

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**Mejora en las operaciones de reparación de bombas de la empresa Servicios
Diésel Bancos SRL para aumentar la productividad**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

Cristhian Denilson Acosta Sausa

ASESOR

Pedro Martín Vizconde Melendez

<https://orcid.org/0000-0001-5673-2225>

Chiclayo, 2025

**Mejora en las operaciones de reparación de bombas de la empresa
Servicios Diésel Bancos SRL para aumentar la productividad**

PRESENTADA POR:

Cristhian Denilson Acosta Sausa

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR

Jose Alberto Echevarria Carrillo

PRESIDENTE

Cynthia Cecilia Orbegoso Peñaherrera

SECRETARIO

Pedro Martin Vizconde Melendez

VOCAL

Dedicatoria

A mis abuelas Rosa Itala Linares Zárata viuda de Acosta y Haydee Rodriguez Castillo, quienes me han apoyado incondicionalmente a lo largo de mi carrera universitaria.

Agradecimientos

Agradecerle a Dios, por guiarme en el camino de la vida.

A mis abuelas, por enseñarme que con ahínco y constancia todo se puede lograr.

Por último, a mis padres, que me han apoyado y aconsejado para cumplir mis metas.

ARTÍCULO 100%-ACOSTA SAUSA CRISTHIAN_1.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%	21%	1%	15%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
6	repositoriodigital.ucsc.cl Fuente de Internet	1%
7	www.economica.pe Fuente de Internet	1%
8	doi.org Fuente de Internet	1%
9	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%

ÍNDICE

Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
Revisión de literatura	10
Materiales y métodos.....	15
Resultados y discusión.....	16
Discusión.....	35
Conclusiones	36
Recomendaciones	38
Referencias bibliográficas	39
Anexos.....	42

Resumen

El estudio tuvo como finalidad incrementar la productividad en las operaciones de reparación de bombas de Servicios Diésel Bancos SRL. Se plantearon tres objetivos: diagnosticar la situación actual de las operaciones de la empresa, implementar mejoras en los procesos de reparación de bomba y evaluar el costo beneficio. La investigación fue aplicada, de enfoque cuantitativo y diseño no experimental. Se utilizaron medición de tiempos y movimientos, 5S y el método de Guerchet para optimizar la distribución de áreas.

En el diagnóstico se obtuvo una productividad base de 0,49 veh/hH y se identificaron tiempos improductivos asociados a espera, traslados y reprocesos. La implementación estandarizó procesos y reorganizó el taller; como resultado se proyecta un incremento absoluto de 0,25 veh/hH (≈ 51 % respecto a la línea base). La evaluación económico-financiera arrojó VAN S/ 551 844,13; TIR 453,90 %; B/C 9,43; payback 1,24 años, confirmando viabilidad. Se concluye que la aplicación de herramientas de ingeniería de métodos reduce improductividades y eleva la productividad del servicio.

Palabras clave: productividad; reparación de bombas; ingeniería de métodos; 5S; Guerchet; evaluación económico-financiera.

Abstract

The study aimed to increase productivity in pump repair operations at Servicios Diésel Bancos SRL. Three objectives were established: to diagnose the current situation of the company's operations, to implement improvements in pump repair processes, and to evaluate cost–benefit. The research was applied, with a quantitative approach and a non-experimental design. Time and motion measurement, 5S, and the Guerchet method were used to optimize area distribution.

The diagnosis yielded a baseline productivity of 0.49 veh/hH and identified unproductive times associated with waiting, transfers, and rework. The proposal standardized processes and reorganized the workshop; as a result, an absolute increase of 0.25 veh/hH ($\approx 51\%$ compared to the baseline) is projected. The economic–financial evaluation showed an NPV of S/ 551,844.13; IRR of 453.90%; B/C of 9.43; and a payback period of 1.24 years, confirming feasibility. It is concluded that the application of methods engineering tools reduces unproductive times and increases service productivity.

Keywords: productivity; pump repair; methods engineering; 5S; Guerchet; economic–financial evaluation.

Introducción

A nivel mundial, según el Diario La Hora el parque automotriz ha tenido un crecimiento considerable de un 13% en los últimos años.

[1] Actualmente, las empresas automotrices diversifican los modelos de autos para satisfacer las necesidades de sus clientes que prefieren modelos futuristas y sobre todo económicos, siendo un gran reto disminuir costos sin bajar la calidad, es así que para poder generar ganancias adicionales cuentan con un servicio de reparación y suministro de refacciones a nivel mundial que pueden no llegar a ser accesibles a todos sus usuarios, por ese motivo nacen y tienen una nueva entrada al mercado automotriz los pequeños auto repuestos [2]. Sin embargo, estos servicios están ligados a comportamientos y prácticas rudimentarias por parte de los trabajadores, conllevando a altas demoras en el proceso de reparación, por factores como la falta de supervisión y control, estandarización, desorden y malas prácticas. Como lo evidencia en su estudio Ahamed [25], donde los tiempos muertos exceden 20% - 25% ocasionado así que la productividad diaria sea de 0.21 auto/H.hombre.

En un ámbito nacional, el parque automotriz se caracteriza por tener una tasa de retiro muy baja, casi del 3%, desde el 2017 al 2021 según estadísticas del MTC [2], dejando así una mayor competencia en el campo de servicios para los automóviles de tránsito tanto privado como público, dando como resultado una competencia de precios entre los centros automotrices nacionales como de mayor envergadura internacional de las mismas marcas de automóviles. Aun así, este sector de la industria presenta baja productividad causada directamente por el largo tiempo de reparación que conlleva cada marca de vehículos. Como lo evidencia Cruz y Cueva [23], la demora en los procesos es la causa principal de la baja productividad en el concesionario, representándose en un 0.27 auto/H.hombre.

En un ámbito regional dentro de la región Lambayeque el parque automotriz al igual del ámbito nacional se caracteriza por su baja tasa de retiro [2], lo cual también llevaría a una competencia de mercado, aunque dentro de este contexto lo que importa o valora más el consumidor es un ámbito de calidad, puesto que está sujeto a un marketing de boca a boca recalcando así el nivel de servicio brindado.

Asimismo, la empresa Servicios Diesel Bancos SRL con RUC 20479870323, es una empresa cuya actividad económica principal es la reparación de inyectores y bombas tanto de vehículos menores como vehículos de carga pesada, está ubicada en la carretera Panamericana

Norte Km. 773, cuenta con 9 trabajadores todos bajo planilla y con sus beneficios correspondientes.

Dentro del diagnóstico y métodos de investigación de problemática donde se aplicó cuestionarios mediante la metodología Likert de medición a los empleados y el diagrama de Ishikawa que se encuentran en los anexos 27 y 28 respectivamente, la cual nos dio las principales causas por orden decreciente entre los porcentajes del 20%

- 80 % dejando como prioridad el deficiente control presente en las diferentes áreas la cual conlleva al aumento de sus tiempos de servicios provocando una disminución de productividad, a su vez con un porcentaje de 17% al 14% nos da como principal problemática la demora en la entrega de proformas causada por la falta de orden y mal sistema de organización, a su vez esto causa una demora en los procesos de la empresa. Es así que se formula la siguiente pregunta:

¿Cómo la mejora en las operaciones de reparación de bombas influye en el incremento de la productividad de la empresa Servicios Diésel Bancos SRL?

El presente estudio se justifica de manera económica al implementar de la metodología de estudio de métodos y tiempos logre minimizar costos los cuales se verán reflejados en las utilidades de la empresa con un margen de crecimiento del 2% anual, la implementación de métodos de ingeniería y la optimización de la distribución de planta es beneficioso, ya que aumentaría los ingresos dentro de la empresa. Asimismo, de manera académica servirá como guía para una posible mejora de otro tipo de empresas dedicadas al rubro de reparación de automóviles ayudando como guía a los investigadores e implantadores de este tipo de metodología.

Teniendo en cuenta lo descrito en líneas anteriores, se estableció como objetivo general: Aumentar la productividad de la empresa Diésel Bancos SRL mediante las propuestas de mejora en el servicio de reparación de bombas y los objetivos específicos: diagnosticar la situación actual de las operaciones de la empresa Servicios Diésel Bancos SRL., implementar mejoras en los procesos de reparación de bomba para incrementar la productividad en la empresa Servicios Diésel Bancos SRL., Evaluar el costo beneficio de la implantación de mejoras en la empresa Servicios Diésel Bancos SRL.

Por ende, se espera que la implementación de mejoras en los procesos de reparación de bombas contribuya a tener mayor acaparamiento de mercado, pues actualmente es de 2% y se espera un aumento a 7% con una proyección de 3 años a partir de la fecha. Dentro de los

gráficos y el análisis empírico de la empresa comprobamos que una de las principales problemáticas viene siendo la falta de control dentro de las áreas de procesos de arreglo y regulación de bombas, donde la demora para la entrega del producto o el servicio brindado por esta empresa, acumula así las pausas innecesarias fuera del laboratorio en la zona de inspección y arreglos externos.

Revisión de literatura

En tal sentido, Morales [4], implementa mejoras mediante el uso de herramientas de ingeniería de métodos para aumentar la productividad. Las herramientas utilizadas son un estudio de tiempos, diagramas de operaciones de procesos y diagrama de análisis de procesos. Con el uso del diagrama bimanual y un nuevo estudio de tiempos se logró proponer un nuevo método de trabajo para los técnicos mecánicos que desarrollan y mantenimiento preventivo básico. Se consiguió una mejora del 26,3% y un aumento en 104,7 las horas vendidas. Se concluye que la reducción de tiempos en el área de servicio postventa dando importancia a la rapidez orden y trabajo en equipo en el desarrollo en un mantenimiento da como resultado la mejora la productividad y a su vez el servicio al cliente.

También, Collado y Rivera [5] en su estudio ha empleado técnicas como las 5S's en el área de almacén. Las herramientas de ingeniería que se han empleado son los diagramas de causa-efecto, diagrama de operaciones, diagrama de actividades, diagrama de recorrido y de Pareto. Finalmente, se logró el aumento de la atención de 5 a 7 vehículos diarios, optimizando los tiempos de entrega y la rentabilidad de la empresa. Concluyendo así que la metodología 5S' es efectiva para este tipo de problemática. Asimismo, Castro y Navarro [6], empleó teorías y conceptos de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad. Se usó el análisis documental para recolectar la data de la productividad, asimismo, se aplicó un cuestionario al personal de mantenimiento para conocer el estado actual del proceso. Mediante el Ishikawa, Pareto y Vester se determinó la causa raíz: procesos no estandarizados y cuellos de botella por lo que se usa la ingeniería de métodos. Los resultados evidencian la mejora en tiempo ciclo de 4 unidades producida a 7 tareas. Además, el beneficio costo fue de 1,83. Se concluye que la productividad mejora mediante la ingeniería de métodos con el uso de herramientas e instrumentos adecuados.

Agregando a lo anterior, Unocc [7], delimitó la manera en que la ingeniería de métodos mejora el nivel de la productividad. Asimismo, se realizó la observación y recolección de datos de los procesos durante los meses de enero a marzo y después de la mejora durante abril

a junio. Así, cada línea de producción mejora en un 3% a raíz de la implementación. Se concluye que para la negación o aceptación de la hipótesis es necesario observar de forma directa.

En ese mismo contexto, Torres [8] presente como objetivo principal mejorar los procesos de operación de mantenimiento de vehículos a través de la aplicación de ingeniería de métodos. Para ello, se recolectaron y analizaron datos como entrevista al jefe de taller, análisis de contenido propio de la actividad de la empresa, guía de observación antes, durante y después de la implementación de las 5Ss, encuestas a los empleados y análisis estadísticos de toda la información recopilada. Aumentó la producción en 35.29% en mantenimientos de 10000 km y 45.45%, en los de 40000 km; En la productividad, respecto a la mano de obra, se aumentó en un 35.29% mensual en el mantenimiento preventivo de 100000 km y 50% mensual en el mantenimiento preventivo de 40000 km. Se concluye que la mejora de procesos es una alternativa de solución que garantiza el aumento de la productividad.

Por otra parte, Jara [9] tiene como objetivo general elaborar un plan de mejora para aumentar la productividad del servicio de mantenimiento del taller Escor Automotriz - Cajabamba 2020, la cual está basada en la metodología de las 5S, utilizando herramientas de diagnóstico como el diagrama de Pareto se obtiene la situación inicial de la variable dependiente, con porcentajes de 77.25% de eficacia y 72.47% de eficiencia. Además, se pudo determinar las causas que provocan los retrasos en los trabajos lo que nos permitió enfocar y elegir con precisión la herramienta del plan de mejora, que fue la metodología 5s. Los resultados evidencian el aumento de la eficacia en 22.75% y en eficiencia 27.53%. El análisis costo beneficio nos ayudó a determinar la viabilidad del plan de mejora, valorándolo con un índice de 1.23, relevante en la toma de decisiones de la empresa Escor Automotriz en su estrategia empresarial. Se concluye que la metodología 5S' incrementa la eficacia y eficiencia de los procesos.

Además, Burgos [10] presenta como objetivo general formular propuestas de mejora para el proceso de trabajo, que disminuyan los tiempos de las actividades y eliminen aquellas que son improductivas, aumenten la capacidad de servicio y estandaricen los sistemas de trabajo al interior del taller mecánico Chery, dentro de las herramientas utilizadas se encuentra el estudio del trabajo, de las cuales el estudio de métodos es una metodología que ayuda a determinar los errores comprendidos en el actuar de los trabajadores y el estudio de tiempos

que permite, por un lado, identificar tiempos improductivos, cuellos de botellas, entre otros, y por otro lado, estandarizar los tiempos de ejecución de las distintas labores.

Se concluye que se logró identificar que el aumento en los tiempos de asignación de trabajos a dos horas para el servicio de mantención (aumento de una hora con respecto a lo actual considerado) y mantener en una hora los tiempos de reparación, influirá directamente en la descongestión del taller en periodos de alta demanda de servicios y dará una mayor fluidez para el traslado de vehículos al interior del taller, disminuyendo el riesgo de una mala maniobra y generación de daños, además de un trabajo mucho más rápido y satisfactorio para el cliente.

Y, Fuertes [11] tiene como objetivo principal diseñar un ordenamiento de las áreas de trabajo y del equipo que sea el más económico para el trabajo, al mismo tiempo el más seguro y satisfactorio para los empleados, se utilizaron herramientas de cálculo de pronóstico, asimismo la metodología a usar es el planteamiento sistemático de distribución de planta y 5S para erradicar el desorden y la suciedad en la línea de inspección y así mejorar la imagen del servicio., obteniendo como resultados la ampliación de la capacidad en un 12%, y se redujo el tiempo de operación de la estaciones de trabajo en un 13%. Se concluye que el orden es elemental en los procesos pues disminuye muchas causas raíces que llevan al problema de productividad. Igualmente, Cárdenas y Sanchez [12], tiene como objetivo general diseñar un plan para optimizar los procesos críticos en la empresa Laboratorio Diesel Senatinos S.A. que permita generar una eficiente gestión de sus recursos, dentro de causas raíces principales identificadas para el problema principal del área de compras fueron la falta de información para la búsqueda de proveedores y la atención de excesivas marcas de vehículos; y para el problema principal del área de ventas fueron la falta de capacitación de estrategias de ventas y que no existen funciones definidas para los vendedores, se utilizará la metodología de mejora continua (KAIZEN). Se obtuvieron como resultados un VAN=S/. 253.506,87 y un TIR=186%, ya que el VAN al ser mayor que cero y el TIR al ser mayor que la TASA=11%, serían viables para tener un buen resultado económico. Se concluye que la metodología Kaizen es una herramienta esencial en la búsqueda de optimización de procesos en las organizaciones.

Ahora bien, Bevilacqua, Ciarapica, Paciarotti [13], en su estudio basada en un estudio de una compañía automotriz italiana, Autofirm, que usa herramientas lean con el propósito de eliminación de desperdicios y mejora continua. Centrándose en la gestión de la información y utilizando la metodología 5S'. Asimismo, en la línea de producción se visualizaron gran

cantidad de puntos de control repetitivos, los eliminaron, logrando reducir considerablemente el trabajo en proceso (WIP) que pasó de 70 a 40, con una reducción porcentual del 42%.

La mejora del sistema provocó una disminución del valor medio de los vehículos que no cumplieron la fecha de entrega del 55 al 43 % y el consiguiente aumento del valor medio de los vehículos que cumplieron la fecha de entrega del 45 al 57 %. Además, destaca que las demoras causadas por malentendidos entre operadores se reducen en un 50%. Se concluye que las demoras de entrega en el sector servicios es uno de los problemas más recurrentes en las empresas y para ello se hacen uso de herramientas lean que contrarresten el impacto negativo.

Base teórica

La variable a aumentar es la productividad, en cierto periodo con especial consideración a la calidad. La productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema y los recursos utilizados para generarlo. En cuanto a los técnicos mecánicos es la relación de la velocidad de los técnicos para completar un trabajo y las cualidades que éstos poseen [14]. Existen la productividad parcial y la productividad total. La producción parcial es la que relaciona todo lo producido por un sistema con uno de los recursos utilizados. Mientras que la productividad total involucra a todos los recursos utilizados por el sistema, es decir el cociente entre la salida y el agregado del conjunto de entradas.

También existe la productividad multifactorial la cual es utilizada en la investigación, esta es una medida muy utilizada para medir la productividad de las empresas. Su objetivo es reflejar variaciones en el nivel de producción de una empresa que no son explicadas por cambios en la combinación de factores productivos. Asimismo, no varía frente al cambio en la intensidad del uso de los factores de producción. Más bien, los movimientos de la PTF (productividad total de factores) reflejan una variación en la producción a partir de una combinación fija de los factores de producción. Por lo tanto, productores con un nivel más alto de PTF (productividad total de factores) El incremento de la PTF (productividad total de factores) debe tener su origen en un aumento de la producción haciendo uso del mismo conjunto de factores. En términos técnicos, el incremento de la PTF (productividad total de factores) provoca un movimiento hacia arriba y hacia la derecha de las isocuantas y un cambio en la intensidad de los usos de los factores provoca un cambio en las isocuantas de una función de producción. [15]

La teoría establece que la ingeniería de métodos es una técnica importante que tiene como

objetivo el incremento de la productividad a través la eliminación o reducción de mudas que no aporten valor al proceso, volviéndose tiempo improductivos, asimismo, busca la facilidad del desarrollo de las actividades, incrementando la calidad de los productos y haciéndolos más accesibles al cliente. De igual manera, se puede decir que la ingeniería de métodos viene a ser una técnica muy importante referente al estudio de trabajo y se basa en la evaluación y registro de manera sistemática de la metodología que ha sido utilizada para desarrollarse un determinado trabajo. [16] Asimismo, se menciona el estudio de tiempos como instrumento para la estandarización del tiempo, en relación a los datos históricos, para evaluar la técnica apropiada para el trabajador, considerándolo como un profesional experimentado en las tareas a examinar. En la ingeniería de métodos se estudian los tiempos muertos, pues son los desperdicios más frecuentes dentro de las organizaciones [17]. Resaltando las palabras el tiempo muerto son los pequeños tiempos no productivos causados por la distracción o mala incumplimiento de las normal laborales dentro de la empresa provocando excesos en los tiempos de entrega de las actividades o productos brindados o creados por una empresa o entidad empresarial.

