

César Augusto Flores Vicente.

PLAN PARA MEJORA DE LOGÍSTICA DE INVENTARIOS PARA
REPUESTOS DE VEHÍCULOS, MEDIANTE LA TÉCNICA ABC EN BODEGA
DE PARLAMENTO CENTROAMERICANO (PARLACEN), ZONA 5, CIUDAD
DE GUATEMALA, GUATEMALA.



Asesor General Metodológico:

Ingeniero Agrónomo Carlos Alberto Pérez Estrada.

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, septiembre de 2022.

Informe final de graduación.

PLAN PARA MEJORA DE LOGÍSTICA DE INVENTARIOS PARA
REPUESTOS DE VEHÍCULOS, MEDIANTE LA TÉCNICA ABC EN BODEGA
DE PARLAMENTO CENTROAMERICANO (PARLACEN), ZONA 5, CIUDAD
DE GUATEMALA, GUATEMALA.



Presentado al honorable tribunal examinador por:

César Augusto Flores Vicente

En el acto de investidura previo a su graduación como Licenciado en Ingeniería
Industrial con énfasis Recursos Naturales Renovables.

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, septiembre de 2022.

Informe final de graduación.

PLAN PARA MEJORA DE LOGÍSTICA DE INVENTARIOS PARA
REPUESTOS DE VEHÍCULOS, MEDIANTE LA TÉCNICA ABC EN BODEGA
DE PARLAMENTO CENTROAMERICANO (PARLACEN), ZONA 5, CIUDAD
DE GUATEMALA, GUATEMALA.



Rector de la Universidad:

Doctor Fidel Reyes Lee

Secretario de la Universidad:

Licenciado Mario Santiago Linares García

Decano de la Facultad de Ingeniería:

Ingeniero Luis Adolfo Martínez Díaz

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, septiembre de 2022.

Esta tesis fue presentada por el autor, previo a obtener el título universitario de Licenciado en Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables.

Prólogo.

Como parte del programa de graduación y en cumplimiento con lo establecido por la Universidad Rural de Guatemala, se plantea: “Plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala”.

Previo a optar al título universitario de Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciatura, por lo que fue necesario realizar la investigación con los profesionales de la empresa.

Existen razones prácticas para llevar a cabo la investigación:

- a. Servir como fuente de consulta para estudiantes y profesionales que requieran información sobre el tema de estudio.
- b. Ser aplicable como alternativa de solución para otra entidad organizacional en condiciones similares.
- c. Proponer una solución práctica basada en los conocimientos industriales adquiridos en las clases universitarias.

El propósito fundamental de la presente propuesta es optimizar los procesos de almacenamiento de repuestos para vehículos, por lo cual, es necesario implementar y dotar de un documento específico que contenga alternativas de solución a los problemas de bodega de la institución.

Presentación.

En cumplimiento a lo estipulado por la Universidad Rural de Guatemala, previo a optar el título universitario de Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables, se elaboró el trabajo denominado “Plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala”.

Por lo que el presente informe es presentado a través de la investigación de sus causas, sus efectos y posibles soluciones, esto permitió constatar la acumulación de vehículos varados como consecuencia de faltar plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC en el almacén.

Como medio para solucionar la problemática se propuso establecer un plan que oriente y guíe correctamente a profesionales correspondientes de la institución en función de optimizar los procesos involucrados en el almacenamiento, su control y ordenamiento en la bodega.

La actividad investigativa que se realizó sirve como aporte para lograr la reducción de la cantidad de vehículos varados en las instalaciones. De igual forma, se presenta la formación para la unidad ejecutora, a la que corresponde la materialización y evolución de la propuesta en general; así como un programa de implementación de las 5S en bodega de repuestos.

Índice general.

Número.	Contenido.
Página.	
Prólogo	
Presentación	
I. INTRODUCCIÓN.....	1
I.1 Planteamiento del problema.....	2
I.2 Hipótesis	3
I.3 Objetivos.....	3
I.3.1 General.....	3
I.3.2 Específicos	3
I.4 Justificación	4
I.5 Metodología.....	5
I.5.1 Métodos	5
I.5.2 Técnicas	8
II. MARCO TEÓRICO	9
II.1 Aspectos conceptuales.....	9
III. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	63
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	74
IV.1 Conclusiones.....	74
IV.2 Recomendaciones	75
BIBLIOGRAFÍA.	
ANEXOS.	

Índice de cuadros.

Número.	Contenido.	Página.
Cuadro 1.	Objetivos particulares de la metodología 5S	54
Cuadro 2.	Entrega de productos a almacén.....	61
Cuadro 3.	Salida de productos de almacén	62
Cuadro 4.	Existencia de vehículos varados en instalaciones de la institución.....	64
Cuadro 5.	Tiempo presentándose vehículos varados en instalaciones de la institución.....	65
Cuadro 6.	Cantidad de vehículos varados en instalaciones de la institución durante el último año.....	66
Cuadro 7.	Razón principal de existencia de vehículos varados en instalaciones de la institución.....	67
Cuadro 8.	Toma de acciones para minimizar la cantidad de vehículos varados en instalaciones de la institución.....	68
Cuadro 9.	Existencia de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC en bodega de la institución.....	69
Cuadro 10.	Necesidad de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC en bodega de la institución.....	70
Cuadro 11.	Acciones a contemplar para implementar el plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC	71
Cuadro 12.	Movilidad en la institución perjudicada por falta de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC..	72
Cuadro 13.	Planificación para implementar plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC en bodega de la institución.....	73

Índice de gráficas.

Número.	Contenido.	Página.
Gráfica 1.	Existencia de vehículos varados en instalaciones de la institución.....	64
Gráfica 2.	Tiempo presentándose vehículos varados en instalaciones de la institución.....	65
Gráfica 3.	Cantidad de vehículos varados en instalaciones de la institución durante el último año.....	66
Gráfica 4.	Razón principal de existencia de vehículos varados en instalaciones de la institución.....	67
Gráfica 5.	Toma de acciones para minimizar la cantidad de vehículos varados en instalaciones de la institución.....	68
Gráfica 6.	Existencia de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC en bodega de la institución.....	69
Gráfica 7.	Necesidad de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC en bodega de la institución.....	70
Gráfica 8.	Acciones a contemplar para implementar el plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC	71
Gráfica 9.	Movilidad en la institución perjudicada por falta de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC..	72
Gráfica 10.	Planificación para implementar plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC en bodega de la institución.....	73

Índice de ilustraciones.

Número.	Contenido.	Página.
	Ilustración 1. Vehículo descompuesto junto a la carretera	9
	Ilustración 2. Construcción de un nivel de inventarios de repuestos óptimo.....	43

I. INTRODUCCIÓN.

El presente informe investigativo y titulado de ingeniería industrial en el grado académico de licenciatura, se elaboró para dar solución a la problemática identificada en Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala, sobre deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega, por lo que fue preciso realizar el estudio del problema, su causa y efecto, con la finalidad de proponer mejoras al proceso de almacenamiento en bodega mediante la adopción de una nueva metodología de organización de ítems.

El contenido consta de dos tomos, el primero se divide en: cuatro capítulos que se identifican con números romanos; capítulo uno (I) contiene la introducción, planteamiento del problema, hipótesis, objetivos (general y específico), metodología (métodos y técnicas); capítulo dos (II) está conformado por el marco teórico (aspectos conceptuales).

El capítulo tres (III) incluye la comprobación de la hipótesis, donde se muestra la tabulación y descripción gráfica de los datos obtenidos en las encuestas, el capítulo cuatro (IV) está conformado por las conclusiones y recomendaciones. Estos capítulos son seguidos del apéndice bibliográfico.

Los anexos son: 1) árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos 2) diagrama del medio de solución, 3) boleta de investigación efecto, 4) boleta de investigación causa, 5) cálculo de la muestra, 6) cálculo del coeficiente de correlación, 7) cálculo de la proyección lineal sin proyecto.

El segundo tomo consiste en presentar a manera de síntesis la información y datos más relevantes de la investigación, asimismo, anexas el planteamiento de la propuesta de solución, la matriz de estructura lógica del trabajo investigativo y el presupuesto general de propuesta.

I.1 Planteamiento del problema.

El presente informe sobre mejoramiento de condiciones en bodega tiene origen en el en la cantidad de vehículos varados por deficiente logística de inventarios, provocado principalmente por la falta de para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC; tal problemática se ha percibido en los últimos cinco años y ha perjudicado la movilidad y funcionamiento óptimo del Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Los vehículos varados en la institución hace referencia a que dentro de las instalaciones del área estudio pueden apreciarse constantemente una acumulación de vehículos de uso institucional y de comisiones en descompostura total y en espera para ser reparados para ser utilizados nuevamente, esto genera atrasos dentro del desarrollo de funciones de la institución puesto que los vehículos reducen considerablemente la movilidad de otros vehículos e incluso al ser tantos estorban la movilización peatonal.

Esta situación, se ha percibido por la deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega, lo cual implica problemas internos en la ejecución de los procesos de almacenamiento, como la falta de control de entradas y salidas, así como la organización de repuestos dentro de la estantería y espacios creados para este fin; lo que a su vez genera atrasos en la entrega de refacciones para reparar los vehículos.

Toda esta situación se presenta principalmente por la inexistencia de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC, por medio del cual se corrijan los procesos de control y ordenamiento de los ítems.

Al proponer que se implemente esta propuesta, se pretende que los profesionales de la institución obtengan una solución inmediata al problema encontrado sobre las deficiencias en el almacén.

I.2 Hipótesis.

Se pudo establecer la hipótesis del problema como parte del trabajo de investigación.

Hipótesis causal. “Los vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega, son debido la inexistencia de plan para para mejora de logística de inventarios, mediante la técnica ABC”.

Hipótesis interrogativa. “¿Será la inexistencia de plan para para mejora de logística de inventarios, mediante la técnica ABC, la causante de los vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, ¿por deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega?”.

I.3 Objetivos.

El desarrollo de la investigación conllevó el planteamiento de los objetivos: general y específico, los cuales conforme la investigación avance deben alcanzarse para comprobar la veracidad de la hipótesis y la forma de solucionar la problemática.

I.3.1 General.

Minimizar cantidad de vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

I.3.2 Específico.

Lograr eficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

I.4 Justificación.

Durante el año 2021, la cantidad de vehículos varados en Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, corresponde a un total de 5, lo cual representa un aumento respecto al año 2016, durante el cual se registraron 2 vehículos, esta situación perjudicial para la institución, ya que interfiere con las funciones y comitivas, atrasándolas, postergándolas y en casos extremos interrumpe su realización completamente.

Con base a los datos de los últimos cinco años, se puede deducir que la cantidad de vehículos varados ha aumentado a un ritmo de 18.42% anual, producto de no contar con plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega.

Esta situación tenderá al incremento de la cantidad de vehículos varados en los siguientes cinco años de no tomar medidas necesarias para contrarrestar la problemática, las proyecciones indican que para el año 2026 la cantidad de vehículos en estas condiciones ascenderá a 9.

Por lo cual, es importante implementar plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega de la institución, por medio del cual se desarrollen actividades de ordenamiento, apilado y organización optimizadas, cuya prioridad sea la agilidad de entrega y registro de las diferentes refacciones almacenadas.

Resulta indispensable para la competitividad de Parlamento Centroamericano, la implementación de un plan para optimizar el proceso de bodega para garantizar la disponibilidad de repuestos para vehículos, lo que permitiría en los siguientes cinco años reducir el incremento del producto dañados en un 100%, lo que equivaldría a un total de 0 vehículos varados para el año 2026.

I.5 Metodología.

Los métodos y técnicas empleadas para la elaboración del presente trabajo de graduación, se expone a continuación:

I.5.1 Métodos.

Los métodos utilizados variaron con relación a la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma; así: Para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue esencial el método deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en los árboles de problemas y objetivos, que forman parte del anexo de este documento.

Para la comprobación de la hipótesis, el método utilizado fue el inductivo, que contó con el auxilio de los métodos: estadístico, análisis y síntesis.

La forma del empleo de los métodos citados se expone a continuación:

1.5.1.1 Métodos y técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis.

Para la formulación de la hipótesis se utilizó el método deductivo como medio principal de investigación, el cual permitió conocer aspectos generales y específicos del Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala. Las técnicas utilizadas fueron:

- a. Observación directa. Esta técnica se utilizó directamente en la bodega de la empresa de estudio a cuyo efecto, se observó las actividades de almacenamiento de repuestos para vehículos, enfocándose la metodología de ordenamiento, el proceso de registro de ingresos y egresos de ítems, así como las estrategias de suplantación y disponibilidad, por último, se indagó en los esfuerzos de los profesionales correspondientes para contrarrestar la problemática.

b. Investigación documental. Esta técnica se utilizó a efectos de determinar si se poseían documentos similares o relacionados con la problemática a investigar, a fin de no duplicar esfuerzos en cuanto al trabajo académico que se desarrolló; así como, para obtener aportes y otros puntos de vista de otros investigadores sobre la temática citada. Los documentos consultados se especifican en el acápite de bibliografía, que fueron obtenidos a través de las fichas bibliográficas utilizadas en el transcurso de la revisión documental.

c. Entrevista. Una vez formada una idea general de la problemática, se procedió a realizar una entrevista de los profesionales de las siguientes dependencias: Presidencia; Administración General; Transportes; y, Financiero, a efectos de poseer información más precisa sobre la problemática identificada.

Con la situación más clara sobre la problemática de deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega y con la utilización del método deductivo, a través de las técnicas anteriormente descritas, se procedió a la formulación de la hipótesis, a cuyo efecto se utilizó el método del marco lógico, que permitió encontrar la variable dependiente e independiente de la hipótesis, además de definir el área de trabajo y el tiempo que se determinó para desarrollar la investigación.

La hipótesis formulada de la forma indicada dice: “los vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega, son debido la inexistencia de plan para para mejora de logística de inventarios, mediante la técnica ABC”.

El método del marco lógico permitió también, entre otros aspectos, encontrar el objetivo general y el específico de la investigación; así mismo facilitó establecer la denominación del trabajo.

I.5.1.2 Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis.

Para la comprobación de la hipótesis, el método principal utilizado, fue el método inductivo, con el que se pudo obtener resultados específicos o particulares de la problemática identificada; lo cual sirvió para diseñar conclusiones y premisas generales, a partir de tales resultados específicos o particulares.

A este efecto, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

a. Encuestas. Previo a desarrollar la entrevista, se procedió al diseño de boletas de investigación, con el propósito de comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis previamente formulada. Las boletas, previo a ser aplicadas a población objetivo, sufrieron un proceso de prueba, con la finalidad, de hacer más efectivas las preguntas y propiciar que las respuestas proporcionaran la información requerida después de ser aplicada.

b. Determinación de la población a investigar. En atención a este tema, se decidió efectuar la técnica del censo estadístico para evaluar tanto la población efecto (variable Y), como la población causa (variable X); se hizo uso de esta técnica, puesto que la única población identificada se componía únicamente de cinco profesionales de la institución, con lo que se establece que el nivel de confianza para la comprobación en ambos casos será del 100% y el margen de error de 0%.

Después de recabar la información contenida en las boletas, se procedió a tabularlas; para cuyo efecto se utilizó el método estadístico y el método de análisis, que consistió en la interpretación de los datos tabulados en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que tuvieron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada.

Una vez interpretada la información, se utilizó el método de síntesis, a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación, el que sirvió además para hacer congruente la totalidad de la investigación, con los resultados obtenidos producto de la investigación de campo.

I.5.2 Técnicas.

Las técnicas empleadas, tanto en la formulación como en la comprobación de la hipótesis, se expusieron anteriormente; pero éstas variaron de acuerdo con la etapa de la formulación de la hipótesis y a la comprobación de la misma; así:

Como se describió en el apartado (1.5.1 Métodos), las técnicas empleadas en la formulación fueron: La observación directa, la investigación documental y las fichas bibliográficas; así como la entrevista a las personas relacionadas directamente con la problemática.

Por otro lado, la comprobación de la hipótesis, se utilizó la encuesta y el censo.

Como se puede advertir fácilmente, la encuesta estuvo presente en la etapa de la formulación de la hipótesis y en la etapa de la comprobación de la misma. La investigación documental, estuvo presente además de las dos etapas indicadas, en toda la investigación documental y especialmente, para conformar el marco teórico.

II. MARCO TEÓRICO.

La siguiente recopilación investigativa concierne al segmento teórico y documental de autores que han explicado y generado una base científica que ayuda a entender mejor el tema y generar la propuesta de solución. Con la finalidad de desarrollar el presente capítulo, fueron objeto de consulta autores nacionales y extranjeros, medios de comunicación visual y escrito, para así sustentar las definiciones conceptuales.

II.1. Aspectos conceptuales.

Vehículos descompuestos.

Es un vehículo que presenta fallas mecánicas que impiden su funcionamiento correcto y en casos extremos estas fallas pueden no permitir que este ande por cuenta propia, en cualquiera de los casos un vehículo descompuesto causa inconvenientes para el propietario e implican que este deba hacer una inversión extra para la reparación.

Ilustración 1. Vehículo descompuesto junto a la carretera.



Fuente: (Bardahl, 2020)

“Causas de descomposturas en vehículos. Las principales causas por las cuales los autos y camiones se queden parados o no arrancan. A continuación, se explican cada una de estas”. (Bardahl, 2020).

“Problemas con la batería: una vez que se presenta un problema con la batería, es muy probable que solamente empeore y que le quede muy poco tiempo de vida. Por tanto, si se quiere evitar algún problema eléctrico mientras se conduce, es importante que reemplazarla a la brevedad”. (Bardahl, 2020).

“Antes de que eso suceda, puede asegurarse de que la vida del acumulador se extienda por muchos y muchos años, dándole el correcto mantenimiento a la batería. Mantener el depósito lleno con líquido de batería es uno de los pasos más importantes para que tu acumulador tenga una larga vida”. (Bardahl, 2020).

“No se debe olvidar de revisar que las terminales de la batería se encuentren limpias. Aplicar un poco de aflojatodo es una gran manera de evitar que se llenen de sarro. Si se va a dejar el vehículo, cualquiera que éste sea, parado por un largo periodo, es recomendable desconectarla, así no se drenará lentamente sin carga”. (Bardahl, 2020).

“Llantas y rines dañados: se debe revisar el estado de las llantas constantemente, no solamente cuando se va a salir a carretera. Si ya no se encuentran en buenas condiciones tendrán que cambiarse”. (Bardahl, 2020).

“Una llanta o rin en mal estado puede contribuir a una pinchadura lo que más allá de dejar varado al conductor a un lado del camino, también lo pone en riesgo de verse involucrado en un accidente”. (Bardahl, 2020).

“Falla del alternador: esta situación además de ser muy incómoda conlleva varios posibles problemas en el auto. Cuando un alternador falla, no se lleva la carga a la

batería por lo que todos los sistemas eléctricos del auto se alimentan directamente desde el acumulador, descargándolo en cuestión de minutos, lo cual hace que el motor del auto se detenga”. (Bardahl, 2020).

“Esto puede suceder por dos factores:” (Bardahl, 2020).

- a. “Falla en el alternador, que tendrá que ser sustituido o reparado”.
- b. “La banda se ha reventado, por lo que no gira la polea y no genera carga eléctrica”.

“Si el caso es que la banda se ha reventado, la bomba de agua deja de funcionar de la misma manera que el alternador, por tanto, el anticongelante no circulará por el motor, esto dejará toda la regulación de la temperatura del motor al aceite lubricante. Se sabe que la falta de circulación de anticongelante hará que el lubricante no pueda cumplir con su función y el motor se puede sobrecalentar, incluso al grado de sufrir una grave avería”. (Bardahl, 2020).

“La marcha: uno de los sistemas de arranque que más fallan es la marcha del vehículo que va directamente conectada a la batería y al *switch* de la llave, con un engrane al final. Una vez que se abre el interruptor y “se da marcha”, este motor impulsa un engrane que a su vez comienza a mover el plato del motor, que mueve los pistones y, junto con la corriente y chispa de las bujías, enciende la gasolina o el diésel”. (Castañeda, 2020).

“Cuando la marcha no tiene fuerza, el engrane no puede mover el plato, por lo que el motor no arranca. En coches que llevan mucho tiempo parados (más de 6 meses), debe asegurarse de que el motor de vueltas correctamente y que no se haya pegado por residuos de aceite lubricante quemado”. (Castañeda, 2020).

“Clutch: con los autos manuales es una de las fallas comunes. Así como las balatas de los frenos, el *clutch* conlleva un gran desgaste al ser el encargado de unir el motor

con la transmisión. Cuando éste se desgasta, obliga al motor con demasiada fuerza para avanzar, lo cual puede llegar a sobre calentarlo”. (Castañeda, 2020).

“Cuando se empieza a sentir que el motor trabaja de más entre cambios de engranajes, debe de revisarse. Quizás sólo necesite un reajuste del *clutch* o tal vez se requiera de un cambio, pero hacerlo a tiempo te evitará muchos dolores de cabeza”. (Castañeda, 2020).”

“Bujías y cables: no se puede esperar que un auto funcione de manera correcta si las bujías y los cables no están en buen estado. Aunque no es una preocupación para quienes tienen vehículos de diésel, en los de gasolina sí es un aspecto fundamental para que la combustión se lleve cabo e impulse a los pistones”. (Castañeda, 2020).

“Así que, si al auto le falta potencia, no se debe olvidar de revisar que los cables y las bujías transmiten la energía de manera correcta y generen la chispa necesaria para la combustión”. (Castañeda, 2020).

Área muerta de espacio (por vehículos varados).

Hace referencia a la pérdida de utilidad de zonas operacionales de una empresa, institución u organización, debido a la acumulación de vehículos descompuestos almacenados en estos espacios mientras son reparados. Estos espacios muertos interfieren con el funcionamiento adecuado de la entidad y dificultan su productividad.

Por lo tanto, es de vital importancia que una entidad conserve libres todo su espacio disponible, en especial el espacio destinado para las actividades operacionales o productivas, todo con el fin de que los diferentes procesos puedan ejecutarse de forma eficiente y eficaz.

Logística.

“En el ámbito empresarial existen múltiples definiciones del término logística, que ha evolucionado desde la logística militar hasta el concepto contemporáneo del arte y la técnica que se ocupa de la organización de los flujos de mercancías, energía e información”. (Handfield, Straube, Pfohl, & Wieland, 2013).

“La logística es fundamental para el comercio. Las actividades logísticas conforman un sistema que es el enlace entre la producción y los mercados que están separados por el tiempo y la distancia. La logística empresarial, por medio de la administración logística y de la cadena de suministro, cubre la gestión y la planificación de actividades de los departamentos de compras, producción, transporte, almacenaje, manutención y distribución”. (Handfield, Straube, Pfohl, & Wieland, 2013).

“Objetivos principales. La misión fundamental de la logística empresarial es colocar los productos adecuados (bienes y servicios) en el lugar adecuado, en el momento preciso y en las condiciones deseadas, para contribuir lo máximo posible a la rentabilidad”. (Ballou, 2004).

“La logística tiene como objetivo la satisfacción de la demanda en las mejores condiciones de servicio, costo y calidad. Se encarga de la gestión de los medios necesarios para alcanzar este objetivo (superficies, medios de transportes, informática) y moviliza tanto los recursos humanos como los financieros que sean adecuados”. (Ballou, 2004).

“Garantizar la calidad de servicio, es decir la conformidad con los requisitos de los clientes, da una ventaja competitiva a la empresa. Hacerlo a coste menor permite mejorar el margen de beneficio de la empresa. Conseguirlo al garantizar la seguridad permite a la empresa evitar sanciones, pero también comunicar en temas actuales como el respeto del medio ambiente, los productos éticos, etc. Estos tres parámetros

permiten explicar el carácter estratégico de la función logística en muchas empresas (la presión del entorno crea la función). Actualmente los directores de logística son miembros de los comités de dirección de las empresas y reportan a los accionistas”. (Ballou, 2004).

“Los dominios de responsabilidad de los logísticos son variados: operacionales (ejecución), tácticos (organización de la empresa) y estratégicos (planes estratégicos, prospectiva, responsabilidad y conocimiento)”. (Ballou, 2004).

“**Cadena logística.** En negocios o en cualquier tipo de empresa la logística puede tener un enfoque (interno o externo) que cubre el flujo desde el origen hasta la entrega al usuario final. Todo ello al mínimo coste global para la empresa. Existen dos ventajas:” (Orojuela, 2005).

- a. “Una optimiza un flujo de material constante a través de una red de enlaces de transporte y de centros del almacenaje”.
- b. “La otra coordina una secuencia de recursos para realizar un determinado proyecto”.

“Los sistemas de flujo logístico se optimizan generalmente para una de varias metas: evitar la escasez de los productos (en sistemas militares, especialmente referido al combustible y la munición), reducir al mínimo el coste del transporte, obtener un bien en un tiempo mínimo o almacenaje mínimo de bienes (en tiempo y cantidad). El flujo logístico es particularmente importante en la fabricación *just in time* (justo a tiempo) en la cual el gran énfasis se pone en reducción al mínimo del *stock*.” (Orojuela, 2005).

