



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
MECÁNICA ELÉCTRICA**

**“Evaluación De Costos Por La Aplicación De La Metodología 5 S Para
Implementar Un Programa De Mantenimiento En La Corporación Lg Cerro
Azul Sac”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Mecánico Electricista

AUTOR

Br. Oscar David Vásquez Ramos (ORCID: 0000-0001-6429-3111)

ASESOR

Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio (ORCID: 0000-0001-5900-2260)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistemas Y Planes De Mantenimiento.

CHICLAYO – PERÚ

2019

Dedicatoria.

Este trabajo como fruto de mi desarrollo profesional se lo dedico a mis padres, hermanos y familiares, gracias a ellos que me ayudaron a cumplir una de mis metas trazadas y a Dios por la vida y la salud.

Agradecimiento.

Deseo agradecer a Dios en primer lugar, a todos mis familiares, en especial a mis padres, hermanos por su incondicional apoyo dándome las fuerzas que necesitaba para poder hacer realidad uno de mis objetivos, sin ellos no lo hubiese logrado, gracias infinitas a cada uno de ellos

0578



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 11:00 horas del día 25 de setiembre de 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Carrera Profesional N° 0165-2019-UCV-CPIME, de fecha 24 de setiembre, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis: "EVALUACIÓN DE COSTOS POR LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S PARA IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO EN LA CORPORACIÓN LG CERRO AZUL SAC", presentada por el Bachiller VASQUEZ RAMOS OSCAR DAVID con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Mecánico Electricista, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

- **Presidente** : Mgtr. Dante Omar Panta Carranza
- **Secretario** : Mgtr. Deciderio Enrique Díaz Rubio
- **Vocal** : Dr. Daniel Carranza Montenegro

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

Aprobado por mayoría.

Siendo las 12:00 horas del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 25 de setiembre de 2019

Mgtr. Dante Omar Panta Carranza
Presidente

Mgtr. Deciderio Enrique Díaz Rubio
Secretario

Dr. Daniel Carranza Montenegro
Vocal

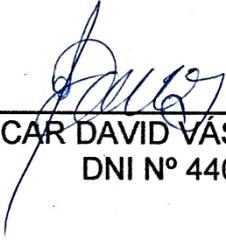
Declaratoria de autenticidad

Yo, OSCAR DAVID VÁSQUEZ RAMOS con DNI N° 44037854, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas e el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de mecánica eléctrica, declaro bajo juramento que toda información que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de lo documentos como de la información aportada por la cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo

Chiclayo, diciembre del 2018



OSCAR DAVID VÁSQUEZ RAMOS
DNI N° 44037854

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice.....	vi
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad problemática.....	1
1.2 Trabajos previos.....	2
1.2.1 Tesis.....	2
1.2.2 Artículos científicos.....	7
1.3 Teorías Relacionadas al Tema.....	8
1.3.1 Mantenimiento.....	8
1.3.2 Tipos de mantenimiento.....	9
1.3.3 Costos de mantenimiento.....	12
1.3.4 Metodología 5S.....	15
1.3.5 Ventajas de la aplicación de las 5S.....	17
1.4 Formulación Del Problema.....	17
1.5 Justificación Del Estudio.....	17
1.6 Hipótesis.....	18
1.7 Objetivos.....	18
II. MÉTODO.....	20
2.1 Diseño de investigación.....	20
2.2 Variable, Operacionalización.....	20

2.3	Población y muestra	21
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	21
2.4.1	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
2.4.2	Validez y confiabilidad	22
2.5	Métodos de análisis de datos	23
2.6	Aspectos éticos.....	23
RESULTADOS		23
2.7	Establecer los problemas referentes al área de mantenimiento de la Corporación LG Cerro Azul SAC.	23
2.8	Determinar las acciones para la aplicación de la metodología 5S en el área de manteniendo.	28
2.8.1	Análisis FODA sobre las características de las 5s en la empresa	28
2.8.2	Clasificar “inventarios”	31
2.8.3	Estandarización “codificación”	34
2.8.4	Orden “división de áreas”	37
2.8.5	Limpieza “protocolos de trabajo”	49
2.8.6	Disciplina “registros”	54
2.9	Evaluar económicamente la implementación de la aplicación de la metodología 5S.....	58
III.	DISCUSIÓN.....	63
IV.	CONCLUSIONES	66
V.	RECOMENDACIONES.....	67
VI.	REFERENCIAS.....	68
ANEXOS		70
ACTA DE ORIGINALIDAD DE TESIS		79
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS		80

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL..... 81

RESUMEN

La presente tesis se desarrolla para identificar la variación de costos al aplicar la metodología 5S en la maquinaria pesada de la empresa Cerro Azul SAC, para esta se realizó en primera instancia una encuesta para determinar en qué estado está el mantenimiento que se realiza en la empresa según las conclusiones esta no presenta buenas características por lo que se continuo realizando un análisis foda y determinando cada aspecto considerando su aplicación en el mantenimiento de la flota de volquetes de la empresa, considerando establecer por cada actividad de la metodología 5S inventarios, codificación a los activos y pasivos, disposición del área de manera más funcional, mantenimiento según fabricante en forma de protocolos de trabajo y registros sobre las actividades involucradas con la maquinaria estableciendo como resultado una reducción del costo en la aplicación del plan basado en las 5S en comparación con el mantenimiento que se desarrolla actualmente.

Palabras claves: metodología 5S, mantenimiento preventivo, Volquete.