El siguiente punto trata sobre el uso de just in time en procesos que producen las piezas necesarias en el tiempo necesario y se deben tener disponibles únicamente las existencias mínimas necesarias para mantener unidos los procesos. Con esto se aprovecha plenamente las capacidades de los operarios [17]. Esto nos da a entender que la aplicación de la metodología justo a tiempo o just in time requiere de la planificación continua de los procesos con la separación de estos por prioridad y por porcentaje de ingresos dando así una readaptación de los procesos con la reducción a su vez de los tiempos muertos y tener mayor margen de calidad de atención manteniendo la calidad del servicio o producto. En este contexto, la empresa en la que se realiza el proyecto está especializada en pruebas de inyectores, son piezas que forman parte del sistema de inyección, un elemento clave para el correcto funcionamiento de tu automóvil [18]. De acuerdo con lo expuesto estos son fundamentales para los diagnósticos de los automóviles dándole una importancia en su participación como pieza fundamental en los automóviles de gasolina causando daños serios a los automóviles si no se tiene un cuidado y reparación especializada. También, se contempla las pruebas de bombas de combustible, donde acciona dos engranajes. Estos engranajes aspiran el combustible del depósito mientras giran [19]. Este tipo de componente presente en los automóviles es al igual que los inyectores parte fundamental del proceso de ejecución del automóvil por lo tanto su inspección, mantenimiento y reparación mediante un agente

especializado es primordial por lo tanto constituye un componente de suma importancia en los centros de autorrepuestos o laboratorios automovilísticos.

Con respecto a tasa de retiro se refiere a la extensión de la vida útil del automóvil, pues el porcentaje de retiro de autos cuando expira su vida útil es bajo, pues los usuarios del vehículo muchas veces lo usan más tiempo del calculado como vida útil que usualmente es entre 10 a 15 años.

Además, el método LILA [20], es una metodología de gestión del conocimiento y resolución de problemas basada en la colaboración y la integración de diversos enfoques disciplinarios. Aunque puede variar según el contexto y las aplicaciones específicas, generalmente se refiere a un enfoque estructurado para enfrentar problemas complejos mediante el trabajo en equipo y la incorporación de múltiples perspectivas.

Materiales y métodos

El presente estudio es de tipo aplicado porque se utilizaron teorías relacionadas con las herramientas la ingeniería de métodos y la optimización de la distribución de planta. Además, el tipo de investigación es aplicado y el nivel es explicativo, se identifican y detallan las características de un fenómeno generalmente en una dimensión temporal o espacial concretas. El muestreo que se usó es no probabilístico porque la población es reducida y se emplearon como muestra todas las unidades sin tener el que recurrir al muestreo probabilístico. Asimismo, la población corresponde a los 18 procesos de reparación de bombas los cuales son ingreso de automóvil, ubicar bomba, retirar bomba, limpiar bomba, retirada de bomba defectuosa, examinación, desmontaje o separación de bombas, limpieza y secado, extracción de piezas que no valen, cambio de piezas, rearmación de bomba, prueba de bomba en máquina de test, colocación de la bomba reparada, armado de la base, cierre del capo, prueba en el vehículo por arranque, entrega del automóvil reparado, salida del vehículo desde febrero 2022 a marzo 2023. Por ende, la muestra corresponde a los mismos 18 procesos ya mencionados.

En este contexto, la mejora en las operaciones de la empresa Servicios Diésel Bancos S.R. L. para aumentar la productividad, se usó la metodología de tipo aplicada, así como teorías relacionadas con las herramientas la ingeniería de métodos, 5S', mejora en los puestos de trabajo y la optimización de la distribución de planta.

Para diagnosticar la situación actual de las operaciones de la empresa Servicios Diesel Bancos

S.R.L se utilizaron herramientas como cuestionarios, toma de tiempos, tabla de número de movimientos e instrumentos como cronómetro para la medida de tiempos con el fin de evidenciar la demora en el servicio. Asimismo, para implementar las mejoras en las operaciones en la empresa Servicios Diesel Bancos S.R.L se realizó un análisis sobre la distribución de planta de la empresa teniendo en cuenta el área disponible y distribución donde se hizo uso del método de Guerchet [21], posteriormente se utilizó material bibliográfico se describieron los procesos, relacionados con los fundamentos de las operaciones. Por último, para realizar el estudio económico-financiero, se analizó, los costos fijos, variables, gastos de administración y venta, gastos comerciales y financieros, considerando como criterios de evaluación el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR) que contribuyó a determinar la viabilidad económica del proyecto, para esto se empleó herramientas informáticas del programa Excel 2016.

Resultados y discusión

1. Diagnosticar la situación actual de las operaciones de la empresa Servicios Diesel Bancos S. R. L.

De acuerdo a la tabla N°1, indica que la productividad presentada es de 4.9 auto- hombre. Demostrando así, que uno de los puntos más críticos a considerar es el factor horas-hombre, pues este tiene un promedio diario de 4h de pausas no programadas ocasionando costos ociosos de S/27.30 soles por operario (6.82 soles/H.Hombre). Asimismo, al considerar el número de operarios se tiene un resultado de S/ 245.70 al día y al mes laborable S/5896.21

Tabla N°1. Productividad y producción de la empresa

TRABAJADORES	HORAS TOTAL (h)	COSTO POR HORA UTILIZADA EN BOMBA/SOL	HORAS TOTALES DE BOMBAS A LA SEMANA	COSTO POR HORA (soles/hora)	COSTO UNIDADES ATENDIDAS POR hH en S/.(milles/mes)	PRODUCTIVIDAD EN MANO DE OBRA (auto/hombre)	COSTO PROMEDIO EN S/. DE T.A AL MES POR REPUESTOS
BRAYAN	10	300	60	5.00	0.2047	4.9	7.88
JULIO	10	500	60	8.33	0.2047	4.9	7.88
ALEX	10	500	60	8.33	0.2047	4.9	7.88
SANCHEZ	10	500	60	8.33	0.2047	4.9	7.88
MANUEL	10	500	60	8.33	0.2047	4.9	7.88
JORGE	10	450	60	7.50	0.2047	4.9	7.88
JAIR	10	140	42	3.33	0.2047	4.9	7.88
VICTOR	10	140	42	3.33	0.2047	4.9	7.88
		3030	444	52.50	TOTAL C/h		
				6.82	COSTO*hH		

Fuente: Servicios Diésel Bancos S.R.L.

1.1. Cálculo de productividad

A continuación, en la Tabla N° 2 se observa la medición la productividad en el proceso, se puede observar que la productividad tiene un mínimo de 2.42 y un máximo de 4.36, es decir, se visualiza el incremento de la productividad de la empresa hasta marzo del 2023. Asimismo, el gráfico se visualiza en el anexo 24, donde podemos observar el incremento de la productividad con el paso de los meses. Por ende, se implementan medidas como 5S y redistribución de planta para lograr mejorar la productividad, como se puede ver en el anexo 11.

Tabla N°2. Productividad

MES	PRODUCCION MENSUAL	PRODUCCION DIARIA	PRODUCTIVIDAD POR OPERARIO	PRODUCTIVIDAD POR HORA HOMBRE	PRODUCTIVIDAD PROMEDIO DE AUTOS POR MILES DE SOLES
Ene-22	96	3.69	0.41	0.041	0.00792
Feb-22	87	3.35	0.37	0.037	0.00718
Mar-22	97	3.73	0.41	0.041	0.00800
Abr-22	97	3.73	0.41	0.041	0.00800
May-22	97	3.73	0.41	0.041	0.00800
Jun-22	124	4.77	0.53	0.053	0.01023
Jul-22	140	5.38	0.60	0.060	0.01155
Ago-22	115	4.42	0.49	0.049	0.00949
Set-22	138	5.31	0.59	0.059	0.01139
Oct-22	153	5.88	0.65	0.065	0.01262

Nov-22	132	5.08	0.56	0.056	0.01089
Dic-22	129	4.96	0.55	0.055	0.01064
Ene-23	149	5.73	0.64	0.064	0.01229
Feb-23	153	5.88	0.65	0.065	0.01262
Mar-23	157	6.04	0.67	0.067	0.01295

Fuente: Servicios Diésel Bancos S.R.L.

1.1. Metodología 5S

Para el análisis y la realización de esta variable se hará uso de instrumentos para cada uno de las 5S como es la recolección de datos o check list y de esta manera se pueda conocer las tareas que realizan cada uno de los operarios en su puesto de trabajo, pues se deben registrar las tareas diarias y en base a eso medir la buena gestión de procesos en dicha empresa. Se pueden visualizar las tablas en el anexo 12, donde se midieron los indicadores para conocer el punto en el que se encontraban las 5'S.

1.2. Medición de tiempos de las etapas del proceso

Como parte del diagnóstico se ha considerado la toma de tiempo del proceso de reparación de bombas que comprenden el servicio brindado por la empresa, cuya imagen de la tabla N°3 se visualiza en el anexo 13.

Tabla N°3: Ingreso de automóviles - Medición de tiempos de

Operaciones	Tiempo De Reparaciones (Min)	Tiempo Muertos (Min)	Tiempo Estándar (Min)	Tiempo (Min)	Diferencia (Min)
Inspección En Puerta	9.6	15.4	9.6	24.7	15.1
Pedido De Ayuda A Supervisor	4.6	9.8	5.2	14.9	9.7
Ingreso De Automóviles	14.2	25.2	14.8	39.6	24.8

Fuente: Servicios Diésel Bancos S.R.L.

Como se detalla en la tabla del ingreso de automóviles la variable tiempo se acrecienta, mediante la tabla, podemos visualizar que los indicadores para el subproceso inspección en puerta y pedida de ayuda a supervisor tenemos que dentro del tiempo base para inspección un tiempo base de 9.6 y 4.6 minutos respectivamente, resultando un tiempo estándar de proceso de 14.8 min. Se concluye que en la primera operación tenemos un déficit de calidad de atención al igual que un mal uso del tiempo de trabajo, cayendo en sobretiempos en un porcentaje de hasta un 62.50% de tiempo muerto. El gráfico de la tabla se puede visualizar en el anexo 14

Tabla N°4. Escaneo del automóvil - Medición de tiempos

Operaciones	Tiempo De Reparaciones (Min)	Tiempo Muertos (Min)	Tiempo Estándar (Min)	Tiempo (Min)	Diferencia (Min)
Traer Scanner	5.3	20.2	4.8	24.6	19.8
Esperar Que Terminen De Utilizar El automóvil el scanner	15.8	10.3	16.2	26.4	10.2
Escaneo Del automóvil	21.1	30.5	21	51	30

Fuente: Servicios Diésel Bancos S.R.L.

Como se detalla en la tabla del escaneo de automóviles los indicadores para el subproceso traer scanner y esperar que terminen de utilizar el scanner tenemos que dentro del tiempo base para inspección es 5.3 y 15.8 minutos respectivamente, resultando un tiempo estándar de proceso de 21.1 min. Por lo tanto, hasta 51 min teniendo un margen de sobretiempos o tiempo muerto de 30.5 min. Es decir, en la segunda operación hay un déficit de calidad de atención al igual que un mal uso del tiempo de trabajo, cayendo en sobretiempos de hasta un 58.82%.

Tabla N°5. Entrega de proformas con el diagnóstico y reparaciones - Medición de tiempos

Operaciones	Tiempo De Reparaciones (Min)	Tiempo Muertos (Min)	Tiempo Estándar (Min)	Tiempo (Min)	Diferencia (Min)
Traer Datos De Lo Realizado en el carro	1.4	19.8	1.4	21	19.6
Aceptación Del Presupuesto dado	9.8	15.2	9.8	24.8	15
Acuerdo Para La Disminución De Precio Con el dueño	4.9	10.8	5	14.7	9.7
Entrega De Proformas Con El Diagnostico Y Reparaciones	16.1	45.8	16.2	60.5	44.3

Fuente: Servicios Diésel Bancos S.R.L.

Para la disminución de precio con el dueño, tenemos que dentro del tiempo base para inspección es de 1.4, 9.8 y 4.9 minutos respectivamente, resultando un tiempo estándar de proceso de 16.1 min, se llega a acrecentar hasta 60.5 min teniendo un tiempo muerto de 45 min, Por ende, en la segunda operación tenemos un déficit de calidad de atención, cayendo en sobretiempos en un porcentaje de hasta un 73.77% de tiempo muerto. Para la disminución de precio con el dueño, tenemos que dentro del tiempo base para inspección es de 1.4, 9.8 y 4.9 minutos respectivamente, resultando un tiempo estándar de proceso de 16.1 min, se llega a acrecentar hasta 60.5 min teniendo un tiempo muerto de 45 min, Por ende, en la segunda operación tenemos un déficit de calidad de atención, cayendo en sobretiempos en un porcentaje de hasta un 73.77% de tiempo muerto.

Tabla N°6. Desmontaje de bombas e inyectores defectuosos - Medición de tiempos

Operaciones	Tiempo De Reparaciones (Min)	Tiempo Muertos (Min)	Tiempo Estándar (Min)	Tiempo (Min)	Diferencia (Min)
Abrir El Capo Del Carro	4.9	0	4.8	5.2	0.4
Ubicar Bomba O Inyector	20.4	9.8	19.8	30.4	10.6
Retirar Bomba O Inyector	20.3	19.5	19.8	40.8	21
Limpiar Bomba O Inyector	2.4	30.7	2.3	31.7	29.4
Llevar Bomba O Inyector Al área de arreglado	1.4	5.4	1.3	6.1	4.8
Desmontaje De Bombas E Inyectores defectuosos	49.4	65.4	48	114.2	66.2

Fuente: Servicios Diésel Bancos S.R.L.

Como se detalla en la tabla de desmontaje de bombas e inyectores defectuosos, la variable tiempo se acrecienta, mediante la tabla, podemos visualizar que los indicadores para el subproceso abrir el capo del carro, ubicar bomba o inyector, retirar bomba o inyector, limpiar bomba o inyector y llevar bomba o inyector al área de arreglado, tenemos que dentro del tiempo base para inspección un tiempo base de 4.9, 20.4, 20.3, 2.4 y 1.4 minutos respectivamente, resultando un tiempo estándar de proceso de 48 min.

Por lo tanto, mediante el estudio de tiempos y movimientos aplicado a todos los operarios se observa que tiene un margen de sobretiempo o tiempo muerto de 65.4 min, los cuales tienen correlación con los movimientos realizados por los operarios, los cuales tienen unos movimientos adicionales a los tiempos normales de 12 movimientos extras, que se basan principalmente en recesos para descansos no establecidos, falta de capacitaciones lo que causa preguntas frecuentes hacia el especialista del proceso, también herramientas dispersas por el taller, esto causa que los tiempos de desmontaje se extiendan causando así trabajo acumulado en ese proceso. Congestionando el área de recepción de vehículos.

Tabla N° 7: Medición de tiempos de reparación de bombas e inyectores defectuosos

Operaciones	Tiempo de Reparaciones (Min)	Tiempos Muertos (Min)	Tiempos Estándar (Min)	Tiempo (Min)	Diferencia (Min)
Examinación	30.4	39.4	29.8	68.7	38.9
Desmontaje O Separación De Partes	19.7	0	20.4	20.5	0.1
Hervido De Partes Con Carbón	10.4	8.3	9.8	17.8	8
Limpieza Y Secado	19.8	24.8	20.3	44.8	24.5
Extracción De Piezas Que No Valen	4.9	20.3	4.9	24.4	19.5
Traído De Piezas	20.3	30.2	20.4	49.8	29.4
Cambio De Piezas	10.3	4.9	9.8	14.6	4.8
Reparación De Bomba O Inyector	20.3	30.4	20.4	49.7	29.3
Prueba De Bomba En Maquina De Test	4.9	0	5.3	5.4	0.1
Sacado De Muestreo Impreso En Maquina Mecánica	20.3	10.4	20.4	30.3	9.9
Sacado De Muestras A Mano	30.3	29.4	29.8	59.8	30

En Máquina Manual					
Reparar Si Sigue Mostrando Defecto	19.8	9.8	19.7	30.3	10.6
Segundo Análisis	29.7	19.7	29.6	49.7	20.1
Segundo Test En La Máquina Mecánica	19.8	9.8	20.6	30.3	9.7
Segundo Test En Máquina Manual	49.8	5.4	50.3	55.4	5.1
Armado De La Bomba Final	51.3	10.4	50.8	60.7	9.9
Reparación De Bombas E Inyectores Defectuosos	362	253.2	362.3	612.2	249.9

Fuente: Servicios Diésel Bancos S.R.L.

Como se detalla en la tabla de reparación de bombas e inyectores defectuosos, acrecientan los indicadores para el subproceso examinación, desmontaje o separación de partes de bomba o inyector, hervido de partes con carbón pegado, limpieza y secado, extracción de piezas que no valen, traído de piezas, cambio de piezas, reparación de bomba o inyector, prueba de bomba en máquina de test, sacado de muestreo impreso en maquina mecánica, sacado de muestras a mano en máquina manual, reparar si sigue mostrando defecto, segundo análisis, segundo test en la maquina mecánica, segundo test en máquina manual, armado de la bomba final tenemos que dentro del tiempo base para inspección un tiempo base de 30.4, 19.7, 10.4, 19.8, 4.9, 20.3, 10.3, 20.3, 4.9, 20.3, 30.3, 19.8, 29.7, 19.8, 49.8, 51.3 minutos respectivamente, resultando un tiempo estándar de proceso de 362 min. Por lo tanto, se llega a acrecentar hasta 612.2 min teniendo un tiempo muerto de 253.2 min, los cuales tienen correlación con los movimientos realizados por los operarios, los cuales tienen unos movimientos adicionales a los tiempos normales de 35 movimientos extras, que se basan principalmente en que el especialista tiene que salir a atender servicios externos, participación por ayudar a los empleados poco experimentados en otros procesos, esto causa que los tiempos de reparación se extiendan causando así trabajo acumulado en ese proceso. Congestionando el área de recepción de vehículos. Por ende, se cae en sobretiempos en un porcentaje de hasta un 41.11% de tiempo muerto.

Tabla N° 8: Colocación de bombas e inyectores reparados – Medición de tiempos

Operaciones	Tiempo de Reparaciones (Min)	Tiempos Muertos (Min)	Tiempos Estándar (Min)	Tiempo (Min)	Diferencia (Min)
Llevado De La Bomba O Inyector al Carro	1.3	20.3	0.8	6.9	6.1
Colocación De La Bomba De Inyector	9.8	9.5	10.3	10.7	0.4
Armado De La Base Donde Se Coloca La Bomba O Inyector	1.1	10.9	1.4	22.9	21.5
Cierre De Capo	0.9	18.9	1.2	3.5	2.3
Prueba En El Vehículo Por Arranque	10.4	40.3	9.6	9.8	0.2
Realización De Lista Para Reconocimiento De Piezas Usadas	5		5	33	28
Colocación De Las Bombas e Inyectores Reparados	28.5	99.9	28.3	86.8	58.5

Fuente: Servicios Diésel Bancos S.R.L.

Como se detalla en la tabla de colocación de bombas e inyectores reparados, mediante la tabla, podemos visualizar que los indicadores para el subproceso llevado de la bomba e inyector del carro, colocación de la bomba de inyector, armado de la base donde se coloca la bomba o inyector, cierre de capo, prueba en el vehículo por arranque, realización de lista para reconocimiento de piezas usadas tenemos que dentro del tiempo base para inspección un tiempo base de 1.3, 9.8 , 1.1., 0.9, 10.4, 5 minutos respectivamente, resultando un tiempo estándar de proceso de 28 min.

