Ramírez	Sedan	Toyota	1400	ABC de motor
345	12	18/12/2019	2:41:00	18/12/2019	2,68	Sandra Gallardo	Sedan	Toyota	2200	ABC de motor
346	12	18/12/2019	1:27:00	18/12/2019	1,45	Javier Burbano	Sedan	Toyota	1600	Limpieza de inyectores
347	12	18/12/2019	2:21:00	18/12/2019	2,35	Francisco Silva	Jeep	Toyota	4000	Limpieza de inyectores
348	12	18/12/2019	9:22:00	18/12/2019	9,37	Guillermo Vallejo	Jeep	Toyota	3600	Pintura dos piezas grandes
349	12	19/12/2019	1:15:00	19/12/2019	1,25	Laura Jarrin	Sedan	Toyota	1400	ABC de frenos
350	12	19/12/2019	1:22:00	19/12/2019	1,37	Roberto Ayala	Sedan	Toyota	1800	ABC de frenos
351	12	19/12/2019	3:35:00	19/12/2019	3,58	Juan Espín	Camioneta	Toyota	2500	ABC de motor
352	12	19/12/2019	2:33:00	19/12/2019	2,55	Mauricio Muñoz	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
353	12	20/12/2019	2:22:00	24/12/2019	2,37	Adrián Cando	Sedan	Toyota	2200	ABC de motor
354	12	20/12/2019	2:39:00	20/12/2019	2,65	Hospital de Yaruqui	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
355	12	20/12/2019	2:53:00	28/12/2019	2,88	Hospital de Yaruqui	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
356	12	20/12/2019	17:56:00	20/12/2019	17,93	Byron Pérez	Sedan	Toyota	1800	Reparación de cabezotes y válvulas
357	12	20/12/2019	43:56:00	20/12/2019	43,93	Daniel Salazar	Sedan	Toyota	1800	Reparación de cajas mecánicas
358	12	21/12/2019	1:27:00	21/12/2019	1,45	Hospital de Yaruqui	Camioneta	Toyota	2700	ABC de frenos

359	12	21/12/2019	1:33:00	21/12/2019	1,55	Hospital de Yaruqui	Camioneta	Toyota	2700	ABC de frenos
360	12	21/12/2019	2:49:00	21/12/2019	2,82	Hospital de Yaruqui	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
361	12	21/12/2019	3:20:00	21/12/2019	3,33	Hospital de Yaruqui	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
362	12	23/12/2019	1:23:00	23/12/2019	1,38	Hospital de Yaruqui	Camioneta	Toyota	2700	ABC de frenos
363	12	23/12/2019	1:35:00	23/12/2019	1,58	Hospital de Yaruqui	Camioneta	Toyota	2700	ABC de frenos
364	12	23/12/2019	3:19:00	23/12/2019	3,32	Hospital de Yaruqui	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
365	12	23/12/2019	8:23:00	24/12/2019	8,38	Hospital de Yaruqui	Camioneta	Toyota	2700	Pintura dos piezas grandes
366	12	24/12/2019	3:09:00	31/12/2019	3,15	Hospital de Yaruqui	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
367	12	24/12/2019	4:27:00	24/12/2019	4,45	Hospital de Yaruqui	Jeep	Toyota	3300	Cambio de banda de distribución y accesorios
368	12	24/12/2019	21:33:00	24/12/2019	21,55	Hospital de Yaruqui	Camioneta	Toyota	2700	Reparación de cabezotes y válvulas
369	12	26/12/2019	2:44:00	26/12/2019	2,73	Hospital de Yaruqui	Jeep	Toyota	3300	ABC de motor
370	12	26/12/2019	5:09:00	27/12/2019	5,15	Hospital de Yaruqui	Jeep	Toyota	3300	Cambio de banda de distribución y accesorios
371	12	27/12/2019	1:41:00	27/12/2019	1,68	Hospital de Yaruqui	Jeep	Toyota	3300	ABC de frenos
372	12	27/12/2019	5:23:00	27/12/2019	5,38	Hospital de Yaruqui	Jeep	Toyota	3300	Pintura 1 pieza grande
373	12	27/12/2019	41:33:00	06/01/2020	41,55	Hospital de Yaruqui	Jeep	Toyota	3300	Reparación de cajas mecánicas
374	12	28/12/2019	1:39:00	06/01/2020	1,65	Hospital de Yaruqui	Jeep	Toyota	3300	ABC de frenos
375	12	28/12/2019	2:16:00	28/12/2019	2,27	Hospital de Yaruqui	Jeep	Toyota	3300	Limpieza de inyectores
376	12	28/12/2019	4:38:00	28/12/2019	4,63	Hospital de Yaruqui	Sedan	Toyota	1600	Pintura 1 pieza pequeña
377	12	28/12/2019	4:38:00	28/12/2019	4,63	Hospital de Yaruqui	Jeep	Toyota	3300	Pintura 1 pieza pequeña
378	12	28/12/2019	45:54:00	28/12/2019	45,90	Hospital de Yaruqui	Jeep	Toyota	3300	Reparación de cajas mecánicas
379	12	30/12/2019	3:20:00	06/01/2020	3,33	Maité Paredes	Camioneta	Toyota	2700	ABC de motor
380	12	30/12/2019	1:33:00	01/11/2020	1,55	Consumidor Final	Camioneta	Volkswagen	2000	Diagnósticos de sensores
381	12	30/12/2019	9:05:00	08/01/2020	9,08	Bryan Cobos	Camioneta	Toyota	2500	Pintura dos piezas grandes
382	12	30/12/2019	22:58:00	30/12/2019	22,97	José Guerrero	Sedan	Toyota	2200	Reparación de cabezotes y válvulas
383	12	30/12/2019	37:58:00	31/12/2019	37,97	Hospital de Yaruqui	Jeep	Toyota	3300	Reparación de cajas mecánicas
384	12	30/12/2019	62:28:00	30/12/2019	62,47	Hospital de Yaruqui	Jeep	Toyota	3300	Reparación de motores
385	12	31/12/2019	3:08:00	13/01/2020	3,13	Milton Panguay	Jeep	Peugeot	1400	ABC de motor
386	12	31/12/2019	1:31:00	31/12/2019	1,52	Raúl Torres	Jeep	Honda	2700	Cambio de filtro de aire y combustible
387	12	31/12/2019	1:04:00	31/12/2019	1,07	Andrés Moreno	Sedan	Kia	1800	Diagnósticos de sensores
388	12	31/12/2019	49:58:00	31/12/2019	49,97	Consumidor Final	Jeep	Hyundai	2200	Reparación de motores

Fuente: Automek, 2021