ABSTRACT

This thesis is developed to identify the variation of costs when applying the 5S methodology in the heavy machinery of the company Cerro Azul SAC, for this a survey was carried out in the first instance to determine in what state the maintenance is carried out in the company According to the conclusions, this does not present good characteristics, so a continuous analysis was carried out, determining each aspect considering its application in the maintenance of the company's dump fleet, considering the establishment of inventories for each activity of the 5S methodology, coding to the assets and liabilities, disposition of the area in a more functional way, maintenance according to the manufacturer in the form of work protocols and records on the activities involved with the machinery, establishing as a result a reduction in the cost of applying the plan based on the 5S compared to the maintenance that is currently developing.

Keywords: 5S methodology, preventive maintenance, Tipper.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Internacional

El mantenimiento es un mal necesario, aunque algunos empresarios lo ven como un gasto es más que esto, es una inversión ya que estos costos son muy difíciles de integrar en el plan de negocios de la empresa, la razón no radica en su planeamiento ya que esto se puede realizar, sino el motivo principal el que no se desea hacer el gasto, teniendo este argumento en el cual se plantea el mantenimiento como un gasto es difícil que un gerente vea con buenos ojos gastar en un plan de mantenimiento para una maquina o sistema. Esto forma una cultura empresarial de ver el mantenimiento como un gasto cuando este ocurre y no una inversión para evitar mayores gastos en futuro. (Fernández, 2016, párr. 1).

Es impráctico equilibrar la balanza cuanto se debe gastar en mantenimiento, cuando es deseable gastar, el consultor investigador y docente Clemenza nos explica que las empresas buscan los servicios externos de una empresa de consultoría o un consultor por muchas razones la primera, que es indiscutible por mucho la de mayor peso, es cuando una empresa se da cuenta dentro de sus posibilidades de entender el mantenimiento en que tienen problemas que no puede manejar en cuanto a este, sin importar cuales sean las causas de dichos problemas o la suma de causas que los generan como por ejemplo el aumento de costos no necesariamente por aumento de costos en productos o servicios hacia la empresa, las paradas por fallas de manera ascendente o por exceso de paradas para ejecutar mantenimientos preventivos, tiempos muy cortos para el equipamiento, tiempos largos para reparaciones, disminución de MTBF y aumento de los MTTR, así como pequeños detalles como incrementos de accidentes, incidentes, desperdicios, etc. Como resultado

se obtienen indicadores de mantenimiento bajos (confiabilidad, disponibilidad, seguridad y efectividad). Aunque podría haber muchos más el docente investigador concluye que estos son los de mayor importancia

Nacional

La importancia del mantener el gasto en mantenimiento ciente en las decisiones de los directivos de todas las organizaciones, por ejemplo, en Perú aun durante la dura brecha económica que atravesamos Melvin Escudero en una opinión que brindo al diario La República menciona:

Si no hay más ingresos debe haber reestructuración en gasto corriente. Es prioritario el gasto en infraestructura pública y por eso los gastos superfluos deben reducirse, aunque hay partidas que no se pueden tocar como mantenimiento, seguridad, salud, vivienda, educación (2018, parr. 13).

Local

En la Corporación LG Cerro Azul SAC, no es ajeno al concepto de mantenimiento, pero el gasto que conlleva este no es evaluado y, pero aún no se determina como optimo, existe deficiencias en cuanto a orden y disciplina. Si es cierto que el dejar de aplicarlo conllevaría a un gasto alto por parte de la maquinaria, el efectuarlo de una manera sin control mantiene un alto costo en este tema.

1.2 Trabajos previos

1.2.1 Tesis

Bernal (2012) en su tesis “Manejo y Optimización de las Operaciones de Mantenimiento Preventivo y Correctivo en un Taller Automotriz” para optar el título de Ingeniero Mecánico cuyo objetivo fue implementar un software para volver más fácil la administración de un taller de mecánica y reducir al mínimo los tiempos de parada de vehículos que están en mantenimiento, entre sus conclusiones más relevantes determina que con un software de

administración y mantenimiento en el taller automotriz de pequeño tamaño como el que sirvió de base para la investigación, se vuelve posible en gran medida optimizar los recursos para el mantenimiento, lo cual se traduce a largo plazo en una reducción de los costos. También la poca complejidad del software que realiza todas las actividades relacionadas con el control y la administración del mantenimiento contrasta con la complejidad y dificultad en determinar los parámetros que se involucran con el mantenimiento. En otra conclusión determina que un aspecto en que juega un papel importante el análisis de ingeniería, la experiencia propia del técnico de mantenimiento y la recomendación de fabricante, es en la determinación del tiempo de inspección y de las partes a inspeccionar en lo que se refiere a mantenimiento preventivo, por lo que se realizó un plan de mantenimiento preventivo que está incluido como un escenario en el software.

Aporte: la manera más admisible de controlar un mantenimiento es mediante un software ya que mediante ello se podrá controlar y minimizar el tiempo perdido de cada vehículo en el mantenimiento, también para realizar los mantenimientos correctamente es importante el análisis ingenieril, tener en cuenta las recomendaciones del fabricante y la experiencia para desarrollar el trabajo.

Apolo y Matovelle (2012) en su tesis “Propuesta de un plan de mantenimiento automotriz para la flota vehicular del gobierno autónomo de la ciudad de Azogues” para optar el título de INGENIERO MECÁNICO AUTOMOTRIZ cuyo objetivo fue proponer un plan de mantenimiento para toda la flota de vehículos del Gobierno de la Ciudad Azogues, concluyeron el parque automotriz del Gobierno Autónomo Descentralizado de la ciudad de Azogues está en buen estado, aunque surge el pero en cuanto a los procesos para el mantenimiento que manejan los cuales son terciados en gran cantidad y deficientes en conjunto. También determino que uno de las principales causas para la deficiencia en el mantenimiento en la institución son la falta de factores físicos como la escasez de equipos para

diagnosticar, la carencia de herramientas para el trabajo, la deficiencia o falta de estructura y la poca existencia de recurso humano. Además, que en el momento de realizar las actividades de mantenimiento no se cuenta con un programa de tareas, estas no se registran ni se controlan mediante formatos adecuados, se suma también la inexistencia de algún software que este dirigido a la planificación del mantenimiento vehicular, lo que resulta en una gran dificultad para que se desarrolló el mantenimiento de manera satisfactoria. Y por último concluye que solo bastarían dos años para recuperar la inversión que se tendría que hacer para ejecutar el plan de mantenimiento propuesto por la institución, en comparación con el deficiente plan de mantenimiento con el que ya cuenta, esto coloca el resultado de la investigación como factible para el financiamiento por parte de la institución.