Se observa que se llega a acrecentar hasta 87 min teniendo un tiempo muerto de 99.9 min, los cuales tienen correlación con los movimientos realizados por los operarios, los cuales tienen unos movimientos adicionales a los tiempos normales de 10 movimientos extras, que se basan principalmente en que el especialista tiene que salir a atender servicios externos, participación por ayudar a los empleados poco experimentados en otros procesos, esto causa sobretiempos en un porcentaje de hasta un 67.82% de tiempo muerto.

Tabla N° 9: Entrega del automóvil reparado - Medición de tiempos

Operaciones	Tiempo de Reparaciones (Min)	Tiempos Muertos (Min)	Tiempos Estándar (Min)	Tiempo (Min)	Diferencia (Min)
Llamado Del Dueño Del Vehículo	10	82	10	92	82
Creación De Proforma	5	30	5	35	30
Creación De Factura	10	8	10	18	8
Pago En Efectivo	5	0	5	5	0
Pago Por Deposito O Bancarización	10	19	10	29	19
Salida Con Prueba De Vehículo Con Recorrido Con El Dueño	20	10	20	30	10
Entrega Del Automóvil Reparado	60	149	60	209	149

Fuente: Servicios Diésel Bancos S.R.L

Como se detalla en la tabla de entrega del automóvil reparado, la variable tiempo se acrecienta, podemos visualizar que los indicadores para el subproceso llamada del dueño del vehículo, creación de proforma, creación de factura, pago en efectivo, pago por depósito o bancarización, salida con prueba de vehículo con prueba realizada por el dueño tenemos que dentro del tiempo base para inspección un tiempo base de 10, 5, 10, 5, 10, 20 minutos respectivamente, resultando un tiempo estándar de proceso de 60 min.

Por lo tanto, mediante el estudio de tiempos y movimientos aplicado a todos los operarios, se observa que se llega a acrecentar hasta 209 min teniendo un margen de sobretiempo o tiempo muerto de 149 min, los cuales tienen correlación con los movimientos realizados por los operarios, tienen unos movimientos adicionales a los tiempos normales de 4 movimientos extras, que se basan principalmente en que el especialista tiene que salir a atender servicios externos, participación por ayudar a los empleados poco experimentados en otros procesos, esto causa que los tiempos de reparación se extiendan causando así trabajo acumulado en ese proceso. Congestionando el área de recepción de vehículos.

Por ende, se concluye que en la operación de entrega de automóvil reparado tenemos un déficit de calidad de atención al igual que un mal uso del tiempo de trabajo, cayendo en sobretiempos en un porcentaje de hasta un 71.29% de tiempo muerto.

Dentro de los gráficos y la tabla mostrada se realizaron mediciones de tiempos y movimientos realizados en las diferentes etapas del proceso de servicio dándonos como resultados las variaciones de estos tiempos de hasta un 50% como tiempos muertos o improductivos, provocando un retraso de la entrega del producto final lo cual causa un descontento con los

clientes y una fuga de clientes nuevos, a su vez también se midieron los movimientos realizados dentro del proceso teniendo en cuenta los movimientos de exceso los cuales no son partes del proceso pero son realizados por los operarios, los cuales son causantes de las demoras y la alza de más del 50% del tiempo promedio del tiempo muerto o improductivo dándonos así una variable de baja de pedidos atendidos por la cual hay un deceso o ingresos que no se perciben.

2. Implementar las mejoras en las operaciones de la empresa Servicios Diesel Bancos S.R.L.

1.2. Capacitación sobre 5S

Se realizó la primera capacitación en modo inducción sobre el tema de 5S´ dirigido al personal de la empresa Servicios Diésel Bancos S.R.L. como punto de inicio a la implementación de la propuesta de mejora [24]. Asimismo, culminando las capacitaciones se realizó una evaluación de diagnóstico nuevamente con el fin de obtener la situación actual de la empresa. En el anexo 5 se evidencian con imágenes la capacitación realizada.

Los resultados obtenidos indican que la empresa Servicios Diésel Bancos S.R.L. se encuentra en un estado de cumplimiento de orden, concientización, estandarización y autodisciplina, con un porcentaje de 73%.

Tabla 10: Encuesta 5'S

SEIRI – Clasificar: "Mantener solo lo necesario"			
Descripción	SI	NO	
¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o innecesarios en el área de trabajo?	0	9	
¿Existen herramienta en mal estado o inservible?	3	6	
¿Están los pasillos bloqueados o dificultando el transito?	1	8	
¿En el área hay cofias, cubre bocas, papeles, etc. que son innecesarios?	0	9	
SEITON – Organizar: "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"			
Descripción	SI	NO	
¿Hay materiales fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?	3	6	
¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del usuario?	0	9	
¿Le falta delimitación e identificación al área de trabajo y a los pasillos?	0	9	
SEISO – Limpieza: "Un área de trabajo impecable"			
Descripción	SI	NO	
¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área?	2	7	
¿Existe suciedad, polvo o basura en el área de trabajo (pisos, paredes, ventanas, bancos, etc.)?	0	9	
¿Están equipos y/o herramientas sucias?	7	2	
SEIKETSU - Estandarizar "Todo siempre igual"			
Descripción	SI	NO	
¿El personal conoce y realiza la operación de forma adecuada?	9	0	
¿Sólo están las carpetas con la documentación necesaria para las operaciones en las estaciones de trabajo?	9	0	
¿Se realiza la operación o tarea de forma repetitiva?	9	0	
¿Las identificaciones y señalamientos son iguales y estandarizados?	9	0	
SHITSUKE– Autodisciplina: "Seguir las reglas y ser consistente "			
Descripción	SI	NO	
¿El personal conoce las 5S's, ha recibido capacitación al respecto?	9	0	
¿Se aplica la cultura de las 5S's, se practican continuamente los principios de clasificación, orden y limpieza?	9	0	
¿Completó la auditoria semanal y se graficaron los resultados en el pizarrón de desempeño? ¿se implementaron las medidas correctivas?	9	0	

Fuente: Servicios Diésel Bancos S.R.L.

1.3. Método Guerchet

Tabla 11: Superficies de cada Máquina por el Método Guerchet

Maquina	Se	Sg	Sv	1	St	1.5		
Maquina 1	Se	0.25	Sg	0.25	Sv	1	St	1.5
Maquina 2	Se	0.38	Sg	0.38	Sv	1.52	St	2.28
Maquina 3	Se	1.5	Sg	1.5	Sv	6	St	9
Maquina 4	Se	2.5	Sg	2.5	Sv	10	St	15
Maquina 5	Se	0.98	Sg	0.98	Sv	3.92	St	5.88
Maquina 6	Se	1.3	Sg	1.3	Sv	5.2	St	7.8
Maquina 7	Se	3.5	Sg	3.5	Sv	14	St	21
Maquina 8	Se	0.85	Sg	0.85	Sv	3.4	St	5.1
Maquina 9	Se	2.3	Sg	2.3	Sv	9.2	St	13.8

Superficie 81.36

NUMERO	TIPO DE MÁQUINA	NUMERO DE MAQUINA	SUPERFICIE OCUPADA m ²	NUMERO DE LADOS ACCESIBLES
1	DIESEL INYECTOR TEST BENCH MULTIMARCA	1	0.25	1
2	DIESEL INYECTOR TEST BENCH BOSCH	1	0.38	1
3	DIESEL INYECTOR TEST BENCH MULTIMARCA	1	1.5	1
4	INYECTOR TEST VOLVO SCANEA	1	2.5	1
5	TORNO PEQUEÑO	1	0.98	1
6	MAQUINA REGULADORA DE INYECCION	1	1.3	1
7	REGULADORA DE BOMBA DE ALTA PRESION ELECTRONICA	1	3.5	1
8	REGULADORA DE INYECTOR MILTIFUNCION CARGA PESADA	1	0.85	1
9	ULTRASONIDO	1	2.3	1

Fuente: Elaboración propia

El plan de distribución implica identificar y asignar las áreas correspondientes a cada ambiente dentro de la planta. Para lograr esto, se utilizará el método de Guerchet, el cual permite determinar las superficies óptimas para cada área. Se calculará el área de 5 ambientes en la planta los cuales son: Área de laboratorio de Inyección, Área de reparación de bombas, Área de Administración, Área de almacén, Área de taller externo.

Tabla 12. Tabla de relación de actividades

Área de Administración	Área de almacén	Área de laboratorio de Inyección
	Área de reparación de bombas	Área de taller externo

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 1. Relación de recorrido de áreas**Comparación de resultados**

Dentro de la Tabla 12 y el gráfico 2 se puede observar la comparación de tiempos que se tomaron inicialmente y los actuales, evidenciando así la disminución de la duración de tiempos en cada operación en un 70% con las mejoras realizadas.

Tabla 12. Medición de tiempos de los procesos (pasado-actual)

Enero 2022 - Junio 2022				
Procesos	Tiempo Muertos (Min)	Tiempo Estándar (Min)	Tiempo (Min)	Diferencial (Min)
Ingreso De Automóviles	25	15	40	25
Escaneo Del Automóvil	30	21	51	30
Entrega De Proformas Con El Diagnostico Y Reparaciones	45	16	61	45
Desmontaje De Bombas E Inyectores Defectuosos	65	48	113	65
Reparación De Bombas E Inyectores Defectuosos	252	361	613	252

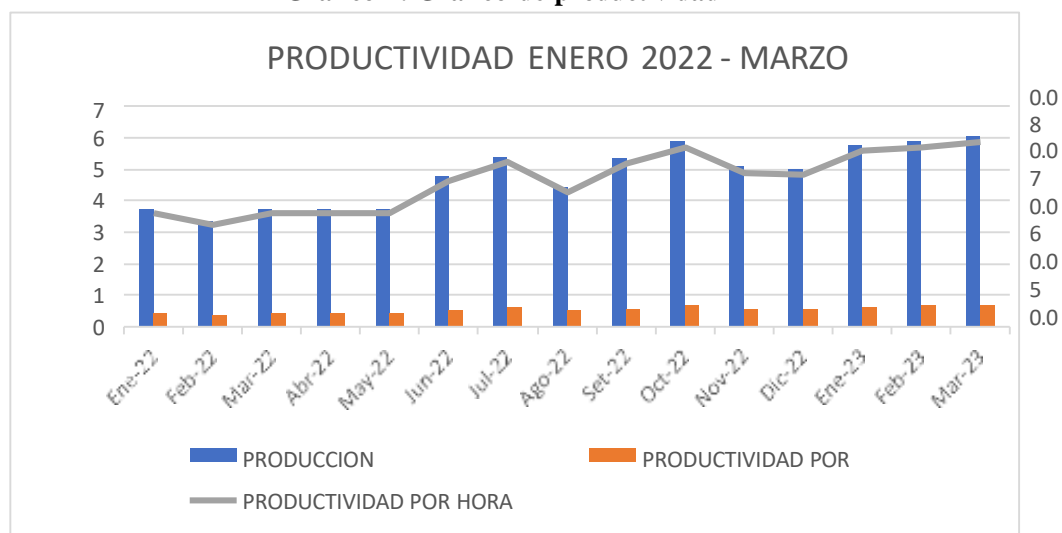
Colocación De Las Bombas E Inyectores Reparados	0	28	87	59
Entrega Del Automóvil Reparado	149	60	209	149

Julio 2022 - Marzo 2023

Procesos	Tiempo Muertos (Min)	Tiempo Estándar (Min)	Tiempo (Min)	Diferencial (Min)
Ingreso De Automóviles	7.5	4.5	12	7.5
Escaneo Del Automóvil	9	6.3	15.3	9
Entrega De Proformas Con El Diagnostico Y Reparaciones	13.5	4.8	18.3	13.5
Desmontaje De Bombas E Inyectores Defectuosos	19.5	14.4	33.9	19.5
Reparación De Bombas E Inyectores Defectuosos	75.6	108.3	183.9	75.6
Colocación De Las Bombas E Inyectores Reparados	0	8.4	26.1	17.7
Entrega Del Automóvil Reparado	44.7	18	62.7	44.7

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2: Gráfico de productividad



Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en la tabla 13 se evidencia el cálculo de la productividad para realizar la comparación de la productividad pasada y actual, la cual aumentó en un 32%.

Tabla 13. Comparación de productividad

Productividad	
Enero 2022	0.49
Marzo 2023	0.65

Fuente: Elaboración propia

Data de evolución de la propuesta 2023-2025

A raíz de la implementación, la productividad varía a partir del año 2023, asimismo, se calculó en los años siguientes 2024 y 2025 respectivamente para contrastar la mejora cada año.

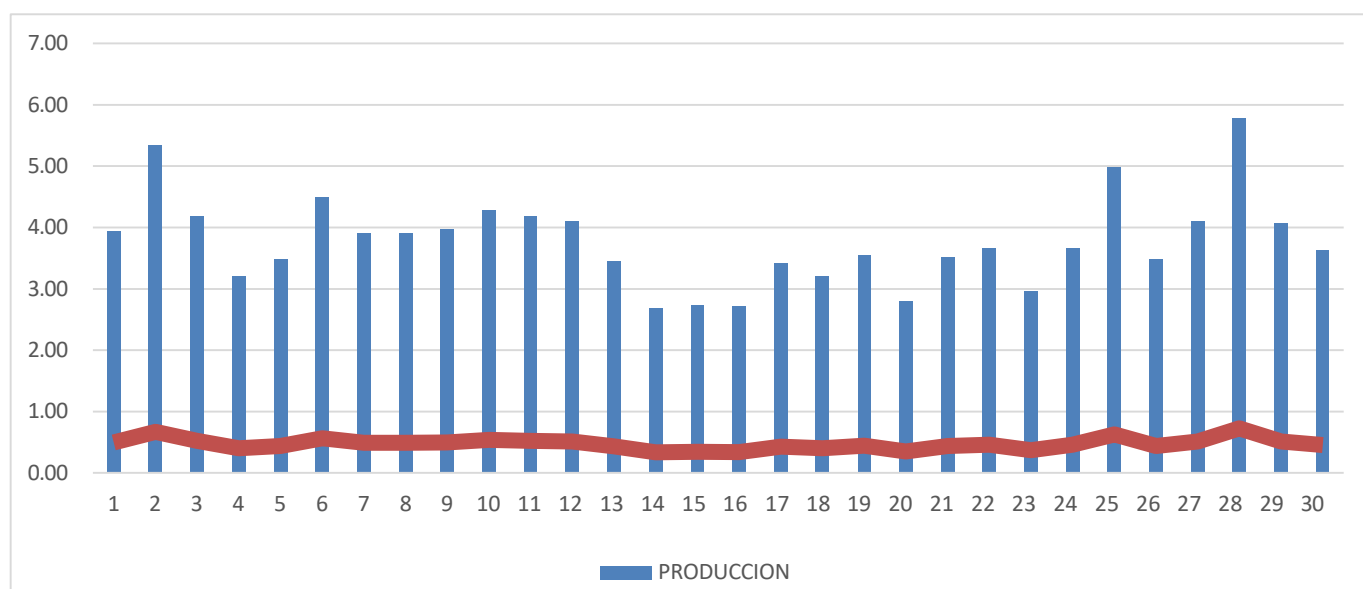
Tabla 14. Comparación de productividad

	MESES	CANTIDAD POR OPERARIO	N° OPERIOS TOTAL	TOTAL DE AUTOS AL MES	HORAS UTILIZADAS AL DIA (H) ESTANDAR	DIAS TRABAJADOS	HORAS TOTALES AL MES	PRODUCCION	PRODUCTIVIDAD
2023	MARZO	128	8	1024	10	26	260	3.94	0.49
	ABRIL	160	8	1280	10	24	240	5.33	0.67
	MAYO	136	8	1088	10	26	260	4.18	0.52
	JUNIO	104	8	832	10	26	260	3.20	0.40
	JULIO	113	8	904	10	26	260	3.48	0.43
	AGOSTO	146	8	1168	10	26	260	4.49	0.56
	SETIEMBRE	127	8	1016	10	26	260	3.91	0.49
	OCTUBRE	127	8	1016	10	26	260	3.91	0.49
	NOVIEMBRE	129	8	1032	10	26	260	3.97	0.50
DICIEMBRE	139	8	1112	10	26	260	4.28	0.53	
2024	ENERO	136	8	1088	10	26	260	4.18	0.52
	FEBRERO	133	8	1064	10	26	260	4.09	0.51
	MARZO	112	8	896	10	26	260	3.45	0.43
	ABRIL	87	8	696	10	26	260	2.68	0.33
	MAYO	89	8	712	10	26	260	2.74	0.34
	JUNIO	88	8	704	10	26	260	2.71	0.34
	JULIO	111	8	888	10	26	260	3.42	0.43
	AGOSTO	104	8	832	10	26	260	3.20	0.40
	SETIEMBRE	115	8	920	10	26	260	3.54	0.44
	OCTUBRE	91	8	728	10	26	260	2.80	0.35

	NOVIEMBRE	114	8	912	10	26	260	3.51	0.44
	DICIEMBRE	119	8	952	10	26	260	3.66	0.46
2025	ENERO	96	8	768	10	26	260	2.95	0.37
	FEBRERO	119	8	952	10	26	260	3.66	0.46
	MARZO	162	8	1296	10	26	260	4.98	0.62
	ABRIL	113	8	904	10	26	260	3.48	0.43
	MAYO	133	8	1064	10	26	260	4.09	0.51
	JUNIO	188	8	1504	10	26	260	5.78	0.72
	JULIO	132	8	1056	10	26	260	4.06	0.51
	AGOSTO	118	8	944	10	26	260	3.63	0.45

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3: Gráfico de productividad 2023-2025



Fuente: Elaboración propia

2. Evaluar el costo beneficio de la implementación de mejoras en la empresa Servicios Diésel Bancos SRL

Para determinar el beneficio económico que traería consigo la implementación de mejoras en las operaciones de reparación de bombas de la empresa Servicios Diésel Bancos SRL para aumentar la productividad se determinaron los beneficios que se tendrían anualmente producto de la reducción de demoras, así como la inversión necesaria para poner en marcha la implementación asciende a un total de S/ 33,900 soles por concepto de modelo de revisión periódica, procesos logísticos, capacitaciones, reorganización de áreas, metodología de 5S, mientras que los egresos por concepto de capacitaciones y modelo de revisión periódica ascienden a un valor de S/ 22,324.

Posteriormente, se desarrolló el flujo de caja de la implementación, de la cual se obtuvo un VAN 259,120.00 que al ser mayor 0 representa utilidades para la empresa, también, se obtuvo un TIR de 169.10%, que al ser mayor que el valor del COK 18.18% significa que la inversión aporta un mayor costo de oportunidad para los accionistas, y se obtuvo una relación costo beneficio de 8.452 soles ganados por cada sol invertido y un Payback de 1.00 lo que indica que a partir del primer año la empresa tendría beneficios producto de la implementación.

Tabla 14: Evaluación económica de la empresa Servicios Diésel Bancos SRL.