“Una tendencia reciente en grandes cadenas de distribución es asignar estas metas a los artículos comunes individuales, más que optimizar el sistema entero para un objetivo determinado. Esto es posible porque los planes describen generalmente las

cantidades comunes que se almacenarán en cada localización y éstos varían de acuerdo con la estrategia. El método básico de optimizar un sistema de estándar de distribución es utilizar un árbol de cobertura mínima de distribución para diseñar la red del transporte, y después situar los nodos de almacenaje dimensionados para gestionar la demanda mínima, media o máxima de artículos”. (Orojuela, 2005).

“Muy a menudo, la demanda está limitada por la capacidad de transporte existente fuera de la localización del nodo de almacenaje. Cuando el transporte fuera de un punto del almacenaje excede su almacenaje o capacidad entrante, el almacenaje es útil solamente para igualar la cantidad de transporte por unidad de hora con objeto de reducir picos de carga en el sistema del transporte”. (Orojuela, 2005).

“Logística de distribución. Incluye la gestión de los flujos físicos hoy conocida como DFI (distribución física internacional) y DFN (distribución física nacional), como base para las empresas que determinen el tipo o sistema más conveniente para el flujo dinámico de su inventario, de información y administrativos siguientes:” (Cedillo, Gastón, & Sánchez, 2008).

1. “La previsión de la actividad de los centros logísticos”.
2. “El almacenamiento”.
3. “El costo, la caducidad y la calidad de las mercancías”.
4. “El traslado de mercancías de un lugar a otro del almacén con los recursos y equipos necesarios”.
5. “La preparación de los pedidos o la ejecución de *cross-docking* (tránsito)”.
6. “Algunas veces, la realización de pequeñas actividades de transformación del producto (*kitting*, etiquetado)”.
7. “El transporte de distribución hasta el cliente”.
8. “El flujo correcto de los bienes para que se pueda realizar la relación costo/beneficio”.

“Todo esto retribuirá en menor costo, mejor calidad del producto y eliminación de la caducidad”. (Cedillo, Gastón, & Sánchez, 2008).

“Logística inversa. La logística inversa es una estrategia en la gestión de la cadena de suministro en la que una empresa recopila y reutiliza parte de su bien distribuido. Normalmente, una red de cadena de suministro crea un camino para que las empresas lleguen a los consumidores. Sin embargo, en logística inversa, las empresas crean una nueva red de cadena de suministro que funciona al revés y permite a los consumidores llegar a la empresa”. (Cedillo, Gastón, & Sánchez, 2008).

“Las organizaciones que implementan logística inversa reducen sus desechos y su impacto ambiental, son accesibles para los consumidores y mejoran la ciudadanía general”. (Cedillo, Gastón, & Sánchez, 2008).

“La logística inversa incluye la gestión de los flujos físicos, de información y administrativos siguientes:” (Cedillo, Gastón, & Sánchez, 2008).

- a. “Recogida del producto en las instalaciones del cliente”
- b. “Puesta en conformidad, reparación, reintegración en *stock*, destrucción, reciclaje, embalaje y almacenaje”.

“Plataforma logística. Es una zona delimitada al interior de la cual se ejercen las actividades relativas al transporte, empaque y distribución, para tránsito nacional y/o internacional de mercancías de uno o varios operadores”. (Handfield, Straube, & Pfohl, 2013).

“Así, debe tener un régimen de libre competencia para todas las empresas interesadas en ejecutar las actividades anunciadas; también debe estar dotada de todos los equipos colectivos necesarios para el funcionamiento de las actividades logísticas, contar con

servicios comunes para personas y vehículos usuarios; asimismo, puede ser administrada por una entidad única, pública, privada o mixta”. (Handfield, Straube, & Pfohl, 2013).

“Las plataformas logísticas con más de un modo de transporte son:” (Handfield, Straube, & Pfohl, 2013).

“Zonas de actividades logísticas portuarias”.

“Centros de carga aérea”.

“Puertos secos”.

“Plataformas logísticas multimodales”.

“Funciones del área de logística. La función logística se encarga de la gestión de los flujos físicos (materias primas, productos acabados...) y se interesa a su entorno. El entorno corresponde en este caso a:” (Ballou, 2004).

“Recursos (humanos, consumibles, energía)”.

“Bienes necesarios a la realización de la prestación (almacenes propios, herramientas, camiones propios, sistemas informáticos)”.

“Servicios (transportes o almacén subcontratados)”.

“La función logística gestiona directamente los flujos físicos e indirectamente los flujos financieros y de información asociados”. Los flujos físicos son generalmente divididos entre los “de compra” (entre un proveedor y su cliente), “de distribución” (entre un proveedor y el cliente final) y “de devolución” (logística inversa)”. (Ballou, 2004).

“A la vez es interesante adoptar una visión más global acerca de los operadores logísticos, y es que muchos de estos actores consideran que una de sus principales tareas es la de optimizar el proceso logístico. De acuerdo con esta visión un operador

logístico debe no sólo ocuparse del almacenaje o transporte de las mercancías de su cliente sino optimizar toda la operativa logística complementaria a fin de obtener los mejores resultados para su clientela. Esta gestión puede incluir mercancías de diferente naturaleza: industrial, ferretería, jardinería, automoción, e-commerce, alimentación seca no refrigerada o bebidas, entre otras”. (Ballou, 2004).

“Para garantizar esta optimización los operadores logísticos se dotan de modernos almacenes equipados con las últimas tecnologías en gestión de stocks (como el software GSA) y con equipos humanos altamente profesionales y experimentados en el área de logística. De ese modo se consigue un mayor control de los activos de los clientes, así como una reducción de costos”. (Ballou, 2004).

Inventarios.

“Los inventarios son bienes reales y concretos, es decir bienes muebles e inmuebles. Éstos forman el caudal comercial de una persona o de una empresa. Dichos bienes son para vender, de ahí el carácter de comercial, o para consumición de bienes y/o servicios”. (Raffino, 2019).

“Los inventarios se realizan en un período determinado de tiempo el concepto de inventario tiene que ver con la contabilidad que es un sistema de control y registro de ganancias (ingresos y egresos), tanto como operaciones económicas, en este caso realizadas por una empresa o asociación, refleja los movimientos financieros que éstas realicen”. (Raffino, 2019).

Tipos de inventarios.

“Existen una amplia variedad de tipos de inventario, que se usan de acuerdo a las necesidades de la empresa, de acuerdo a todas sus funciones, objetivos y de lo que se quiera contabilizar. Los inventarios pueden ser:” (Riquelme, 2017).

1. **“Inventario perpetuo:** Ofrece un alto nivel de control, ya que lleva un continuo orden con las existencias en almacén, mediante de un registro detallado de los importes monetarios y cantidades de unidades físicas de productos”.

2. **“Inventario intermitente:** Se realiza varias veces al año, por conveniencia o necesidad administrativa, aunque no se puede incluir en la contabilidad del inventario permanente”.

3. **“Inventario inicial:** Se realiza al comenzar las operaciones”.

4. **“Inventario final:** Se efectúa al cierre del ejercicio económico o al finalizar un determinado periodo. Determina la nueva situación patrimonial después de realizadas las operaciones mercantiles de dicho periodo”.

5. **“Inventario físico:** Considerado el inventario real. Se realiza una lista detallada de las existencias. Consiste en contar, medir, pesar y anotar todas y cada una de las mercancías que se encuentren en existencia a la fecha del inventario”.

6. **“Inventario en tránsito:** Se utiliza para sostener las operaciones de abastecimiento de entrada y salida de mercancía a la compañía, bien sea con los proveedores o con los clientes. Existe solo para darle movimiento al material, es exclusivo por el tiempo de transporte”.

7. **“Inventario de materia prima:** Cuenta las existencias de los insumos básicos para el proceso de producción de productos terminados”.

8. **“Inventario en proceso:** Cuenta las existencias en pleno proceso de producción, en las diferentes etapas a medida que se incorpora mano de obra y otros materiales.

Bien sea un sub-ensamblaje, o primer empaquetado del producto terminado u otro hasta concluir el proceso de fabricación”.

9. “Inventario a consignación: Conteo de aquella mercadería que se entrega para su venta, pero la propiedad lo conserva el vendedor hasta que sea cancelada en su totalidad”.

10. “Inventario disponible: Cuenta la mercancía (materia prima o producto terminado) que se encuentra disponible para producción o para la venta”.

11. “Inventario en línea: Es el inventario donde se lleva la cuenta de la mercancía que espera ser procesada en determinada línea de producción”.

12. “Inventario de Valor Agregado: Se utiliza cuando las existencias de una mercancía representan un alto costo. Para minimizar su impacto en la administración, los artículos se agrupan de acuerdo con su jerarquía económica”.

13. “Inventario de previsión: Se llevan con la finalidad de cubrir una necesidad futura que se conoce y por lo tanto implica un riesgo menor”.

14. “Inventario de mercadería: En este se cuentan todos los bienes que la empresa obtiene para luego vender sin hacerles modificaciones”.

15. “Inventario de fluctuación: Se llevan cuando el ritmo de producción y de las ventas no puede decidirse con exactitud debido a variaciones en la demanda y la oferta. Estas fluctuaciones se compensan con los stocks de reserva o de seguridad”.

16. “Inventario de anticipación: Se establecen anticipadamente a los periodos de mayor demanda, o por promociones comerciales”.

17. “Inventario de lote: Estos son inventarios que se piden a gran tamaño por economía, de esta manera se reducen los costos de alistamiento o pedido”.

18. “Inventarios estacionales: Son inventarios que se utilizan para cumplir con la demanda estacional, variándose los niveles de producción para cubrir las fluctuaciones”.

19. “Inventario de productos terminados: Son los inventarios que solo lleva la cuenta de las mercancías fabricadas para vender a sus clientes”.

20. “Inventario de reserva: Es el inventario basado en los bienes que posee la empresa destinados a cubrir emergencias, por imprevistos fallos en la producción, posible e inesperados aumentos de la demanda que traerán consecuencias en el ritmo y proceso de producción”.

21. “Inventario de ciclo: Es el inventario aplicado cuando la producción ha sido mayor de lo necesario, ya que, por razones de reducir costos la empresa ha decidido comprar la materia prima en cantidades mayores a la demanda actual”.

Logística de inventarios.

“Si bien es cierto que el tema de logística en los últimos años ha tomado mucha fuerza al interior de las compañías, porque les permite a las empresas generar mejores ventajas competitivas frente a sus competidores, la entrega oportuna de los productos son un gran valor agregado para los clientes, el buen desarrollo de los sistemas logísticos y distribución aceleran el crecimiento de las empresas, disminuyen costos y reproceso”. (Bastos, 2007).

“En conjunto, a través del proceso logístico, se pretende incrementar la competitividad de las empresas, y mejorar la rentabilidad y gerencia de los factores que intervienen, a fin de atender mejor la demanda de las compañías”. (Bastos, 2007).

“Todas las actividades logísticas juegan un papel muy importante en todos los procesos y departamentos de las empresas. Desde el punto de vista amplio, la logística incluye todas y cada una de las operaciones necesarias para mantener una actividad productiva desde programación de compras hasta el servicio de posventa y pasa así por el aprovisionamiento de materias primas, planificación y gestión de la producción, almacenaje, diseño, embalaje, etiquetaje, clasificación y distribución física”. (Robusté, 2005).

“A este flujo de materiales se sobrepone un flujo de información que puede tener, en función del valor añadido aportado por esta información en cuanto a productividad, desde un papel irrelevante hasta papel fundamental en la concepción y gestión de un sistema logístico”. (Robusté, 2005).

“En resumidas cuentas, la gestión de la logística empresarial no tan solo implica la gestión del transporte, el almacenaje, embalaje y manipulación de materiales para la distribución, sino también para el procesamiento de pedidos, la gestión de inventarios y algunos elementos de producción y de compras. Es decir, donde quiera que haya una actividad por el control del suministro”. (Serra, 2005).

“El movimiento y almacenaje de productos y materiales actualmente se considera por parte de la cadena de suministro total y, en consecuencia, dentro de la responsabilidad de la gestión logística”. (Serra, 2005).

“Logística empresarial. Se podría definir logística empresarial como toda actividad de almacenamiento que se realiza para facilitar la distribución y ubicación de los

productos que permitan tener un orden en las compañías con el fin de entregar los productos al consumidor final de manera oportuna”. (Muñoz & Herrera, 2016).

“La logística empresarial es una actividad que tiene como finalidad satisfacer las necesidades del cliente, al proporcionar productos y servicios en el momento, lugar y cantidad que los solicita y todo ello al mínimo coste. La logística en el terreno empresarial debe garantizar el diseño y la dirección de los flujos, de materiales y de información y financieros, desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales. Estos flujos se deben ejecutar de forma racional y coordinada con el objetivo de proporcionar al cliente productos y servicios en la cantidad requerida y la calidad exigida”. (Escudero, 2006).

“El aprovisionamiento como función necesaria en el departamento logístico. Se entiende por aprovisionamiento, todos los procesos que se desarrollan para poder despachar los pedidos elaborados en las compañías por el área de ventas, en lo cual intervienen diferentes factores como la demanda, rotación de la mercancía, y control de la mercancía, esta función lo que hace es llevar un control para que los productos lleguen al cliente en la fecha acordada sin inconvenientes”. (Serrano, 2011).

“Para poder tener una gestión de aprovisionamiento bien direccionada en una compañía, las diferentes áreas que participan en este proceso deben de estar completamente alineadas, estas áreas son el departamento de compras, almacenamiento de productos”. (Muñoz & Herrera, 2016).

“Si las organizaciones aplican una buena planeación del aprovisionamiento se puede calcular adecuadamente el inventario necesario para satisfacer la demanda, de esta manera se evitan los sobre costos que se obtienen cuando hay demasiado *stock*, como lo son los costos de almacenamiento y mantenimiento”. (Muñoz & Herrera, 2016).

“Debe de haber una coordinación con el trabajo del departamento de compras para que no se hagan negociaciones con proveedores, las cuales no son necesarias porque no se van a utilizar prontamente o frecuentemente los materiales requeridos, igualmente se evitan agotados lo cual permite que siempre haya un cumplimiento oportuno con los despachos de las mercancías, para buscar primordialmente la satisfacción del cliente. La necesidad de aprovisionar es una consecuencia de la organización del almacén, la producción y la demanda”. (Serrano, 2011).

“La gestión de compras cumple un papel fundamental en el desarrollo del proceso de aprovisionamiento, hay diferentes cuestiones que lo complementan no solo con la gestión de compras, pero su intervención es necesaria para su buen funcionamiento”. (Martínez, 2011).

“El aprovisionamiento debe de tener un responsable de la planificación y del control de los materiales igualmente de la programación de la producción o de la investigación de los materiales y programación de compras, del proceso de logística desde sus entradas hasta sus salidas, para poder lograr el buen funcionamiento de la organización de acuerdo con sus objetivos planteados”. (Crous, 2010).

“El gerente del proceso de aprovisionamiento debe de estar en constante comunicación y alineación con los gerentes de producción, el gerente de logística, el jefe de compras, el gerente ventas, con contabilidad, ya que todos estos procesos intervienen en el aprovisionamiento son los que lo nutren con sus diferentes actividades”. (Crous, 2010).

“Cadena de suministros como parte de la logística. La cadena de suministros y la logística se puede entender por funciones que están dedicadas al mismo objetivo, las cuales se repiten constantemente a lo largo del canal de flujo, se empieza por las materias primas solicitadas por compras para ser transformadas por producción en

productos terminados y se finaliza con el despacho y entrega al cliente, sus actividades se asemejan, la logística de los negocios se conoce popularmente como la cadena de suministros, se usan otros términos como corrientes de valor, redes de valor, logística ágil”. (Ronald, 2004).

“Las actividades que se desarrollan en la cadena de valor varían de acuerdo a la empresa que sea, todo esto depende de la estructura organizacional”. (Ronald, 2004).

Las actividades claves en la cadena de suministro son: (Ronald, 2004).

1. “Estándares de servicio a los clientes los cuales se hacen cooperativamente con el departamento de marketing”.
2. “Selección de transporte, negociación de valor de fletes y parametrización de tiempos para las entregas”.
3. “Manejo de inventarios, almacenamiento, estrategias a tiempo”.
4. “Flujos de información y procedimientos de pedidos”.

Actividades de apoyo: (Ronald, 2004).

1. “Almacenamiento”.
2. “Manejo de materiales”.
3. “Compras”.
4. “Embalaje de protección”.
5. “Cooperación con producción”.
6. “Mantenimiento de información”.

“Estas actividades se separan como de apoyo y claves porque algunas tendrán contacto con todos los procesos de la logística, en tanto las otras interactúan dentro de una empresa en particular”. (Muñoz & Herrera, 2016).

“La cadena de suministros son todas aquellas partes o procesos que hacen parte directa o indirectamente en la satisfacción de cliente, al iniciar desde su proveedor, luego con la transformación de materiales, hasta finalizar con el despacho y entrega al cliente, en todo este proceso interviene diferentes actividades y áreas de una organización”. (Chopra, 2008).

“La finalidad de una cadena de suministros es aumentar el valor total generado, mientras más alta sea la rentabilidad de la cadena de suministro más exitosa será la misma”. (Muñoz & Herrera, 2016).

Objetivos fundamentales en la gestión de inventarios.

- a. “Reducir al mínimo nivel posible de existencia de inventarios”.
- b. “Garantizar la disponibilidad de existencias en el momento preciso”. (Salazar, 2018).

“La gestión de inventarios es de suma importancia en el manejo estratégico de las organizaciones, puede ayudar a prevenir alertas de pérdidas ya sea por altos costos de almacenaje, falta de control y rotación, o perdidas por falta de producto terminado, lo que afecta la demanda esperada por el cliente”. (Salazar, 2018).

“El inventario es el almacenaje de productos que son destinados para el consumo final, también se incluyen los productos consumibles, repuestos de maquinaria y activos fijos que son necesarios para mantener la producción y funcionamiento de la organización”. (Salazar, 2018).

Indicadores de la deficiente logística.

“Para medir el desempeño en logística existe un nutrido grupo de indicadores, los cuales pueden ser utilizados por la empresa como considere convenientes a su

esquema de trabajo, y puede diseñar o construir los que necesite para evaluar su gestión”. (Schönsleben, 2015).

“Pasos para medir el desempeño:” (Schönsleben, 2015).

- a. “Cada proceso logístico a medir debe ser identificado de manera clara y precisa”.
- b. “Cada uno de los pasos del proceso debe ser nombrado y conceptualizado para su mejor identificación y comprensión. En otras palabras, darle un nombre exacto a cada variable y a cada indicador”.
- c. “Definir el objetivo del indicador que se construye, así como de las variables que intervienen en su cálculo, y dejar claro desde el principio el por qué y el para qué de su creación y aplicación”.
- d. “Recopilar toda la data o información inherente al proceso a medir”.
- e. “Las variables que intervienen en cada indicador deben cuantificarse y medirse”.
- f. “Una vez cumplidos los pasos anteriores, se establece el indicador a controlar”.
- g. “Proceder a comparar el indicador con el indicador global de la organización y el de la competencia”.
- h. “Seguir con la medición y retroalimentar periódicamente esas mediciones”.
- i. “Revisar permanentemente el indicador, y verificar su vigencia, es decir, aplicar la mejora continua sobre el mismo”.

“Los indicadores más utilizados para medir el desempeño en cada proceso de logística, vale decir, abastecimiento, inventarios, almacenamiento, transporte, servicio al cliente y los indicadores financieros relacionados”. (Schönsleben, 2015).

“La empresa podrá seleccionar los necesarios y convenientes en las áreas que haya definido como críticas, al poder construir algunos que necesite”. (Schönsleben, 2015).

1. “Índices de Abastecimiento:” (Cedillo, 2008).

“Indicador: calidad de los pedidos generados”.

“Indicador: entregas rechazadas”.

“Indicador: nivel de cumplimiento de proveedores”.

2. “Índices de inventarios:” (Cedillo, 2008).

“Indicador: rotación de mercancías”.

“Indicador: duración de mercancías”.

“Indicador: exactitud del inventario”.

3. “Índices de almacenamiento:” (Cedillo, 2008).

“Indicador: costo de almacenamiento por unidad”.

“Indicador: costo por unidad despachada”.

“Indicador: nivel de cumplimiento del despacho”.

“Indicador: costo por metro cuadrado”.

4. “Índices de transporte:” (Cedillo, 2008).

“Indicador: comparativo del transporte. (Rentabilidad vs. gasto)”.

“Indicador: nivel de utilización de los camiones”.

5. “Índices de servicio al cliente:” (Cedillo, 2008).

“Indicador: nivel de cumplimiento entregas a clientes”.

“Indicador: calidad de la facturación”.

“Indicador: proporción de notas de crédito”.

“Indicador: pendientes por factura”.

6. “Índices financieros relacionados:” (Cedillo, 2008).

“Indicador: costos logísticos”.

“Indicador: márgenes de contribución”.

“Indicador: ventas perdidas”.

“Indicador: costo por cada 100 (\$, bs., €, £) despachados”.

Repuestos para vehículos.

“Un recambio, repuesto o refacción es una pieza que se utiliza para reemplazar las originales en máquinas que debido a su uso diario han sufrido deterioro o una avería. Por el contrario, los rodamientos y otros tipos de piezas son sustituidos una vez producida la avería, en forma imprevista”. (Torres, 2019).

“Clasificación. En logística, las piezas de repuesto pueden clasificarse a grandes rasgos en dos grupos, las reparables y las consumibles. Económicamente, hay un equilibrio entre el coste de pedir una pieza de recambio y el coste de reparar una pieza defectuosa”. (Orozco, 2016).

“Cuando el coste de la reparación se convierte en un porcentaje significativo del coste de la sustitución, resulta económicamente favorable pedir simplemente una pieza de recambio. En tales casos, se dice que la pieza está "más allá de la reparación económica" (BER por sus siglas en inglés), y el porcentaje asociado a este umbral se conoce como la tasa de BER. El análisis de las compensaciones económicas se evalúa formalmente usándose el Análisis de Nivel de Reparación (LORA, por sus siglas en inglés)”. (Orozco, 2016).

“Reparable: las piezas reparables son las que se consideran dignas de reparación, generalmente en virtud de la consideración económica de su costo de reparación. En lugar de asumir el costo de reemplazar completamente un producto terminado, las piezas reparables suelen estar diseñadas para permitir un mantenimiento más asequible al ser más modulares”. (Orozco, 2016).

“Esto permite que los componentes se puedan retirar, reparar y sustituir más fácilmente, lo que permite una sustitución más barata. Los repuestos que se necesitan para apoyar la condena de las piezas reparables se conocen como repuestos de reposición”. (Orozco, 2016).

“Una reserva rotativa es un conjunto de inventario de piezas de repuesto reparables que se reserva para permitir que se realicen múltiples reparaciones simultáneamente, lo que puede utilizarse para reducir al mínimo las condiciones de agotamiento de las existencias de artículos reparables”. (Orozco, 2016).

“**Consumible:** las piezas que no son reparables se consideran piezas consumibles. Las piezas consumibles suelen ser desechadas o "condenadas" cuando se descubre que han fallado. Dado que no se hace ningún intento de reparación, durante un tiempo medio fijo entre fallos (MTBF), las tasas de sustitución del consumo de consumibles son superiores a las de un artículo equivalente tratado como pieza reparable. Por lo tanto, los consumibles tienden a ser artículos de menor costo”. (Orozco, 2016).

“Dado que los consumibles son de menor costo y mayor volumen, se pueden obtener economías de escala haciéndose pedidos de grandes lotes, lo que se denomina cantidad de pedido económica”. (Orozco, 2016).

“**Principales repuestos en vehículos.** Los repuestos de auto o autopartes de recambio son piezas que reemplazan a los que ya están en mal estado, y son útiles en varios sistemas de un vehículo”. (Valderrama, 2019).

“Tener un auto nuevo otorga una sensación agradable, pero no es bonito cuando llega la hora de tener que repararlo cuando éste presente alguna falla o desgaste de una de sus piezas como producto del propio uso. Pero así es, todo auto necesita un mantenimiento frecuente y una reparación precisa donde sea necesario echar mano de los repuestos”. (Valderrama, 2019).

“Los repuestos de auto son como pequeños salvavidas, piezas que reemplazan a las que están ya en mal estado, y son útiles en varios sistemas de un vehículo, sobre todo, en los de mayor desgaste. A continuación, se enumeran algunos:” (Valderrama, 2019).

“Sistema eléctrico: aquí es necesario recambiar los faros, direccionales, alternadores, arrancadores, focos, entre otros”.

“Sistema de encendido: para su correcto funcionamiento es necesario reemplazar bobinas, cables de bujías, bujías, resistencias, módulos, supresores y precalentadores”.

“Sistema de frenado: es necesario recambiar los discos de frenos, calipers, pastillas, zapatas, etc.”

“Sistema de suspensión: un elemento que siempre sufrirá desgaste es la llanta del auto, por eso es vital reemplazarla por una nueva. Otros repuestos son los amortiguadores, resortes, trapecios, rótulas, etc.”

“Sistema motor: aquí es necesario recambiar los juegos de anillos, bielas, metales de bancada, empaques, retenes, válvulas, bomba de agua, eje de levas, culata, cárter, bombas de aceite, etc.”

“Obviamente, no se puede olvidar la batería, ningún auto podría funcionar si este importante elemento anda mal; de los discos de embrague, y de otras autopartes de la carrocería, por ejemplo, el capó, guardafangos, puertas, parachoques, parabrisas, espejos y vidrios”. (Valderrama, 2019).

Inventarios de repuestos.