Aporte: en esta investigación se realizó estudios en donde obtuvieron resultados que el parque automotor se encuentra en un buen estado, pero la falta y deficiencia de equipos, herramientas entre otros factores impiden un buen mantenimiento el cual se propone un plan de mantenimiento para la para la flota de vehículos y reducir costos mediante ello.

Solís y Mejía (2011) en su tesis “Implementación de un software para proceso de reparación y mantenimiento preventivo en el parque automotor del ilustre Municipio del Cantón Píllaro provincia de Tungurahua” para optar el título de Ingeniero Automotriz cuya finalidad fue crear un programa para el mantenimiento preventivo y el proceso de reparación del parque automotor del Municipio del Cantón Pillaro en la Provincia de Tunguraha, concluye que primero la implementación del programa corrigió los inconvenientes dentro de la institución, al realizar la investigación se detectó averías, deterioros e incluso faltantes en la estructura de los vehículos, provocando mal uso de los vehículos así como el mantenimiento y reparación incompletos, por otra parte al implementar un plan de mantenimiento los mecánicos y operadores ya cuentan con una herramienta que permite una mejora en la eficacia de los trabajos que se

hacen para detectar y reparar averías, en conjunto con el software se desarrolló un cronograma de mantenimiento para cada maquinaria y cada vehículo, en el que se establecen los periodos en límite de tiempos y horas cuando se requiere, aquí se formuló también los documentos corroborativos como guía de mantenimiento, así como una de revisión y reparación de la maquinaria.

Aporte: para lograr un mejor desempeño en los trabajos es necesario y muy importante la implementación de un software ya que se logrará mejorar la eficacia de los trabajos.

Igllon y Chaves (2013) en su tesis “Implementación del Servicio de Mantenimiento Preventivo Express para Vehículos Livianos en el Concesionario Hyundai —Merquiauto I, Valle de los Chillos” para optar el título de Ingeniero Automotriz cuyo objetivo fue implementar un servicio de mantenimiento preventivo para vehículos livianos en el concesionario Hyundai Merquiauto, concluye actualmente los requerimientos por los clientes es necesario brindar servicio que demanden menos tiempo, mantengan la calidad y se gestionen a un precio debido, la empresa no cuenta con manuales de proceso y procedimientos lo que vuelve imposible la estandarización en cuanto a los servicios que brinda, esto implica ofrecer al cliente un una mala atención y un servicio ineficiente. Como conclusión la investigación muestra un demo de mantenimiento el cual tiene como uno de sus principales objetivos la reducción del material impreso que tienen como debilidad más frecuente la mayoría de empresas que se dedican al este rubro, lo que es objetivo en cuanto al apoyo del medio ambiente. Otro de los puntos importantes del demo es que puede establecer los tiempos empleados por los trabajadores que se desarrollan dentro del mantenimiento express, lo que facilita la medición de su productividad de manera individual, esto ayuda a determinar los puntos de concentración de trabajo llamados cuellos de botella esto permite evaluar dichos puntos y evaluar las soluciones más posibles, el demo también facilita obtener datos estadísticos generados por los reportes de los técnicos para cada vehículo

considerando el modelo de cada uno, así poder evaluar el tiempo en minutos de la demora que tuvo durante el mantenimiento comparándolo con el que se cuenta del temario de la marca, otros reportes importantes son los generados por los repuestos utilizados y las ordenes de ingresadas, esto sirve para generar también otra estadística de cuantos son los vehículos que ingresan ya sea por día, semana y mes, así como cuales son los repuestos de mayor demanda o rotación en la empresa. También se formula un diseño de cómo debería ser el taller del mantenimiento express el cual plantea tener el espacio suficiente en donde los empleados trabajen a gusto.

Aporte: para brindar un excelente servicio de calidad, precios justos a los clientes, así como también apoyar a reducir la contaminación del medio ambiente y en el bien del concesionario se basó la investigación Implementación del Servicio de Mantenimiento Preventivo.

Padilla (2012) en su tesis “Plan de gestión del mantenimiento para la flota vehicular del gobierno autónomo descentralizado intercultural de la ciudad de Cañar” para obtener el título de Ingeniero Mecánico Automotriz, cuyo objetivo fue implementar un plan para la gestión del mantenimiento que se da a la flota de vehículos del gobierno intercultural de la ciudad de Cañar, concluye que el primer paso fue realiza un inventario de las capacidades y necesidades que presenta la gestión del mantenimiento para la citada flota, se establecen los errores que presenta el tema de mantenimiento dentro del gobierno y sobre todo que se recurre al mantenimiento correctivo que genera un una situación que no resulta eficiente, el gobierno desconoce, que no es suficiente tener la convicción para realizar un mantenimiento eficiente si no se dispone primero con un taller que sea determinado para la mecánica automotriz y segundo con una política clara determinada de el plan que se debe seguir; así se determina en esta investigación y por ende se asume la responsabilidad de plantear la solución más técnica posible que es la tercerización declarada. Se determinaron los parámetros para realizar un plan de mantenimiento, así implementar una política favorable

en cuanto al mantenimiento preventivo. Las condiciones para gestionar el mantenimiento se irán solventando de manera progresiva conforme se vaya aplicando el plan. En conjunto con la planificación del mantenimiento con la tercerización establecerá de manera segura la disposición requerida de unidades, lo cual manifiesta el uso eficiente y eficaz de las herramientas informativas y administrativas.