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión						
Modelo de revisión periódica	S/ 13,936.00					
Procesos logísticos	S/ 60.00					
Capacitaciones	S/ 4,516.00					
Reorganización de áreas	S/ 7,000.00					
Metodología de 5S	S/ 8,388.00					
Total, INVERSIÓN	S/ 33,900.00					
Egresos						
Capacitaciones		S/ 8,388.00	S/ 8,220.24	S/ 8,055.84	S/ 7,894.72	S/ 7,736.82
Modelo de revisión periódica		S/ 13,936.00	S/ 13,936.00	S/ 13,936.00	S/ 13,936.00	S/ 13,936.00
Total, EGRESOS	S/ 33,900.00	S/ 22,324.00	S/ 22,156.24	S/ 21,991.84	S/ 21,830.72	S/ 21,672.82
Beneficios						
Aumento en N° de atenciones		S/ 24,000.00	S/ 43,200.00	S/ 55,200.00	S/ 60,000.00	S/ 50,400.00
Reducción de Hh		S/ 44,141.76	S/ 52,565.76	S/ 52,565.76	S/ 52,565.76	S/ 52,565.76
Total, BENEFICIOS	S/ 33,900.00	S/ 68,141.76	S/ 95,765.76	S/ 107,765.76	S/ 112,565.76	S/ 102,965.76
Flujo de caja	-S/ 33,900.00	S/ 45,817.76	S/ 73,609.52	S/ 85,773.92	S/ 90,735.04	S/ 81,292.94
Utilidad acumulada	-S/ 33,900.00	S/ 11,917.76	S/ 119,427.28	S/ 159,383.44	S/ 176,508.97	S/ 172,027.98
cok	18%					
VAN ingresos	293,890.6					
VAN egresos	34,770.6					
VAN	259,120					
TIR	169.10%					
COK	18.18%					
B/C	8.452					
Payback	1					

Discusión

Dentro de los resultados obtenidos del diagnóstico de la situación en la que se encuentran las operaciones de la empresa Servicios Diésel Bances S.R.L se obtuvo que las principales causas que daban origen al problema de estudio se encontraban relacionadas a la falta de control dentro de las áreas de procesos de arreglo y regulación de bombas, donde la demora acumulaba pausas innecesarias que conllevaban a la baja productividad.; esta información fue obtenida por medio de encuestas y observación directa a un total de 9 trabajadores; lo que en comparación con la muestra empleada por Jara [9] y Unocc [7], en cuya investigación analizaron a un total de 30 y 63 trabajadores, la muestra tomada de la empresa representa una proporción correspondiente al 38.1% de la muestra trabajada por tal autor. Asimismo, se identificó que se atienden 3 a 4 vehículos al día a diferencia de Rivera y Collado [5] que en su investigación se atienden 4 a 5 vehículos por día. Asimismo, la productividad de mano de obra en la empresa es de 4.88 auto/H.h a diferencia de Torres [8] que en su investigación la empresa en estudio obtuvo una productividad de mano de obra inicial de 7.53, indicando así un impacto de 2.65% en la productividad de la empresa Diésel Bances. De la misma manera, se evaluó el estado inicial de la implementación de 5S que resultó nula de la misma forma que en el estudio de Rivera y Collado [5] donde la implementación de 5S también era nula, se infiere que la ausencia de la implementación de esta metodología se debe a la falta de cultura organizacional en las empresas en estudio. Por otro lado, para la propuesta de implementar mejoras en el proceso de reparación de bombas en la empresa Diésel Bances S.R.L. se fue estructurando empezando por la capacitación de 5S que se brindó en la empresa al igual que Torres [8] en su investigación y obtuvieron un nivel de cumplimiento de Clasificar (55%), Organizar (80%), Limpieza (75%), Estandarizar (50%), Autodisciplina (50%). Se obtuvo que en total tenía un nivel de cumplimiento del 75% a comparación de Ciarapica, Paciarotti [13]

También, se realizó el Método Guerchet con el fin de distribuir de forma eficiente de la siguiente manera: área de administración, área de almacén, área de reparación de bombas, área de elaboración de inyección, área de taller externo al igual que Morales [4] que, en su investigación en la productividad, respecto a la mano de obra, se aumentó en un 35.29% mensual mientras que en este estudio la productividad aumentó en un 20% debido a la magnitud de los tiempos muertos. En cuanto a la evaluación económica la propuesta en la empresa Diésel Bances S.R.L.; permitió determinar que, con un VAN de un VAN S/190,451.58 que al ser mayor 0 representa utilidades para la empresa, también, se obtuvo un

TIR de 168.85%, que al ser mayor que el valor del COK significa que la inversión aporta un mayor costo de oportunidad para los socios, y se obtuvo una relación costo beneficio de 4.23 soles ganados por cada sol invertido y un Payback de 1 lo que indica que a partir del primer año la empresa tendría beneficios producto de la implementación, el éxito de la implementación depende del nivel de compromiso de los trabajadores; sumado a ello, si se compara la reducción de tiempos muertos, costo de mano de obra obtenida para la investigación en estudio correspondiente al 62.5% con la reducción obtenida por Burgos [10], quien obtuvo aumentó la producción en 35.29% , se tiene una variación del 15.1% en lo que respecta a la productividad, por lo que se puede concluir que la reducción en las pérdidas económicas se la empresa podrían ser proporcionales a las obtenidas por Castro y Navarro [6]; de la misma forma, Bevilacqua, Ciarapica, Paciarotti [13] y Cárdenas y Sanchez [12] obtuvieron una reducción de los costos por demoras correspondiente al 53% y 85% correspondientemente.

Conclusiones

- El objetivo general se logró de manera significativa, evidenciando la efectividad de las acciones implementadas. A partir de una productividad base de 0,49 veh/hH, la aplicación de mejoras orientadas a la estandarización de procesos y la reorganización del taller permitió proyectar un incremento absoluto de 0,25 veh/hH, equivalente a un 51 % de aumento respecto a la línea base. Este resultado refleja no solo una optimización cuantitativa en la productividad, sino también una mejora cualitativa en la gestión operativa de la empresa. Asimismo, se puede afirmar que la mejora no se limita a un incremento temporal en la eficiencia, sino que representa un avance estructural hacia la sostenibilidad del rendimiento. La estandarización de procesos genera mayor control, uniformidad y trazabilidad de las operaciones, mientras que la reorganización del espacio de trabajo promueve un flujo más ordenado y reduce tiempos improductivos. No obstante, el verdadero reto para Diésel Bancos SRL radica en mantener y consolidar estos resultados a largo plazo, mediante un sistema de seguimiento continuo, capacitación del personal y cultura de mejora permanente.
- El diagnóstico inicial permitió evidenciar que la productividad en Servicios Diésel Bancos S.R.L. era de apenas 4.8 horas-hombre, indicador que no solo refleja un bajo rendimiento, sino que también revela problemas estructurales en la forma de organizar y ejecutar las operaciones. Este nivel de productividad se explica por la existencia de tiempos improductivos significativos, generados principalmente por la ausencia de procesos estandarizados, una distribución inadecuada de las áreas de trabajo y un uso poco eficiente de

los recursos disponibles.

Más allá de cuantificar el problema, este hallazgo permitió comprender que la empresa no enfrenta únicamente un déficit en la cantidad de trabajo ejecutado, sino que adolece de un modelo de gestión que dificulta la fluidez de las operaciones. En consecuencia, el análisis no solo mostró un resultado numérico, sino que generó un aprendizaje clave: mejorar la productividad no depende únicamente del esfuerzo individual de los trabajadores, sino de optimizar el espacio y establecer estándares claros que reduzcan la variabilidad y el desperdicio.

- La planificación de mejoras mediante la aplicación de 5S, medición de tiempos, metodología Guerchet y diagrama relacional de actividades no se limitó a introducir herramientas técnicas, sino que abrió paso a un proceso de transformación organizacional. Este cambio fue posible porque la empresa logró comprometer a su personal con la disciplina y el orden, generando un entorno más propicio para la eficiencia. El análisis permitió entender que el verdadero valor de estas metodologías radica en su capacidad de visibilizar actividades críticas y cuellos de botella que, de no ser identificados, seguirían ocultos tras la rutina operativa. Asimismo, la resistencia inicial al cambio por parte de algunos colaboradores dejó en evidencia que los procesos de mejora no dependen únicamente de la parte técnica, sino también de la dimensión humana. Se entiende así que la efectividad de las herramientas de gestión se potencia únicamente cuando se acompaña de estrategias de comunicación, capacitación y sensibilización que logren transformar la cultura organizacional. En consecuencia, se puede inferir que la sostenibilidad de los logros obtenidos no radica solo en aplicar metodologías de mejora, sino en consolidar hábitos colectivos que permitan mantener los estándares alcanzados a lo largo del tiempo.
- La evaluación económica no solo permitió comprobar que la propuesta era rentable a través de indicadores financieros favorables, sino que evidenció cómo la combinación de mejoras técnicas y organizacionales puede traducirse en beneficios tangibles para la empresa. El hecho de obtener un VAN positivo, una elevada TIR y una relación beneficio/costo superior a 1 no fue producto exclusivo de la reducción de gastos, sino del rediseño integral de los procesos: la optimización en el uso de recursos humanos y materiales, la eliminación de desperdicios y la reducción de tiempos improductivos generaron un efecto multiplicador en la productividad. Aún con un nivel de inversión inicial reducido, los impactos pueden ser significativos cuando las mejoras se enfocan en los puntos críticos del proceso. Además, la experiencia demostró que la rentabilidad de un proyecto no depende únicamente de cifras financieras, sino de la capacidad de la organización para sostener en el tiempo las prácticas implementadas. En ese

sentido, se infiere que la verdadera viabilidad de la propuesta radica no solo en su atractivo económico inmediato, sino en la disciplina y la constancia con que se mantengan las metodologías de mejora adoptadas.

Recomendaciones

- Se recomienda consolidar la metodología 5S como pilar cultural de la empresa no basta con aplicarla de forma inicial; se recomienda institucionalizarla a través de auditorías internas trimestrales lideradas, en primera instancia, por el jefe de mantenimiento de inyectores, de modo que se garantice un seguimiento técnico y disciplinado. Para fortalecer la efectividad, resulta clave la incorporación de un especialista externo en 5S. En este sentido, la consultora Proindustria constituye una alternativa idónea, pues posee experiencia en talleres y asesorías Lean/TPM. Con ello, no solo se busca obtener resultados favorables en el corto plazo, sino asegurar que la cultura de orden y limpieza se convierta en un hábito organizacional permanente.
- Se recomienda institucionalizar talleres Kaizen periódicos, liderados por el asistente administrativo —colaborador con mayor antigüedad y conocimiento del funcionamiento interno de la empresa— para garantizar continuidad, coordinación y seguimiento de las acciones propuestas. Este liderazgo interno debe complementarse con la guía de un especialista externo, como los de NobleProg Perú, que ofrecen formación práctica en Kaizen. Con ello se pretende que la mejora continua no sea una acción aislada, sino un proceso sistemático que involucre al personal en la identificación y solución de problemas de manera constante.
- Diseñar un plan de mantenimiento preventivo específico para bombas, para convertirse en una política estratégica que asegure la disponibilidad de equipos críticos. Se recomienda que el liderazgo recaiga en el dueño de la empresa, por ser el especialista con mayor dominio en bombas. Sin embargo, para garantizar un plan integral que incluya métricas, auditorías y metodologías de seguimiento, resulta recomendable contar con la asesoría de firmas externas como Temaco SAC, reconocida por su experiencia en planes de mantenimiento preventivo/correctivo. Esto permitirá no solo reducir los tiempos muertos y fallas inesperadas, sino también extender la vida útil de los equipos y optimizar el costo de operación en el largo plazo.

Referencias bibliográficas

- [1] L. HORA, «Parque automotor creció 13% en los últimos tres años,» LA HORA, 19 ABRIL 2022. [En línea]. Available: <https://www.lahora.com.ec/pais/crecimiento-parque-automotor-desde-2018/>. [Último acceso: 08 OBTUBRE 2022].
- [2] MTC, «Estadística - Servicios de Transporte Terrestre por Carretera - Parque Automotor,» GOBIERNO DEL PERU, 7 JULIO 2022. [En línea]. Available: <https://www.gob.pe/institucion/mtc/informes-publicaciones/344892-estadistica-servicios-de-transporte-terrestre-por-carretera-parque-automotor>. [Último acceso: 13 SEPTIEMBRE 2022].
- [3] OAS, «DECRETO LEGISLATIVO N° 728,» 2021. [En línea]. Available: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_per_dl728.pdf. [Último acceso: 10 SEPTIEMBRE 2022].
- [4] M. V. S. Wilberto, «APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL TALLER AUTOMOTRIZ DE LA EMPRESA INTERAMERICANA TRUJILLO S.A. EN LA CIUDAD DE TRUJILLO, 2018,» Trujillo, 2018.
- [5] J. M. Rivera Raffo y M. A. Collado Carbajal, «MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD MEDIANTE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA DE MÉTODOS EN UN TALLER MECÁNICO AUTOMOTRIZ,» Lima, 2018.
- [6] C. A. Castro Sánchez y S. D. Navarro Carmen, «Propuesta de aplicación de ingeniería de métodos para mejorar la productividad en un taller de mecánica automotriz Piura, 2021,» Piura, 2022.
- [7] U. F. Luis, «APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE MECANIZADO DE LA EMPRESA JBC MAQUINARIAS S.A,» Lima, 2017.
- [8] T. Rojas Zavala, «Mejora de metodos de trabajo y estandarización de tiempos en el proceso de mantenimiento preventivo de la empresa Washington automotriz E.I.R.L para aumentar el nivel de productividad,» Piura, 2017.
- [9] O. D. Jara Escobedo, «ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO EN EL TALLER ESCOR AUTOMOTRIZ,» Cajamarca, 2019.
- [10] B. T. L. Alejandro, «ANÁLISIS DEL PROCESO DE TRABAJO Y PROPUESTA DE MEJORA PARA EL TALLER MECÁNICO AUTOMOTRIZ DE LA CONCESIONARIA CHERY - CONCEPCIÓN,» Concepción, 2016.
- [11] F. V. W. Hugo, «ANÁLISIS Y MEJORA DE PROCESOS Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN UNA EMPRESA QUE BRINDA EL SERVICIO DE REVISIONES

TÉCNICAS VEHICULARES,» Lima, 2012.

[12] M. E. Cárdenas Moza y J. N. Sánchez Suarez , «MEJORA DEL PROCESO DE COMPRAS Y VENTAS DE RESPUESTOS EN LA EMPRESA LABORATORIO DIESEL SENATINOS S.A.,» Lima, 2015.

[13] Bevilacqua, M., Ciarapica, F. E., & Paciarotti, C. (2015). Implementing Lean Information Management: The Case Study of an Automotive Company. *Production Planning & Control*, 26, 753-768.

[14] J. A. C. Flores, «Manejo eficiente de información técnica para minimizar los tiempos muertos en líneas de producción.,» *ri-ng*, 20 junio 2022. [En línea]. Available: <http://ri-ng.uaq.mx/xmlui/handle/123456789/3698>.

[15] S. Jeff, «The KPI Book: Insight Training & Development Limited,» 2001.

[16] Y. B. Serna Mosquera y L. J. Agualimpia Ortiz, «Caracterización de la productividad, Chocó-Colombia,» *Scielo*, vol. 12, n° 02, pp. 8-9, 2026.

[17] A. N. Venegas, «LEAN MANUFACTURING,» Accelerating the world's research., [En línea]. Available: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35056968/manufactura_esbelta_toyota-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1666915577&Signature=d1knCpndrzIhLsKfe9xngZznBgmGoTxjDBo~MbD25NldJEP9kjdTSPZMKGdBNGXTIbnjFN1cZfwMK3VVUzbKvIROc81XeDqptNuo6eFyTpZ0SswacexzSUSDU2~mM35i4.

[18] vw, «Inyectores de autos: ¿cómo funcionan y por qué limpiarlos?,» vw, 20 diciembre 2021. [En línea]. Available: <https://www.vw.com.mx/es/experiencia/innovacion/que-es-inyector-de-auto.html#:~:text=Los%20inyectores%20son%20piezas%20que,exacto%20en%20el%20momento%20preciso..>

[19] valeoservice, «Bomba de combustible gasolina y diesel para coche,» valeoservice, [En línea]. Available: <https://www.valeoservice.es/es/turismo/sistemas-de-gestion-motor/bomba-de-combustible>.

[20] S. Y. Gutiérrez Asencios y A. Medina Robilliard, «Modelo de mejora enfocado en herramientas de la metodología TPM, para incrementar la eficiencia de la línea de producción H2 en una organización de la industria alimentaria», Lima, Perú, 9 jun. 2024.

[21] L. Castellano Lendínez, «METODOLOGIA PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA DE LOS PROCESOS.,» *ebsohost*, vol. vol. 8, n° 1, pp. 30-40, 2019.

[22] M. C. G. Delgado, «Aplicación de la metodología Lean en un taller mecanizado,» Valladolid, 2018.

[23] J. J. Cruz Osorio y F. A. Cueva Gil, «Propuesta de implementación de las herramientas Lean Manufacturing en el concesionario San Antonio,» Piura, 2020.

[24] C. Campos Castro, J. M. Palomino Aguilar, y G. A. Montoya Cárdenas, «Metodología 5S para incrementar de la productividad en el almacén de una empresa ferretera en Lima». Revista de Investigación Científica y Tecnológica Llamkasun, vol. 5, no. 1, pp. 16-19, 28 jun. 2024, doi: 10.47797/llamkasun.v5i1.127.

[25] N. y A. Ahamed, «Implementation of Lean Tools in an Automotive Industry for Productivity Enhancement - A Case Study.,» Canadá, 2018.

Anexos

. Anexo 1 Carta de aceptación



**SERVICIOS DIESEL
"BANCES" S.R.L.**

CARTA DE ACEPTACIÓN DE DESARROLLO DE PROYECTO DE TESIS

Ing. Baca Lopez, Marcos Gregorio

Director de escuela de Ingeniería Industrial

Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

Chiclayo, 25 de octubre del 2022

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, a nombre de la empresa Diesel Bances S.R.L. con RUC 20479870323, con la finalidad de notificar que la Sr. **Acosta Sausa, Cristhian Denilson** con DNI: 70859032 y código 172TD72746, estudiante de la carrera de **Ingeniería Industrial** de la institución que usted representa, ha sido aceptada para que realice el desarrollo de su Proyecto de Tesis hasta que culmine satisfactoriamente, por tal motivo se le está brindando la información que requiera, durante el período que sea necesario para el desarrollo de su investigación.