“Los inventarios de piezas de repuesto existen para servir a la necesidad de mantenimiento de elementos en la planta de operación”. (Wang, 2012).

“Los inventarios de piezas de repuesto no tienen una relación directa con el artículo dirigido al cliente, sino que se relaciona con la máquina o el equipo para su

elaboración, por lo tanto, el cliente no será su destino final. A pesar que los inventarios de piezas de repuesto difieren de los inventarios de producto en proceso y producto terminado, su variable de decisión es la misma, es decir el gerente de planta debe decidir la densidad óptima de población de piezas de repuesto, de manera que se minimicen los costos asociados a su mantenimiento y los del riesgo por no poseer dicho repuesto en inventario”. (Wang, 2012).

“Los costos relacionados con piezas de repuesto son del tipo de costo de penalidad por no tener los repuestos disponibles, el cual consiste por lo general en costos relacionados con el tiempo de inactividad prolongado para esperar los repuestos y los costos de emergencia incurridos para la adquisición de dichos repuestos. Al igual que mantener piezas de repuesto en cantidades excesivas conduce a grandes costos en los libros dados por los costos de mantener inventario”. (Wang, 2012).

Riesgos en la composición del inventario de repuestos. Todas las empresas necesitan gestionar los riesgos. Casi siempre hay riesgos competitivos y recursos finitos disponibles para su gestión. En el contexto actual, existe una demanda de piezas de repuesto que necesita ser cumplida dentro de los recursos disponibles, el riesgo es el costo de no cumplir con la demanda y tener que cargar con los costos consecuentes, y el presupuesto asignado es el recurso financiero para gestionar este riesgo”. (Bharadwaj, 2010).

“Varios aspectos concurren en la toma de la demanda y gestión de inventario de piezas de repuesto de un asunto complejo: el elevado número de partes; la presencia de los patrones de demanda intermitente o errática; la alta capacidad de respuesta necesaria debido al costo de tiempo de inactividad para los clientes; y el riesgo de la obsolescencia”. (Cohen & Agrawal, 2006).

“Es por ello que se busca caracterizar las piezas de repuesto con el ánimo de generar una priorización en donde la empresa pueda identificar en qué bienes debe invertir su presupuesto disponible”. (Murthy, Solem, & Roren, 2004).

Proceso de logística de entrega de repuestos.

“El objetivo fundamental de nuestros almacenes (bodegas) de repuestos es dar soporte a las tareas de mantenimiento, tanto a aquellas tareas planeadas como aquellas no planeadas. Esta definición pone el énfasis de nuestras políticas de inventario en el entendimiento del origen de la demanda de repuestos: mantenimiento y operaciones”. (Repuestos Críticos, 2006).

“Muchas técnicas tradicionalmente utilizadas para optimizar las tenencias de inventarios de repuestos fracasan justamente por olvidar al mantenimiento y las operaciones, origen de la demanda de repuestos. Esto no es extraño dado que justamente muchas de estas técnicas tradicionales, como el EOQ (Lote económica de compra) o el nivel de servicio, se desarrollaron no para el manejo de inventarios de repuestos de ingeniería, sino para el manejo de stocks de producción”. (Repuestos Críticos, 2006).

“El error de tratar de optimizar los inventarios de repuestos con herramientas derivadas de los inventarios de producción puede no ser tan grave si nuestra empresa viviera en el contexto de 1950. Hoy la realidad es otra”. (Repuestos Críticos, 2006).

“Se necesita contar con un sistema racional y defendible que nos permita determinar nuestros requerimientos de repuestos directamente a partir de nuestros requerimientos de mantenimiento”. (Repuestos Críticos, 2006).

“El proceso RBS (Risk-based Spares, Repuestos Basados en Riesgo) consta de cuatro (4) preguntas básicas, que contestadas correctamente permiten obtener las políticas

de repuestos adecuadas para cualquier activo físico. El análisis es especialmente importante para aquellos repuestos estratégicos, críticos, de baja rotación y alto costo unitario. Las cuatro preguntas básicas del proceso RBS se resumen a continuación”. (Repuestos Críticos, 2006).

1. “¿Cuáles son los requerimientos de mantenimiento del activo físico? Antes de determinar las políticas de inventario, debemos asegurarnos que las estrategias de mantenimiento estén correctamente fijadas, preferentemente mediante alguna técnica formal como RCM (Mantenimiento Centrado en Confiabilidad), FMEA (Análisis de Modos de Falla y Efectos), u otras. Es clave que toda persona que forma parte del área de gestión de activos entienda cuales son las bases que rigen la determinación de las estrategias de mantenimiento □□□. (Mantilla, 2000).

“El grupo encargado de fijar las políticas de repuestos para un activo físico determinado debe contar al comenzar el análisis con el conjunto de tareas de mantenimiento que se aplican a ese equipo, dado que ellas constituyen el punto de partida de la revisión de inventarios. Ninguna política de repuestos puede mejorar una política de mantenimiento mal fijada. Es por esto que antes de comenzar con una revisión de las políticas de inventario debemos asegurarnos que los requerimientos de mantenimiento hayan sido completamente determinados”. (Mantilla, 2000).

2. “¿Qué pasa si el repuesto no está disponible cuando es requerido? Una vez determinados los requerimientos de mantenimiento (preferentemente mediante alguna técnica formal como RCM) e identificados los repuestos necesarios para cumplir con estos requerimientos de mantenimiento, debemos describir que pasa si el repuesto no está disponible cuando es requerido. A esto lo denominamos el “efecto del quiebre de stock”, o “efecto del faltante”. (Sisco, 1994).

“El “efecto del quiebre de stock” es una breve descripción de que es lo que pasaría si el repuesto no estuviera disponible cuando es requerido. La determinación de los niveles adecuados de repuestos es un balance entre el “costo” de tener el repuesto, y el “costo” de no tenerlo. Este “costo” de no tener el repuesto –costo concebido en un sentido amplio, incluyéndose solo el riesgo económico sino también el riesgo sobre la seguridad, el medio ambiente, la calidad de servicio, etc.– debe quedar reflejado en la descripción del efecto del faltante”. (Sisco, 1994).

“Este debe dar una idea de que tan grave es (o sería, de producirse) el quiebre del stock (¿detención de la producción?, ¿necesidad de tercerizar la producción?, ¿retrabajos?, ¿desperdicios?, etc.), lo que a su vez da una idea de “que tanto esfuerzo” debe hacerse por evitar este efecto del faltante. Este “esfuerzo” por evitar el efecto del faltante se traduciría luego en políticas de repuestos específicas, pero para ello es necesario primero haber descrito correctamente el efecto del faltante”. (Sisco, 1994).

3. “¿Cuál debe ser objetivo de la política de repuestos? Para cada repuesto (o grupo de repuestos) debe determinarse cuál es el criterio u objetivo en base al cual la decisión respecto a la política de inventarios debe ser tomada. Podríamos estar tentados a decir que siempre el criterio que debemos seguir al momento de fijar las políticas de inventario es el de “lograr un nivel de servicio mínimo aceptable” (por ejemplo, 95%), y luego determinar que niveles de inventario necesitamos para lograr ese nivel de servicio en todos nuestros repuestos”. (Mabini & Christer, 2002).

“Si bien este es un cálculo sencillo, es equivocado como forma de fijar niveles de stock de repuestos, dado que no tiene en cuenta la consecuencia en planta del quiebre de stock (el “faltante”). Es posible que para algunos repuestos un nivel de servicio del 95% sea demasiado alto, mientras que para otros sea demasiado bajo... Entonces, tenemos que entender mejor la forma en la que cada repuesto importa antes de poder

determinar el criterio que ha de determinar las políticas de repuestos”. (Mabini & Christer, 2002).

“¿De qué formas puede importar tener o no tener un repuesto? Básicamente, de la misma forma que puede importar una falla: impactos sobre la seguridad, sobre el medio ambiente, impactos económicos, o incrementándose la vulnerabilidad frente a futuras fallas. Esta clasificación, utilizada tanto por el Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) como por otras técnicas (ej. repuestos centrados en confiabilidad o Reliability centered Spares), debe hacerse para cada repuesto para poder determinar el objetivo de la política de stock”. (Mabini & Christer, 2002).

“De la misma forma que el mantenimiento de tercera generación nos enseña que “no nos importa la falla... nos importa la consecuencia de la falla”, las técnicas modernas de gestión de repuestos nos dicen que “no nos importa el quiebre de stock... nos importa la consecuencia del quiebre de stock”, y es en base a esta consecuencia que se debe determinar el objetivo de la política de repuestos”. (Mabini & Christer, 2002).

4. “¿Cuál es la política de inventarios que permite cumplir con ese objetivo, a mínimo costo? Una vez determinado el objetivo de la política de inventarios para el repuesto que está analizándose (maximizar disponibilidad, minimizar tasa de faltantes, etc.), debemos traducir este objetivo en una política de repuestos concreta (¿necesitamos el repuesto? Y si es así, ¿cuantos necesitamos?). En esta etapa debe analizarse si puede cumplirse con el objetivo propuesto sin necesidad de mantener repuestos en almacén, y en caso de que la respuesta a esta pregunta sea negativa debe determinarse que nivel de inventario es requerido”. (Mabini & Christer, 2002).

Mejora continua.

“Los cambios tecnológicos y administrativos crecen paralelos a la modernización, cualquier empresa que desee mantenerse, crecer y ser exitosa y rentable debe

desarrollar procesos de mejora continua que le permita visualizar un horizonte amplio, en busca de la excelencia y la innovación”. (Riquelme, 2018).

“El deseo y la acción de mejorar hoy lo que sea que realices, mañana mejorar lo que se hizo ayer y así seguir día a día y no parar aun si ya se ha alcanzado la excelencia. Obtener resultados cada vez mejores, es parte de un proceso progresivo, no se logra en un día, por ello se requiere esfuerzo, dedicación constante, planeación y preparación para próximos requerimientos”. (Riquelme, 2018).

“Proceso de mejora continua. Es un concepto implementado en las empresas que procura mejorar los procesos, productos y servicios. Se basa en el cambio de la actitud general de la organización en procura de una estabilidad del proceso productivo que contemple las posibilidades de mejora”. (Riquelme, 2018).

“El crecimiento y desarrollo lleva implícito la identidad de todos los procesos y el estudio detallado de cada paso concebido. Este proceso es la forma más efectiva para mejorar la calidad y eficiencia de las organizaciones. En este sentido las empresas, implementan sistemas de gestión de la calidad y normas ISO. Algunas de las herramientas usadas incluyen el estudio de satisfacción de los clientes, algunas acciones preventivas y correctivas para todo el proceso”. (Riquelme, 2018).

“Hay que destacar que la base del éxito de dicho proceso de mejoramiento es el establecer adecuadamente las políticas de calidad, definir con claridad y precisión las características de los productos o servicios que sean ofrecidos a los clientes, lo que se espera de los trabajadores, entre otras medidas. En general esta política amerita del compromiso de todas las áreas de la organización”. (Riquelme, 2018).

“Plan de mejora continua. La mejora continua es un proceso elemental para alcanzar la calidad total y la Excelencia empresarial. Este proceso de mejora, pone el

énfasis en la capacidad que tienen las empresas para evolucionar, progresar y desarrollarse de manera progresiva, para obtener resultados eficientes y de calidad”. (Isotools, 2015).

“Uno de los objetivos de toda empresa debe ser la mejora de la calidad. Y dicho proceso tiene que hacerse a través de una continua autoevaluación”. (Isotools, 2015).

“Cuando las organizaciones prestan atención a cada una de las fases de elaboración de los productos o servicios que ofrecen, la calidad de los mismos tiende a optimizarse. Se corrigen los fallos, problemas u obstáculos sin que haya que esperar a la finalización de los procesos para poder intervenirlos”. (Isotools, 2015).

“Es cierto que las empresas de manufactura son más proclives a aplicar las herramientas de gestión de calidad, quizá, entre otras razones, por la continua necesidad de ahorrar costes y emplear eficientemente los recursos disponibles”. (Isotools, 2015).

“Sin embargo, actualmente son muchas las organizaciones que han incorporado planes de mejora continua a su filosofía corporativa. De hecho, bastan sólo tres elementos para que un plan de estas características tenga cabida en una organización:” (Isotools, 2015).

a) “Una oportuna documentación. Se puede hablar de un plan de mejora continua cuando los miembros de una organización están al tanto de las acciones conjuntas que se llevan a cabo para la mejora de la calidad. Sin este elemento transversal, el proceso no pasará de ser un intento aislado o parcial”. (Isotools, 2015).

b) “Un sistema de medición. Los procesos, a su vez, deben ser evaluados de manera oportuna. Nada sirve poner en marcha una serie de acciones si no se establecen los indicadores de gestión que medirán los resultados obtenidos”. (Isotools, 2015).

c) Una participación conjunta. Otra característica indispensable de los planes de mejora continua es la implicación de todas las personas, secciones o departamentos que hagan parte directa o indirectamente de una empresa. La gestión de la calidad debe ser transversal y no sólo parcial. (Isotools, 2015).

“Aplicación de un plan de mejora continua. Los planes de mejora son acciones conjuntas orientadas a optimizar los resultados de un proceso interno. Pero eso no quiere decir que cualquier acción tenga cabida en ellos. El objetivo siempre debe ser el mismo: la mejora”. (Isotools, 2015).

“Existen varias herramientas de mejora continua: Lean, Six Sigma, Kaizen, entre otros. Sin embargo, los expertos en la materia parecen haberse puesto de acuerdo en que el denominado Círculo de Deming es el que contiene los elementos básicos de cualquier proceso de mejora, los cuales son:” (Isotools, 2015).

1. “Planificación (plan): esta fase es la que da forma al plan de mejora. Por un lado, se establecen los objetivos a los que aspira el grupo de trabajo y se acuerdan los indicadores de medida con los que se evaluarán los resultados. Cuando el plan de mejora parte de una situación previa, la planificación también implica la identificación de problemas u obstáculos”. (Isotools, 2015).

2. “Hacer (do): en esta etapa, o etapas, se aplica lo establecido en el plan. Pero no de cualquier forma. Debe hacerse de manera exhaustiva y sistemática: los procesos evolucionan al centrar la atención en cada una de sus fases y plazos”. (Isotools, 2015).

3. “Comprobar (check): una vez se han llevado a cabo las tareas de mejora propuestas, el siguiente paso es la verificación de los resultados. Si a lo largo del proceso se han introducido las mejoras oportunas y se ha hecho una evaluación de cada una de sus fases, esta etapa se reducirá a la comprobación de lo fijado en el inicio”. (Isotools, 2015).

4. “Ajustar (adjust): aun así, los procesos de mejora no son perfectos. En muchas ocasiones, los resultados obtenidos sacan a la luz nuevos fallos o inconvenientes que no estaban previstos. En esta etapa, los equipos de trabajo proponen soluciones o alternativas para resolver dichos fallos y, asimismo, dejan testimonio de la experiencia”. (Isotools, 2015).

“La mejora de la calidad se expresa a través de ciclos. La intervención no significa que los procesos acaben. Por el contrario, es el detonante para retornar al primer paso del plan de mejora. O, dicho de otro modo, los equipos de trabajo deben sacar provecho de la experiencia y saber aplicarla en posteriores planes de mejora”. (Isotools, 2015).

Pilares de la mejora continua. Utiliza básicamente 6 pilares para su desarrollo:

1. “Mantenimiento productivo total: es una filosofía originaria de Japón, el cual se enfoca en la eliminación de pérdidas asociadas con paros, calidad y costes en los procesos de producción industrial. Las siglas TPM fueron registradas por el Instituto Japonés de Mantenimiento de Plantas JIPM, en el año 1971”. (Aguilar, 2016).

2. “SMED: en gestión de la producción, SMED (acrónimo de *Single-Minute Exchange of Dies*) es un método de reducción de los desperdicios en un sistema productivo que se basa en asegurar un tiempo de cambio de herramienta de un solo dígito de minutos”. (Aguilar, 2016).

3. “Kanban: es un sistema de información que controla de modo armónico la fabricación de los productos necesarios en la cantidad y tiempo necesarios en cada uno de los procesos que tienen lugar tanto en el interior de la fábrica, como entre distintas empresas”. (Noriega, 2007).

4. “Jidoka: es un término japonés que en la metodología *lean manufacturing* significa 'automatización con un toque humano'. Jidoka permite que el proceso tenga su propio autocontrol de calidad. Si existe una anomalía durante el proceso, éste se detendrá ya sea automática o manualmente, lo que impide que las piezas defectuosas avancen en el proceso”. (Noriega, 2007).

5. “Just in time: es un sistema de organización de la producción para las fábricas, de origen japonés. También conocido como *método toyota*, permite reducir costos, especialmente de inventario de materia prima, partes para el ensamblaje, y de los productos finales”. (Aguilar, 2016).

6. “Poka-yoke: es una técnica de calidad que se aplica con el fin de evitar errores en la operación de un sistema. Por ejemplo, el conector de un USB es un *poka-yoke*, puesto que no permite conectarlo al revés”. (Nikkan, 1998).

Requisitos para la mejora continua.

“La mejora continua requiere:” (Camp, 2013).

- a. “Apoyo en la gestión”.
- b. “Retroalimentación (*feedback*, del inglés) y revisión de los pasos en cada proceso”.
- c. “Claridad en la responsabilidad de cada acto realizado”.
- d. “Poder para el trabajador”.
- e. “Forma tangible de realizar las mediciones de los resultados de cada proceso”.

“La mejora continua puede llevarse a cabo como resultado de un escalamiento en los servicios o como una actividad proactiva por parte de alguien que lleva a cabo un proceso. La mejora continua debe ser vista como una actividad sostenible en el tiempo y regular y no como un arreglo rápido frente a un problema puntual”. (Camp, 2013).

“Para la mejora de cualquier proceso se deben dar varias circunstancias:” (Camp, 2013).

- a. “El proceso original debe estar bien definido y documentado”.
- b. “Debe haber varios ejemplos de procesos parecidos”.
- c. “Los responsables del proceso deben poder participar en cualquier discusión de mejora”.
- d. “Un ambiente de transparencia favorece que fluyan las recomendaciones para la mejora”.
- e. “Cualquier proceso debe ser acordado, documentado, comunicado y medido en un marco temporal que asegure su éxito”.

“Generalmente se puede conseguir una mejora continúa reduciéndose la complejidad y los puntos potenciales de fracaso mejorándose la comunicación para proteger la calidad en un proceso”. (Camp, 2013).

Principios de la mejora continua.

- a. “Mantenlo simple (en inglés: *keep it simple* o KIS)”.
- b. “Si entran datos erróneos, saldrán datos erróneos (en inglés: *garbage in - garbage out* o GIGO)”.
- c. “Confiamos en ello, pero vamos a verificarlo. (en inglés: *trust, but verify*)”.
- d. “Si no lo puedes medir, no lo podrás gestionar (en inglés: *If you can't measure it, you can't manage it*)”.
- e. “Crear una mentalidad para la mejora”.
- f. “Asumir que la mejora no tiene límites. No darse nunca por satisfecho”.

g. “Trabajo en equipo. Con frecuencia, la creatividad de 10 personas puede superar al conocimiento de un solo individuo”.

h. “Un lugar para cada cosa, y cada cosa en su lugar (5S)”. (Korchilov, 1997).

Implementación de mejora continua en bodega de repuestos.

“El objetivo principal del área de mantenimiento en las empresas es asegurar la confiabilidad de los activos de la organización, factor importante en la competitividad de la compañía, es por esto, que la definición de las cantidades de repuestos basados en modelos cuantitativos y teniendo en cuenta el impacto operacional debido a la ausencia de los mismos, son la tarea principal de los administradores de inventarios”. (León, 2013).

“Los elementos claves para una efectiva optimización de inventarios como se muestran en la ilustración 2, en la que se representa la construcción de un nivel de inventarios de repuestos óptimo”. (Ortiz, 2010).

Ilustración 2. Construcción de un nivel de inventarios de repuestos óptimo.



Fuente: Ortiz, 2010.

Deben estar alineados con: (Ortiz, 2010).

- a. “Las políticas de la empresa”.
- b. “Los sistemas de gestión”.
- c. “El gerenciamiento de activos”.
- d. “Los modelos de procesos”.
- c. “La organización y el modelo deliderazgo”.

“A partir de estos criterios se busca definir los modelos adecuados de reposición y las políticas de gestión de inventarios de repuestos que permitan cumplir con las estrategias establecidas para los equipos”. (Ortiz, 2010).

“En la actualidad, los almacenes o bodegas de las áreas de mantenimiento tienen una gran variedad de piezas, desde consumibles económicos utilizados de a miles por año hasta repuestos críticos de cientos de miles de dólares, que tal vez nunca se usarán a lo largo de la existencia de la planta”. (Ortiz, 2010).

“Hasta el 50% del valor de inventario puede consistir en repuestos que son utilizados a un ritmo de uno por año o menos e incluso, algunos repuestos con un valor de entre el 10% y el 30% del inventario, suelen permanecer en una estantería del almacén durante toda la vida de la planta”. (Sueiro, 2010).

“Desde un punto de vista financiero, quizás estos repuestos jamás deberían haberse comprado, sin embargo, si no hubieran estado disponibles al ser requeridos, la empresa podría haber sufrido graves consecuencias económicas”. (Sueiro, 2010).

“RCS –Reliability-Centered Spares o Repuestos Centrados en Confiabilidad– es un proceso sistemático y estructurado que se deriva directamente de la filosofía del RCM –Reliability-Centered Maintenance o Mantenimiento Centrado en Confiabilidad–.

Como tal, brinda una base racional para la optimización de los inventarios de repuestos críticos”. (Sueiro, 2010).

“El RCS no toma en cuenta las recomendaciones del proveedor ni el juicio subjetivo del área de ingeniería, sino el análisis sistemático de las consecuencias del faltante. O lo que es lo mismo, qué sucede si un repuesto no está disponible cuando es requerido. La gran mayoría de los faltantes tienen efectos económicos, no contar con el repuesto cuando es necesario cuesta dinero, ya sea por pérdida de producción o de ventas, multas, pérdida de calidad de producto y otros factores”. (Sueiro, 2010).

“En estos casos, RCS utiliza el concepto de costeo por ciclo de vida para responder a la pregunta clave “¿Vale la pena comprar un repuesto determinado?”, y, ante una respuesta afirmativa, “¿Cuántos se deben comprar?”. (Sueiro, 2010).

“RCS selecciona la cantidad de repuestos que minimiza el costo total para la empresa. Este costo incluye tanto los de compra de los repuestos, almacenamiento, mantenimiento en inventario y financieros, como los costos en los que se incurre si no se tiene el repuesto cuando es requerido: son los llamados costos de indisponibilidad, que indican cuánto cuesta cada hora de espera del repuesto, compras de emergencia, fletes y otros”. (Sueiro, 2010).

“El beneficio más inmediato y evidente de aplicar RCS a los repuestos críticos es que los niveles de stock parten directamente de los requerimientos de mantenimiento y operaciones. Como el método está basado en el análisis de las consecuencias, los requerimientos se logran con una inversión óptima en repuestos, que comúnmente genera un ahorro de entre el 30% y el 60% del valor de inventario, y logran el cumplimiento en los requerimientos de producción, seguridad y medio ambiente”. (Sueiro, 2011).

“En general, las ventajas de la aplicación de RCS son:” (Suerio, 2011).

- a. “Reducción de inventarios”.
- b. “Mayor disponibilidad de equipos”.
- c. “Mayor disponibilidad de planta”.
- d. “Eliminación de “almacenes ocultos”.
- e. “Mejor conocimiento de los recursos necesarios”.
- f. “Mejor comunicación y comprensión entre ingeniería, operaciones y abastecimiento”.
- g. “Justificación racional de las decisiones”.
- h. “Mejor comprensión de los requerimientos de los sistemas de inventario y mantenimiento”.
- i. “Creación de una relación más clara y beneficiosa con los proveedores”.

Inventario mediante la técnica ABC.

“Es un método de clasificación frecuentemente utilizado en gestión de inventario. Resulta del principio de Pareto. El análisis ABC permite identificar los artículos que tienen un impacto importante en un valor global (de inventario, de venta, de costes...). Permite también crear categorías de productos que necesitaran niveles y modos de control distintos. Ejemplo aplicable a la gestión de *stock*:” (Flores & Whybark, 1986).

1. "Clase A" el *stock* que incluirá generalmente artículos que representan el 80% del valor total de *stock* y 20% del total de los artículos. En esto la clasificación ABC es una resultante del principio de Pareto”.
2. "Clase B" los artículos que representan el 15% del valor total de *stock* y 30% del total de los artículos”.
3. "Clase C " los artículos que representan el 5% del valor total de *stock* y 50% del total de los artículos”.

“Además de los datos cuantitativos se deben tener en cuenta aspectos como: escasez de suministros, plazos de reposición, caducidad y costo por roturas o daños a las existencias”. (Flores & Whybark, 1986).

“El valor de consumo anual se calcula con la fórmula:(Demanda anual) x (coste de artículo por unidad). A través de esta categorización, el gerente de suministro puede identificar puntos claves de inventario y separarlos del resto de los artículos, especialmente a aquellos que son numerosos, pero no rentables”. (Flores & Whybark, 1986).

“Método clasificación de inventario ABC. La Clasificación ABC es una metodología de segmentación de productos de acuerdo a criterios preestablecidos (indicadores de importancia, tales como el "costo unitario" y el "volumen anual demandado"). El criterio en el cual se basan la mayoría de expertos en la materia es el valor de los inventarios y los porcentajes de clasificación son relativamente arbitrarios”. (Winburg, 2007).