Aporte: es indispensable tener una buena gestión de mantenimiento ya que con ello se lograría corregir los errores generados por falta de gestión de mantenimiento y así lograr situaciones que resulten eficientes para el gobierno intercultural de la ciudad de Cañar.

1.2.2 Artículos científicos

Mejía (2010) en su artículo “Estrategias de diseño de rutinas de mantenimiento” publicado en White Paper N°6 hace relevancia en que la acción de mantenimiento es una actividad que está relacionada a todas las áreas donde se involucra el ser humano, para reestablecer o preservar una instalación o equipo. El mantenimiento maneja un concepto denominado “índice de funcionamiento” el cual es una serie de valores a los que se planea llegar en cuanto a la operación, como ejemplo podemos citar un equipo cuya operación es mantener la humedad y temperatura en un valor aceptable, o la presión, corriente o voltaje dentro de los rangos para que el proceso siga adecuadamente.

Aporte: en este artículo nos da un gran aporte a lo que es mantenimiento, siendo una actividad ligada a todo lo que realiza el ser humano en la vida diaria para preservar o restablecer la óptima operación de los equipos utilizando valores de operación.

Viveros, Stegmaier, Kristjanpollor, Barbera, Crespo (2013) en su artículo científico “Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y

sus principales herramientas de apoyo” publicado en Ingeniare, Revista chilena de ingeniería, presentan un modelo dirigido hacia la gestión integral del mantenimiento, considerando la característica de mejora continua con respecto al tiempo. A modo de contextualización e introducción, se explica que a todo nivel organizacional la alineación de objetivos es de suma importancia para lograr correcta gestión e integración de la unidad de mantenimiento. Este modelo que se presenta tiene siete etapas principales que lo componen, las que deben desarrollarse de manera progresiva según el escenario actual que presenta la empresa, haciendo énfasis en la optimización y gestión sostenida en el tiempo de procesos asociados a la programación, ejecución y planificación del mantenimiento. Aparte de todo lo planteado el molde que se presenta contempla herramientas que apoyan la implementación y desarrollo de las características y etapas operaciones reales, las cuales pueden afectar el funcionamiento de la unidad de mantenimiento.

Aporte: en este artículo nos presentan un modelo para la gestión integral del mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo, donde nos explica la importancia que tiene cada objetivo para realizar para lograr una buena y correcta gestión de la unidad de mantenimiento.

1.3 Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1 Mantenimiento

Se puede conceptualizar el mantenimiento como un conjunto de tareas que están destinadas a reestablece o mantener un activo a condiciones o a un estado determinado considerado como de buen funcionamiento. Cualquier equipo o máquina que en el transcurso de su vida útil sufre degradaciones consecuencia de la frecuencia de uso, desgaste de partes móviles, periodos largos de funcionamiento, manipulación y operación deficiente; si no se logran evitar estos desperfectos una vez que aparecen dichos activos no se desarrollan de acuerdo a las características propias de su funcionamiento

como consecuencia su vida útil disminuye al igual que si rendimiento. Esto deduce que toda instalación requerirá de personal que pueda manejarla y también que de personal que pueda repararla cuando se dé el caso. Viendo la importancia que manifiesta el mantenimiento de los equipos y el aumento del tamaño de la instalación, los talleres se planifican como organizaciones y se empieza a establecer una diferencia entre el personal determinando personal para la producción y otro para el mantenimiento. De esta manera llegamos a la actualidad donde el mantenimiento se establece como un conjunto de acciones cuyo propósito el prolongar el funcionamiento a un nivel requerido de forma continua por los equipos y maquinas en las que se pretende reducir costos, prolongar su vida útil lo que vuelve más rentable su inversión y evitar otros tipos de pérdidas que se manifiesten y limite la funcionabilidad de la maquina o equipo. **(Apollo y Matovalle, 2012, p. 1).**

1.3.2 Tipos de mantenimiento

Los tipos de mantenimiento dependen del objetivo al cual son destinadas a las acciones pueden ser de reparación de fallas en máquinas y equipos o en la prevención de estas fallas; se establecen diferentes tipos de mantenimiento. **(Apollo y Matovalle, 2012, p. 3).**

Mantenimiento preventivo

el propósito de este tipo de mantenimiento es reducir la posibilidad de que se deteriore un bien o se presente un fallo. Se realiza durante plazos determinados por algún factor como kilometraje, recorrido, tiempo, etc. **(Apollo y Matovalle, 2012, p. 3).**

A este tipo de mantenimiento también se le llama “mantenimiento planificado” se da antes que se presenta la avería o falla, se realiza bajo determinadas condiciones que las cuales se controlan para que no exista algún error en el sistema del equipo o máquina. Este mantenimiento se efectúa según lo

dispuesto por el fabricante en los manuales técnicos, también es base para tomar las decisiones sobre este tipo de mantenimiento la pericia y experiencia del personal del taller, ya que son estos los encargados de establecer cuando se da el momento requerido para llevar a cabo las acciones que concluyen en el mantenimiento preventivo. **(Bernal, 2012, p. 24).**

Mantenimiento predictivo

Está condicionado al análisis de parámetros relevantes del desgaste del activo. Está dirigido a disminuir las participaciones en grado de urgencia sobre el bien y evitar desmontajes que causan paradas no previstas. **(Apollo y Matovalle, 2012, p. 3).**