Aprovechando para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente,

SERVICIOS DIESEL BANCES S.R.L.
Julio E. Bances Chapoñan
GERENTE

DIESEL BANCES S.R.L

Bances Chapoñan, Julio Edgardo

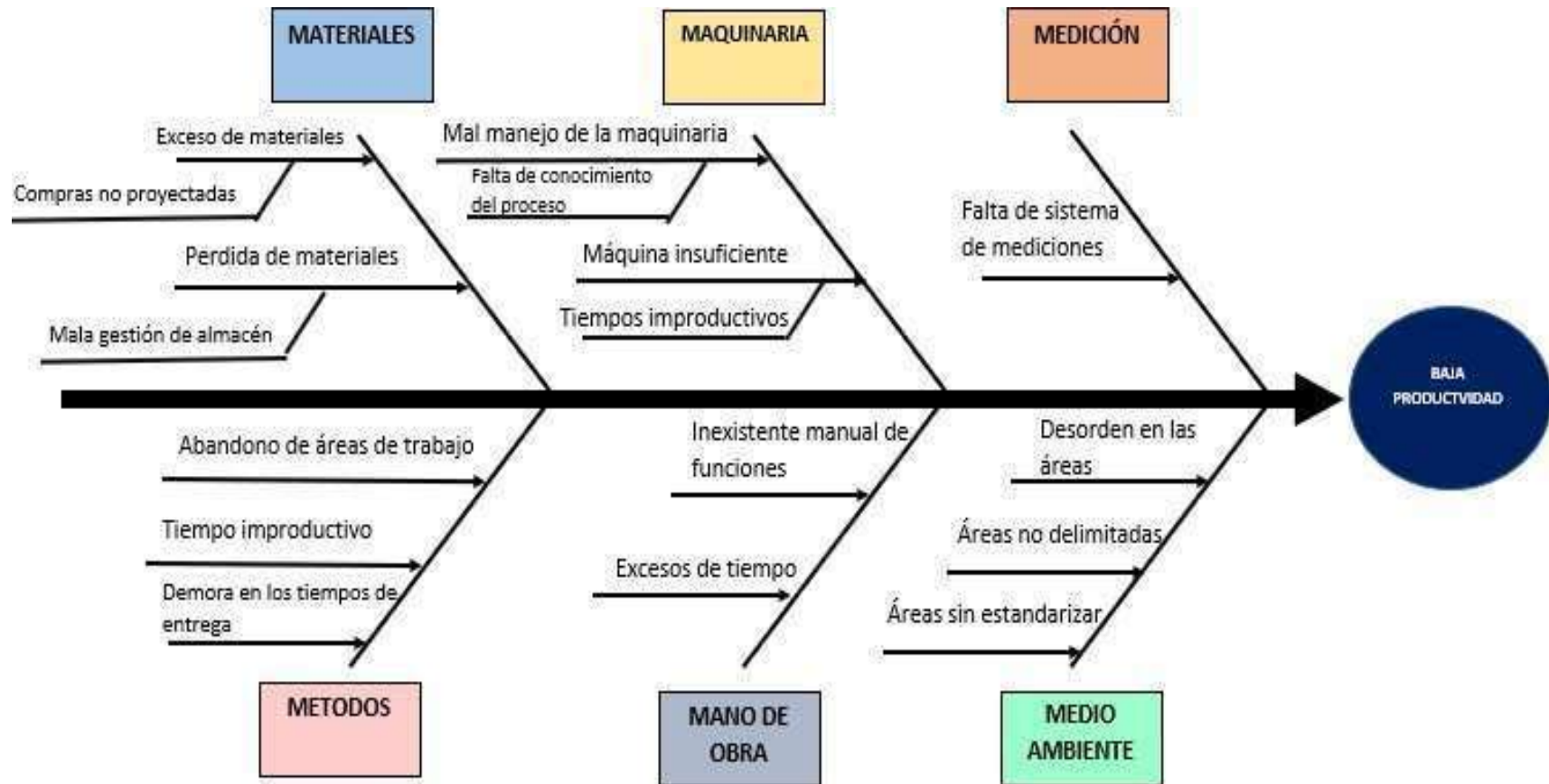
REPRESENTANTE LEGAL

Cel: 978 908 800

924 883 301

CHICLAYO

• Anexo 2. Diagrama de Ishikawa



- Anexo 3. Formato de evaluación

FORMATO DE EVALUACION 5' S

Auditor(es): _____

Área auditada: _____

Fecha: _____

SEIRI – Clasificar: "Mantener solo lo necesario"		
Descripción	SI/NO	Comentarios y notas para el siguiente nivel de mejora
¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o innecesarios en el área de trabajo?		
¿Existen herramienta en mal estado o inservible?		
¿Están los pasillos bloqueados o dificultando el tránsito?		
¿En el área hay cofias, cubre bocas, papeles, etc. que son innecesarios?		

SEITON – Organizar: "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"		
Descripción	SI/NO	Comentarios y notas para el siguiente nivel de mejora
¿Hay materiales fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?		
¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del usuario?		
¿Le falta delimitación e identificación al área de trabajo y a los pasillos?		

SEISO – Limpieza: "Un área de trabajo impecable"		
Descripción	SI/NO	Comentarios y notas para el siguiente nivel de mejora
¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área?		
¿Existe suciedad, polvo o basura en el área de trabajo (pisos, paredes, ventanas, bancos, etc.)?		
¿Están equipos y/o herramientas sucias?		

SEIKETSU - Estandarizar "Todo siempre igual"		
Descripción	SI/NO	Comentarios y notas para el siguiente nivel de mejora
¿El personal conoce y realiza la operación de forma adecuada?		
¿Sólo están las carpetas con la documentación necesaria para las operaciones en las estaciones de trabajo?		
¿Se realiza la operación o tarea de forma repetitiva?		
¿Las identificaciones y señalamientos son iguales y estandarizados?		

SHITSUKE– Autodisciplina: "Seguir las reglas y ser consistente"		
Descripción	SI/NO	Comentarios y notas para el siguiente nivel de mejora
¿El personal conoce las 5S's, ha recibido capacitación al respecto?		
¿Se aplica la cultura de las 5S's, se practican continuamente los principios de clasificación, orden y limpieza?		
¿Completó la auditoría semanal y se graficaron los resultados en el pizarrón de desempeño? ¿se implementaron las medidas correctivas?		

- Anexo 5. Fotos de las capacitaciones



- **Anexo 6. Tablas de productividad de Servicios Diésel Bancos SRL.**

TABLA COMPARATIVA DE EMPRESA		
NOMBRE DE EMPRESA:		
DIA	FECHAS	N° CARROS DIA
LUNES	10/10/2022	7
MARTES	11/10/2022	7
MIERCOLES	12/10/2022	7
JUEVES	13/10/2022	7
VIERNES	14/10/2022	7
SÁBADO	15/10/2022	5
LUNES	17/10/2022	6
MARTES	18/10/2022	6
MIERCOLES	19/10/2022	6
JUEVES	20/10/2022	6
VIERNES	21/10/2022	6
SÁBADO	22/10/2022	6
LUNES	24/10/2022	5
MARTES	25/10/2022	5
MIERCOLES	26/10/2022	5
JUEVES	27/10/2022	4
VIERNES	28/10/2022	4
SÁBADO	29/10/2022	4
LUNES	31/10/2022	5
MARTES	1/11/2022	3
MIERCOLES	2/11/2022	3
JUEVES	3/11/2022	4
VIERNES	4/11/2022	7
SÁBADO	5/11/2022	7
	PROMEDIO	6
	MAX	7
	MIN	3

TABLA COMPARATIVA DE EMPRESA		
NOMBRE DE EMPRESA:		
DIA	FECHAS	N° CARROS DIA
LUNES	7/11/2022	7
MARTES	8/11/2022	8
MIERCOLES	9/11/2022	8
JUEVES	10/11/2022	8
VIERNES	11/11/2022	8
SÁBADO	12/11/2022	8
LUNES	14/11/2022	8
MARTES	15/11/2022	6
MIERCOLES	16/11/2022	6
JUEVES	17/11/2022	6
VIERNES	18/11/2022	5
SÁBADO	19/11/2022	4
LUNES	21/11/2022	4
MARTES	22/11/2022	4
MIERCOLES	23/11/2022	4
JUEVES	24/11/2022	5
VIERNES	25/11/2022	5
SÁBADO	26/11/2022	5
LUNES	28/11/2022	3
MARTES	29/11/2022	3
MIERCOLES	30/11/2022	4
JUEVES	1/12/2022	4
VIERNES	2/12/2022	4
SÁBADO	3/12/2022	4
	PROMEDIO	5
	MAX	8
	MIN	4

TABLA COMPARATIVA DE EMPRESA		
NOMBRE DE EMPRESA:		
DIA	FECHAS	N° CARROS DIA
LUNES	2/01/2023	7
MARTES	3/01/2023	5
MIERCOLES	4/01/2023	5
JUEVES	5/01/2023	5
VIERNES	6/01/2023	5
SÁBADO	7/01/2023	5
LUNES	9/01/2023	6
MARTES	10/01/2023	6
MIERCOLES	11/01/2023	6
JUEVES	12/01/2023	6
VIERNES	13/01/2023	6
SÁBADO	14/01/2023	6
LUNES	16/01/2023	6
MARTES	17/01/2023	7
MIERCOLES	18/01/2023	7
JUEVES	19/01/2023	7
VIERNES	20/01/2023	7
SÁBADO	21/01/2023	7
LUNES	23/01/2023	7
MARTES	24/01/2023	7
MIERCOLES	25/01/2023	8
JUEVES	26/01/2023	8
VIERNES	27/01/2023	9
SÁBADO	28/01/2023	5
	PROMEDIO	6
	MAX	9
	MIN	5

- **Anexo 7. Inventario de artículos comprados**

ELEMENTO BOSCH 397	6	36	1872	S/	180.00	S/ 336,960.00
ELEMENTO BOSH 0995	12	72	3744	S/	200.00	S/ 748,800.00
ELEMENTO BOSH 1418415073	6	36	1872	S/	250.00	S/ 468,000.00
ELEMENTO BOSH 2418455055	24	144	7488	S/	220.00	S/ 1,647,360.00
ELEMENTO BOSH 2418455229	18	108	5616	S/	210.00	S/ 1,179,360.00
ELEMENTO BOSH 2418455422	6	36	1872	S/	250.00	S/ 468,000.00
ELEMENTO BOSH 2418455518	6	36	1872	S/	280.00	S/ 524,160.00
ELEMENTO BOSH 397	12	72	3744	S/	250.00	S/ 936,000.00
ELEMENTO BOSH 458	12	72	3744	S/	320.00	S/ 1,198,080.00
ELEMENTO BOSH 544	6	36	1872	S/	250.00	S/ 468,000.00
ELEMENTO BOSH 9401083503	8	48	2496	S/	210.00	S/ 524,160.00
ELEMENTO BOSH 9412038419	3	18	936	S/	260.00	S/ 243,360.00
ELEMENTO M008	5	30	1560	S/	310.00	S/ 483,600.00
ELEMENTO ZEXEL 9411614417 M37	6	36	1872	S/	650.00	S/ 1,216,800.00
ELEMENTO ZEXEL A210	8	48	2496	S/	180.00	S/ 449,280.00
ELEMENTO ZEXEL A220	7	42	2184	S/	220.00	S/

						480,480.00
ELEMENTOS BOSH 2418455165	6	36	1872	S/	180.00	S/ 336,960.00
EMPAQUE BOMBA ALTA PRESION DENSO HP3	27	162	8424	S/	120.00	S/ 1,010,880.00
EMPAQUE BOSCH 1427010002	5	30	1560	S/	140.00	S/ 218,400.00
EMPAQUE BOSCH F00N 201973	18	108	5616	S/	450.00	S/ 2,527,200.00
EMPAQUE FUSO 4D34	5	30	1560	S/	140.00	S/ 218,400.00
EMPAQUE P/BOMBA VE 1467010059	6	36	1872	S/	80.00	S/ 149,760.00
EMPAQUE SPACO 01551	4	24	1248	S/	150.00	S/ 187,200.00
EMPAQUE SPACO 03500	1	6	312	S/	120.00	S/ 37,440.00
EMPAQUE SPACO 12744	1	6	312	S/	120.00	S/ 37,440.00
EMPAQUE TAPA DE BALANCINES NISSAN PEVISAZD30 V 80275 R	9	54	2808	S/	50.00	S/ 140,400.00
EMPAQUE TAPA DE BALANCINES TOYOTA 2KD PEVISA V 95350 R	2	12	624	S/	50.00	S/ 31,200.00
EXCENTRICA 7185-469	3	18	936	S/	180.00	S/ 168,480.00
EXCENTRICA BOSCH 1467030308	3	18	936	S/	450.00	S/ 421,200.00
EXCENTRICA DELPHI 540	4	24	1248	S/	150.00	S/ 187,200.00
EXCENTRICA DELPHI 7139223	3	18	936	S/	150.00	S/ 140,400.00
EXCENTRICA DELPHI 7189-006	2	12	624	S/	250.00	S/ 156,000.00
CENTRICA DENSO	1	6	312	S/	250.00	S/ 78,000.00

EXCENTRICA DENSO 096140-0030	7	42	2184	S/	150.00	S/ 327,600.00
EXCENTRICA DENSO SM294180-00906	12	72	3744	S/	180.00	S/ 673,920.00
EXCENTRICA DENSO SM294180-01006K	8	48	2496	S/	320.00	S/ 798,720.00
EXCENTRICA ZEXEL 9461610088	1	6	312	S/	320.00	S/ 99,840.00
EXCENTRICA ZEXEL 946616815-3CA	3	18	936	S/	180.00	S/ 168,480.00
FILTRO ACEITE FUSO ME228898	2	12	624	S/	180.00	S/ 112,320.00
FILTRO ACEITE FUSO QY012302	1	6	312	S/	50.00	S/ 15,600.00
FILTRO ACEITE KIA	1	6	312	S/	80.00	S/ 24,960.00
FILTRO BOSCH DE COMBUSTIBLE F026402115-HWS	1	6	312	S/	50.00	S/ 15,600.00
FILTRO DE ACEITE ME130968	1	6	312	S/	70.00	S/ 21,840.00
FILTRO DE PETROLEO 1906E6	1	6	312	S/	180.00	S/ 56,160.00
FILTRO DE PETROLEO FUSO MX914625 (FI)	1	6	312	S/	150.00	S/ 46,800.00
FILTRO FORD AB399176AC	1	6	312	S/	120.00	S/ 37,440.00
FILTRO SAKURA EO-28090	1	6	312	S/	80.00	S/ 24,960.00
Filtro Petróleo DB0519	18	108	5616	S/	20.00	S/ 112,320.00
GUARDAPOLVO PARA NISSAN BN30A	50	300	15600	S/	30.00	S/ 468,000.00
GUARDAPOLVO YD 25	1	6	312	S/	30.00	S/ 9,360.00
GUARDAPOLVOS PARA NISSAN 2W211	50	300	15600	S/	30.00	S/ 468,000.00

GUARDAPOLVOS PARA TOYOTA 1KD/2KD	73	438	22776	S/	30.00	S/ 683,280.00
GUARDAPOLVOS R-13276-AD210	37	222	11544	S/	30.00	S/ 346,320.00
JUEGO DE EMPAQUE BOSCH F01M102389	5	30	1560	S/	450.00	S/ 702,000.00
JUEGO DE EMPAQUETADURA DELPHI 7135-681	4	24	1248	S/	150.00	S/ 187,200.00
KIET EMPAQUE 50806681	6	36	1872	S/	120.00	S/ 224,640.00
KIT ACTUADOR DELPHI 7135-588	6	36	1872	S/	960.00	S/ 1,797,120.00
KIT DE COJINETE 7135-1	1	6	312	S/	90.00	S/ 28,080.00
KIT DE EMPAQUE SPACO 03508 (1427010003)	11	66	3432	S/	120.00	S/ 411,840.00
KIT DE EMPAQUE SPACO 07723 (GKIT IS-0120)	5	30	1560	S/	120.00	S/ 187,200.00
KIT DE EMPAQUE SPACO 08290 (7135124)	2	12	624	S/	120.00	S/ 74,880.00
KIT DE EMPAQUE SPACO 11126 (2417010001)	14	84	4368	S/	120.00	S/ 524,160.00
KIT DE EMPAQUE SPACO 14066 (7135277A)	1	6	312	S/	120.00	S/ 37,440.00
KIT DE EMPAQUE SPACO 14606 (7135277H)	2	12	624	S/	140.00	S/ 87,360.00
KIT DE EMPAQUE SPACO 17175 (09400400010)	2	12	624	S/	140.00	S/ 87,360.00
KIT DE ZAPATAS DE RODILLO DELPHI 7135-072S	1	6	312	S/	450.00	S/ 140,400.00
KIT DELPHI (TOBERA Y VALVULA)	38	228	11856	S/	700.00	S/ 8,299,200.00
KIT EMPAQUE SPACO 03500 (1417010003)	9	54	2808	S/	120.00	S/ 336,960.00
KIT EMPAQUE SPACO 08720 (1904400380)	8	48	2496	S/	120.00	S/ 299,520.00

KIT EMPAQUE SPACO 11844 (1908900720)	1	6	312	S/	120.00	S/ 37,440.00
OORINES JAVA (VOLVO) 50.802.002	20	120	6240	S/	80.00	S/ 499,200.00
ORRINES SCANIA F00VX99999	34	204	10608	S/	80.00	S/ 848,640.00
PLACA DELPHI 7189-295	1	6	312	S/	60.00	S/ 18,720.00
PLACA DELPHI7182-543	4	24	1248	S/	90.00	S/ 112,320.00
PORTAELEMENTO BOSH 2410363015	12	72	3744	S/	130.00	S/ 486,720.00
RESORTE DELPHI 7207-0070	10	60	3120	S/	15.00	S/ 46,800.00
RETEN BOSCH 2440206003	31	186	9672	S/	30.00	S/ 290,160.00
RETEN MITSUBISHI R - 1052A099 - 4D56	149	894	46488	S/	80.00	S/ 3,719,040.00
RETEN MITSUBISHI R-1052A099 - 4D56	51	306	15912	S/	90.00	S/ 1,432,080.00
RETEN PARA BOMBA DE PERKINS 20X35X5.5	44	264	13728	S/	90.00	S/ 1,235,520.00
RETEN PARA TOYOTA 1KD/2KD	37	222	11544	S/	30.00	S/ 346,320.00
RETEN R-MN158385	50	300	15600	S/	30.00	S/ 468,000.00
RETENES DELPHI 7190-234	10	60	3120	S/	30.00	S/ 93,600.00
SELENOIDE 12V	1	6	312	S/	50.00	S/ 15,600.00
SENSOR AIRE GENIUNE PARTS MR547077 (L200)	1	6	312	S/	80.00	S/ 24,960.00
SENSOR DE AIRE HYUNDAI	1	6	312	S/	850.00	S/ 265,200.00
SENSOR DE RIEL BOSCH 006365-81W	1	6	312	S/	350.00	S/ 109,200.00

SENSOR DE RIEL BOSCH 0281006326	1	6	312	S/	350.00	S/ 109,200.00
SENSOR DE RIEL BOSCH 0281006365	7	42	2184	S/	350.00	S/ 764,400.00
SENSOR DE RIEL BOSCH 937	1	6	312	S/	450.00	S/ 140,400.00
SENSOR DE RIEL DENSO 499000-6131	1	6	312	S/	850.00	S/ 265,200.00
SENSOR DE RIEL IZUSO - HINO	3	18	936	S/	850.00	S/ 795,600.00
SENSOR FLUJO AIRE 1GD	1	6	312	S/	900.00	S/ 280,800.00
SENSOR REVOLUCION IZUZU 8976069430	1	6	312	S/	1,200.00	S/ 374,400.00
SILICONA PARA VENTILADOR 08816-03001	6	36	1872	S/	50.00	S/ 93,600.00