“Muchos textos suelen considerar que la zona "A" de la clasificación corresponde estrictamente al 80% de la valorización del inventario, y que el 20% restante debe dividirse entre las zonas "B" y "C", y tomar los porcentajes muy cercanos al 15% y el 5% del valor del *stock* para cada zona respectivamente. Otros textos suelen asociar las zonas "A", "B" y "C" con porcentajes respectivos de los inventarios del 60%, 30% y el 10%, sin embargo, el primer caso es mucho más común, por el hecho de la conservación del principio "80-20". (Winburg, 2007).

“Vale la pena recordar que, si bien los valores anteriores son una guía aplicada en muchas organizaciones, cada organización y sistema de inventarios tiene sus particularidades, y que quién aplique cada principio de ponderación debe estar sumamente consciente de la realidad de su empresa”. (Winburg, 2007).

“El análisis ABC es un método de clasificación frecuentemente utilizado en gestión de inventario. Resulta del principio de Pareto. El análisis ABC permite identificar los artículos que tienen un impacto importante en un valor global (de inventario, de venta, de costos). Permite también crear categorías de productos que necesitaran niveles y modos de control distintos”. (Winburg, 2007).

“ABC es un acrónimo conjugado de la siguiente forma: Activity Based Costing sistem, en español: Sistema de costos basado en actividades”. (Winburg, 2007).

“Políticas de gestión de inventario. Las políticas basadas en el análisis ABC aprovechan el desequilibrio de las ventas delineado por el principio de Pareto. Esto implica que cada artículo debería recibir un tratamiento ponderado que corresponda a su clase:” (Hadi-Vencheh, 2010).

- a. “Los artículos A deberían ser sometidos a un estricto control de inventario, contar con áreas de almacenamiento mejor aseguradas y mejores pronósticos de ventas. Las órdenes deberían ser frecuentes (órdenes semanales o incluso diarias). En los artículos A, evitar las situaciones de faltas de existencias es una prioridad”.
- b. “Los artículos B gozan del beneficio de una condición intermedia entre A y C. Un aspecto importante de esta clase es la monitorización de una potencial evolución hacia la clase A o, por el contrario, hacia la clase C”.
- c. “La orden de los artículos C se realiza con menos frecuencia. Una política típica para el inventario de los artículos C consiste en tener solo una unidad disponible, y realizar una orden solo cuando se ha verificado la venta real”.

“Este método lleva a una situación de falta de existencias después de cada compra, lo que puede ser una situación aceptable, ya que los artículos C presentan tanto una baja

demanda con un mayor riesgo de costos de inventario excesivos. Para los artículos C, la pregunta no es tanto ¿cuántas unidades almacenamos?, sino ¿debemos siquiera almacenar este artículo?”. (Hadi-Vencheh, 2010).

“Repartir los artículos en las clases A, B y C es relativamente arbitrario. Esta agrupación solo representa una interpretación bastante directa del principio de Pareto. En la práctica, el volumen de ventas no es la única métrica que mide la importancia de un artículo. El margen, así como el impacto de las situaciones de faltas de existencias en la actividad del cliente, también deberían influenciar la estrategia de inventario”. (Hadi-Vencheh, 2010).

Controles para las zonas de la clasificación.

“**Control para zonas "A"**: las unidades pertenecientes a la zona "A" requieren del grado de rigor más alto posible en cuanto a control. Esta zona corresponde a aquellas unidades que presentan una parte importante del valor total del inventario. El máximo control puede reservarse a las materias primas que se utilicen en forma continua y en volúmenes elevados”. (Ramanathan, 2006).

“Para esta clase de materia prima los agentes de compras pueden celebrar contratos con los proveedores que aseguren un suministro constante y en cantidades que equiparen la proporción de utilización, al tomar en cuenta medidas preventivas de gestión del riesgo como los llamados "proveedores B". (Ramanathan, 2006).

“La zona "A" en cuanto a Gestión del Almacenes debe de contar con ventajas de ubicación y espacio respecto a las otras unidades de inventario, este Control para ZONAS "A", estas ventajas son determinadas por el tipo de almacenamiento que utilice la organización. Las ventajas son determinadas por el tipo de almacenamiento que utilice la organización”. (Ramanathan, 2006).

“Control para zonas "B": las partidas B deberán ser seguidas y controladas mediante sistemas computarizados con revisiones periódicas por parte de la administración. Los lineamientos del modelo de inventario son debatidos con menor frecuencia que en el caso de las unidades correspondientes a la Zona "A". Los costos de faltantes de existencias para este tipo de unidades deberán ser moderados a bajos y las existencias de seguridad deberán brindar un control adecuado con el quiebre de *stock*, aun cuando la frecuencia de órdenes es menor”. (Ramanathan, 2006).

“Control para zonas "C": Esta es la zona con menor número de unidades de inventario, por ende, un sistema de control diseñado, pero de rutina es adecuado para su seguimiento. Un sistema de punto de orden que no requiera de evaluación física de las existencias suele ser suficiente”. (Ramanathan, 2006).

“Realización de la clasificación ABC. La clasificación ABC se realiza con base en el producto, el cual expresa su valor por pieza de tiempo (regularmente anual) de las ventas de cada ítem i , donde: D_i = Demanda "anual" del ítem i (unidades/año) y v_i = Valor (costo) unitario del ítem i (unidades monetarias/unidad) Valor Total $i = D_i * v_i$ (unidades monetarias/año)”. (Sabater, 2004).

“Antes de aplicar el anterior ejercicio matemático a los ítems es fundamental establecer los porcentajes que harán que determinadas unidades se clasifiquen en sus respectivas zonas (A, B o C)”. (Sabater, 2004).

“Luego de aplicarse las operaciones para determinar el valor de los artículos, se procede a calcular el porcentaje de participación de los artículos, según el valor (suele usarse también en cantidad, "participación en cantidad"). Este ejercicio se efectúa al dividir el valor de cada ítem entre la suma total de la valorización de todos los ítems. Luego se precede a organizar los artículos de mayor a menor según sus porcentajes, ahora estos porcentajes se acumulan”. (Sabater, 2004).

“Por último, se agrupan al tener en cuenta el criterio porcentual determinado en la primera parte del método. De esta manera quedan establecidas las unidades que pertenecen a cada zona”. (Sabater, 2004).

“Ejemplo de aplicación de la clasificación ABC: La compañía RF presenta los siguientes datos relacionados con el inventario de artículos Los criterios porcentuales respecto a la "valorización" son:” (Sabater, 2004).

1. “Ítems Clase A = 74% del total de las ventas Ítems Clase B = 21% del total de las ventas Ítems Clase C = 5% del total de las ventas El paso siguiente es generar la valorización total de los inventarios (demanda anual * valor del artículo)”.

2. “El siguiente paso es determinar la participación porcentual, y esta se acumula. Luego se ordena de mayor a menor porcentaje del valor total. Por ejemplo: porcentaje del valor total del ítem 1 = $\$150.000.000 / \$2.388.110$ ”.

3. “Luego se ordena de mayor a menor, según el porcentaje del valor total y se acumula el porcentaje”.

4. “Por último, se agrupan conforme el criterio definido : costo por roturas o daños a las existencias”.

Ventajas del método ABC. Las ventajas más importantes que tiene este método son: (Pacheco, 2019).

1. “Distribuye los costos de los productos para que sean proporcionales y corrige los beneficios de todos los productos de bajo volumen”.

2. “Analiza los beneficios para predecir el comportamiento de los costos”.

3. “Incrementa la utilidad y fiabilidad de los costos, esto ayuda a tomar decisiones con respecto a la producción”.
4. “Ayuda a que los productos sean de mayor calidad”.
5. “Elimina actividades que no tienen valor”.
6. “Aprovecha la cadena de valor y la utiliza como una herramienta”.

Desventajas del método ABC. Las desventajas de este método son: (Pacheco, 2019).

1. Se dificulta el proceso para determinar qué actividades reducirán los costos.
2. La implementación de este método es costosa.

Acciones para la implementación del método ABC. El método ABC selecciona los productos que necesitan mayor atención, productos que son críticos para la empresa respecto al control y tiempo para su utilización”. (Pacheco, 2019).

“Para la implementación de este método es necesario seguir los pasos que se detallan a continuación:” (Pacheco, 2019).

1. “Clasificar los productos de mayor a menor”.
2. “Determinar el porcentaje de cada artículo, sobre el total de los artículos que se tienen registrados en la bodega y el porcentaje de lo que se ha invertido por cada artículo”.
3. “Clasificar los productos por clase A, B y C”.
4. “Graficar los porcentajes obtenidos, colocar el porcentaje de los artículos almacenados en el eje X y el porcentaje de la inversión en el eje Y”.

Criterios de clasificación ABC. El método ABC también se puede implementar según algunos criterios. Por lo común se utilizan los siguientes: (Ingeniero Empresa, 2017).

1. Clasificación por precio unitario
2. Clasificación por valor total
3. Clasificación por utilización.

“Clasificación por precio unitario. Para implementar el método ABC según este criterio se debe seguir los siguientes pasos: “Obtener los datos, promediar y ordenar los datos, multiplicar los porcentajes por el número de artículos y categorizar los artículos en las zonas”. (Ingeniero Empresa, 2017).

“Clasificación por valor total. Para implementar el método ABC según este criterio se debe seguir los siguientes pasos: “Promediar y ordenar los datos, multiplicar por la cantidad disponible, ordenar de mayor a menor, multiplicar la cantidad disponible total por los porcentajes de distribución y categorizar según la cantidad por artículo”. (Ingeniero Empresa, 2017).

“Clasificación por utilización. Para implementar el método ABC según este criterio se debe seguir los siguientes pasos: “Promediar y ordenar los datos, multiplicar por el consumo promedio, ordenar de mayor a menor, multiplicar el consumo promedio total por los porcentajes de distribución y categorizar según el consumo promedio por artículo”. (Ingeniero Empresa, 2017).

Las 5S.

“Denominado así por la primera letra del nombre que en japonés designa cada una de sus cinco etapas, es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples”. (Masaaki, 2012).

“Se inició en Toyota en los años 1960 con el objetivo de lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y más limpios de forma permanente para lograr una mayor productividad y un mejor entorno laboral”. (Aguilar, 2016).

Cuadro 1. Objetivos particulares de la metodología 5S.

Denominación		Concepto	Objetivo particular
En Español	En Japonés		
Clasificación	整理, <i>Seiri</i>	Separar innecesarios	Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil
Orden	整頓, <i>Seiton</i>	Situar necesarios	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz
Limpieza	清掃, <i>Seiso</i>	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares
Estandarización	清潔, <i>Seiketsu</i>	Señalizar anomalías	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden (Señalizar y repetir) Establecer normas y procedimientos.
Disciplina	躰, <i>Shitsuke</i>	Seguir en mejora	Fomentar los esfuerzos en este sentido

Fuente: Aguilar, 2016.

“Actualmente hacen parte de los sistemas de producción más utilizados, Lean Manufacturing, TPM, Monozukuri, Sistema de producción Toyota, es una de las herramientas más utilizadas en conjunto con el Kaizen”. (Aguilar, 2016).

“Las 5S han tenido una amplia difusión y son numerosas las organizaciones de diversa índole que lo utilizan, tales como: empresas industriales, empresas de servicios, hospitales, centros educativos o asociaciones. La integración de las 5S satisface múltiples objetivos. Cada 'S' tiene un objetivo particular:” (Aguilar, 2016).

“**Clasificación (*seiri*): separar innecesarios.** Es la primera de las cinco fases. Consiste en identificar los elementos que son necesarios en el área de trabajo, separarlos de los innecesarios y desprenderse de estos últimos, y evitar que vuelvan a aparecer. Asimismo, se comprueba que se dispone de todo lo necesario”. (Masaaki, 2012).

Algunos criterios que ayudan a tomar buenas decisiones : (Masaaki, 2012).

a. “Se desecha (ya sea que se venda, regale o se tire) *todo* lo que se usa menos de una vez al año. Sin embargo, se tiene que tomar en cuenta en esta etapa de los elementos que, aunque de uso infrecuente, son de difícil o imposible reposición”.

“Ejemplo: Es posible que se tenga papel guardado para escribir y deshacerme de ese papel debido que no se utiliza desde hace tiempo con la idea de adquirir nuevo papel llegado de necesitarlo. Pero no se puede desecha una soldadora eléctrica sólo porque hace 2 años que no se utiliza, y comprar otra cuando sea necesaria”.

b. “Hay que analizar esta relación de compromiso y prioridades. Hoy existen incluso compañías dedicadas a la tercerización de almacenaje, tanto de documentos como de material y equipos, que son movilizados a la ubicación geográfica del cliente cuando éste lo requiere”.

c. “De lo que queda, *todo* aquello que se usa menos de una vez al mes se aparta (por ejemplo, en la sección de archivos, o en el almacén en la fábrica)”.

d. “De lo que queda, *todo* aquello que se usa menos de una vez por semana se aparta no muy lejos (típicamente en un armario en la oficina, o en una zona de almacenamiento en la fábrica)”.

e. “De lo que queda, *todo* lo que se usa menos de una vez por día se deja en el puesto de trabajo”.

f. “De lo que queda, *todo* lo que se usa menos de una vez por hora está en el puesto de trabajo, al alcance de la mano”.

g. “Y lo que se usa al menos una vez por hora se coloca directamente sobre el operario”.

“Esta jerarquización del material de trabajo prepara las condiciones para la siguiente etapa, destinada al orden (*seiton*). El objetivo particular de esta etapa es aprovechar lugares despejados”. (Masaaki, 2012).

“Organización (*seiton*): situar necesarios. Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos. Se pueden usar métodos de gestión visual para facilitar el orden, e identificar los elementos y lugares del área. Es habitual en esta tarea el lema (*leitmotiv*) «un lugar para cada cosa, y cada cosa en su lugar». En esta etapa se pretende organizar el espacio de trabajo con objeto de evitar tanto las pérdidas de tiempo como de energía”. (Masaaki, 2012).

“Criterios para el ordenamiento:” (Masaaki, 2012).

a. “Organizar racionalmente el puesto de trabajo (proximidad, objetos pesados fáciles de tomar o sobre un soporte, ...)”.

b. “Definir las reglas de ordenamiento”.

c. “Hacer obvia la colocación de los objetos”.

d. “Los objetos de uso frecuente deben estar cerca del operario”.

e. “Clasificar los objetos por orden de utilización”.

f. “Estandarizar los puestos de trabajo”.

g. “Favorecer la disciplina *FIFO* (del inglés *First in, first out*, en español 'primero en entrar, primero en salir'), utilizada en teoría de colas para definir que el primer

elemento en salir de una cola de espera o un almacenamiento será aquel que entró primero”.

“Limpieza (*seisō*): suprimir suciedad. Una vez despejado (*seiri*) y ordenado (*seiton*) el espacio de trabajo, es mucho más fácil limpiarlo (*seisō*). Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, y en realizar las acciones necesarias para que no vuelvan a aparecer, asegurándose que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado operativo. El incumplimiento de la limpieza puede tener muchas consecuencias, que provocan incluso anomalías o el mal funcionamiento de la maquinaria”. (Aguilar, 2016).

“Criterios de limpieza:” (Aguilar, 2016).

- a. “Limpiar, inspeccionar, detectar las anomalías”.
- b. “Volver a dejar sistemáticamente en condiciones”.
- c. “Facilitar la limpieza y la inspección”.
- d. “Eliminar la anomalía en origen”.
- e. “Recoger el cuarto de los obreros”.

“Estandarización (*seiketsu*): señalar anomalías. Consiste en detectar situaciones irregulares o anómalas, mediante normas sencillas y visibles para todos. Aunque las etapas previas de las 5S pueden aplicarse únicamente de manera puntual, en esta etapa (*seiketsu*) se crean estándares que recuerdan que el orden y la limpieza deben mantenerse cada día”. (Aguilar, 2016).

“Para conseguir esto, las normas siguientes son de ayuda:” (Aguilar, 2016).

- a. “Hacer evidentes las consignas «cantidades mínimas» e «identificación de zonas»”.
- b. “Favorecer una gestión visual”.
- c. “Estandarizar los métodos operatorios”.
- d. “Formar al personal en los estándares”.

“Mantenimiento de la disciplina (*shitsuke*): seguir en mejora. Con esta etapa se pretende trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas, y comprobar el seguimiento del sistema 5S y elaborar acciones de mejora continua, al cerrar el ciclo PDCA (del inglés *Plan-Do-Check-Act*, esto es, 'planificar, hacer, verificar y actuar'). Si esta etapa se aplica sin el rigor necesario, el sistema 5S pierde su eficacia”. (Masaaki, 2012).

“Establece un control riguroso de la aplicación del sistema. Tras realizar ese control, al comparar los resultados obtenidos con los estándares y los objetivos establecidos, se documentan las conclusiones y, si es necesario, se modifican los procesos y los estándares para alcanzar los objetivos”. (Masaaki, 2012).

“Mediante esta etapa se pretende obtener una comprobación continua y fiable de la aplicación del método de las 5S y el apoyo del personal implicado, sin olvidar que el método es un medio, no un fin en sí mismo”. (Masaaki, 2012).

Administración pública.

“Es un sistema de límites imprecisos que comprende el conjunto de comunicaciones con el gobierno público de la ciudad y busca las organizaciones públicas que realizan la función administrativa y de gestión del Estado y de otros entes públicos con personalidad jurídica, ya sean de ámbito regional o local”. (Bonnin, 1812).

“En términos estrictamente académicos, la administración pública es la encargada de poner en contacto directo a la ciudadanía con el poder político mediante la figura de los servidores públicos «que satisface» los intereses colectivos de forma inmediata, por contraste con los poderes legislativos y judicial que lo hacen de forma mediata”. (Carrillo, 1973).

“Dada la manera en la cual la administración pública se relaciona con la ciudadanía y la dinámica gubernamental a la que está sujeta, se trata, entonces, de una rama de la ciencia política; es por ello que la administración pública es, tradicionalmente, estudiada dentro de dicha ciencia social de forma complementaria”. (Carrillo, 1973).

“Se encuentra principalmente regulada por el poder ejecutivo y los organismos que están en contacto permanente con el mismo. Por excepción, algunas dependencias del poder legislativo integran la noción de «Administración pública» (como las empresas estatales), a la vez que pueden existir juegos de «Administración general» en los otros cuatro poderes o en organismos estatales que pueden depender de alguno”. (Stein, 1981).

“La administración comprende el conjunto de comunicaciones con el gobierno público de la ciudad, la forma en la cual la administración pública se relaciona con la ciudadanía y la dinámica gubernamental a la que está sujeta de cambios”. (Stein, 1981).

“La noción alcanza a los maestros y demás trabajadores de la educación pública, así como a los profesionales de los centros estatales de salud, la policía, las fuerzas armadas, el servicio de parques nacionales y el servicio postal”. (Stein, 1981).

“En un concepto más amplio, se puede considerar administración pública a todo sector o entidad que genera o recibe sus recursos de alguna fuente de financiamiento del estado. Se discute, en cambio, si la integran los servicios públicos prestados por organizaciones privadas con habilitación del Estado. El concepto no alcanza a las entidades estatales que realizan la función legislativa ni la función judicial del Estado”. (Stein, 1981).

“Elementos de la administración pública. Jurídicamente, el concepto de Administración pública se usa más frecuentemente en sentido formal no en denotar a una persona jurídica, sino un organismo que realiza una actividad del Estado. En este sentido, si decimos «responsabilidad de la Administración» se quiere significar que el acto o hecho de la Administración es lo que responsabiliza al Estado. Así pues, en realidad es el Estado la parte en juicio, a ese título tiene la Administración pública el privilegio de lo contencioso administrativo”. (Diez, 1977).

“Actualmente el modelo de Administración habitual es el modelo burocrático descrito por Max Weber. Se basa en la racionalidad instrumental y en el ajuste entre objetivos y medios”. (Diez, 1977).

“La Administración posee una serie de prerrogativas que la colocan en una posición superior a la del administrado. Entre dichos poderes destacan: la interpretación unilateral de contratos, la capacidad ejecutiva de los actos administrativos (por ejemplo, el cobro de multas por el procedimiento de apremio)”. (Diez, 1977).

“Es decir, los actos de la Administración deben cumplirse, son obligatorios, y la Administración está autorizada para imponerlos unilateralmente a los particulares. Por último, el sometimiento a una jurisdicción especializada, la jurisdicción Contencioso-Administrativa”. (Diez, 1977).

Lineamientos de la Contraloría General de Cuentas que permite en el almacenamiento.

“En este ámbito la Contraloría General de Cuentas tiene como objetivo fundamental establecer los procedimientos para llevar el control, resguardo, distribución y optimización de las condiciones de almacenamiento de los materiales y suministros que adquiere una Institución del Estado de Guatemala”. (Contraloría General de Cuentas, 2018).

En este sentido, a continuación, se detalla el procedimiento establecido para el recibimiento, resguardo y despacho de productos en almacenes.

Cuadro 2. Entrega de productos a almacén.

Paso	Actividad	Responsable	Unidad administrativa
1	Presenta original y copia de factura legal en la Sección de Almacén.	Proveedor	
2	Entrega los productos en el Almacén		
3	Requiere la presencia del Cotizador para revisar la factura, producto y condiciones	Jefe	Sección de Almacén y Proveeduría
4	Verifica que los productos estén en buen estado y que cumplan con las especificaciones requeridas	Auxiliar de Almacén	Sección de Almacén y Proveeduría
5	Devuelve los productos al proveedor al no cumplir con las condiciones exigidas en calidad y cantidad		
6	Corrige condiciones para realizar la entrega de productos	Proveedor	
7	Recibe los productos, sella y firma la factura	Auxiliar de Almacén	Sección de Almacén y Proveeduría
8	Codifica físicamente y deposita los productos en los estantes de almacenamiento		
9	Llena la Forma 1-H, Serie B: Constancia de Ingreso a Almacén y a Inventario, cuando es igual o mayor de Q500.00; la cual integra al expediente. Las menores de Q500.00 las ingresa al libro de control y registro de facturas, que a la vez se descarga con el Pedido y Remesa autorizado		
10	Traslada copia de factura a la Sección de Inventarios para su registro y opera el ingreso de los productos en el sistema, coloca sello y firma		
11	Revisa el expediente, estampa su firma en la FORMA 1-H Serie B y lo traslada a la Dirección de Administración	Jefe	Sección de Almacén y Proveeduría
12	Otorga el Vo. Bo. en la FORMA 1-H Serie B y devuelve el expediente a la Sección de Almacén	Director	Dirección de administración
13	Desglosa copias de la FORMA 1-H Serie B y traslada original al Departamento de Compras y Suministros	Jefe	Sección de Almacén y Proveeduría
14	Distribuye copias de la FORMA 1-H Serie B: duplicado a Contabilidad, triplicado a Inventarios, cuadruplicado y quintuplicado a Almacén	Auxiliar de Almacén	

15	Archiva copias de la FORMA 1-H Serie B, copia de factura y copia de la constancia de ingreso a inventarios de Almacén		
16	Fin del Procedimiento		

Fuente: Contraloría General de Cuentas, 2018.

Cuadro 3. Salida de productos de almacén.

Paso	Actividad	Responsable	Unidad administrativa
1	Llena la FORMA pedido y remesa en original y 2 copias después de establecer la necesidad, existencia y disponibilidad en el Almacén.		
2	Traslada a la Dirección de Administración, el pedido y remesa cumpliéndose con los requisitos establecidos: códigos, descripciones, autorizaciones. En OBSERVACIONES debe anotarse el nombre y cargo del responsable para los productos objeto de inventario	Asistente Administrativo	Dependencias de la CGC
3	Recibe y verifica todos los requisitos de la FORMA pedido y remesa	Jefe	
4	Revisa las cantidades autorizadas, con la existencia del Almacén		
5	Localiza, prepara los productos para su despacho e informa a la Dependencia solicitante que retire su pedido	Auxiliar de Almacén	Sección de Almacén y Proveeduría
6	Entrega los productos al interesado, anota la fecha de entrega y firma, en el pedido y remesa		
7	Revisa los productos, anota su nombre y firma de recibido. En caso necesario se dirige a la Sección de Inventarios, luego devuelve la FORMA pedido y remesa, al Auxiliar de Almacén	Interesado	Dependencias de la CGC
8	Coloca sello de despachado y entrega triplicado del pedido y remesa al interesado; quien obtiene fotocopia para el control de Seguridad en la puerta de salida	Auxiliar de Almacén	Sección de Almacén Y Proveeduría
9	Opera la salida de productos en el Sistema de Almacén. Coloca sello de operado en original y duplicado	Auxiliar de Almacén	Sección de Almacén y Proveeduría

10	Envía mensualmente la copia correspondiente, a la Dirección de Auditoría Interna		
11	Archiva por fecha de entrega original del pedido y remesa		
12	Fin del Procedimiento		

Fuente: Contraloría General de Cuentas, 2018.

III. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

Para la comprobación de la hipótesis la cual es “los vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega, son debido la inexistencia de plan para para mejora de logística de inventarios, mediante la técnica ABC”, se identificó 1 población a encuestar; para lo cual se utilizó el método deductivo.

La población identificada (profesionales de las siguientes dependencias: Presidencia; Administración General; Transportes; y, Financiero) se direccionó a obtener información sobre el efecto y causa, respectivamente.