El mantenimiento predictivo es un método para predecir el punto futuro en el cual el componente de la maquina podría fallar, de esta forma basándose en un plan dicha pieza pueda ser retirada y repuesta por otra antes de que falle. Esto trae como resultado que el tiempo de parada de la maquinaria o equipo se reduce y el tiempo de vida útil se aumenta. Este tipo de mantenimiento consiste en establecer en cada lapso de tiempo la condición técnica ya sea mecánica o eléctrica real de la maquinaria que se evalúa, mientras esta se encuentra en funcionamiento, esto se logra mediante un plan programado de manera sistemática desarrollado por mediciones de los parámetros más relevantes en la maquinaria o equipo. La justificación tecnológica en este tipo de mantenimiento se basa en aplicar ciertos algoritmos matemáticos que se agregan a las operaciones de diagnóstico, que en conjunto pueden dar información consistente en relación a el funcionamiento de la máquina. Como se puede determinar su principal objetivo que ya se mencionó líneas atrás es evitar las paradas por mantenimientos correctivos y reducir al máximo los costos por este tipo de mantenimiento. Para implementar este tipo de mantenimiento se requiere tanto de personal calificado como del equipo correspondiente lo que se reduce a una inversión aparte. **(Bernal, 2012, p. 25).**

Mantenimiento correctivo

Son el conjunto de actividades realizadas tras el fallo de un bien. Tiene con funciones diagnosticar y localizar fallas, reparar fallos y realizar o modificar mejoras para suprimir fallos **(Apollo y Matovalle, 2012, p. 3)**.

Es denominado “mantenimiento reactivo” ya que es un mantenimiento que se hace como reacción a la falla, este mantenimiento no se planifica se realiza cuando ocurre la falla o avería en la máquina, quiere decir que es propiamente dicho la reparación o puesta en funcionamiento de la maquina lo que se conceptualiza como mantenimiento correctivo. Por lo tanto, solo se realizará cuando se presente un error en el proceso de funcionamiento de la máquina. Es importante entender que este tipo de mantenimiento no permite que se pueda realizar un diagnóstico confiable de que es lo que causa las fallas pues no podría concluirse si la falla es por abandono, mal uso de la máquina, de causas naturales, ignorancia de las funciones de la maquinaria, etc. **(Bernal, 2012, p. 23)**.

Por lo citado anteriormente se puede concluir que si no existiera ninguna falla este mantenimiento sería nulo, lo que conlleva a que se espere el mal funcionamiento de la máquina para que se tomen las medidas de aplicación de dicho mantenimiento este mantenimiento trae consigo algunas consecuencias que se observarían durante la aplicación del mismo.

Mantenimiento Proactivo

Más que un mantenimiento en si es una filosofía del mismo la cual se dirige a la corrección y detección de las causas que son las que generan el mal funcionamiento de la máquina y que al final son las que causan los fallos de la misma. Este mantenimiento incluye que una vez localizadas las causas de la falla se generan acciones para que estas no se sigan presentando ya que es inherente en la presencia de las causas de fallas que estas reduzcan el

desempeño y vida útil de la maquinaria, lo que incluye la longevidad de sus componentes ya que estos deben tener parámetros de error en sus funciones dentro de límites aceptables, usando en la practica la filosofía de este mantenimiento “detección y corrección” para mantener a la máquina y sus componentes dentro de los límites aceptables mantendrán a la maquina realizado funciones dentro de una vida aceptable así como de cada uno de sus componentes de servicio. **(Bernal, 2012, p. 27).**

1.3.3 Costos de mantenimiento

En mantenimiento los costos están relacionados a lo complejo del diseño de la máquina, así como está directamente proporcionados a sus costos de fabricación y al tiempo que se tienen el elemento entre estos costos se debe considerar que este incrementa la mano de obra del personal de mantenimiento, la inflación del país donde se compró la máquina, el incremento de materiales y repuestas y por último la disponibilidad de los repuestos en el mercado **(Bernal, 2012, p. 30).**

Esto concluye en que se debe controlar los gastos que ocurren por mantenimiento de la máquina para poder determinar el momento en que se debe cambiar o como se acostumbre en países ya desarrollados se desecha por ser la mano de obra más cara que la máquina. **(Bernal, 2012, p. 31).**

a) Costos de mantenimiento preventivo

Entre otros mantenimientos este mantenimiento aun con las simplezas de sus acciones tiene una gran importancia para su ejecución ya que es imprescindible para poder evitar o reducir cualquier tipo de daños de cualquier índole, un mantenimiento preventivo adecuado puede reducir o frenar algunas causas importantes como el desgaste por rozamiento debido a la lubricación oportuna. Cuando es evitado este tipo de mantenimiento estas causas generan gastos, molestias y problemas. Por lo que los costos por parada de una maquina puede clasificarse en tres partes, el costo de inversión

(depreciación del vehículo), costo directo de la propia reparación y las pérdidas de trabajo por el tiempo detenida la máquina, estas son las más representativas en la maquinaria sobre todo de producción más que en las de uso personal. **(Bernal, 2012, p. 32).**

Según las documentaciones revisadas si se realiza un mantenimiento preventivo correcto, adecuado e intensivo se podría realizar una disminución entre el 20% y 50% del gasto de reparación, así pueden elevar los índices de confiabilidad y disponibilidad de las máquinas. Debido a que este tipo de mantenimiento se debe realizar antes de la falla se puede colocar en el un factor de seguridad que se identifica como factor de frecuencia. Una clasificación válida para los costos del mantenimiento preventivo sería en costos directos e indirectos. **(Bernal, 2012, p. 32).**

Costos directos.