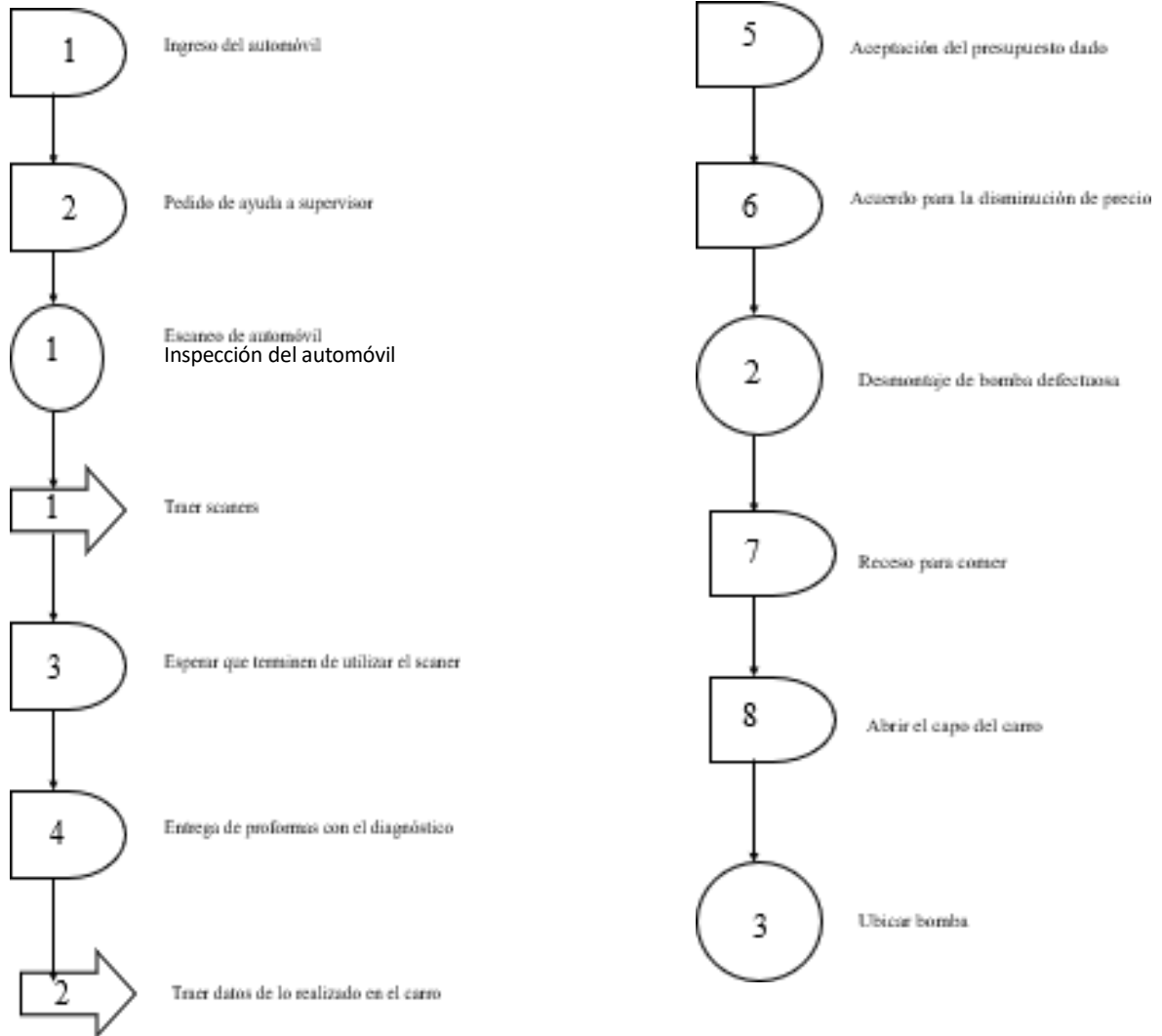
SOLENOIDE BOSCH 12V	2	12	624	S/ 50.00	S/ 31,200.00
SOLENOIDE DE AMARO BOSCH C00987-000	1	6	312	S/ 350.00	S/ 109,200.00
SOLENOIDE MITSUBISHI	1	6	312	S/ 450.00	S/ 140,400.00
TAPA BOMBA ALTA PRESION 2KD-1KD	2	12	624	S/ 650.00	S/ 405,600.00
TAPON DENSO 096417-0040	1	6	312	S/ 30.00	S/ 9,360.00
TERMOSTATO ISUZU 1300 6HK1	1	6	312	S/ 180.00	S/ 56,160.00
TERMOSTATO ISUZU 8973007873	2	12	624	S/ 180.00	S/ 112,320.00
TERMOSTATO PARA ISUZU	2	12	624	S/ 190.00	S/ 118,560.00
TERMOSTATO PARA ISUZU 8982959510	1	6	312	S/ 190.00	S/ 59,280.00
TRANSFERENCIA DELPHI 13 DIENTES	1	6	312	S/ 650.00	S/ 202,800.00
TRANSFERENCIA DELPHI 9 DIENTES	5	30	1560	S/ 650.00	S/ 1,014,000.00
VALVLA DENSO 294200-2960	1	6	312	S/ 650.00	S/ 202,800.00
VALVULA BAJA	22	132	6864	S/ 400.00	S/ 2,745,600.00
VALVULA BASTAGO BOSCH F00VC01372	12	72	3744	S/ 400.00	S/ 1,497,600.00
VALVULA BOSCH 047	6	36	1872	S/ 400.00	S/ 748,800.00
VALVULA BOSCH 053	6	36	1872	S/ 400.00	S/ 748,800.00
VALVULA BOSCH 057	12	72	3744	S/ 400.00	S/ 1,497,600.00
VALVULA BOSCH 063	12	72	3744	S/ 400.00	S/ 1,497,600.00

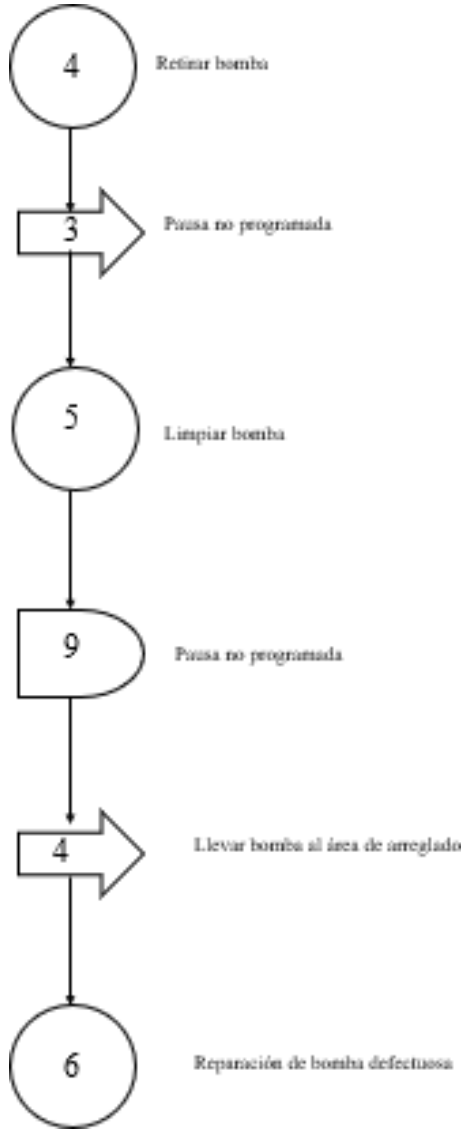
VALVULA BOSCH 073	12	72	3744	S/ 400.00	S/ 1,497,600.00
VALVULA BOSCH 1418522055	4	24	1248	S/ 400.00	S/ 499,200.00
VALVULA BOSCH 229	6	36	1872	S/ 400.00	S/ 748,800.00
VALVULA BOSCH 989	6	36	1872	S/ 400.00	S/ 748,800.00
VALVULA BOSCH FORLAND 0928400818	1	6	312	S/ 400.00	S/ 124,800.00
VALVULA BOSH 067	17	102	5304	S/ 400.00	S/ 2,121,600.00
VALVULA BOSH 1457413010	12	72	3744	S/ 90.00	S/ 336,960.00
VALVULA BOSH 2418554077	6	36	1872	S/ 90.00	S/ 168,480.00
VALVULA BUSHING TOYOTA	16	96	4992	S/ 120.00	S/ 599,040.00
VALVULA DE ALIVIO BOCH 0281006430	2	12	624	S/ 650.00	S/ 405,600.00
VALVULA DE ALIVIO BOSCH 1110010020 - 390	1	6	312	S/ 650.00	S/ 202,800.00
VALVULA DE ALIVIO BOSCH 1110010030-390	1	6	312	S/ 650.00	S/ 202,800.00
VALVULA DE ASPIRACION DENSO	10	60	3120	S/ 240.00	S/ 748,800.00
VALVULA DE CONTROL CAT BEFRAG 32F61-00062	24	144	7488	S/ 500.00	S/ 3,744,000.00
VALVULA DE CULATA PARA MOTOR	16	96	4992	S/ 150.00	S/ 748,800.00
VALVULA DE INYECTOR DELPHI 28538389	8	48	2496	S/ 1,500.00	S/ 3,744,000.00
VALVULA DE LIMITACION PRESION 9300-148A	18	108	5616	S/ 250.00	S/ 1,404,000.00
VALVULA DE PRECION DENSO 096160-0050	1	6	312	S/ 180.00	S/ 56,160.00

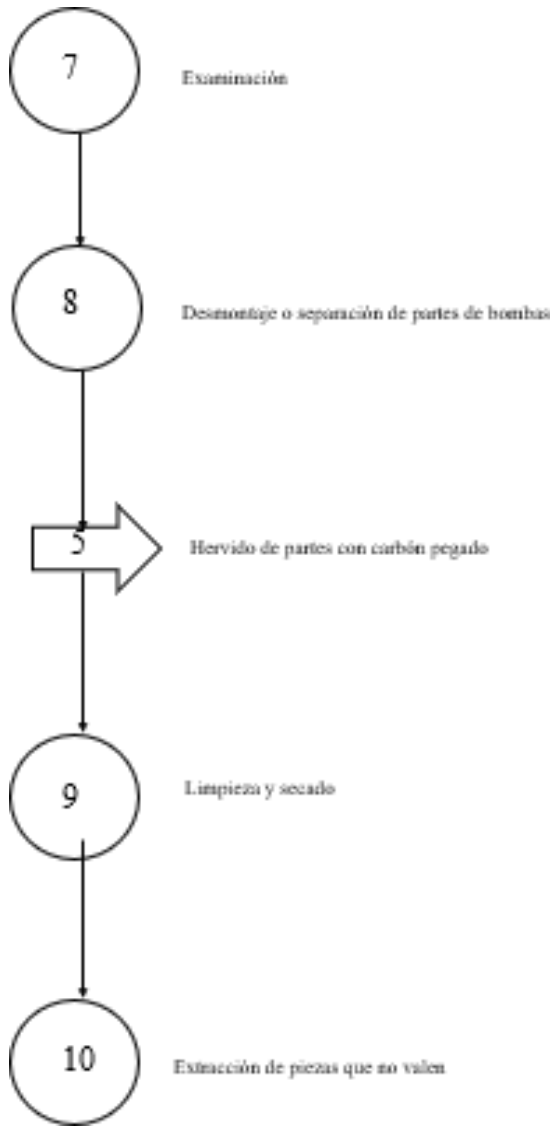
VALVULA DE PRECION DENSO 096160-0050	1	6	312	S/ 180.00	S/	56,160.00
VALVULA DE PRECION DENSO 0961600050	1	6	312	S/ 180.00	S/	56,160.00
VALVULA DE PRESION BOSCH 0281006632	3	18	936	S/ 650.00	S/	608,400.00
VALVULA DE PRESION DE RIEL BOSCH 0281006640 - 390	2	12	624	S/ 650.00	S/	405,600.00
VALVULA DE PRESION DE RIEL BOSCH 1110010028	4	24	1248	S/ 650.00	S/	811,200.00
VALVULA DE REGULACION DE PRESION BOSCH, SISTEMA CR 0281006074 (AMARO)	2	12	624	S/ 850.00	S/	530,400.00
VALVULA DE RIEL BOSCH 0281002718 - KIA K2700	1	6	312	S/ 950.00	S/	296,400.00
VALVULA DE RIEL BOSCH AMAROK 002507-390	1	6	312	S/ 650.00	S/	202,800.00
VALVULA DE SUCCION DENSO 294200-0650	3	18	936	S/ 650.00	S/	608,400.00
VALVULA DE SUCCION DENSO 2942009752	5	30	1560	S/ 650.00	S/	1,014,000.00
VALVULA DE SUCCION PARA HYUNDAI 0650	1	6	312	S/ 650.00	S/	202,800.00
VALVULA DENSO 0510	1	6	312	S/ 70.00	S/	21,840.00
VALVULA DENSO 096420-0520	18	108	5616	S/ 70.00	S/	393,120.00
VALVULA DENSO 1GD-2GD	7	42	2184	S/ 500.00	S/	1,092,000.00
VALVULA DENSO ALTA PRESION 1GD-2GD	2	12	624	S/ 500.00	S/	312,000.00
VALVULA DOSIFICADORA 7180-935C	1	6	312	S/ 90.00	S/	28,080.00
VALVULA DOSIFICADORA 7182-621E	1	6	312	S/ 90.00	S/	28,080.00
VALVULA DOSIFICADORA DELPHI 7182-621T	1	6	312	S/ 90.00	S/	28,080.00

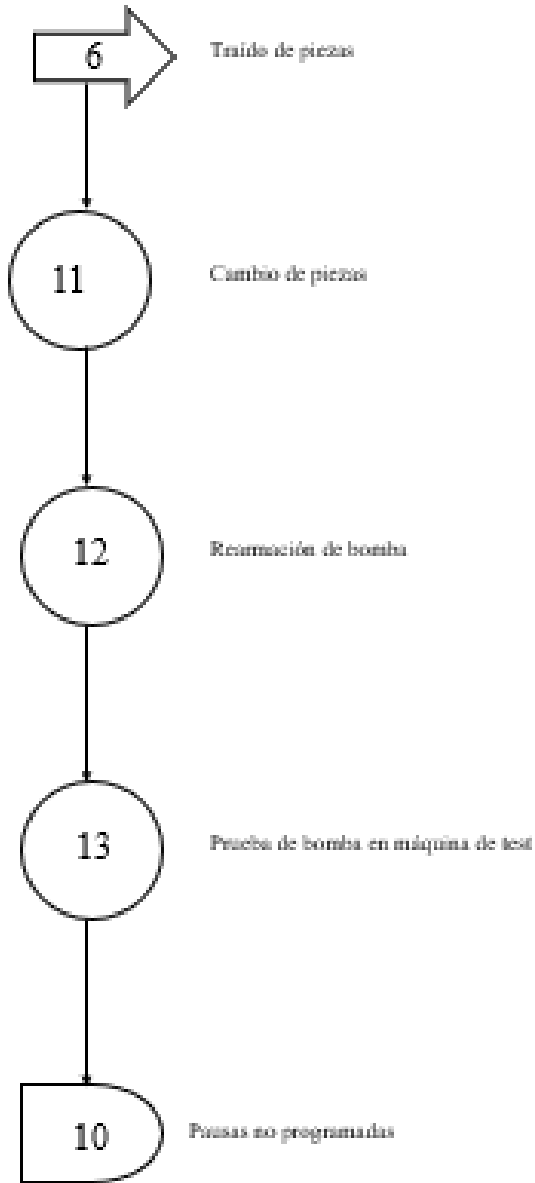
VALVULA GLOBAL DIESEL 022-486	6	36	1872	S/ 480.00	S/	898,560.00
VALVULA PRESION BOSCH F00N200798	6	36	1872	S/ 180.00	S/	336,960.00
VALVULA REGULADORA 294160-0200	19	114	5928	S/ 480.00	S/	2,845,440.00
VALVULA SUCCION LARGA DENSO 294200-2760	6	36	1872	S/ 650.00	S/	1,216,800.00
VALVULA SUJETADORA	1	6	312	S/ 400.00	S/	124,800.00
VALVULA VASTAGO BOSCH F00RJ01479	14	84	4368	S/ 400.00	S/	1,747,200.00
VALVULA VASTAGO BOSCH F00RJ01941	3	18	936	S/ 400.00	S/	374,400.00
VALVULA VASTAGO BOSCH F00V C01013	5	30	1560	S/ 400.00	S/	624,000.00
VALVULA VASTAGO BOSCH F00VC01306	4	24	1248	S/ 400.00	S/	499,200.00
VALVULA VASTAGO BOSCH F00VC01334	3	18	936	S/ 400.00	S/	374,400.00
VALVULAS DE CONTROL DENSO 096420-0520	56	336	17472	S/ 70.00	S/	1,223,040.00
VÁLVULA DE CONTROL ALTA DELPHI (CHINA)	16	96	4992	S/ 180.00	S/	898,560.00