Se trabajó la técnica del censo por medio de la población finita cualitativa, con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error.

Para responder efecto y causa, respectivamente, se trabajó con cinco profesionales de las dependencias citadas anteriormente.

De la gráfica uno a la cinco se comprueba la variable Y o efecto principal; mientras que de la gráfica seis a la diez, se comprueba la variable X o causa.

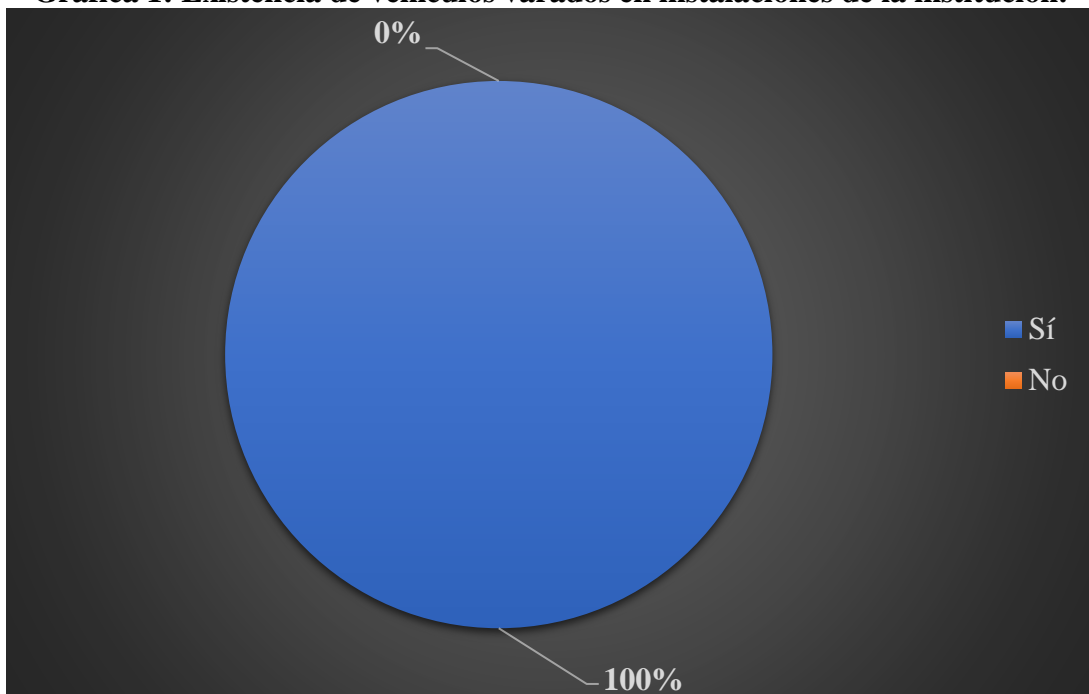
III.1 Cuadros y gráficas para la comprobación de la variable dependiente Y (efecto).

Cuadro 4: Existencia de vehículos varados en instalaciones de la institución.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	05	100
No	00	00
Totales	05	100

Fuente: Profesionales encuestados, octubre 2021.

Gráfica 1: Existencia de vehículos varados en instalaciones de la institución.



Fuente: Profesionales encuestados, octubre 2021.

Análisis.

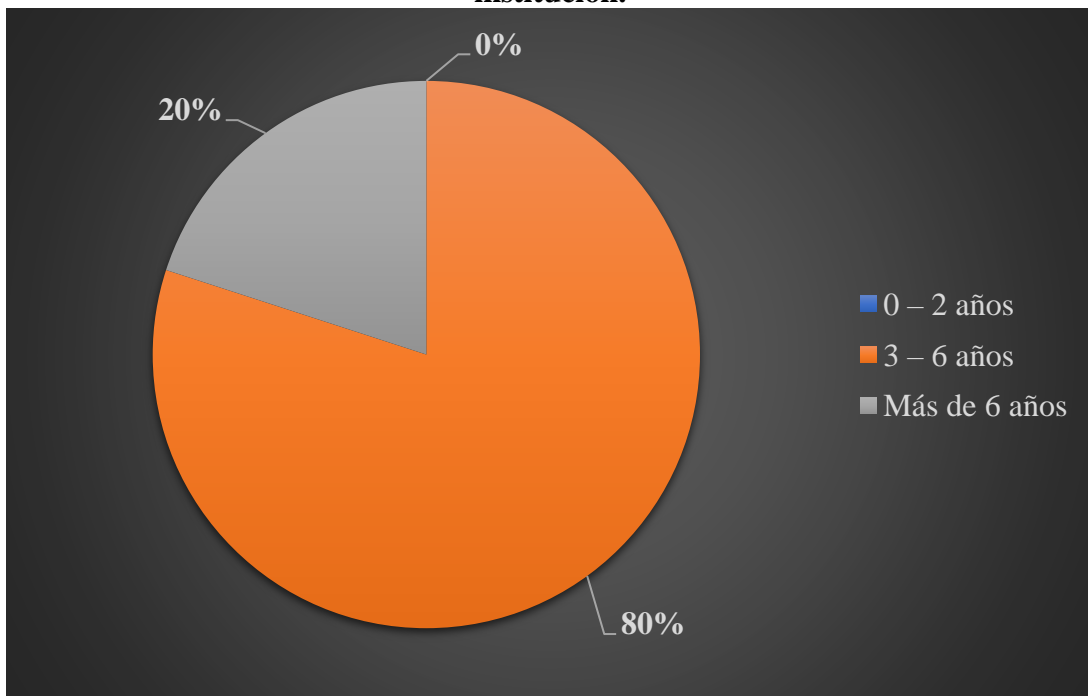
El efecto se confirma de forma directa mediante la opinión de la totalidad de los profesionales encuestados, los cuales afirman que se tienen vehículos varados en instalaciones de la institución de estudio.

Cuadro 5: Tiempo presentándose vehículos varados en instalaciones de la institución.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
0 – 2 años	00	00
3 – 6 años	04	80
Más de 6 años	01	20
Totales	05	100

Fuente: Profesionales encuestados, octubre 2021.

Gráfica 2: Tiempo presentándose vehículos varados en instalaciones de la institución.



Fuente: Profesionales encuestados, octubre 2021.

Análisis.

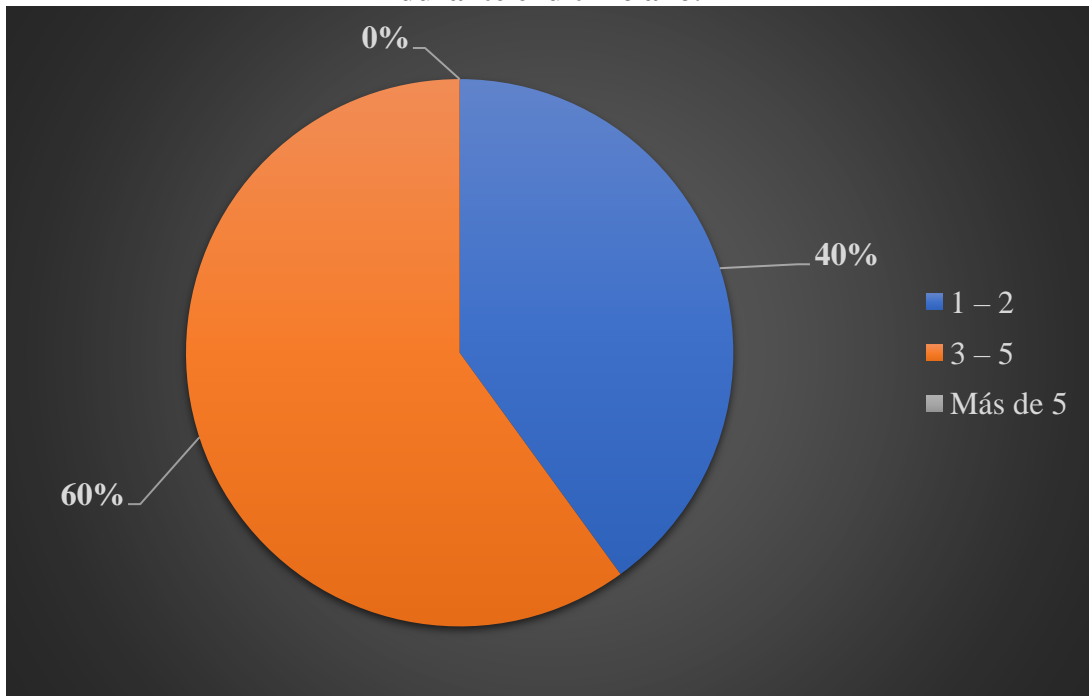
Cuatro quintas partes de los profesionales encuestados señalan que se han presentado vehículos varados en instalaciones de la institución de estudio desde hace 3 a 6 años, mientras que una quinta parte considera que esta situación se ha presentado desde hace más de 10 años; con esta información se valida el efecto.

Cuadro 6: Cantidad de vehículos varados en instalaciones de la institución durante el último año.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
1 – 2	02	40
3 – 5	03	60
Más de 5	00	00
Totales	05	100

Fuente: Profesionales encuestados, octubre 2021.

Gráfica 3: Cantidad de vehículos varados en instalaciones de la institución durante el último año.



Fuente: Profesionales encuestados, octubre 2021.

Análisis.

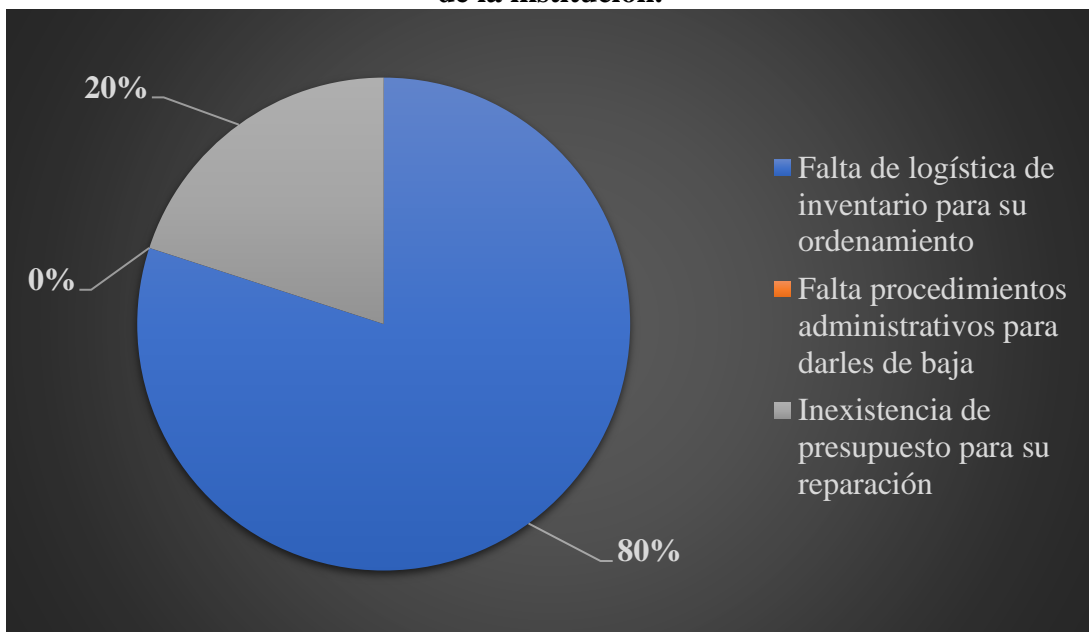
Tres quintas partes de los encuestados indican que se han registrado entre 3 y 5 vehículos varados en la institución durante el último año, por su parte, dos quintas partes señalan que el registro es entre 1 y 2 vehículos para el mismo periodo; con estos datos se comprueba el efecto.

Cuadro 7: Razón principal de existencia de vehículos varados en instalaciones de la institución.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Falta de logística de inventario para su ordenamiento	04	80
Falta procedimientos administrativos para darles de baja	00	00
Inexistencia de presupuesto para su reparación	01	20
Totales	05	100

Fuente: Profesionales encuestados, octubre 2021.

Gráfica 4: Razón principal de existencia de vehículos varados en instalaciones de la institución.



Fuente: Profesionales encuestados, octubre 2021.

Análisis.

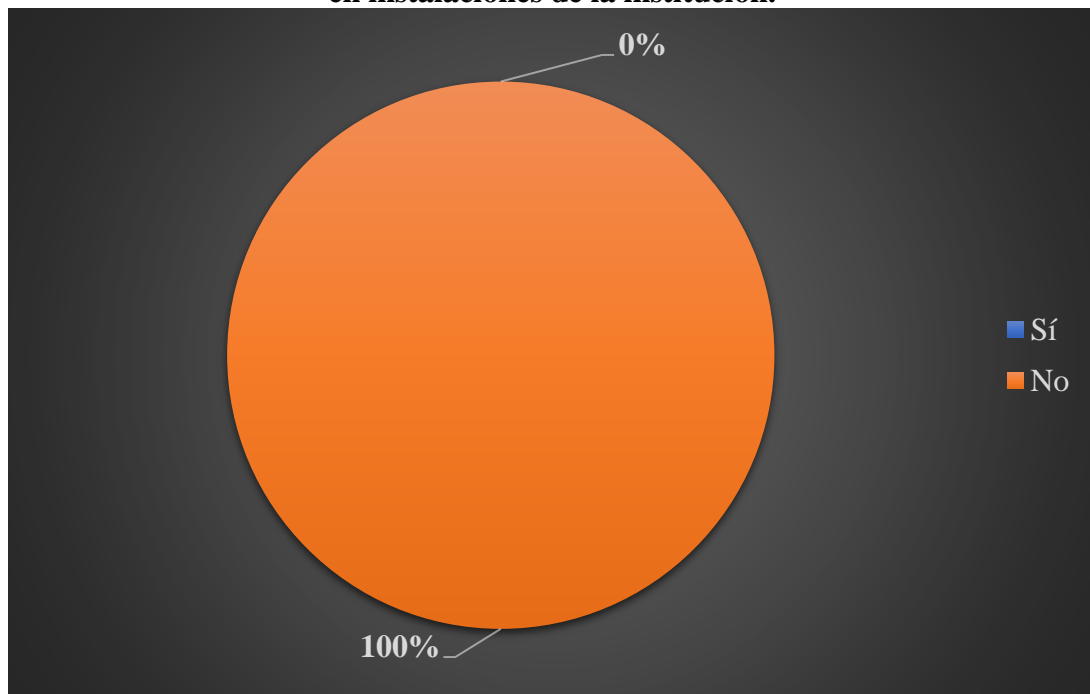
Cuatro quintas partes de los encuestados señalan la falta de logística de inventario para el orden del almacén de la institución como el motivo principal por el cual se presentan vehículos varados, por su parte, una quinta parte adjudica esta situación a la falta de presupuesto para reparar los vehículos; con esta información se da validez al efecto planteado.

Cuadro 8: Toma de acciones para minimizar la cantidad de vehículos varados en instalaciones de la institución.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	00	00
No	05	100
Totales	05	100

Fuente: Profesionales encuestados, octubre 2021.

Gráfica 5: Toma de acciones para minimizar la cantidad de vehículos varados en instalaciones de la institución.



Fuente: Profesionales encuestados, octubre 2021.

Análisis.

El total de profesionales encuestados en la institución de estudios manifiesta que no se ha tomado acción alguna para reducir la cantidad de vehículos varados en instalaciones, con esta información se evidencia el descuido de la situación, por lo que se valida el efecto nuevamente.

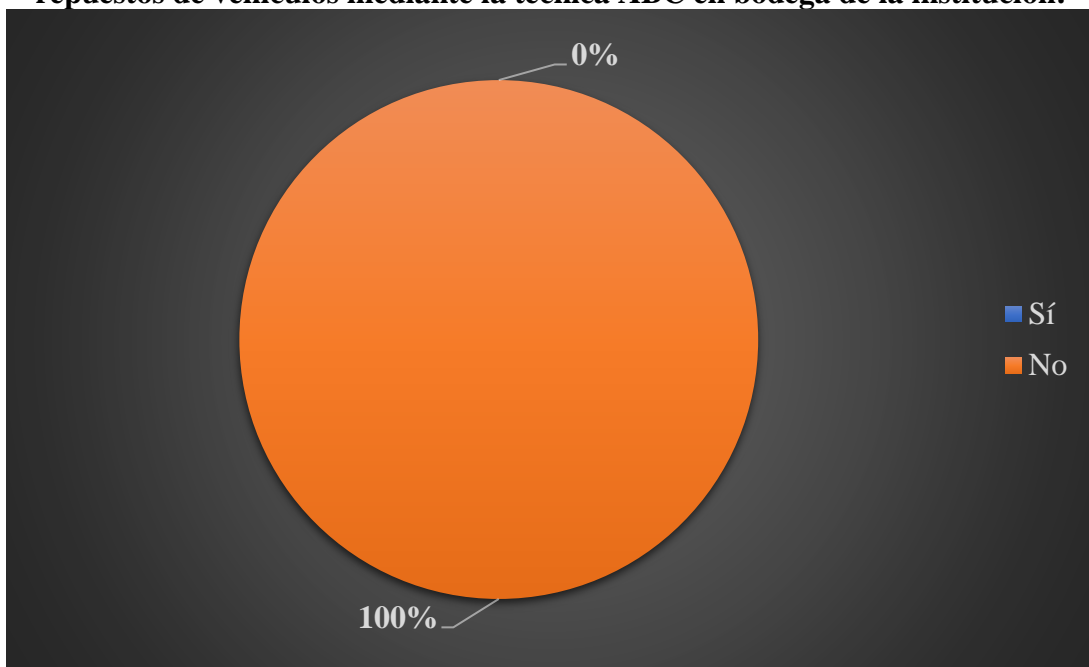
III.2 Cuadros y gráficas para la comprobación de la variable independiente X (causa).

Cuadro 9: Existencia de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC en bodega de la institución.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	05	100
No	00	00
Totales	05	100

Fuente: Profesionales encuestados, octubre 2021.

Gráfica 6: Existencia de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC en bodega de la institución.



Fuente: Profesionales encuestados, octubre 2021.

Análisis.

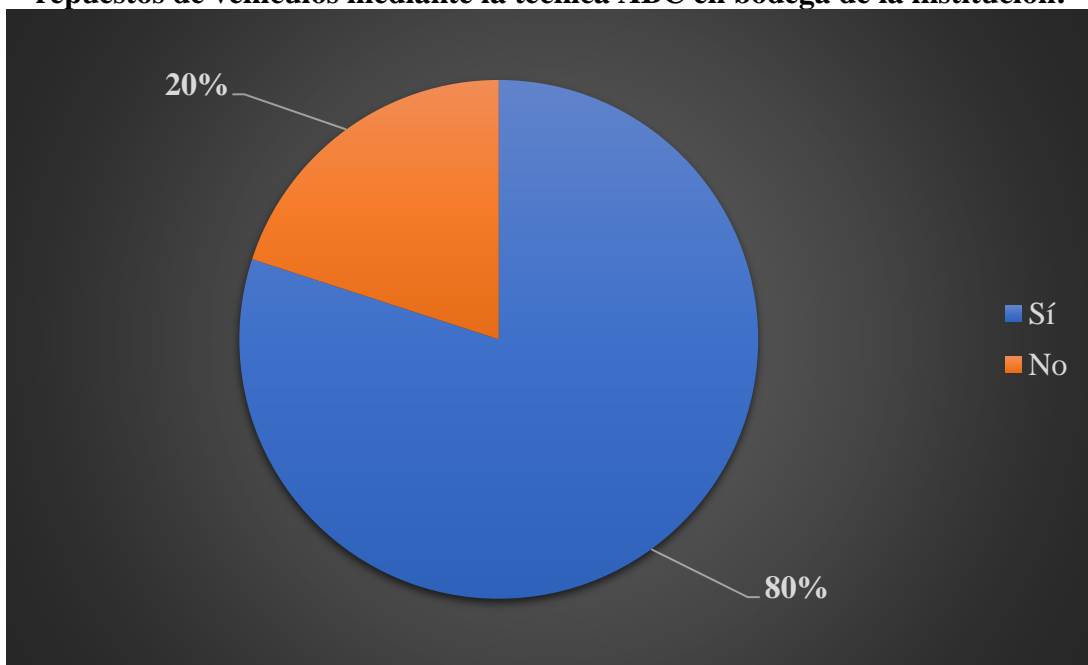
La causa se confirma directamente por medio de la opinión del total de profesionales encuestados, quienes afirman que no se cuenta con plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC en bodega de la institución.

Cuadro 10: Necesidad de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC en bodega de la institución.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	04	80
No	01	20
Totales	05	100

Fuente: Profesionales encuestados, octubre 2021.

Gráfica 7: Necesidad de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC en bodega de la institución.



Fuente: Profesionales encuestados, octubre 2021.

Análisis.

Cuatro quintas partes de los encuestados aseguran que es absolutamente necesaria la implementación de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de

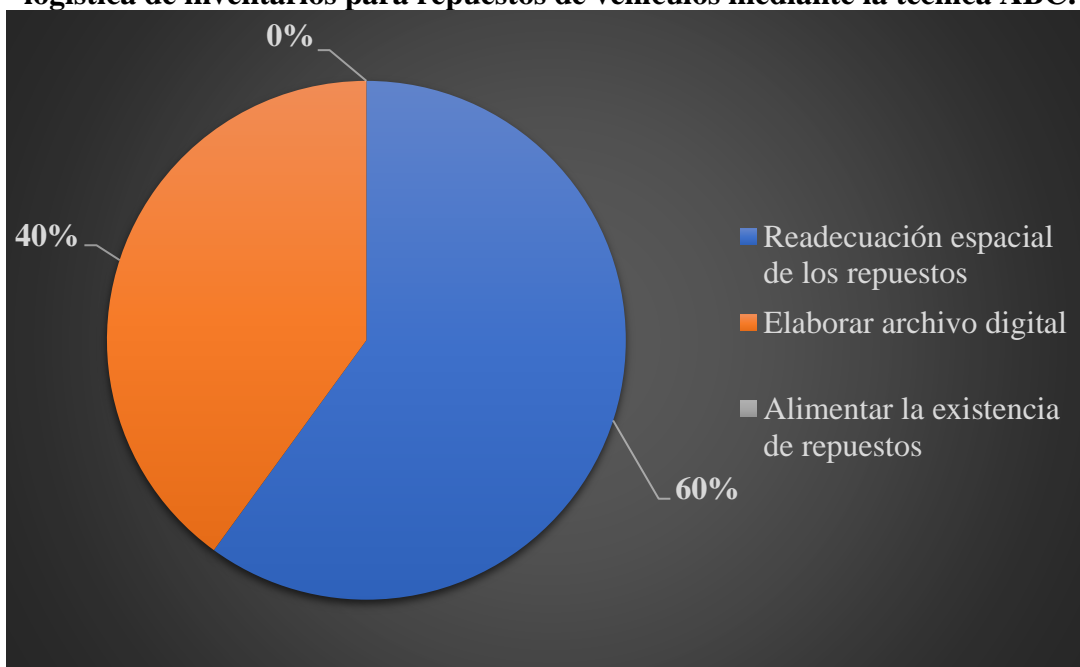
vehículos mediante la técnica ABC en bodega de la institución, mientras que una quinta parte considera que hay otras prioridades en la institución; con esta información se da validez a la causa.

Cuadro 11: Acciones a contemplar para implementar el plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Readecuación espacial de los repuestos	03	60
Elaborar archivo digital	02	40
Alimentar la existencia de repuestos	00	00
Totales	05	100

Fuente: Profesionales encuestados, octubre 2021.

Gráfica 8: Acciones a contemplar para implementar el plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC.



Fuente: Profesionales encuestados, octubre 2021.

Análisis.

Tres quintas partes de los encuestados indican que al momento de implementar el plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica

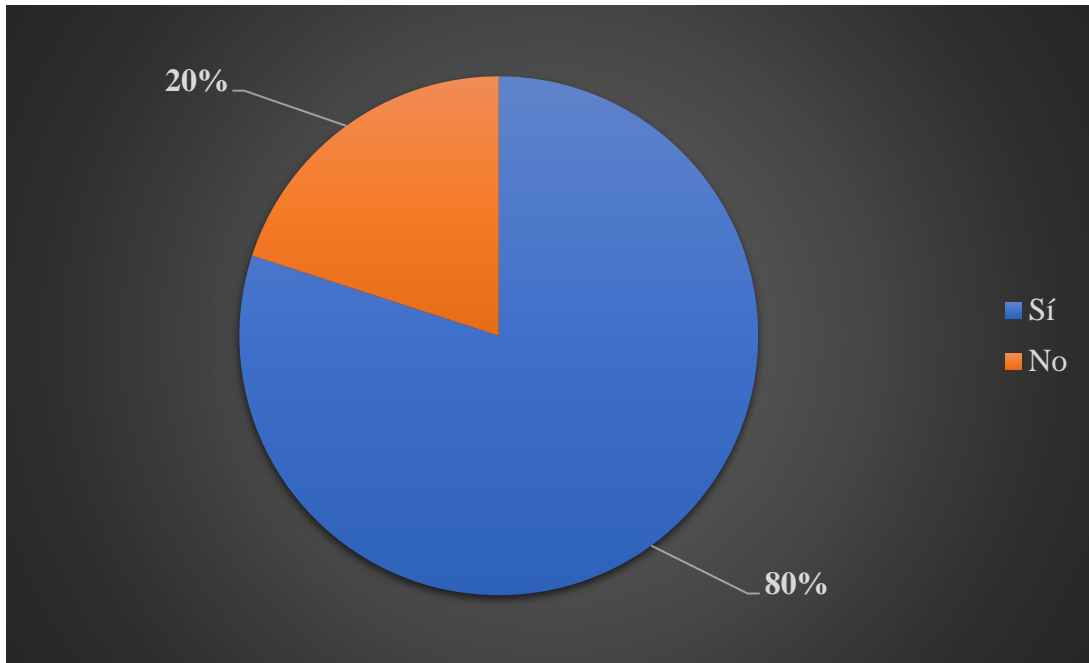
ABC en bodega de la institución es preciso enfocarla en la readecuación espacial de los repuestos, por otro lado, dos quintas partes consideran más efectivo enfocar el plan en la creación de archivos digitales; con esta información se comprueba la causa.