Estos son los costos que inciden directamente con el mantenimiento donde se puede incluir los costos de hora hombre por mano de obra en la aplicación del mantenimiento, aquí se establece la mano de obra calificada o no calificada que requiera las acciones específicas que obliguen a la máquina a mantener indicadores de mantenimiento elevados. Y el otro costo directo es el material que se utilizara, así como los repuestos que requiere la ejecución de las acciones del mantenimiento preventivo, estos son aceites, pinturas, grasas, desoxidantes, refrigerantes, etc. **(Bernal, 2012, p. 33).**

Costos indirectos

Son los costos que se asumen como no directos en el mantenimiento, como incentivos para el personal **(Bernal, 2012, p. 33).**

Como gastos generales

Estos gastos son los que se generan más que todo por los servicios que requieren cualquier acción dentro de la empresa como lo son los gastos administrativos, los ejecutados por limpieza del taller por el personal de limpieza no por el personal de mantenimiento y los gastos en energía eléctrica o térmica si se da el caso.

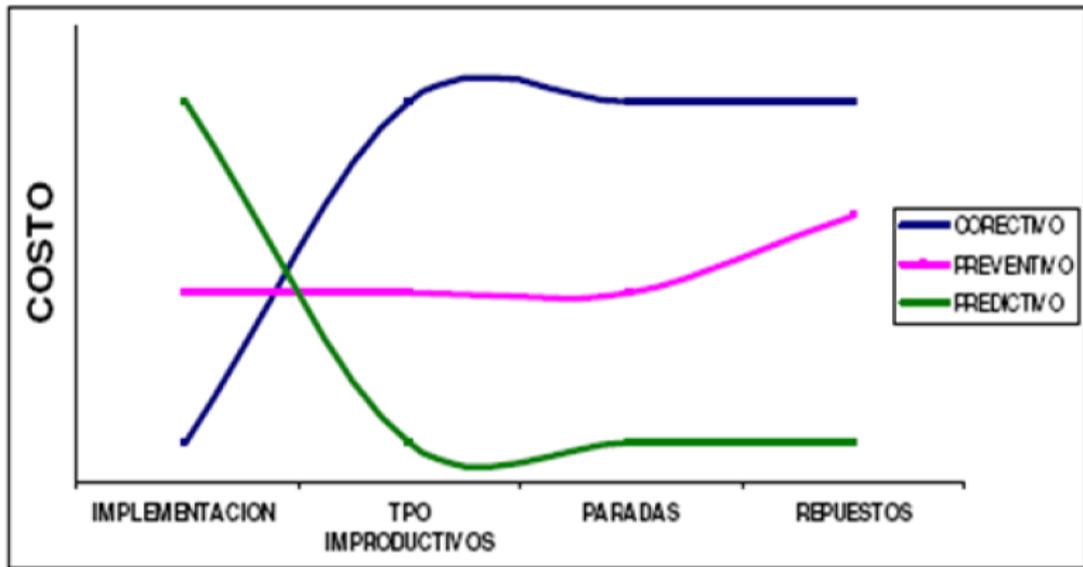
b) Costos de mantenimiento correctivo

En cuanto al mantenimiento correctivo son inversamente proporcionales a la aplicación del mantenimiento preventivo es decir que mientras más mantenimientos preventivos se ejecuten menor será el costo de los mantenimientos correctivos. Dicha afirmación tiene un límite y es cuando existen reparaciones por accidentes o incidentes ajenos al funcionamiento de la maquinaria que hacen que una reparación sea inevitable e imprevisible. Por lo tanto, se piensa que es compensable el costo del mantenimiento correctivo ya que igual aumentara el costo del mantenimiento preventivo, pero esto es cuando no se evalúa la maquina desde un análisis productivo, donde muchas veces el mayor costo es el que se realiza durante la parada del mismo, ya que en esto el factor tiempo sería la característica más importante. Por lo que los costos que se deben tomar en cuanto en un mantenimiento correctivo en cuanto al tiempo detenido de la maquina son, la cantidad de tiempo detenida por la reparación, el tiempo detenido por em mantenimiento preventivo insuficiente y el tiempo que el personal y el proceso no trabaja por la parada de la máquina. **(Bernal, 2012, p. 34).**

Además, a todos los costos mencionados en el literal de costos de mantenimiento preventivo, en los costos de mantenimiento correctivo se incluyen también:

El valor de los repuestos y accesorios que deben ser cambiados.

Figura 1



Comparación entre costos de mantenimientos. Fuente: Bernal, 2012, p. 34.

1.3.4 Metodología 5S

Las 5S son principios japoneses cuyos nombres comienzan con S he aquí el origen del nombre, las 5S es un programa de trabajo que consiste en desarrollar actividades donde el orden y la limpieza son bases para la detección de anomalías en el puesto de trabajo, involucran la participación de todos los niveles individual y grupal con lo que logra una mejora en el ambiente de trabajo, aumento de seguridad tanto para personas como para los equipos y un aumento de la productividad **(Rey, 2005, p. 17)**

Seiri. - significa organizar y seleccionar, se trata de separar todo lo que no sirve y clasificar lo que si es necesario mantener. Se aprovecha este principio de organización para establecer nomas que nos permitan realizar trabajo sin eventualidades **(Rey, 2005, p. 18)**.

Seiton. - significa ordenar, después de deshacerse de lo que no sirve se establecen normas de orden para cada cosa, las cuales deben ser

conocidas por todos, bajo el eslogan “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”. (Rey, 2005, p. 18)

Seiso. - significa limpiar, este principio se basa en el conocimiento de la maquinaria y puesto de trabajo ya que una limpieza inicial del puesto de trabajo permite al personal familiarizarse con el. Haciendo el principio meramente literal la limpieza es la base del mantenimiento preventivo. (Rey, 2005, p. 18)

Seiketsu. - significa rigor en la aplicación de consignas y tareas, realizar una auto inspección de manera cotidiana en cualquier momento que se vuelve oportuno para realizar una revisión y ver cómo estamos, se establecen hojas de control las cuales sirven para mejorar nuestros estándares de las actividades con el fin de aumentar la fiabilidad de los medios y el buen funcionamiento de los equipos y maquinas. (Rey, 2005, p. 21).