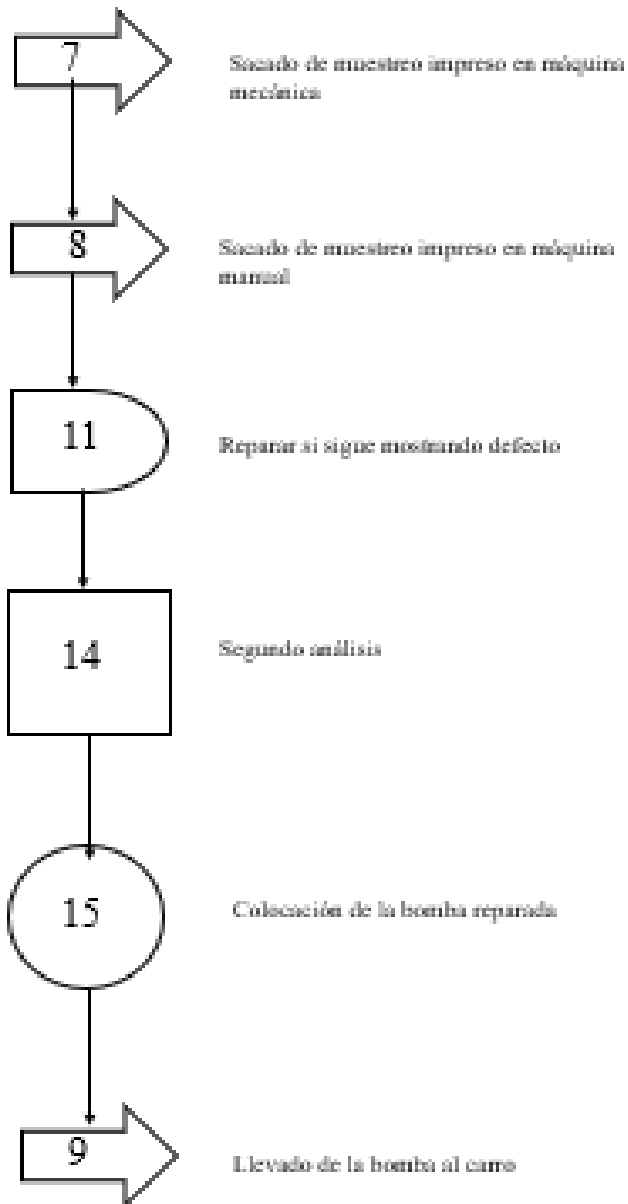
- Anexo 8. DAP del proceso

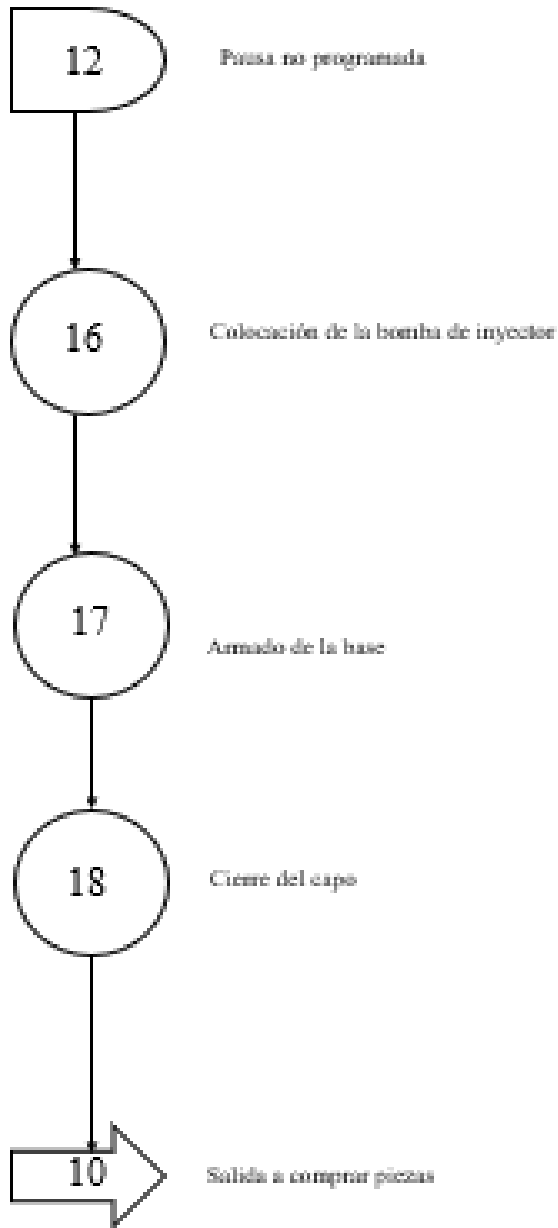


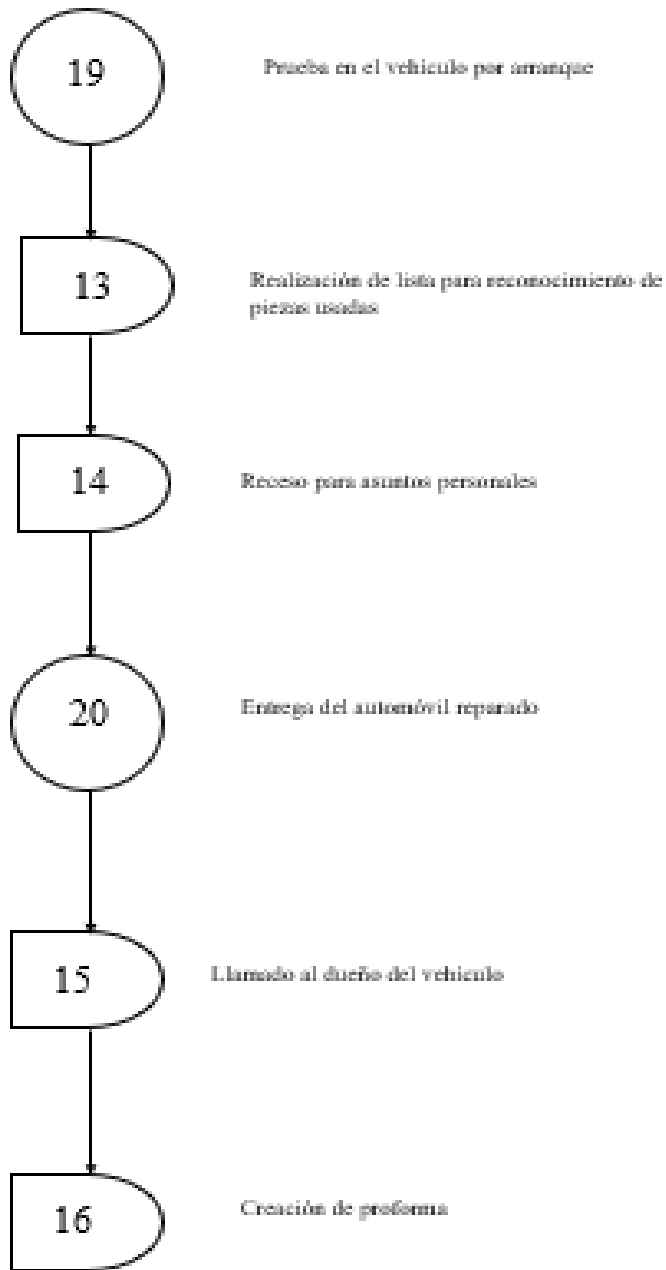


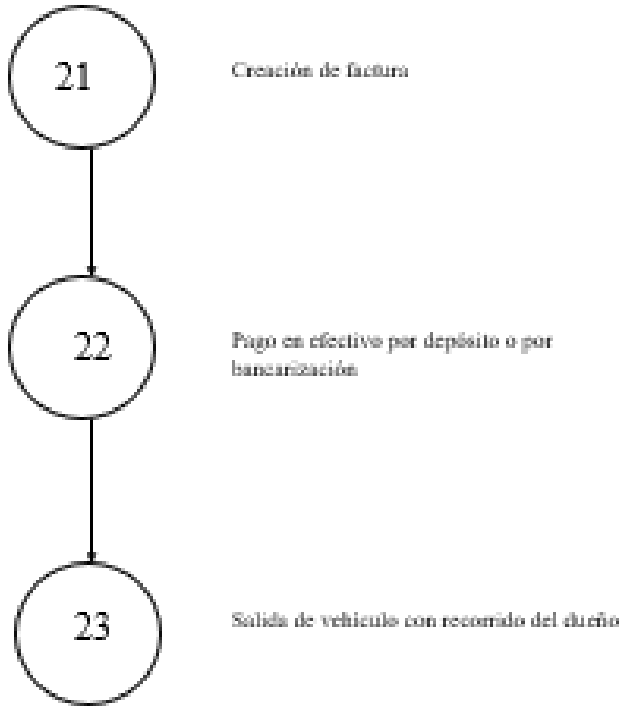












• **Anexo 9. Matriz de operacionalización de variables**

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES			
VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE: INGENIERÍA DE MÉTODOS	Metodología utilizada para la mejora de los procesos y reducción de tiempos y errores dentro de un proceso productivo, (reduce erros, tiempos, operaciones y elementos perjudiciales para la producción de bienes o servicios), aprovechar todo el potencial a lo largo de la cadena de valor.	MOVIMIENTOS	% Movimientos Eficientes
			% Movimientos Ineficientes
		TIEMPOS MUERTOS	Tiempo de Ciclo Total
			Tiempo de espera por Tipo de Daño
		RECORRIDO	Distancia Recorrida
		CAPITAL HUMANO	%Empleados capacitados
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Nos permite la medición cuantitativa del estado actual de la empresa y a su vez nos brindara los datos futuros del avance del desarrollo de la aplicación de las metodologías de mejora.	EFICIENCIA	Unidades atendidas por mes
			Ritmo de atención de unidades vehiculares
		EFICACIA	Mano de obra
			Maquinaria

- **Anexo 10. Evidencia Fotográfica de la problemática actual de la empresa Servicios Diesel Bancos S. R. L. (Pre- Test)**

Evidencia fotográfica (Pre-test): Incumplimiento de orden y limpieza en las áreas de trabajo

Figura 1. Desorden en el almacén



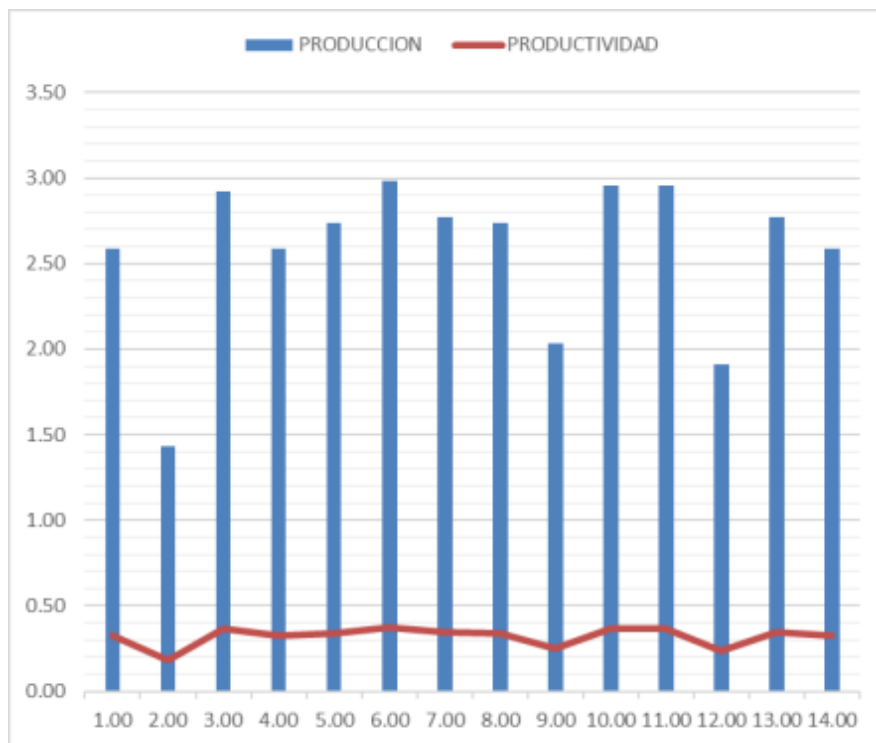
Figura 2. Desorden en el laboratorio



Figura 3. Apilamiento de cajas



Anexo 11. Gráfico de productividad de total de autos y horas utilizadas



- Anexo 12. Seleccionar

Servicios Diesel Bances S. R. L.				
Dirección	Panamericana Norte Km773– Chiclayo			
R.U.C	20479870323			
Ficha de Pre-Test				
Índice de desecho de todo lo innecesario				
I.D.T.I = $\frac{\text{N}^\circ \text{ de materiales innecesarios}}{\text{cantidad total de materiales}} \times 100\%$				
SELECCIONAR				
Días	Tipo de material	N° de materiales innecesarios	Cantidad total de materiales	Indicador
03/02/2023	Cartón	Caja	6	14.63%
07/02/2023	Papel	Papel	5	12.20%
09/02/2023	Metal	Repuestos chatarra	8	19.51%
15/02/2023	Madera	Palos	4	9.76%
02/03/2023	Plástico	Botellas	7	17.07%
03/03/2023	Plástico	Baldes	2	4.88%
06/03/2023	Metal	Galones de petróleo	5	12.20%
16/03/2023	Vidrio	Lunas	4	9.76%
TOTAL			41	100%



- Ordenar

Servicios Diesel Bances S. R. L.			
Dirección	Panamericana Norte Km773– Chiclayo		
R.U.C	20479870323		
Ficha de Pre-Test			
	Nivel de cumplimiento de los materiales ubicados		
	$\text{NCPO} = \frac{\text{Número de productos ordenados correctamente}}{\text{Número total de productos requeridos}} \times 100$		
	ORDENAR		
Días	N° de productos ordenados correctamente	N° total de productos requeridos	Indicador
03/02/2023	120	4	3.01%
07/02/2023	566	7	5.26%
09/02/2023	250	8	6.02%
15/02/2023	1500	85	63.91%
02/03/2023	150	4	3.01%
03/03/2023	80	2	1.50%
06/03/2023	300	11	8.27%
16/03/2023	400	12	9.02%
TOTAL		133	100%

- Limpieza

Servicios Diesel Bances S. R. L.			
Dirección	Panamericana Norte Km773– Chiclayo		
R.U.C	20479870323		
Ficha de Pre-Test			
Nivel de cumplimiento de limpieza			
N.C.L = Programa de limpieza realizada / Total de limpiezas realizadas			
LIMPIEZA			
Días	Planificación de limpiezas realizadas	Total de planificación de limpieza ejecutadas	Indicador
03/02/2023	2	2	4
07/02/2023	2	2	4
09/02/2023	2	2	4
15/02/2023	2	2	4
02/03/2023	2	2	4
03/03/2023	2	2	4
06/03/2023	2	2	4
16/03/2023	2	2	4



- Estandarizar

Servicios Diesel Bances S. R. L.			
Dirección	Panamericana Norte Km773– Chiclayo		
R.U.C	20479870323		
Ficha de Pre-Test			
Nivel de cuidado y mantenimiento			
I.C.M = Número de estándares implementados / Número de estándares totales			
ESTANDARIZAR			
Días	N° de estándares implementados	N° de estándares totales	Indicador
03/02/2023	2	2	4
07/02/2023	2	2	4
09/02/2023	2	2	4
15/02/2023	2	2	4
02/03/2023	2	2	4
03/03/2023	2	2	4
06/03/2023	2	2	4
16/03/2023		2	4



• **Disciplina**

Servicios Diesel Bances S. R. L.	
Dirección	Panamericana Norte Km773– Chiclayo
R.U.C	20479870323
Ficha de Pre-Test	

INDICE DE PERSONAL CAPACITADO



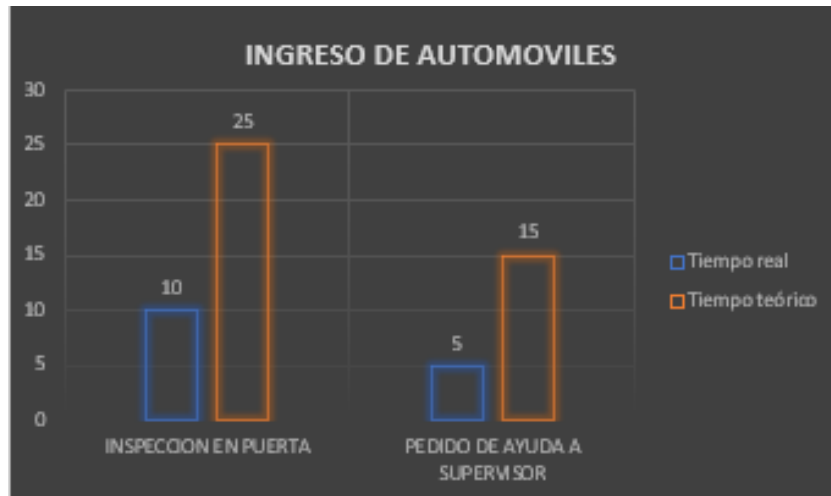
**SERVICIOS DIESEL
"BANCES" S.R.L.**

I.P.E = Puntaje obtenido en la auditoria
/ Puntaje total de
la auditoria

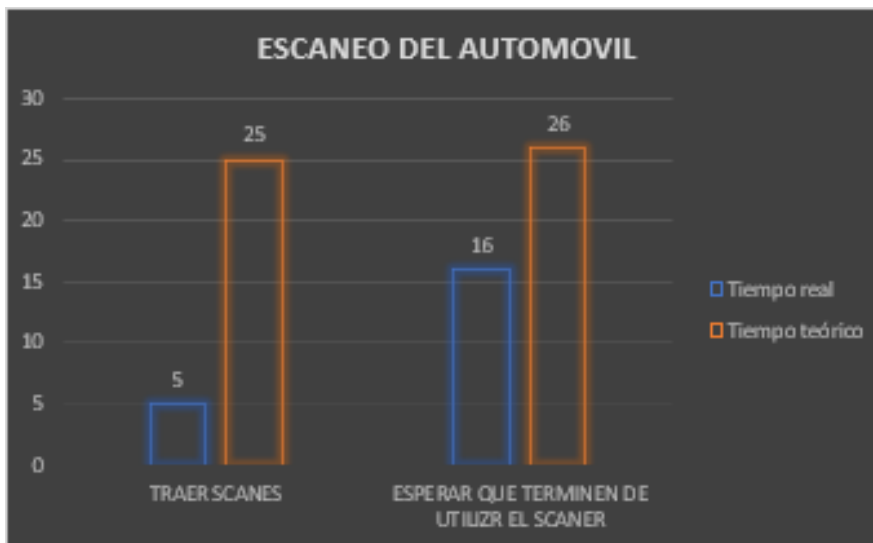
DISCIPLINA

			1	2	3	4	5
5ta S:	1	¿Se observa el desarrollo de hábitos de orden y limpieza en los diferentes puestos de trabajo?	x				
Disciplina							
	2	¿Se trabajan con las normas establecidas?		x			
	3	¿El trabajo en equipo brinda apoyo en la mejora continua?	x				
	4	¿Se cuenta con una ubicación adecuada de los materiales?	x				
	5	¿Se cuenta con un respeto por las normas?	x				

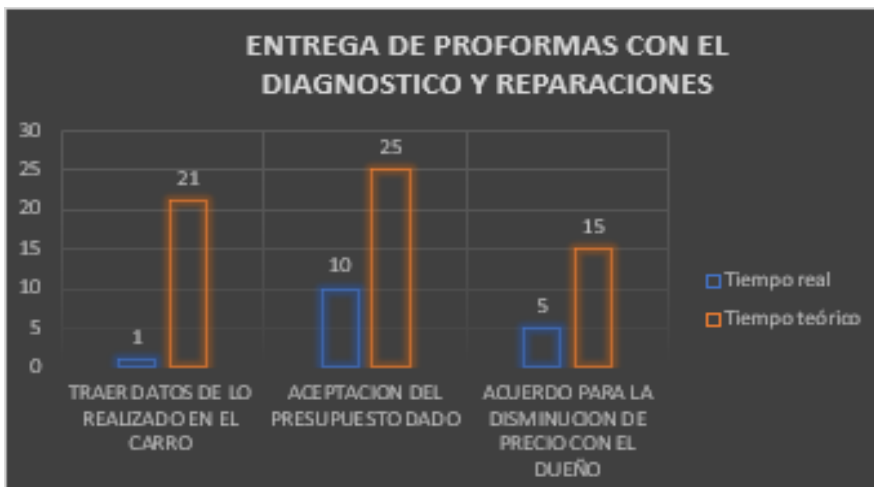
- **Anexo 13. Gráfico 1: Ingreso de automóviles**



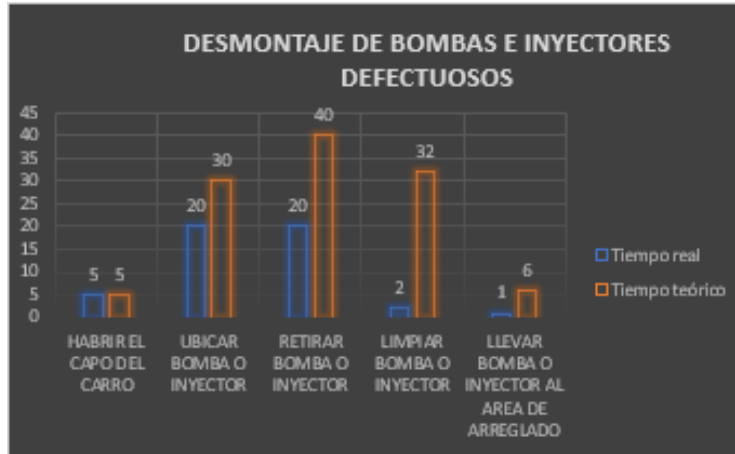
- **Anexo 14. Gráfico 2: Ingreso de automóviles**



- **Anexo 15. Gráfico 3: Ingreso de automóviles**



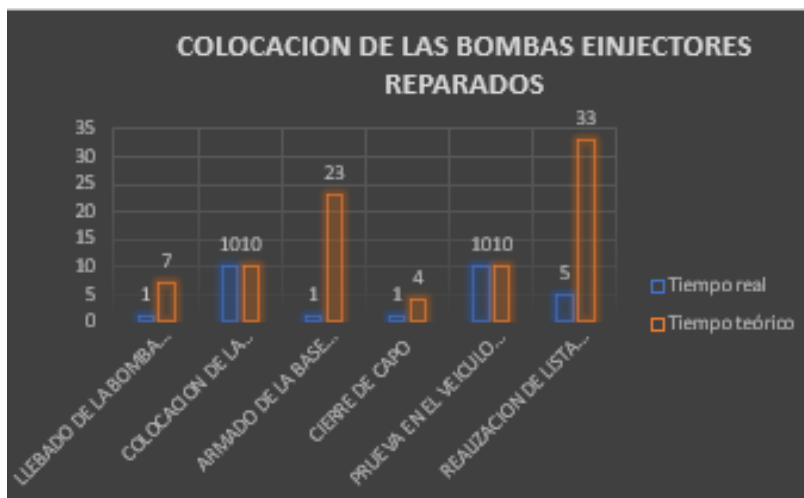
- Anexo 16. Gráfico 4: Desmontaje de bombas e inyectores