Cuadro 12: Movilidad en la institución perjudicada por falta de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	04	80
No	01	20
Totales	05	100

Fuente: Profesionales encuestados, octubre 2021.

Gráfica 9: Movilidad en la institución perjudicada por falta de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC.



Fuente: Profesionales encuestados, octubre 2021.

Análisis.

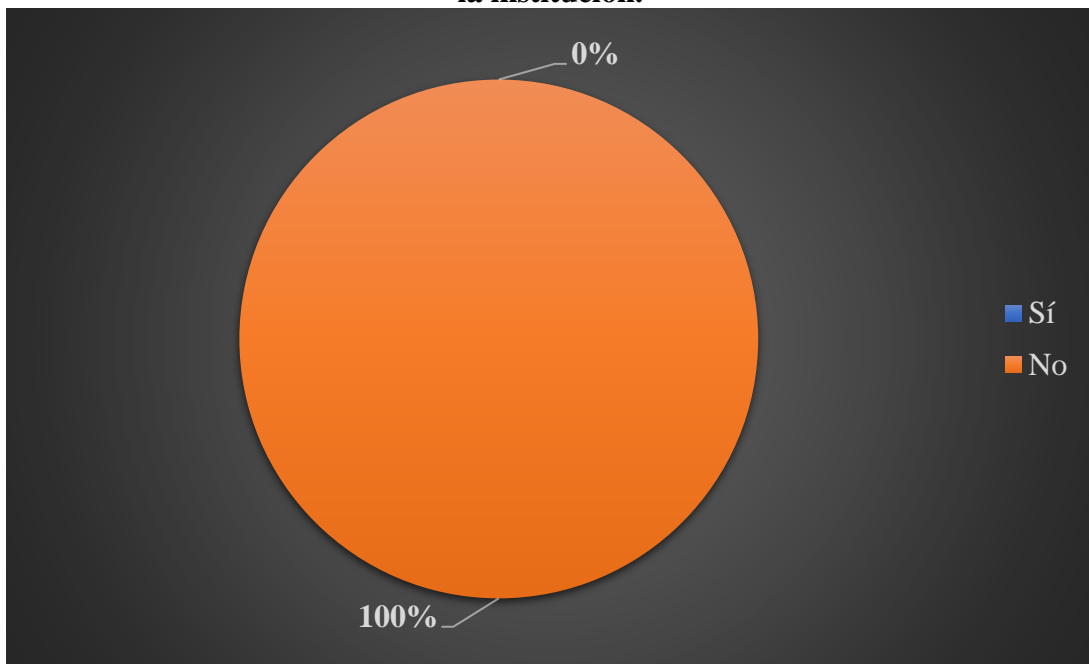
Cuatro quintas partes de los encuestados manifiestan que no contar con plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC perjudica la movilidad de los empleados dentro de las instalaciones, mientras que una quinta no considera que este sea el motivo de tal situación; con esta información se valida la causa.

Cuadro 13: Planificación para implementar plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC en bodega de la institución.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	00	00
No	05	100
Totales	05	100

Fuente: Profesionales encuestados, octubre 2021.

Gráfica 10: Planificación para implementar plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC en bodega de la institución.



Fuente: Profesionales encuestados, octubre 2021.

Análisis.

La totalidad de los profesionales encuestados no han considerado la implementación de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC en bodega de la institución como parte de su planificación laboral; con esta información se confirma la causa una vez más.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

IV.1 Conclusiones.

La investigación que se realizó en Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, con cinco profesionales de las dependencias: Presidencia; Administración General; Transportes; y, Financiero, fue orientada para confirmar la hipótesis. Al considerar los resultados obtenidos en la tabulación presentada en el capítulo anterior sobre la investigación, se enlistan las siguientes conclusiones.

1. Se comprueba la hipótesis planteada: “los vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega, son debido la inexistencia de plan para para mejora de logística de inventarios, mediante la técnica ABC”, con el 100% de nivel de confianza y 0% de error tanto para la variable efecto como la variable causa.
2. La situación de vehículos varados en instalaciones de la institución no ha sido controlada.
3. Los vehículos varados en instalaciones de la institución se ha percibido desde hace seis años en la empresa.
4. Durante el último año se ha registrado un total de cinco vehículos varados en las instalaciones de la institución.

5. La logística de inventario para el ordenamiento del almacén de la institución no es adecuada.

6. No se han tomado acciones para minimizar la cantidad de vehículos varados en instalaciones de la institución.

7. No se cuenta plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC en bodega de la institución.

8. La implementación de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC en la institución es de carácter prioritario.

9. La readecuación espacial de los repuestos dentro de la bodega de la institución no es óptima.

10. La movilidad en la institución no es óptima debido a la falta de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC.

11. Los profesionales de la institución no consideran la implementación de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC.

IV.2 Recomendaciones.

Los datos obtenidos a través de la investigación en Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, arrojan existencia de vehículos varados, como consecuencia de faltar plan para para mejora de logística de inventarios, mediante la técnica ABC, por tanto, que se sugiere emplear las recomendaciones descritas a continuación.

1. Implementar plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala.
2. Impulsar estrategias resolutorias para evitar la acumulación de vehículos varados en instalaciones de la institución.
3. Corregir los errores en actividades de bodega que han propiciado la acumulación de vehículos varados durante los últimos seis años.
4. Reducir la cantidad de vehículos varados que se registran anualmente en las instalaciones de la institución.
5. Fortalecer el proceso logístico de inventario para el ordenamiento del almacén de la institución.
6. Tomar medidas concretas para la cantidad de vehículos varados en instalaciones de la institución.
7. Desarrollar adecuadamente el plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC en bodega de la institución.
8. Gestionar la implementación inmediata de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC en bodega de la institución.
9. Optimizar la readecuación espacial de los repuestos dentro de la bodega de la institución.

10. Resolver los problemas de movilidad en la institución mediante un plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC.

11. Exigir a los profesionales de la institución la implementación de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos mediante la técnica ABC.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Aguilar, C. (2016). *¿Cuáles herramientas utilizo: Kaizen, 5s, 6 sigma, TPM, JIT?* México, México: Universidad Autónoma de México.
2. Aguilar, C. (2016). *¿Qué herramientas utilizo? Kaizen, 5s, Seis Sigma, TPM.* Buenos Aires, Argentina: Causa & Efecto.
3. Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la Cadena de Suministro.* México, México: Pearson Educación.
4. Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la Cadena de Suministro.* Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación.
5. Bardahl, A. (10 de Octubre de 2020). *Bardahl Web.* Obtenido de Causas de Descomposturas: <https://www.bardahl.com.mx/razones-auto-descompuesto/>
6. Bastos, A. (2007). *Distribución logística y comercial.* Madrid, España: Multiprensa.
7. Bharadwaj, U. (2010). *Risk Based Optimization of Spares Inventory Management.* Leicestershire, England: University of Loughborough.
8. Bonnin, C.-J. (1812). *Principes d'administration publique.* París, Francia: Clement Freres.
9. Camp, R. (2013). *Sustainable lean: the story of a cultural transformation.* Boca Raton, US: CRC Press.
10. Carrillo, F. (1973). *La justicia federal y la administración pública.* Ciudad de México, México: Porrúa.
11. Castañeda, O. (15 de Novimebre de 2020). *Bardahl Web.* Obtenido de Causas de Descomposturas (Parte 2): <https://www.bardahl.com.mx/razones-auto-descompuesto-2/>
12. Cedillo, A., Gastón, S., & Sánchez, H. (2008). *Análisis dinámico de sistemas industriales.* México, México: Editorial Trillas.
13. Cedillo, M. (2008). *Análisis Dinámico de Sistemas Industriales.* México, México: Editorial Trillas.

14. Chopra, S. (2008). *Administración de la cadena de suministros*. México, México: Pearson Educación.
15. Cohen, M., & Agrawal, R. (2006). *Winning in the aftermarket*. Boston, US: Harvard Business.
16. Contraloría General de Cuentas. (02 de Junio de 2018). *Gobierno de Guatemala*. Obtenido de Manual de Procedimientos: Dirección de Administración: <https://www.contraloria.gob.gt/wp-content/uploads/2018/02/6.-Direcci%C3%B3n-de-Administraci%C3%B3n-y-sus-dependencias-Acuerdo-No.-A-082-2013.pdf>
17. Crous, C. (2010). *Breve conceptualización sobre la logística*. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.
18. Diez, M. (1977). *Manual de Derecho Administrativo*. Buenos Aires, Argentina: Plus Ultra.
19. Escudero, M. (2006). *Gestión de aprovisionamiento*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo S. A.
20. Flores, B., & Whybark, C. (1986). *Multi Criteria ABC Analysis*. London, UK: International Journal of Operations and Production Management.
21. Hadi-Vencheh, A. (2010). *An improvement to multiple criteria ABC inventory classification*. London, UK: European Journal of Operational Research.
22. Handfield, R., Straube, F., & Pfohl, H. (2013). *Trends and Strategies in Logistics and Supply Chain Management: Embracing Global Logistics Complexity to Drive Market Advantage*. Detroit, US: BVL.
23. Handfield, R., Straube, F., Pfohl, H., & Wieland, A. (2013). *Trends and Strategies in Logistics and Supply Chain Management*. Detroit, US: Embracing Global Logistics.
24. Ingeniero Empresa. (30 de Marzo de 2017). *Análisis ABC Clasificando inventarios con Pareto*. Obtenido de Ingeniero Empresa: <https://ingenioempresa.com/analisis-abc/>

25. *Isotools*. (7 de Mayo de 2015). Obtenido de <https://www.isotools.org/2015/05/07/como-elaborar-un-plan-de-mejora-continua/>
26. Korchilov, I. (1997). *Translating history: thirty years on the front lines of diplomacy with a top russian interpreter*. Moscow, Russia: Scribner.
27. León, M. (11 de Diciembre de 2013). *Universidad Industrial de Santander*. Obtenido de Mejoramiento de la Gestión de Repuestos para el Mantenimiento de los Equipos de la Gerencia Regional de la Corporación CIMA: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2013/147245.pdf>
28. Mabini, C., & Christer, A. (2002). *Controlling multi-indenture repairable inventories of multiple aircraft parts*. New York City, US: Journal of the Operational Research Society.
29. Mantilla, S. (2000). *Control interno: estructura conceptual integrada*. Bogotá, Colombia: Eco Ediciones.
30. Martínez, E. (2011). *Gestión de compras-negociación y estrategias de aprovisionamiento*. México, México: Fundación Cofemetal.
31. Masaaki, I. (2012). *Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy (2 edición)*. Tokio, Japan: McGraw Hill.
32. Muñoz, E., & Herrera, V. (2016). *Mejoramiento de los procesos de despacho y distribución del área logística*. Medellín, Colombia: Esumer.
33. Murthy, D., Solem, O., & Roren, T. (2004). *Product warranty logistics: Issues and challenges*. Liverpool, UK: European Journal of Operational Research.
34. Nikkan, S. (1998). *Poka-Yoke: Improving Product Quality By Preventing Defects*. Tokio, Japón: Productivity Press.
35. Noriega, C. (2007). *Jidoka: Automatización con un toque humano*. Bogotá, Colombia: Universidad de Colombia.
36. Orojuela, J. (2005). *Operadores y plataformas logísticas*. México, México: LIMUSA.

37. Orozco, G. (21 de Mayo de 2016). *Prueba de Ruta*. Obtenido de Tipos de repuestos para el automóvil: <https://www.pruebaderuta.com/tipos-de-repuestos-para-el-automovil.php>
38. Ortiz, D. (2010). *Optimización de inventarios de repuestos*. Bucaramanga, Colombia: ACIEM.
39. Pacheco, J. (29 de Marzo de 2019). *¿Qué es el método ABC de inventarios y cuáles son sus beneficios?* Obtenido de Web y Empresas: <https://www.webyempresas.com/metodo-abc-de-inventarios/>
40. Raffino, M. E. (31 de enero de 2019). *concepto de*. Recuperado el 30 de octubre de 2019, de concepto de: <https://concepto.de/inventario/>
41. Ramanathan, R. (2006). *ABC inventory classification with multiple-criteria using weighted linear optimization*. Bruselas, Belgium: Computers & Operations Research.
42. Repuestos Críticos. (09 de Julio de 2006). *Mantenimiento Planificado*. Obtenido de Introducción al análisis racional de repuestos: [http://www.mantenimientoplanificado.com/ARTICULOS%20RECAMBIOS/Ariel%20Zylberberg/Repuestos%20Basados%20en%20Riesgo%20-%20Introduccion%20\(2\).pdf](http://www.mantenimientoplanificado.com/ARTICULOS%20RECAMBIOS/Ariel%20Zylberberg/Repuestos%20Basados%20en%20Riesgo%20-%20Introduccion%20(2).pdf)
43. Riquelme, M. (12 de octubre de 2017). *web y empresas*. (2. Matias Riquelme Last updated Oct 12, Productor) Recuperado el 24 de noviembre de 2019, de web y empresas: <https://www.webyempresas.com/tipos-de-inventario/>
44. Riquelme, M. (16 de Marzo de 2018). *Web y empresas*. Obtenido de <https://www.webyempresas.com/mejora-continua/>
45. Robusté, F. (2005). *Logística del transporte*. Barcelona, España: Ediciones UPC.
46. Ronald, R. (2004). *Costes Logísticos*. Madrid, España: Fundación Confemetal.
47. Sabater, J. (2004). *Gestión de Stocks de Demanda Independiente*. Valencia, España: Universidad Politécnica.
48. Salazar, B. (22 de Septiembre de 2018). *Jimdo*. Obtenido de Logística y Abastecimiento: <https://logisticayabastecimiento.jimdo.com/>

49. Schönsleben, P. (2015). *Integral Logistics Management*. London, UK: Auerbach Publications.
50. Serra, D. (2005). *Logística empresarial en el nuevo milenio*. Madrid, España: Ediciones Gestión 2000.
51. Serrano, F. (2011). *Gestión de stocks*. Madrid, España: Editorial ESIC.
52. Sisco, J. (1994). *Administración de Sistemas Mecanizados Agrícolas. Tomo II y Tomo III*. Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes.
53. Stein, L. (1981). *Movimientos Sociales y Monarquía*. Madrid, España: Centro de Estudios Constitucionales.
54. Sueiro, E. (2010). *Repuestos Centrados en confiabilidad*. Brasilia, Brasil: Ellmann y Asociados.
55. Suerio, E. (2011). *Inventario de repuestos óptimo*. Brasilia, Brasil: Ellmann y Asociados.
56. Torres, R. (26 de Agosto de 2019). *Todo Refacciones*. Obtenido de Refaccionaria Automotriz: <https://todorefacciones.mx/blog/refaccionaria-automotriz>
57. Valderrama, S. (13 de Enero de 2019). *Solver DCA*. Obtenido de Repuestos de auto: las principales autopartes que siempre necesitamos: <http://www.solverdca.com.ar/repuestos-de-auto-las-principales-autopartes-que-siempre-necesitamos/>
58. Wang, W. (2012). *A stochastic model for joint spare parts inventory and planned maintenance optimisation*. Berlin, Germany: European Journal of Operational Research.
59. Winburg, N. (2007). *A simple classifier for multiple criteria ABC analysis*. Manchester, UK: European Journal of Operational Research.

ANEXOS

Anexo 1: Dominó Aprobado

F-30-07-2019-01

Modelo de investigación: Dominó

(Derechos reservados por Doctor Fidel Reyes Lee y Universidad Rural de Guatemala)

Problema	Propuesta	Evaluación
1) Efecto o variable dependiente Vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años.	4) Objetivo general Minimizar cantidad de vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala.	15) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo general Indicadores: Al quinto año de ejecutada la propuesta, se reduce la cantidad de vehículos varados en un 100%.
2) Problema central Deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala.	5) Objetivo específico Lograr eficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala.	Verificadores: Encuestas a personal y diputados en general, y reportes del Área de Operaciones. Supuestos: La institución implementa un programa de capacitación constante al personal que labora en bodega.
3) Causa principal o variable independiente Inexistencia de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega de	6) Nombre Plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad	16) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo específico Indicadores: Al primer año de

Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala.	de Guatemala, Guatemala.	implementada la propuesta, se optimiza el sistema de inventario de repuestos de la institución y se soluciona en 60% deficiencias en bodega.
7) Hipótesis Los vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega, son debido la inexistencia de plan para mejora de logística de inventarios, mediante la técnica ABC.	12) Resultados o productos * Se cuenta con la Dirección Administrativa de la institución como Unidad Ejecutora. * Se elabora anteproyecto de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala. * Se formula programa de capacitación al personal involucrado.	Verificadores: Encuestas a operarios de bodega, y registro de labores del almacén. Supuestos: Se implementa la propuesta en otras áreas de almacenamiento en la institución y otras instituciones de gobierno.
8) Preguntas clave y comprobación del efecto a) ¿Considera usted existen vehículos varados en instalaciones de la institución? Sí _____ No _____ Dirigidas a profesionales de las siguientes dependencias: Presidencia; Administración General; Transportes; y, Financiero; del Parlamento Centroamericano (PARLACEN) zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala. Boletas 5, población censal, con el 100% de nivel de confianza y 0% de error.	13) Ajustes de costos y tiempo	N/A
9) Preguntas clave y comprobación de la causa principal a) ¿Conoce si existe plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega		

<p>de la institución? Sí__ No__</p> <p>Dirigidas a profesionales de las siguientes dependencias: Presidencia; Administración General; Transportes; y, Financiero; del Parlamento Centroamericano (PARLACEN) zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala.</p> <p>Boletas 5, población censal, con el 100% de nivel de confianza y 0% de error.</p>	
<p>10) Temas del Marco Teórico</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Vehículos descompuestos. b) Área muerta de espacio (por vehículos varados). c) Logística. d) Logística de inventarios. e) Tipos de inventarios. f) Repuestos para vehículos. g) Indicadores de la deficiente logística de inventarios. h) Mejora continua. i) Implementación de mejora continua en bodega de repuestos. j) Inventario mediante la técnica ABC. k) Las 5 S. l) Administración Pública. m) Lineamientos de la Contraloría General de Cuentas que permite en el almacenamiento. 	<p>14) Anotaciones, aclaraciones y advertencias</p> <p>Forma de presentar resultados:</p> <p>El investigador para cada resultado debe identificar por lo menos cuatro actividades:</p> <p>R1: Se cuenta con la Dirección Administrativa de la institución como Unidad Ejecutora.</p> <p>A1</p> <p>An</p> <p>R2: Se elabora anteproyecto de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala.</p> <p>A1</p> <p>An</p> <p>R3: Se formula programa de capacitación al personal involucrado.</p> <p>A1</p> <p>An</p>
<p>11) Justificación</p> <p>El investigador debe evidenciar con proyección estadística y matemática, el comportamiento del efecto identificado en el árbol de</p>	<p>Nombre: César Augusto Flores Vicente Carné: 15-000-1801</p> <p>Sede: 108 Zona 5 Carrera: Ingeniería Industrial con énfasis en</p>

problemas.

Recursos Naturales Renovables

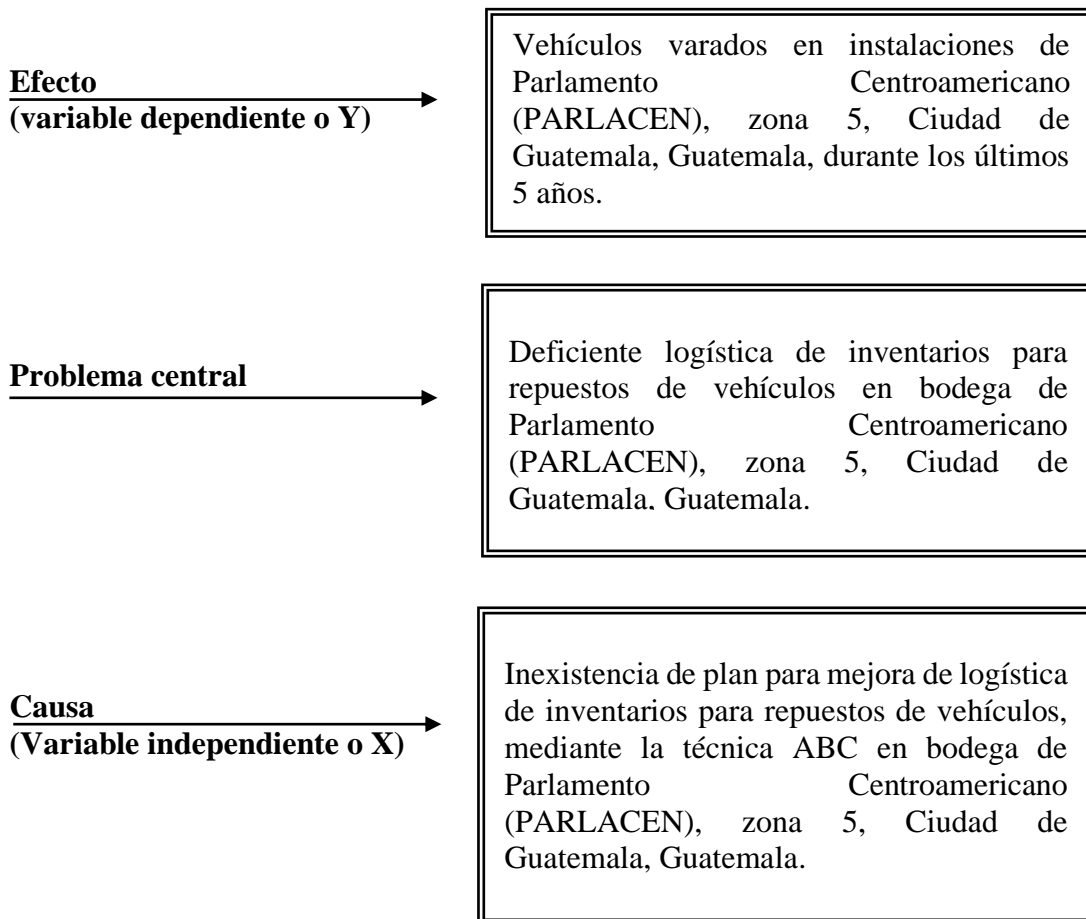
Grupo: 02-106-000-22

ANEXOS.

Anexo 1. Árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos.

Árbol de problemas.

Tópico: Deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega.



Hipótesis causal:

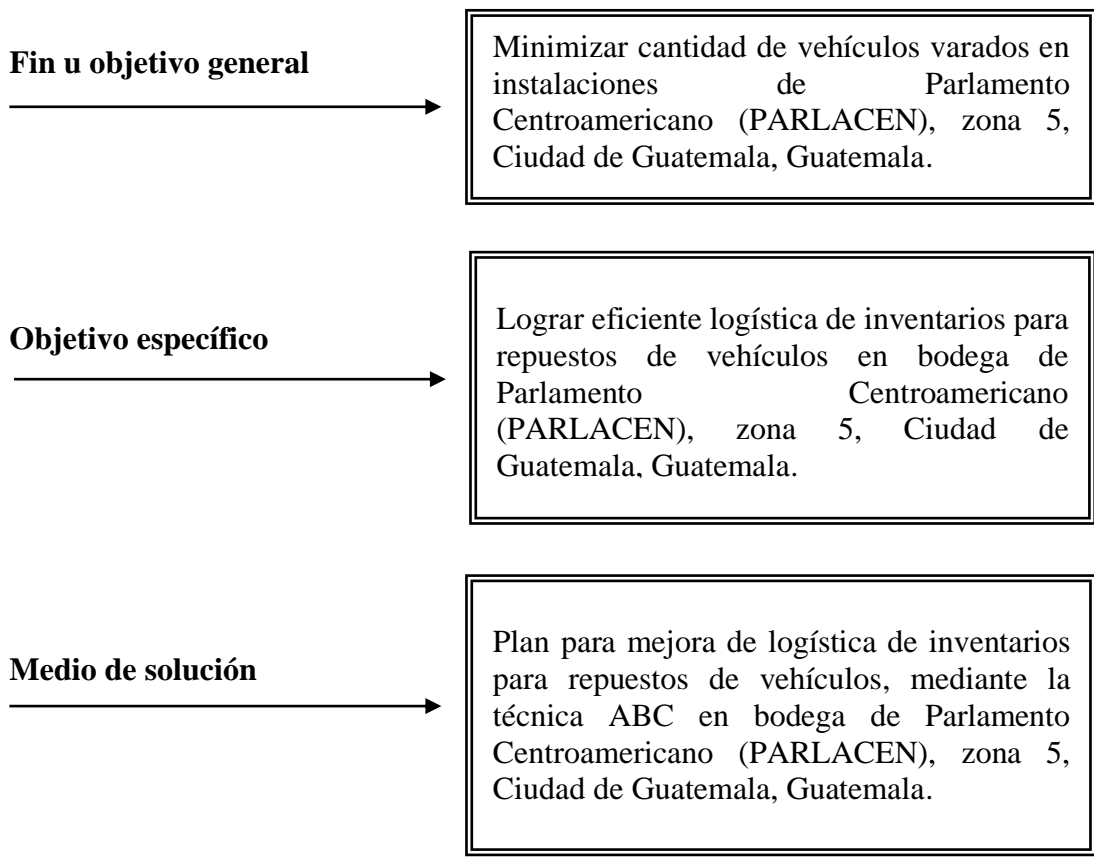
“Los vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega, son debido la inexistencia de plan para para mejora de logística de inventarios, mediante la técnica ABC”.