Figura 2

	1	2	3	4
	Limpieza inicial	Optimización	Formalización	Continuidad
Organización y selección	Separar lo que sirve de lo que no sirve	Clasificar lo que sirve	Implantar normas de orden en el puesto	Estabilizar y mantener lo alcanzado en las etapas anteriores
Orden	Tirar lo que no sirve	Definir la manera de dar un orden a los objetos	Colocar a la vista las normas así definidas	Practicar la mejora
Limpieza	Limpiar las instalaciones/ máquinas/ equipos	Identificar focos de suciedad y localizar los lugares difíciles de limpiar y buscar una solución	Buscar las causas de suciedad y poner remedio para evitarlas	Cuidar el nivel de referencia alcanzado
Mantener la limpieza	Eliminar todo lo que no sea higiénico	Determinar las zonas sucias	Implantar y aplicar las gamas de limpieza	Evaluar (Auditoría 5S)
Rigor en la aplicación	Acostumbrarse a aplicar la 5S en el seno del puesto de trabajo y respetar los procedimientos en vigor en el lugar de trabajo			Hacia el taller/oficina ideal

Disposición de las 5S. Fuente: Rey, 2005, p. 22

1.3.5 Ventajas de la aplicación de las 5S

Existen tres ventajas claras que se pueden señalar por la aplicación de las 5S:

Trabajo en equipo. - se da porque permite involucrar a todos los trabajadores en el proceso de mejora continua desde su conocimiento del puesto ya que al ser ellos los que mayor información tienen de su funcionalidad pueden aportar ideas y conocimiento que se deben tomar en cuenta para la toma de decisiones sobre su trabajo. (p. 25)

Mayor productividad. - se traduce en menos productos defectuosos, averías, accidentes, nivel de existencias, movimientos inútiles, traslados inútiles, reducción de tiempo en cambios de herramientas. (p. 25).

Mejor lugar de trabajo. - al mejorar la organización, orden y limpieza logramos mejorar el puesto de trabajo ya que conseguimos más espacio, satisfacción por el lugar donde trabaja, mejor imagen, mayor cooperación, trabajo en equipos, mayor compromiso, mayor responsabilidad en las tareas. (p. 27)

1.4 Formulación Del Problema

¿Se podrá evaluación de costos por la aplicación de la metodología 5 S para implementar un programa de mantenimiento en la corporación Lg Cerro Azul Sac?

1.5 Justificación Del Estudio

Económico

Económicamente se justifica ya que se busca reducir los gastos innecesarios en el área de mantenimiento otorgando mayor disciplina al

trabajo y de una manera ordenada que pueda permitir apreciar el ahorro considerando la optimización de todo el proceso.

Ambiental

la justificación ambiental viene dada por la contaminación que se evita por las descargas de lubricantes al ambiente, los aceites mal tratados tiene un fin como desechos directos al ambiente y la contaminación que conlleva este tipo de desecho es nefasta, estos deben ser cuidadosamente desechados del mismo modo que las baterías cuyo tiempo de degradación es elevadísimo, evitar por medio de un pronóstico el desecho directo por no tener un plan de acción al tener una fuga de aceite, el retiro de filtros y de baterías conlleva a una contaminación elevadísima que pasa desapercibida por los usuarios que tienen entendimiento, pero que deben ser puntos de partida para el apoyo que actualmente se está dando en cuanto a proyectos que no tengan impactos ambientales negativos.

1.6 Hipótesis

Si se realiza una evaluación de costos por la aplicación de la metodología 5 S entonces se podrá implementar un programa de mantenimiento en la corporación LG Cerro Azul SAC.

1.7 Objetivos

Objetivo General

Evaluar los costos por la aplicación de la metodología 5 S para implementar un programa de mantenimiento en la Corporación LG Cerro Azul SAC.

Objetivos Específicos

Establecer los problemas referentes al área de mantenimiento de la Corporación LG Cerro Azul SAC.

Determinar las acciones para la aplicación de la metodología 5S en el área de manteniendo.

Evaluar económicamente la implementación de la aplicación de la metodología 5S.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

Tipo de investigación

Aplicada. - según el uso de los resultados, ya que estos podrán tomarse de manera inmediata para solucionar el problema.

No experimental. - según la manipulación de datos será no experimental ya que no se experimentará con la variable independiente para observar sus consecuencias en la variable dependiente.

Descriptiva. - según la toma de datos será descriptiva ya que no se establecerá ninguna operación adicional para recoger los datos requeridos, estos serán colocados tal y como se muestran recogiendo una descripción exacta de la realidad.