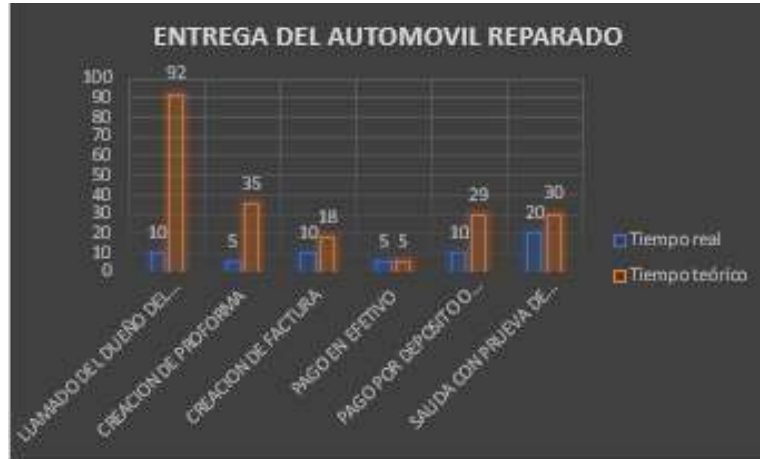
- Anexo 17. Gráfico 5: Desmontaje de bombas e inyectores



- Anexo 18. Gráfico 6: Colocación de las bombas e inyectores reparados



- Anexo 19. Gráfico 7: Colocación de las bombas e inyectores reparados



• Anexo 20. Diagrama de análisis de procesos

CURSograma ANALÍTICO DEL PROCESO							
Hoja N°01 De:01 Diagrama N°:01			Operar. 1	Matr. aquí.			
Proceso: Fecha: 24-04-24 El estudio Inicia: Método: Actual: DAP Propues to: Diagram a hombre - máquina Nombre del operario: Elaborado por: Ing. Crsthian Acosta Sausa			RESUMEN				
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO			SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.
				Operación	22		
				Transporte	9		
				Inspección	1		
				Espera	17		
				Almacenaje	0		
			Total de Actividades realizadas		49		
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Distancia total en metros		7,115			
		cantidad	Distancia metros	Tiempo minutos	SÍMBOLOS	PROCESOS	
1	Ingreso de automóviles		34	C			
2	Pedido de ayuda a supervisor			o			
3	Scanneo del automóvil			l			
4	Traer scanners			o			
5	Esperar que terminen de utilizar el scanners			c			
6	Entrega de proformas con el diagnóstico y reparaciones			a			
7	Traer datos de lo realizado en el carro			c			
8	Aceptación del presupuesto dado			l			
9	Acuerdo para la disminución de precio con el dueño			ó			
10	Desmontaje de bomba defectuosa			a			
11	Receso para comer			n			
12	Abrir el capo del carro			d			
13	Ubicar bomba			e			
14	Retirar bomba			l			
15	Pausa no programada			s			
16	Limpiar bomba			a			
17	Pausa no programada			b			
18	Llevar bomba al área de arreglado			o			
19	Reparación de bomba defectuosa			m			
20	Examinación			b			
21	Desmontaje o separación de partes de bomba			a			
22	Hervido de partes con carbón pegado			s			
23	Limpieza y secado			o			
24	Extracción de piezas que no valen		35	L			
25	Traido de piezas			l			
26	Cambio de piezas			e			
27	Rearmación de bombas			v			
28	Prueba de bomba en máquina de test			a			
29	Pausas no programadas			d			
30	Sacado de muestreo impreso en máquina mecánica			e			
31	Sacado de muestras a mano en máquina manual			l			
32	Reparar si sigue mostrando defecto			a			
33	Segundo análisis			b			

• **Anexo 21. Tablas de movimientos de operarios**

	MOVIMIENTO				TIEMPO DE REPARACION POR AUTO				NUMERO DE SESIONES AL MES HORA REGULAS 8H	NUMERO DE AUTOS	TIEMPO POR AUTO	MOVIMIENTO POR AUTO	METROS RECORRIDOS EN Km AL DIA	AUTOS A LA SEMANA
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4						
OPERARIO 1	420	360	384	372	48	48	54	54	25.50	28	7.29	54.86	34.00	7
OPERARIO 2	360	432	420	408	51	51	54	54	26.25	32	6.56	50.63	35.00	8
OPERARIO 3	348	384	396	396	54	48	54	54	26.25	24	8.75	63.50	35.00	6
OPERARIO 4	336	348	348	420	42	48	54	51	24.38	36	5.42	40.33	32.50	9
OPERARIO 5	312	348	348	336	48	48	54	48	24.75	32	6.19	42.00	33.00	8
OPERARIO 6	420	336	336	348	48	54	54	48	25.50	20	10.20	72.00	34.00	5
OPERARIO 7	468	372	312	420	51	54	54	48	25.88	16	12.94	98.25	34.50	4
OPERARIO 8	336	396	300	384	54	54	48	48	25.50	28	7.29	50.57	34.00	7

	MOVIMIENTO DIA					
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6
OPERARIO 1	35	30	32	31	32	29
OPERARIO 2	30	36	35	34	33	28
OPERARIO 3	29	32	33	33	34	25
OPERARIO 4	28	29	29	35	25	26
OPERARIO 5	26	29	29	28	29	20
OPERARIO 6	35	28	28	29	30	34
OPERARIO 7	39	31	26	35	25	38
OPERARIO 8	28	33	25	32	24	36

	TIEMPO POR DIA					
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6
OPERARIO 1	8	8	9	9	9	9
OPERARIO 2	8.5	8.5	9	9	9	8.5
OPERARIO 3	9	8	9	9	9	9
OPERARIO 4	7	8	9	8.5	9	9
OPERARIO 5	8	8	9	8	9	9
OPERARIO 6	8	9	9	8	8.5	9
OPERARIO 7	8.5	9	9	8	9	9
OPERARIO 8	9	9	8	8	9	9

	MOVIMIENTO				TIEMPO DE REPARACION POR AUTO				NUMERO DE SESIONES AL MES HORA REGULAS 8H	NUMERO DE AUTOS	TIEMPO POR AUTO	MOVIMIENTO POR AUTO	METROS RECORRIDOS EN Km AL DIA	AUTOS A LA SEMANA
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4						
OPERARIO 1	480	348	360	288	54	54	48	54	26.25	32	6.56	46.13	35.00	8
OPERARIO 2	384	348	372	348	54	54	48	54	26.25	36	5.83	40.33	35.00	9
OPERARIO 3	420	336	360	312	54	54	48	54	26.25	24	8.75	59.50	35.00	6
OPERARIO 4	396	384	348	360	54	54	48	54	26.25	28	7.50	53.14	35.00	7
OPERARIO 5	384	372	336	336	54	54	48	48	25.50	28	7.29	51.00	34.00	7
OPERARIO 6	420	432	276	348	48	54	48	48	24.75	20	9.90	73.80	33.00	5
OPERARIO 7	396	420	312	360	48	54	54	48	25.50	24	8.50	62.00	34.00	6
OPERARIO 8	360	384	360	384	48	54	48	48	24.75	32	6.19	46.50	33.00	8

	MOVIMIENTO DIA					
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6
OPERARIO 1	40	29	30	24	30	33
OPERARIO 2	32	29	31	29	32	30
OPERARIO 3	35	28	30	26	33	29
OPERARIO 4	33	32	29	30	31	27
OPERARIO 5	32	31	28	28	30	29
OPERARIO 6	35	36	23	29	30	25
OPERARIO 7	33	35	26	30	29	26
OPERARIO 8	30	32	30	32	28	39

	MOVIMIENTO DIA					
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6
OPERARIO 1	9	9	8	9	9	9
OPERARIO 2	9	9	8	9	9	9
OPERARIO 3	9	9	8	9	9	9
OPERARIO 4	9	9	8	9	9	9
OPERARIO 5	9	9	8	8	8	9
OPERARIO 6	8	9	8	8	8	8
OPERARIO 7	8	9	9	8	8	8
OPERARIO 8	8	9	8	8	8	8

	MOVIMIENTO				TIEMPO DE REPARACION POR AUTO				NUMERO DE SESIONES AL MES HORA REGULAS 8H	NUMERO DE AUTOS	TIEMPO POR AUTO	MOVIMIENTO POR AUTO	METROS RECORRIDOS EN Km AL DIA	AUTOS A LA SEMANA
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4						
OPERARIO 1	336	276	300	288	48	48	48	48	24.00	56	3.43	21.43	32.00	14
OPERARIO 2	276	348	336	324	48	48	48	48	24.00	56	3.43	22.93	32.00	14
OPERARIO 3	264	300	312	312	48	48	48	48	24.00	60	3.20	19.80	32.00	15
OPERARIO 4	252	264	264	336	48	48	48	48	24.00	48	4.00	23.25	32.00	12
OPERARIO 5	228	264	264	252	48	48	48	48	24.00	40	4.80	25.20	32.00	10
OPERARIO 6	336	252	252	264	48	48	48	48	24.00	64	3.00	17.25	32.00	16
OPERARIO 7	384	288	228	336	48	48	48	48	24.00	60	3.20	20.60	32.00	15
OPERARIO 8	252	312	216	300	48	48	48	48	24.00	56	3.43	19.29	32.00	14

	MOVIMIENTO DIA					
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6
OPERARIO 1	28	23	25	24	25	22
OPERARIO 2	23	29	28	27	26	21
OPERARIO 3	22	25	26	26	27	18
OPERARIO 4	21	22	22	28	18	19
OPERARIO 5	19	22	22	21	22	13
OPERARIO 6	28	21	21	22	23	27
OPERARIO 7	32	24	19	28	18	31
OPERARIO 8	21	26	18	25	17	29

	MOVIMIENTO DIA					
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6
OPERARIO 1	8	8	8	8	8	8
OPERARIO 2	8	8	8	8	8	8
OPERARIO 3	8	8	8	8	8	8
OPERARIO 4	8	8	8	8	8	8
OPERARIO 5	8	8	8	8	8	8
OPERARIO 6	8	8	8	8	8	8
OPERARIO 7	8	8	8	8	8	8
OPERARIO 8	8	8	8	8	8	8

	MOVIMIENTO				TIEMPO DE REPARACION POR AUTO				NUMERO DE SESIONES AL MES HORA REGULAS 8H	NUMERO DE AUTOS	TIEMPO POR AUTO	MOVIMIENTO POR AUTO	METROS RECORRIDOS EN Km AL DIA	AUTOS A LA SEMANA
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4						
OPERARIO 1	384	252	264	192	48	48	48	48	24.00	60	3.20	18.20	32.00	15
OPERARIO 2	288	252	276	252	48	48	48	48	24.00	68	2.82	15.71	32.00	17
OPERARIO 3	324	240	240	216	48	48	48	48	24.00	64	3.00	15.94	32.00	16
OPERARIO 4	300	288	252	264	48	48	48	48	24.00	56	3.43	19.71	32.00	14
OPERARIO 5	288	276	240	240	48	48	48	48	24.00	52	3.69	20.08	32.00	13
OPERARIO 6	324	336	180	252	48	48	48	48	24.00	76	2.53	14.37	32.00	19
OPERARIO 7	300	324	216	264	48	48	48	48	24.00	60	3.20	18.40	32.00	15
OPERARIO 8	264	288	264	288	48	48	48	48	24.00	76	2.53	14.53	32.00	19

	MOVIMIENTO DIA					
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6
OPERARIO 1	32	21	22	16	22	25
OPERARIO 2	24	21	23	21	24	22
OPERARIO 3	27	20	20	18	25	21
OPERARIO 4	25	24	21	22	23	19
OPERARIO 5	24	23	20	20	22	21
OPERARIO 6	27	28	15	21	22	17
OPERARIO 7	25	27	18	22	21	18
OPERARIO 8	22	24	22	24	20	31

	MOVIMIENTO DIA					
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6
OPERARIO 1	8	8	8	8	8	8
OPERARIO 2	8	8	8	8	8	8
OPERARIO 3	8	8	8	8	8	8
OPERARIO 4	8	8	8	8	8	8
OPERARIO 5	8	8	8	8	8	8
OPERARIO 6	8	8	8	8	8	8
OPERARIO 7	8	8	8	8	8	8
OPERARIO 8	8	8	8	8	8	8

SIN	NUMERO DE MOVIMIENTOS TOTAL	HORAS TOTALES UTILIZADOS POR AUTO	PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	COSTO AL MES	COSTO A LA SEMANA	SEMANAS	MES	AUTOS AL MES	COSTO O/A	COSTO H/h
OPERARIO 1	3012	414	0.137450199	7.275362319	2400	300	4	2	60	40.0	4.44
OPERARIO 2	3072	420	0.13671875	7.314285714	4000	500	4	2	68	58.8	
OPERARIO 3	2952	420	0.142276423	7.028571429	4000	500	4	2	48	83.3	
OPERARIO 4	2940	405	0.137755102	7.259259259	4000	500	4	2	64	62.5	
OPERARIO 5	2772	402	0.145021645	6.895522388	4000	500	4	2	60	66.7	
OPERARIO 6	2916	402	0.137860082	7.253731343	3600	450	4	2	40	90.0	
OPERARIO 7	3060	411	0.134313725	7.445255474	1600	200	4	2	40	40.0	
OPERARIO 8	2904	402	0.138429752	7.223880597	1600	200	4	2	60	26.7	

CON	NUMERO DE MOVIMIENTOS TOTAL	HORAS TOTALES UTILIZADOS POR AUTO	PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD	AUMENTO DE LA EFICIENCIA	COSTO AL MES	COSTO A LA SEMANA	SEMANAS	MES	AUTOS AL MES	COSTO O/A	COSTO POR HORA	REDUCCION DE COSTO	AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD DE COSTO
OPERARIO 1	2292	384	0.167539267	5.96875	0.03	1.31	2400	300	4	2	116	20.7	2.59	1.86	0.58
OPERARIO 2	2352	384	0.163265306	6.125	0.03	1.19	4000	500	4	2	124	32.3			
OPERARIO 3	2208	384	0.173913043	5.75	0.03	1.28	4000	500	4	2	124	32.3			
OPERARIO 4	2220	384	0.172972973	5.78125	0.04	1.48	4000	500	4	2	104	38.5			
OPERARIO 5	2052	384	0.187134503	5.34375	0.04	1.55	4000	500	4	2	92	43.5			
OPERARIO 6	2196	384	0.174863388	5.71875	0.04	1.53	3600	450	4	2	140	25.7			
OPERARIO 7	2340	384	0.164102564	6.09375	0.03	1.35	1600	200	4	2	120	13.3			
OPERARIO 8	2184	384	0.175824176	5.6875	0.04	1.54	1600	200	4	2	132	12.1			

- **Anexo 22. Costos de implementación de propuestas**

Costos de implementación de propuestas

Propuesta	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Total
Modelo de revisión periódica	Laptops	2	4 000	S/ 8 000,00
	Internet	1	840	S/ 840,00
	Impresora	2	1 750	S/ 3 500,00
	Hojas bond	3 millar	60	S/ 60,00
	Folders	12 unid	3	S/ 36,00
Procesos logísticos	Materiales	-	-	S/ 40,00
	Preparación	3 horas	-	S/ 20,00
	Capacitación en gestión de inventarios y procesos logísticos	4	1 100	S/ 4 400,00
Capacitaciones	Folders	24 unid	3	S/ 72,00
	Hojas bond	500 unid	20	S/ 20,00
	Lapiceros	12 unid	24	S/ 24,00
Metodología 5S	Pizarra	1	70	S/ 70,00
	Andamio	1	420	S/ 420,00
	Materiales de seguridad	-	90	S/ 90,00
	Materiales para metodología	-	70	S/ 70,00
	Implementación 1S	42 horas	-	S/ 1 782,00
	Implementación 2S	98 horas	-	S/ 2 100,00
	Implementación 3S	18 horas	-	S/ 1 440,00
	Implementación 4S	16 horas	-	S/ 1 208,00
	Implementación 5S	16 horas	-	S/ 1 208,00
Total				S/ 33,900.00

Fuente: Elaboración Propia

- Anexo 26. Validación de encuesta

Constancia de validación por juicio de expertos

Nombre del experto: Acosta Linares Aldo Alexi

Especialidad: Ingeniería Industrial

DNI: 41609054

Por medio del presente trabajo, hago evidente que realice la revisión de la encuesta, sobre **ENCUESTA DE NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE 5S** elaborada por el alumno Acosta Sausa, Cristhian Denilson de la carrera de Ingeniería Industrial de la universidad Santo Toribio de Mogrovejo, quien lleva a cabo una investigación de pregrado titulada: **Mejora en las operaciones de reparación de bombas de la empresa Servicios Diésel Bancos SRL para aumentar la productividad**

Chiclayo, 17 de junio del 2024



Ing. C^a Aldo Alexi Acosta Linares
Ingeniero Industrial
Reg. C^a 157041

Firma

- Anexo 27. Encuesta

ENCUESTA DIAGNÓSTICA		
PUESTO DE TRABAJO:	EDAD:	SEXO:
RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS		
C-1. ¿La empresa brinda capacitaciones por el equipo o maquinaria que usará el trabajador ? 3NO		
SI	NO	
C-2.¿Presenta metodología para la gestión de almacén ? 3		
SI	NO	
C-3.¿Presenta estandarización de tiempos en los procesos de reparaciones realizadas? 8		
SI	NO	
C-4. ¿Existen áreas de almacenamiento para piezas e instrumentos? 4		
SI	NO	
C-5. ¿Cree Ud. Que cuenta con la maquinaria suficiente para el desarrollo de sus actividades ? 4		
SI	NO	
C-6. ¿Trabaja con indicadores para tener un mejor control? 4		
SI	NO	
C-7. ¿Se toman acciones para evitar el abandono de las áreas de trabajo? 5		
SI	NO	
C-8. ¿Existe un manual de funciones que especifique claramente las responsabilidades de cada trabajador ?5		
SI	NO	
C-9.¿Las áreas de trabajo están organizadas, delimitadas y estandarizadas? 2		
SI	NO	
C-10.¿Realizan compras planificadas o adquisiciones imprevistas que generan exceso de materiales? 2		
SI	NO	

- Anexo 28. Diagrama de Pareto

COD.	DESCRIPCIÓN DE CAUSA - RAÍZ	FRECUENCIA DE OCURRENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	PORCENTAJE ACUMULADO	80-20
C-3	Falta de estandarización en las operaciones	8	8	18.60%	80.00%
C-9	Falta de metodologías de organización	8	16	37.21%	80.00%
C-7	Abandono de áreas de trabajo	5	21	48.84%	80.00%
C-6	Ausencia de Indicadores	4	25	58.14%	80.00%
C-4	Falta de organización en el almacén	4	29	67.44%	80.00%
C-5	Falta de maquinaria	4	33	76.74%	80.00%
C-1	Falta de capacitación al trabajador	3	36	83.72%	80.00%
C-2	Ausencia de gestión de almacén	3	39	90.70%	80.00%
C-8	Falta de manual de funciones del trabajador	2	41	95.35%	80.00%
C-10	Exceso de materiales por compras no planificadas	2	43	100.00%	80.00%
TOTAL		43			