Hipótesis interrogativa:

¿Será la inexistencia de plan para para mejora de logística de inventarios, mediante la técnica ABC, la causante de los vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, ¿por deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega?

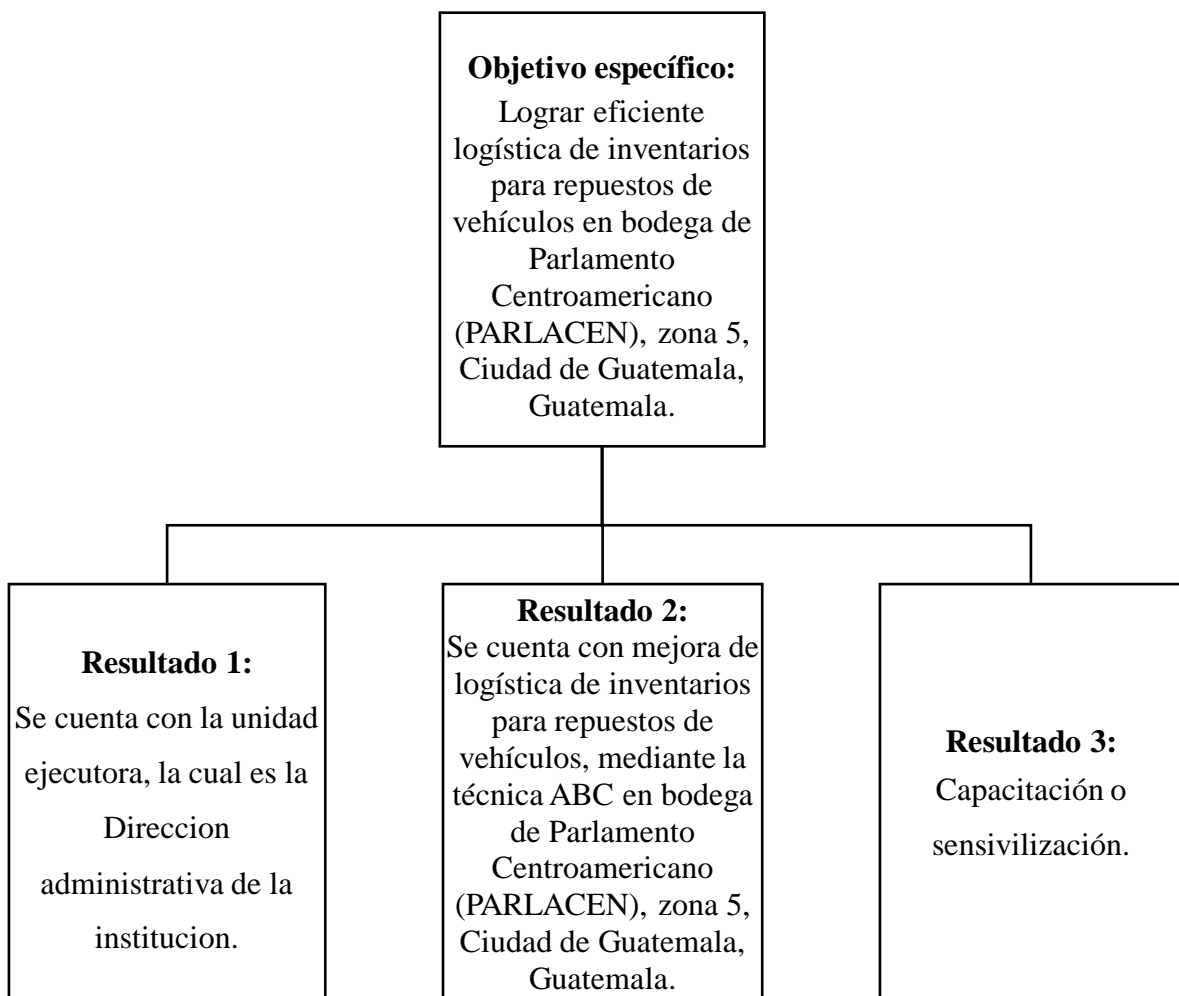
Árbol de objetivos.

En función de dar solución a la problemática planteada, se describen los siguientes objetivos.



Anexo 2. Diagrama del medio de solución de la problemática.

Con la finalidad de proporcionar a los funcionarios del Parlamento Centroamericano (PARLACEN) una medida resolutive para disminuir la cantidad de vehículos varados en las instalaciones, se plantea la siguiente propuesta de solución a la problemática identificada:



Anexo 3: Boleta de investigación para la comprobación del efecto general.
Universidad Rural de Guatemala
Boleta de Investigación
Variable Dependiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar la variable dependiente siguiente: **“Vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años.”**

Esta boleta Censal está dirigida a profesionales de las siguientes dependencias: Presidencia; Administración General; Transportes; y, Financiero; del Parlamento Centroamericano (PARLACEN) zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala; de acuerdo al tamaño de la muestra que se calculó con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error de muestreo, por el sistema de población finita cualitativa.

Instrucciones: Marcar con una “X” la respuesta que considere correcta.

1. ¿Considera usted existen vehículos varados en instalaciones de la institución?

Sí _____ **No** _____

2. ¿Desde hace cuánto tiempo usted ha notado vehículos varados en instalaciones de la institución?

2.1 0 - 2 años _____

2.2 3 - 6 años _____

2.3 Más de 6 años _____

3. ¿En qué cantidad ha notado los vehículos varados en instalaciones de la institución en el último año?

3.1 1 - 2 _____

3.2 3 - 5 _____

3.3 Más de 5 _____

4. ¿Cuál es la causa de que existan vehículos varados en instalaciones de la institución?

4.1 Falta de logística de inventario para su ordenamiento _____

4.2 Falta procedimientos administrativos para darles de baja _____

4.3 Inexistencia de presupuesto para su reparación _____

5. ¿Considera usted que se han tomado acciones para minimizar la cantidad de vehículos varados en instalaciones de la institución?

Sí _____ **No** _____

Observaciones: _____

Lugar y fecha: _____

Anexo 4: Boleta de investigación para la comprobación de la causa principal.

Universidad Rural de Guatemala

Boleta de Investigación

Variable Independiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar la variable independiente siguiente: **“Inexistencia de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala.”**

Esta boleta Censal está dirigida a profesionales de las siguientes dependencias: Presidencia; Administración General; Transportes; y, Financiero; del Parlamento Centroamericano (PARLACEN) zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala; de acuerdo al tamaño de la muestra que se calculó con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error de muestreo, por el sistema de población finita cualitativa.

Instrucciones: Marcar con una “X” la respuesta que considere correcta.

1. ¿Conoce si existe plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega de la institución?

Sí _____ No _____

2. ¿Considera usted que es necesario implementar el plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega de la institución?

Sí _____ No _____

3. ¿Qué acciones considera usted que se deben contemplar al momento de implementar el plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega de la institución?

3.1 Readecuación espacial de los repuestos _____

3.2 Elaborar archivo digital _____

3.3 Alimentar la existencia de repuestos _____

4. ¿Cree usted que la inexistencia de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega, afecta la movilidad de los colaboradores en comisiones?

Sí _____ No _____

5. ¿Tiene contemplado dentro de su planificación la implementación de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega?

Sí _____ No _____

Observaciones: _____

Lugar y fecha: _____

Anexo 5. Anexo metodológico comentado sobre el cálculo del tamaño de la muestra.

Para la población efecto; y causa, respectivamente, se trabajó la técnica del censo con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error; lo anterior debido a que la única población identificada es finita cualitativa, menor a 35 personas; esta se compone de 5 profesionales de las siguientes dependencias: Presidencia (1); Administración General (1); Transportes (2); y, Financiero (1); del Parlamento Centroamericano (PARLACEN).

Anexo 6. Comentario sobre el cálculo del coeficiente de correlación.

Se realiza con la finalidad de determinar la correlación existente entre las variables intervinientes en la problemática descrita en el árbol de problemas y poder validarla; así como determinar si es posible la proyección de su comportamiento mediante el cálculo de la ecuación de la línea recta.

Las variables intervinientes están en función de: “X” la cantidad de tiempo contemplado en los últimos 5 años (de 2016 a 2020); mientras que “Y” en función del efecto identificado en el árbol de problemas, el cual obedece a la cantidad de Vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN).

Requisito. $\pm >0.80$ y $\pm <1$

Año	X (años)	Y (vehículos varados)	XY	X ²	Y ²
2017	1	2	2.00	1	4.00
2018	2	1	2.00	4	1.00
2019	3	3	9.00	9	9.00
2020	4	3	12.00	16	9.00
2021	5	5	25.00	25	25.00
Totales	15	14	50.00	55	48.00

n=	5
$\sum X=$	15
$\sum XY=$	50
$\sum X^2=$	55
$\sum Y^2=$	48.00
$\sum Y=$	14
$n\sum XY=$	250
$\sum X*\sum Y=$	210
Numerador=	40
$n\sum X^2=$	275
$(\sum X)^2=$	225
$n\sum Y^2=$	240.00
$(\sum Y)^2=$	196.00
$n\sum X^2-(\sum X)^2=$	50
$n\sum Y^2-(\sum Y)^2=$	44
$(n\sum X^2-(\sum X)^2)*$	2200.00
Denominador:	46.9041576
r=	0.852802865

Fórmula:

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X * \sum Y}{\sqrt{(n\sum X^2 - (\sum X)^2) * (n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Análisis:

Debido a que el coeficiente de correlación $r = 0.853$ se encuentra dentro del rango establecido, se indica que las variables están debidamente correlacionadas, se valida la problemática y se procede a la proyección mediante la línea recta.

Anexo 7. Proyección del comportamiento de la problemática mediante la línea recta.

$y = a + bx$

Año	X (años)	Y (vehículos varados)	XY	X ²	Y ²
2017	1	2	2.00	1	4.00
2018	2	1	2.00	4	1.00
2019	3	3	9.00	9	9.00
2020	4	3	12.00	16	9.00
2021	5	5	25.00	25	25.00
Totales	15	14	50.00	55	48.00

n=	5
$\sum X =$	15
$\sum XY =$	50
$\sum X^2 =$	55
$\sum Y^2 =$	48.00
$\sum Y =$	14
$n \sum XY =$	250
$\sum X * \sum Y =$	210
Numerador de b:	40
Denominador de b:	
$n \sum X^2 =$	275
$(\sum X)^2 =$	225
$n \sum X^2 - (\sum X)^2 =$	50
b=	0.8
Numerador de a:	
$\sum Y =$	14
$b * \sum X =$	12
Numerador de a:	2
a=	0.4

Fórmulas:

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X * \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n}$$

Cálculo de proyecciones al año.

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
Y(2022)=	a	+	(b	* X)
Y(2022)=	0.4	+	0.8	X
Y(2022)=	0.4	+	0.8	6
Y(2022)=	5.2			
Y(2022)=	5 vehículos			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
Y(2023)=	a	+	(b	* X)
Y(2023)=	0.4	+	0.8	X
Y(2023)=	0.4	+	0.8	7
Y(2023)=	6			
Y(2023)=	6 vehículos			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
Y(2024)=	a	+	(b	* X)
Y(2024)=	0.4	+	0.8	X
Y(2024)=	0.4	+	0.8	8
Y(2024)=	6.8			
Y(2024)=	7 vehículos			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
Y(2025)=	a	+	(b	* X)
Y(2025)=	0.4	+	0.8	X
Y(2025)=	0.4	+	0.8	9
Y(2025)=	7.6			
Y(2025)=	8 vehículos			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
Y(2026)=	a	+	(b	* X)
Y(2026)=	0.4	+	0.8	X
Y(2026)=	0.4	+	0.8	10
Y(2026)=	8.6			
Y(2026)=	9 vehículos			

Proyección con proyecto.

Esto se realiza para identificar el comportamiento de la problemática si se ejecutara la presente propuesta.

Fórmula:

$Y(2022) = \text{Año anterior} - \text{Porcentaje de resolución propuesto.}$

Proyección por año.

Y (2022)	=	Y(2021)	-	11%	=
Y (2022)	=	5	-	0.55	4.45
Y (2022)	=	4 vehículos			

Y (2023)	=	Y(2022)	-	16%	=
Y (2023)	=	4	-	0.64	3.36
Y (2023)	=	3 vehículos			

Y (2024)	=	Y (2023)	-	18%	=
Y (2024)	=	3	-	0.54	2.46
Y (2024)	=	2 vehículos			

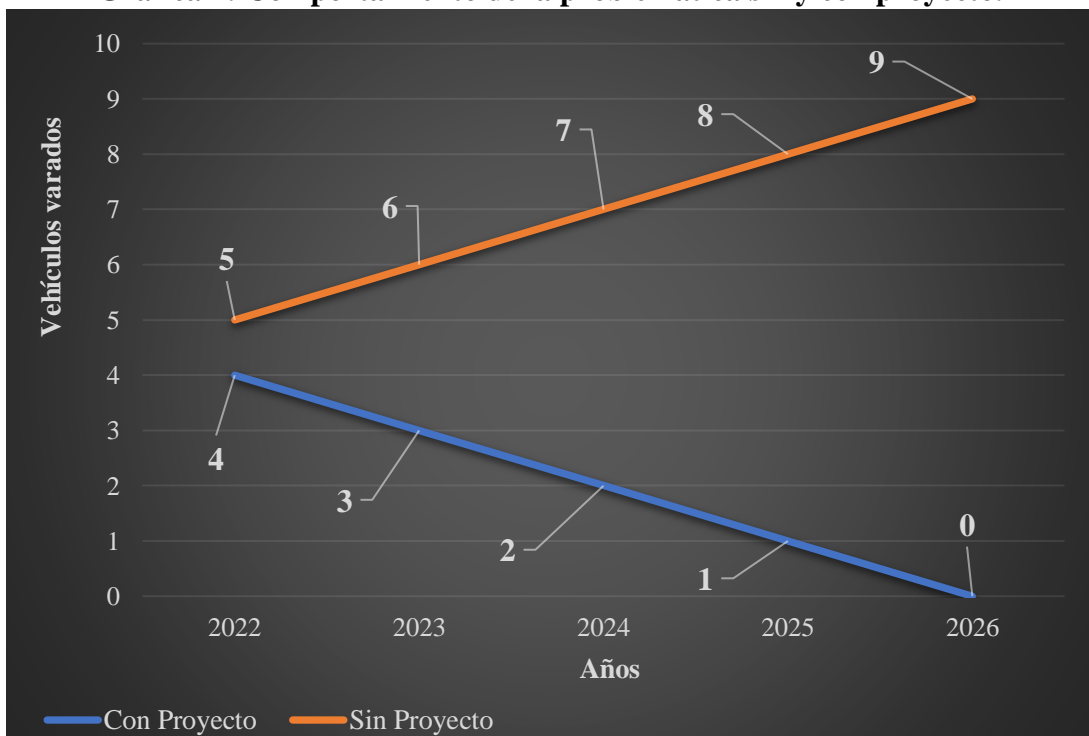
Y (2025)	=	Y (2024)	-	21%	=
Y (2025)	=	2	-	0.56	1.44
Y (2025)	=	1 vehículos			

Y (2026)	=	Y (2025)	-	24%	=
Y (2026)	=	1	-	0.60	0.40
Y (2026)	=	0 vehículos			

Cuadro 1: Comparativo sin y con proyecto.

Año	Proyección sin proyecto	Proyección con proyecto
2022	5 vehículos	4 vehículos
2023	6 vehículos	3 vehículos
2024	7 vehículos	2 vehículos
2025	8 vehículos	1 vehículos
2026	9 vehículos	0 vehículos

Gráfica 1: Comportamiento de la problemática sin y con proyecto.



Análisis:

Como se puede notar en la información anterior, la problemática crece a medida que pasa el tiempo; de no ejecutarse la presente propuesta, la situación del efecto identificado seguirá en condiciones negativas, por lo que se hace evidente la necesidad de implementar el plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), y así solucionar a la brevedad posible la problemática identificada.

César Augusto Flores Vicente.

TOMO II

PLAN PARA MEJORA DE LOGÍSTICA DE INVENTARIOS PARA
REPUESTOS DE VEHÍCULOS, MEDIANTE LA TÉCNICA ABC EN BODEGA
DE PARLAMENTO CENTROAMERICANO (PARLACEN), ZONA 5, CIUDAD
DE GUATEMALA, GUATEMALA.



Asesor General Metodológico:

Ingeniero Agrónomo Carlos Alberto Pérez Estrada.

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, septiembre de 2022

Esta tesis fue presentada por el autor, previo a obtener el título universitario de Licenciado en Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables.

Prologo.

Como parte del programa de graduación y en cumplimiento con lo establecido por la Universidad Rural de Guatemala, se plantea el “Plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala”.

El informe contiene los resultados de la investigación realizada previo a optar al título de Ingeniera Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables en el grado académico de Licenciatura de la Facultad de Ingeniería, de acuerdo con los lineamientos técnicos de la Universidad Rural de Guatemala.

El presente informe es resultado del trabajo de investigación sobre la necesidad de corregir los procesos actuales concernientes al manejo de repuestos dentro del almacén de la institución de estudio.

El interés en realizar una investigación sobre este tema es contribuir para reducir la cantidad de vehículos varados, ya que año tras año su acumulación incrementa e interfiere con el desarrollo de las actividades de funcionamiento de la institución, por lo cual es absolutamente necesario que se implementen mejoras dentro de los procesos de control y manejo de inventarios de repuestos.

Presentación.

La investigación se enfoca en el tópico sobre deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala, este estudio tiene como finalidad determinar el incremento de la cantidad de vehículos varados desde hace cinco años, lo cual amerita realizar una investigación para que los profesionales y socios obtengan una solución.

El objetivo de la investigación es concretar una propuesta de solución factible por medio de la cual se optimice cada uno de los procesos implicados en el almacenamiento de refacciones para vehículos y otros ítems de la bodega.

Como medio para solucionar la problemática se propone implementar el plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega, esta propuesta está dirigida a los profesionales de la institución de estudio.

La investigación realizada es el punto de partida, puesto que permite la detección y diagnóstico del problema basado en metodología y técnicas de estudio, lo cual sugiere la veracidad de dicho problema y que su resolución no es un esfuerzo absurdo.

Índice general

No.	Contenido	Página
	Prólogo	
	Presentación	
	I. RESUMEN.....	1
	II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	11
	ANEXOS.	

I. RESUMEN.

El presente informe contiene a manera de síntesis los preceptos que explican la base metodológica utilizada durante el proceso investigativo de la problemática sobre la acumulación de vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala, consecuencia de no contar con Plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC; que llevaron hasta la comprobación de las variables del problema identificado, así como proponer y plantear la posible solución del mismo.

Planteamiento del problema.

El presente informe sobre mejoramiento de condiciones en bodega tiene origen en el en la cantidad de vehículos varados por deficiente logística de inventarios, provocado principalmente por la falta de para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC; tal problemática se ha percibido en los últimos cinco años y ha perjudicado la movilidad y funcionamiento óptimo del Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Los vehículos varados en la institución hace referencia a que dentro de las instalaciones del área estudio pueden apreciarse constantemente una acumulación de vehículos de uso institucional y de comisiones en descompostura total y en espera para ser reparados para ser utilizados nuevamente, esto genera atrasos dentro del desarrollo de funciones de la institución puesto que los vehículos reducen considerablemente la movilidad de otros vehículos e incluso al ser tantos estorban la movilización peatonal.

Esta situación, se ha percibido por la deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega, lo cual implica problemas internos en la ejecución de los procesos de almacenamiento, como la falta de control de entradas y salidas, así como

la organización de repuestos dentro de la estantería y espacios creados para este fin; lo que a su vez genera atrasos en la entrega de refacciones para reparar los vehículos.

Toda esta situación se presenta principalmente por la inexistencia de plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC, por medio del cual se corrijan los procesos de control y ordenamiento de los ítems.

Al proponer que se implemente esta propuesta, se pretende que los profesionales de la institución obtengan una solución inmediata al problema encontrado sobre las deficiencias en el almacén.

Hipótesis.

Se pudo establecer la hipótesis del problema como parte del trabajo de investigación.

Hipótesis causal.

“Los vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega, son debido la inexistencia de plan para para mejora de logística de inventarios, mediante la técnica ABC”.

Hipótesis interrogativa.

“¿Será la inexistencia de plan para para mejora de logística de inventarios, mediante la técnica ABC, la causante de los vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, ¿por deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega?”.

Objetivos.

El desarrollo de la investigación conllevó el planteamiento de los objetivos: general y específico, los cuales conforme la investigación avance deben alcanzarse para comprobar la veracidad de la hipótesis y la forma de solucionar la problemática.

General.

Minimizar cantidad de vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Específico.

Lograr eficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Justificación.

Durante el año 2021, la cantidad de vehículos varados en Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, corresponde a un total de 5, lo cual representa un aumento respecto al año 2016, durante el cual se registraron 2 vehículos, esta situación perjudicial para la institución, ya que interfiere con las funciones y comitivas, atrasándolas, postergándolas y en casos extremos interrumpe su realización completamente.

Con base a los datos de los últimos cinco años, se puede deducir que la cantidad de vehículos varados ha aumentado a un ritmo de 18.42% anual, producto de no contar con plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega.

Esta situación tenderá al incremento de la cantidad de vehículos varados en los siguientes cinco años de no tomar medidas necesarias para contrarrestar la

problemática, las proyecciones indican que para el año 2026 la cantidad de vehículos en estas condiciones ascenderá a 9.

Por lo cual, es importante implementar plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega de la institución, por medio del cual se desarrollen actividades de ordenamiento, apilado y organizaciones optimizadas, cuya prioridad sea la agilidad de entrega y registro de las diferentes refacciones almacenadas.

Resulta indispensable para la competitividad de Parlamento Centroamericano, la implementación de un plan para optimizar el proceso de bodega para garantizar la disponibilidad de repuestos para vehículos, lo que permitiría en los siguientes cinco años reducir el incremento del producto dañados en un 100%, lo que equivaldría a un total de 0 vehículos varados para el año 2026.

Metodología.

Los métodos y técnicas empleadas para la elaboración del presente trabajo de graduación, se expone a continuación:

Métodos.

Los métodos utilizados variaron con relación a la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma; así: Para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue esencial el método deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en los árboles de problemas y objetivos, que forman parte del anexo de este documento.

Para la comprobación de la hipótesis, el método utilizado fue el inductivo, que contó con el auxilio de los métodos: estadístico, análisis y síntesis.

La forma del empleo de los métodos citados se expone a continuación:

Métodos y técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis. Para la formulación de la hipótesis se utilizó el método deductivo como medio principal de investigación, el cual permitió conocer aspectos generales y específicos del Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala. Las técnicas utilizadas fueron:

- a. Observación directa. Esta técnica se utilizó directamente en la bodega de la empresa de estudio a cuyo efecto, se observó las actividades de almacenamiento de repuestos para vehículos, enfocándose la metodología de ordenamiento, el proceso de registro de ingresos y egresos de ítems, así como las estrategias de suplantación y disponibilidad, por último, se indagó en los esfuerzos de los profesionales correspondientes para contrarrestar la problemática.
- b. Investigación documental. Esta técnica se utilizó a efectos de determinar si se poseían documentos similares o relacionados con la problemática a investigar, a fin de no duplicar esfuerzos en cuanto al trabajo académico que se desarrolló; así como, para obtener aportes y otros puntos de vista de otros investigadores sobre la temática citada. Los documentos consultados se especifican en el acápite de bibliografía, que fueron obtenidos a través de las fichas bibliográficas utilizadas en el transcurso de la revisión documental.
- c. Entrevista. Una vez formada una idea general de la problemática, se procedió a realizar una entrevista de los profesionales de las siguientes dependencias: Presidencia; Administración General; Transportes; y, Financiero, a efectos de poseer información más precisa sobre la problemática identificada.

Con la situación más clara sobre la problemática de deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega y con la utilización del método deductivo, a través de las técnicas anteriormente descritas, se procedió a la formulación de la hipótesis, a cuyo efecto se utilizó el método del marco lógico, que permitió encontrar la variable dependiente e independiente de la hipótesis, además de definir el área de trabajo y el tiempo que se determinó para desarrollar la investigación.

La hipótesis formulada de la forma indicada dice: “los vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega, son debido la inexistencia de plan para para mejora de logística de inventarios, mediante la técnica ABC”.

El método del marco lógico permitió también, entre otros aspectos, encontrar el objetivo general y el específico de la investigación; asimismo facilitó establecer la denominación del trabajo.

Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis. Para la comprobación de la hipótesis, el método principal utilizado, fue el método inductivo, con el que se pudo obtener resultados específicos o particulares de la problemática identificada; lo cual sirvió para diseñar conclusiones y premisas generales, a partir de tales resultados específicos o particulares.

A este efecto, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

- a. Encuestas. Previo a desarrollar la entrevista, se procedió al diseño de boletas de investigación, con el propósito de comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis previamente formulada. Las boletas, previo a ser aplicadas a población objetivo, sufrieron un proceso de prueba, con la finalidad, de

hacer más efectivas las preguntas y propiciar que las respuestas proporcionaran la información requerida después de ser aplicada.

b. Determinación de la población a investigar. En atención a este tema, se decidió efectuar la técnica del censo estadístico para evaluar tanto la población efecto (variable Y), como la población causa (variable X); se hizo uso de esta técnica, puesto que la única población identificada se componía únicamente de cinco profesionales de la institución, con lo que se establece que el nivel de confianza para la comprobación en ambos casos será del 100% y el margen de error de 0%.

Después de recabar la información contenida en las boletas, se procedió a tabularlas; para cuyo efecto se utilizó el método estadístico y el método de análisis, que consistió en la interpretación de los datos tabulados en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que tuvieron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada.

Una vez interpretada la información, se utilizó el método de síntesis, a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación, el que sirvió además para hacer congruente la totalidad de la investigación, con los resultados obtenidos producto de la investigación de campo.

Técnicas.

Las técnicas empleadas, tanto en la formulación como en la comprobación de la hipótesis, se expusieron anteriormente; pero éstas variaron de acuerdo con la etapa de la formulación de la hipótesis y a la comprobación de la misma; así:

Como se describió en el apartado (1.5.1 Métodos), las técnicas empleadas en la formulación fueron: La observación directa, la investigación documental y las fichas

bibliográficas; así como la entrevista a las personas relacionadas directamente con la problemática.

Por otro lado, la comprobación de la hipótesis, se utilizó la encuesta y el censo.

Como se puede advertir fácilmente, la encuesta estuvo presente en la etapa de la formulación de la hipótesis y en la etapa de la comprobación de la misma. La investigación documental, estuvo presente además de las dos etapas indicadas, en toda la investigación documental y especialmente, para conformar el marco teórico.

Síntesis de resultados

Resultado 1: Unidad Ejecutora (Dirección Administrativa del PARLACEN)

Actividad 1: Espacio físico

Actividad 2: Material y Equipo

Actividad 3: Personal técnico

Actividad 4: Recursos Financieros

Resultado 2: Plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Actividad 1: Implementación de las 5s

1 S Clasificar

2 S Organización

3 S Limpiar

4 S Estandarizar

5 S Seguridad

Actividad 2: Adecuación del área

Acción 1: Pintura

Acción 2: Iluminación

Acción 3: Organización de estanterías

Acción 4: Aseguramiento de estanterías

Actividad 3: Implementación de inventario ABC

Acción 1: Clasificación de estanterías por prioridad.

Acción 2: Clasificación de repuestos.

Categoría A

Categoría B

Categoría C

Acción 3: Ubicación de repuestos.

Acción 4: Área para repuestos frágiles.

Acción 5: Elaboración de archivo digital.

Actividad 4: Registros

Acción 1: Diseño de bitácora física

Acción 2: Capacitación de llenado de bitácora a encargado de bodega.

Resultado 3: Capacitación o sensibilización

Actividad 1: Convocatoria de capacitaciones

Actividad 2: Metodología

Actividad 3: Temas

Actividad 4: Frecuencia de capacitación

La principal conclusión es la que comprueba la hipótesis planteada: “los vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega, son debido la inexistencia de plan para para mejora de logística de inventarios, mediante la técnica ABC”, con el 100% de nivel de confianza y 0% de error tanto para la variable efecto como la variable causa.

La principal recomendación es implementar el plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega de

Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Se indica que en el anexo 1, se esboza la propuesta de solución de la problemática investigada y que además en el anexo 2, se incluye la Matriz de la Estructura Lógica para evaluar el trabajo después de desarrollada la propuesta.

II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

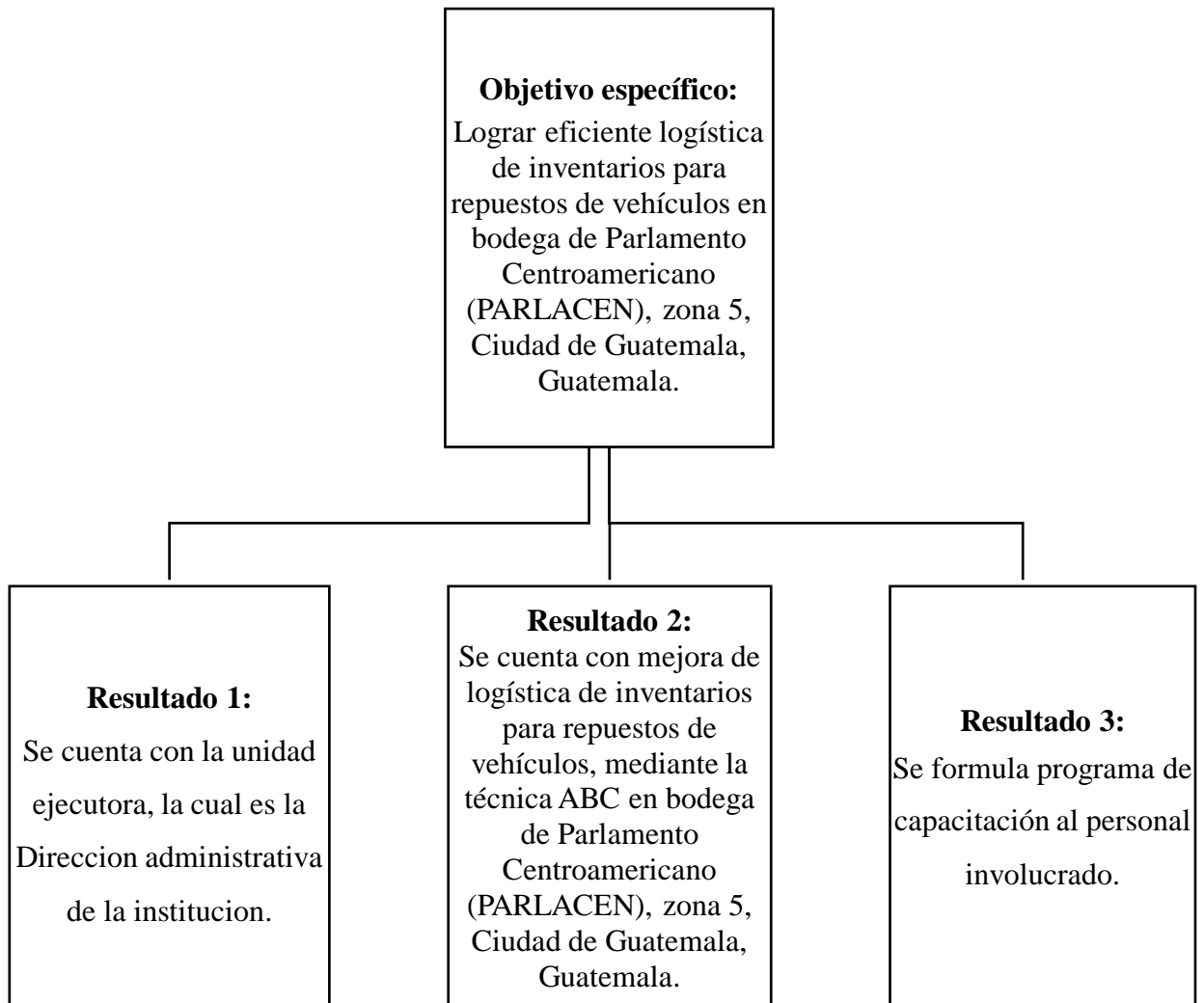
Se comprueba la hipótesis “los vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los últimos 5 años, por deficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega, son debido la inexistencia de plan para para mejora de logística de inventarios, mediante la técnica ABC” con el 100% de nivel de confianza y 0% de error tanto para la variable efecto como la variable causa.

Por lo anterior se recomienda operativizar la solución de la problemática mediante la implementación del plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala.

ANEXOS.

Anexo 1: Propuesta para solucionar la problemática.

La Unidad Ejecutora Bodega del Parlamento Centroamericano es la encargada de la implementación del plan de inventarios de repuestos por medio del método análisis ABC para vehículos, con el objetivo de disminuir vehículos varados durante la utilización, para ello se apoyará en el desarrollo del programa de capacitación para el personal involucrado.



Resultado 1: Unidad Ejecutora Bodega del PARLACEN

Actividad 1: Espacio físico.

Es necesario contar con un área de 20 metros cuadrados la cual estará ubicada dentro de la sede del Parlamento Centroamericano ubicada en la Ciudad de Guatemala en la 12 Avenida 33-04 zona 5, para poder instalar ampliamente al personal asignado.

Actividad 2: Material y equipo.

1 escritorio tradicional para oficina color negro de 1.50 metro.

1 silla para oficina con rodos.

1 archivero con 3 gavetas corrediza de 0.60 X 0.50 Mts. con llave de color negro.

1 computadora de escritorio HP All-in-one 20-C205LA (X6A18AA) con las características siguientes: memoria RAM 4GB, disco duro de 1TB, Windows 10 y office 2010; UPS, regleta.

3 estanterías metálicas de 3 x 2 x 0.50 metros de 4 divisiones.

1 escalera de aluminio de dos bandas 2.00 metros de altura.

Actividad 3: Personal técnico.

Un gerente con el perfil siguiente: que sea Ingeniero Industrial, será quien estará a cargo de la unidad ejecutora.

Actividad 4: Recursos Financieros.

La Institución del Parlamento Centroamericano, proporcionará los recursos necesarios para el funcionamiento de la unidad ejecutora.

Resultado 2: Plan para mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega del Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala.

Actividad 1. Implementación de las 5 s.

Para el desarrollo del plan es indispensable iniciar con la implementación de 5s dentro de la bodega en el área de las estanterías que contienen los repuestos para los vehículos con el fin que cumplan con las normas que establece la metodología de 5s.

Acción 1: 1S Clasificar.

Para la clasificación se tiene que tomar en consideración los siguientes aspectos en los repuestos.

Tipo de repuesto, eléctrico, mecánico o consumible.

El historial de los repuestos, ingreso y egresos de bodega.

Frecuencia del consumo de cada repuesto.

Cantidades utilizadas de cada repuesto.

Se clasificarán todos los repuestos de los vehículos en cada una de las estanterías, los repuestos que no tienen movimiento dentro de bodega se tendrán que analizar si en realidad es necesario que permanezcan dentro del inventario o se podrán desechar o clasificar en obsoletos para disminuir el inventario, el criterio a utilizar en piezas mecánicas será de 1 año sin movimiento y en piezas eléctricas será de 3 años sin movimiento.

Acción 2: 2S Organización.

Dentro de las estanterías se rotulará los repuestos conforme la variedad de repuestos, marcas y líneas de vehículos.

Los repuestos se tendrán que organizar en función de la movilidad de los requerimientos de los mismos, los más utilizados estarán en el área de frente y los de tiempo prolongados en la parte de atrás.

Acción 3: 3S Limpiar.

Pisos

Estanterías

Paredes

La limpieza de los pisos se realizará con paños húmedos, aspiraciones de las secciones de las estanterías donde estarán los repuestos, no aplicar agua ni químicos directamente a las estanterías o repuestos, se debe identificar los repuestos eléctricos o peligrosos de manera especial, esta tarea se tendrá que realizar una vez por semana.

Acción 4: 4S Estandarizar.

Las bandejas a utilizar serán, rojas, azules y verdes.

3 estanterías metálicas de 3 metros de largo, por 2 metros de alto, por 50 centímetros de ancho, tensores entre estanterías de 1 metro de largo y 1 metro de distancia con 4 divisiones, se dejará del suelo a la primera división 20 centímetros posteriormente las divisiones quedarán a una distancia de 45 centímetros cada división para dar un total de 2 metros.

Estantería y bandejas A de color rojo.

Estantería y bandejas B de color azul.

Estantería y bandejas C de color verde.

Bandejas plásticas de tamaño 50 y 60.

Los colores no se pueden mezclar dentro de las 3 estanterías ya que se tiene una clasificación previa donde se seleccionan los repuestos.

Acción 5: 5S Seguridad.

Asegurar que las estanterías cumplan con las medidas establecidas, y anclar las estanterías al suelo con pernos y colocarles tuercas de seguridad.

Realizar anclaje entre estanterías con angular de 1 ½” a lo largo de las estanterías con 1 metro de separación cada angular para que hagan la función de tensores y asegurar su estabilidad para no tener riesgos durante un movimiento telúrico, la separación de las estanterías entre sí será de 1 metro esto para que la evacuación y acceso a los repuestos sea más segura.

Realizar una ruta de evacuación con flechas pintadas de color blanco con el contorno verde en el suelo y en las paredes para indicar cuál es la ruta de evacuación

Instalar lámparas de emergencia en los pasillos de la bodega.

Actividad 2. Adecuación del área.

Se asignará un espacio de 20 metros cuadrados en el sótano del edificio, el cual quedará a un costado del parqueo.

Acción 1: Pintura

Se aplicará pintura en general en el espacio asignado, incluye piso en el cual se clasificará por colores en dirección a la estantería que corresponde.

Acción 2: Iluminación

Se colocarán lámparas de tubo tipo led en los espacios de las estanterías, para tener una mejor visión de los repuestos.

Acción 3: Organización de estanterías.

Se colocarán de forma organizada 3 estanterías con una distancia de 1 metro entre cada una.

Acción 4: Aseguramiento de estanterías.

Las estanterías serán metálicas de 3 metros de largo, por 2 metros de alto, por 50 centímetros de ancho, tensores entre estanterías de 1 metro de largo y 1 metro de distancia con 4 divisiones, se dejará del suelo a la primera división 20 centímetros posteriormente las divisiones quedarán a una distancia de 45 centímetros cada división para dar un total de 2 metros de altura, asegurándolas la parte inferior al piso y las estanterías que se encuentran pegadas a las paredes serán aseguradas a la misma por medio de tornillos Hilti de 3/8”.

Actividad 3: Implementación de inventarios ABC.

Para la implementación del inventario se utilizará la metodología ABC, en la bodega de repuestos se tendrán que realizar 5 acciones las cuales se detallarán a continuación para su aplicación.

Acción 1: Clasificación de estanterías por prioridad

En la clasificación de las estanterías se utilizarán los 3 grupos que asigna los inventarios ABC, se utilizará el color de pintura por cada estantería, será asignada a un grupo por su clasificación, con la metodología de las 5s aplicada dentro de la bodega de repuestos, en las estanterías asignadas para los repuestos de vehículos.

Las estanterías serán A color rojo, B color azul, C color verde.

Cada estantería contará con 4 divisiones horizontales se dejará del suelo a la primera división 20 centímetros de distancia.

Se contará con 3 divisiones para colocar las cajas plásticas n.56 o n.58 las cuales serán del color de la estantería donde estén colocadas, esto también ayudara para la identificación visual de forma rápida, las cajas deben estar en las estanterías donde corresponden.

Acción 2: Clasificación de repuestos.

La clasificación de los repuestos es la parte más importante de la aplicación de la técnica de inventarios ABC, analizar cada uno de los repuestos para asignar su ubicación según su clasificación.

Realizar un resumen del total de repuestos de los vehículos.

Realizar un resumen sobre el historial del consumo de los repuestos.

Analizar tiempo de entrega de los repuestos en los pedidos.

Analizar en la clasificación rotación, consumo, cantidad, precio, peligro o riesgo cada repuesto.

Categoría A: Repuestos más importantes.

Es la categoría de repuestos más importante e indispensables para el funcionamiento de los vehículos, esta clasificación se involucra el departamento de transportes de la institución y si es necesario se consultará con mecánicos contratados que brinden soporte en las consultas que puedan surgir en la selección de cada repuesto.

Colocar el 20% del total del inventario de repuestos lo que representa el 70% del espacio disponible.

Asignar los repuestos con mayor importancia y consumo.

Seleccionar los repuestos de mayor rotación del historial.

Seleccionar los repuestos semanal y mensual.

Se realizará una revisión del inventario digital y físico cada dos semanas.

Clasificarlos en la estantería de color rojo.

Categoría B: Repuestos de media importancia.

La categoría B son los repuestos de media importancia dentro del inventario de repuestos, al colocar el 30% del total del inventario de repuestos lo que representa el 20% del espacio disponible.

Asignar los repuestos con menor importancia y consumo.

La cantidad de repuestos será mayor a la clasificación A, el cual será el 20%.

Clasificarlos en la estantería de color azul.

Se realizará una revisión del inventario digital y físico cada 2 meses.

Categoría C: Serán los repuestos de poca importancia.

Colocar el 50% del total del inventario de repuestos lo que representa el 10% del espacio disponible.

Asignar los repuestos con poca importancia y consumo.

La cantidad de repuestos será mayor a la clasificación B, el cual será el 30%.

Clasificarlos en la estantería de color verde.

Se realizará una revisión del inventario digital y físico cada 4 meses.

Acción 3: Ubicación de repuestos.

Se colocarán los repuestos de las diferentes categorías de la siguiente manera:

La categoría A se ubicará en la estantería de color rojo.

La categoría B se ubicará en la estantería de color azul.

La categoría C se ubicará en la estantería de color verde.

Ordenar los repuestos en un listado según el número de parte correlativo en forma ascendente.

Identificar los repuestos en cada sección por estantería, fila, columna.

Croquis 1: Ubicación de repuestos en sus respectivas estanterías ubicadas en bodega de repuestos de la institución.

Estantería **A** **B** **C**

Fila		1	2	3	4
C o l u m n a	1	E,F,C	E,1,2		
	2				
	3				
	4				

Fuente: Flores Vicente, C. A. agosto 2022.

Acción 4: área para repuestos frágiles.

Identificar los repuestos de porcelana, vidrio u otro material frágil.

Asignar la posición 4,4 de cada estantería para repuestos frágiles y colocarlos en esta sección.

Identificar la posición 4,4 con letras rojas

Acción 5: Elaboración de archivo digital:

Para la elaboración del archivo digital se debe de elaborar la siguiente boleta la cual contiene información importante para la identificación de repuestos dentro del inventario, la cual se describe en Anexo 3.2

Actividad 4: Registros

Se diseñará una bitácora física para tener un control de ingreso y egreso de repuestos de los distintos vehículos que cuenta la institución, basado en la demanda que presentan.

Acción 1: Diseño de bitácora física.

La bitácora física será un libro tipo acta foliado en la cual se llevará un registro de la actividad de ingreso y egreso de repuestos. Anexo 3.3.

Acción 2: Capacitación de llenado de bitácora a encargado de bodega.

Se instruirá al encargado de bodega el manejo y control de la bitácora física, mismo que se revisará trimestralmente, confrontándolo con lo existente en bodega.

Resultado 3: Se formula programa de capacitación al personal involucrado.

Actividad 1. Convocatoria de capacitaciones.

Se convocará al personal de los siguientes departamentos involucrados: departamento de transportes, departamento de mecánica, conductores de los vehículos y departamento de bodega.

Actividad 2. Metodología.

La metodología será la siguiente: charlas, proyección y talleres para una explicación más detallada.

Actividad 3. Temas.

5S

Clasificación y tipos de repuestos.

Inventarios.

Método análisis ABC.

Identificación y distribución de repuestos dentro de estanterías.

Actividad 4. Frecuencia de capacitación

Las capacitaciones se realizarán semestralmente.

Anexo 2. Matriz de estructura lógica.

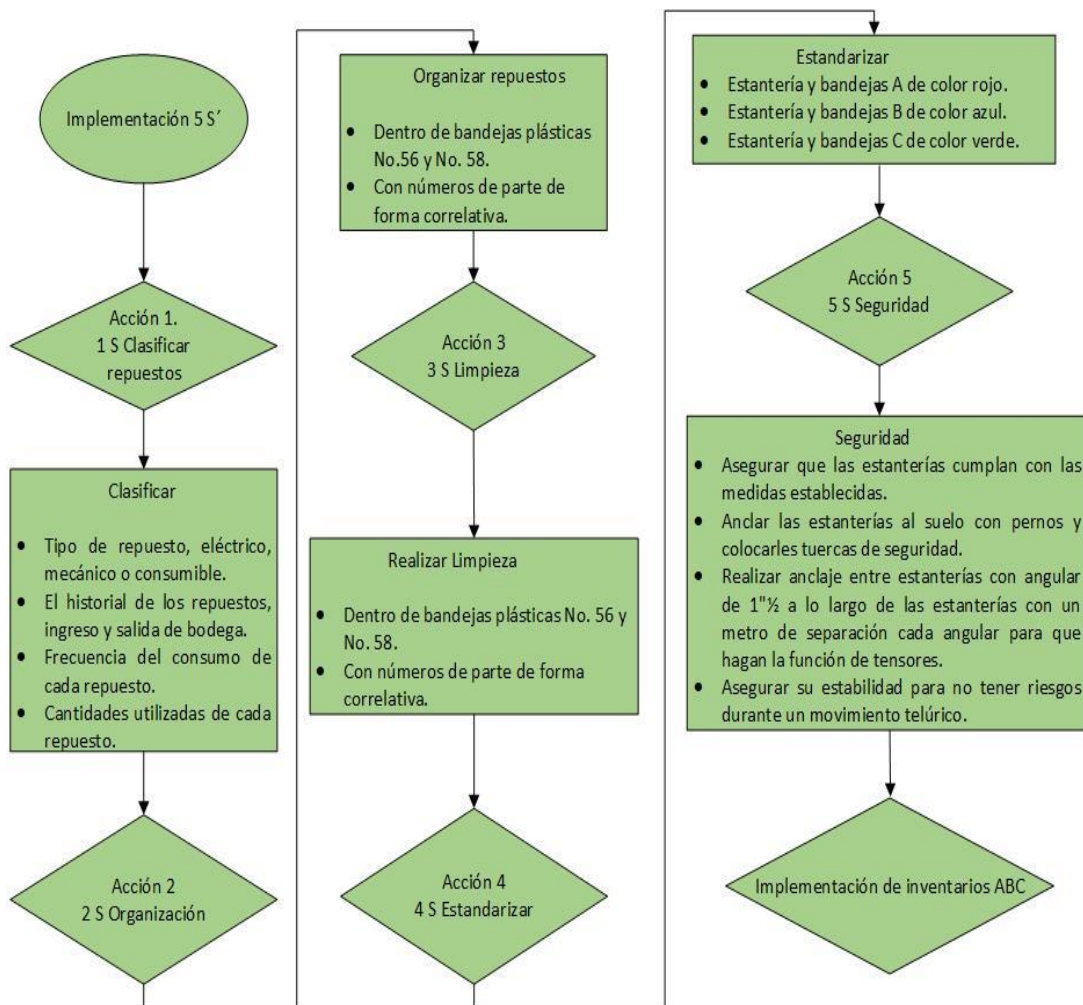
Componentes del Plan	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Objetivo general. Minimizar cantidad de vehículos varados en instalaciones de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala.	Al quinto año de ejecutada la propuesta, se reduce la cantidad de vehículos varados en un 100%.	Encuestas a personal y diputados en general, y reportes del Área de Operaciones.	La institución implementa un programa de capacitación constante al personal que labora en bodega.
Objetivo específico. Lograr eficiente logística de inventarios para repuestos de vehículos en bodega de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala.	Al primer año de implementada la propuesta, se optimiza el sistema de inventario de repuestos de la institución y se soluciona en 60% deficiencias en bodega.	Encuestas a operarios de bodega, y registro de labores del almacén.	Se implementa la propuesta en otras áreas de almacenamiento en la institución y otras instituciones de gobierno.
Resultado 1. Se cuenta con la unidad ejecutora, la cual es la Dirección administrativa de la institución.			
Resultado 2. Se cuenta con mejora de logística de inventarios para repuestos de vehículos, mediante la técnica ABC en bodega de Parlamento Centroamericano (PARLACEN), zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala.			
Resultado 3: Se formula programa de capacitación al personal involucrado.			

Fuente: Flores Vicente, C. A. agosto 2022.

Anexo 3. Otros anexos

Anexo 3.1 Flujogramas

Flujograma 1: Proceso de implementación de 5 S.



Fuente: Flores Vicente, C. A. agosto 2022

Anexo 3.2 Cuadros

Cuadro 1: Boleta identificación de repuestos.

No. Código	Descripción de Repuesto	Ubicación			Cantidad de Unidades	Costo Unitario	Costo Total
		E	F	C			

Fuente: Flores Vicente, C. A. agosto 2022.

Leyenda:

No. Código= número de código de repuesto

Descripción del repuesto = identificación características o nombre específico

Ubicación = secciones de estanterías

E= estantería

F=fila

C= columna

Cantidades de Unidades= cantidad de unidades de repuesto

Costo unitario= valor de cada repuesto en unidad

Costo total= costo total de cada repuesto.

Anexo 3.3 Diseño de bitácora física.

Fecha	Hora	Placa/vehículo	Descripción de repuesto	Nombre recibo	Firma recibido

Fuente: Flores Vicente, C. A. agosto 2022