2.2 Variable, Operacionalización

Variable independiente

Aplicación de la metodología 5S

Variable dependiente

Reducción de costos en mantenimiento

Tabla 1

Variables independientes	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Escala de Medición
Aplicación de la metodología 5S	Metodología Japonesa que consiste en fomentar una cultura de orden y limpieza.	Mantenimiento programado	Tiempo de inspección de equipos	Intervalo
		Eficacia del mantenimiento aplicado	Porcentaje de cumplimiento del mantenimiento	Intervalo
Variables Dependientes	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Escala de Medición
Reducción de costos en mantenimiento	Es la reducción del precio pagado por acciones realizadas para conservar o restaurar un bien o un producto a un estado específico	Precio por acciones realizadas.	Costos por tareas mantenimiento	Intervalo
		conservación de bienes	Efectividad del mantenimiento realizado	Ordinal

Tabla de Operacionalización de variables. Fuente: Propia

2.3 Población y muestra

Población

Flota automotriz de la Corporación LG Cerro Azul SAC

Muestra

Flota automotriz de la Corporación LG Cerro Azul SAC

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 2

TECNICAS	INSTRUMENTOS	OBJETIVO
Encuesta	Preguntas de encuesta determinar las fallas	Establecer las fallas que se han causado por mal mantenimiento
Análisis de documentos	Ficha de análisis de documentos para establecer costos	Determinar los costos
	Ficha de análisis e documentos para establecer mantenimiento	Revisar el plan de mantenimiento para determinar fallas

Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Fuente: Propia

2.4.2 Validez y confiabilidad

Validez:

La validez será determinada por el análisis de los instrumentos por un ingeniero dedicado al área de diseño y por el dueño de la empresa donde se realizará la investigación.

Confiabilidad:

Será dada por la evaluación de los profesionales que validaran el instrumento, si se requiere la modificación de acuerdo a sus requerimientos se les dará prioridad a sus opiniones.

2.5 Métodos de análisis de datos

Se usará estadística descriptiva para establecer valores puntuales como la varianza o promedios. Y de determinar tipos de fallas por medio de gráficos y tablas.

2.6 Aspectos éticos

Se usarán los datos solamente para esta investigación comprometiendo que no se usarán par causar ningún daño a la institución, y se coordinara con ella directamente para la publicación de estos cuando se requiera. Se manejará el tema ético alineándonos al código Ontológico del Colegio de Ingenieros del Perú el cual describe al Ingeniero como un especiales con vocación de servicio, vera objetico y ético.

RESULTADOS

2.7 Establecer los problemas referentes al área de mantenimiento de la Corporación LG Cerro Azul SAC.

Se empezó realizando una encuesta a todo el personal involucrado con el mantenimiento en la empresa LG Cerro Azul SAC, en esta se obtuvo considerando los criterios que orden donde 3 es bueno y 1 malo se obtuvo como respuesta de las 10 encuestas realizadas:

Tabla 3

N°	Preguntas	Encuesta									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	El plan de mantenimiento que se da a los vehículos se puede calificar como	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1
2	Los planes de mantenimiento cumple con los objetivos planteados	1	2	2	2	1	1	2	1	2	1
3	Se presenta importancia a los planes de mantenimiento	1	2	2	2	1	2	1	1	2	1

4	¿Qué tan eficiente es la estructura organizacional del mantenimiento dentro de la institución?	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1
5	¿Existe personal que realice el mantenimiento de los vehículos está capacitado para dicha labor?	1	3	2	2	1	2	2	2	3	3
6	¿Cómo gestiona la empresa el mantenimiento de los vehículos?	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2
7	¿Cómo se mantiene un inventario actualizado de vehículos?	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1
8	¿La conexión entre proveedores de equipos, herramientas y repuestos con el área administrativa de la institución se realiza de manera sistemática?	1	1	2	2	2	1	2	2	3	2
9	¿Existe los recursos para el correcto desarrollo de las tareas de mantenimiento?	1	1	2	2	2	2	1	2	1	1
10	¿El espacio físico abastece para realizar de manera correcta las labores de mantenimiento?	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1
11	¿Se planifica la parada de los vehículo para su mantenimiento?	13	1	2	2	2	2	1	1	2	1
12	¿se lleva a cabo un registro de las reparaciones que se le hacen a los vehículos?	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1
13	¿las herramientas son dejadas en su lugar después de usarcé?	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1
14	¿L a limpieza del are de trabajo se le exige a todo el personal ?	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1
15	¿los lugares que sirven de almeces para las herramientas e insumos son suficientes ?	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1

Respuestas a la encuesta realizada en la empresa. Fuente: Propia

Se generó un cuadro resumen de acuerdo a cantidad:

Tabla 4

N°	Preguntas	1	2	3
1	El plan de mantenimiento que se da a los vehículos se puede calificar como	4	6	0
2	Los planes de mantenimiento cumple con los objetivos planteados	5	5	0
3	Se presenta importancia a los planes de mantenimiento	5	5	0
4	¿Qué tan eficiente es la estructura organizacional del mantenimiento dentro de la institución?	6	4	0

5	¿Existe personal que realice el mantenimiento de los vehículos está capacitado para dicha labor?	2	5	3
6	¿Cómo gestiona la empresa el mantenimiento de los vehículos?	5	5	0
7	¿Cómo se mantiene un inventario actualizado de vehículos?	3	7	0
8	¿La conexión entre proveedores de equipos, herramientas y repuestos con el área administrativa de la institución se realiza de manera sistemática?	3	6	1
9	¿Existe los recursos para el correcto desarrollo de las tareas de mantenimiento?	5	5	0
10	¿El espacio físico abastece para realizar de manera correcta las labores de mantenimiento?	4	6	0
11	¿Se planifica la parada de los vehículo para su mantenimiento?	5	5	0
12	¿se lleva a cabo un registro de las reparaciones que se le hacen a los vehículos?	6	4	0
13	¿las herramientas son dejadas en su lugar después de usarcé?	5	5	0
14	¿L a limpieza del are de trabajo se le exige a todo el personal ?	4	6	0
15	¿los lugares que sirven de almeces para las herramientas e insumos son suficientes ?	5	5	0

Resumen de respuestas de la encuesta según peso de la pregunta. Fuente: Propia

Lo que puede establecer en porcentaje y determinar la realidad del manteamiento dentro de la empresa:

Tabla 5

N°	Preguntas	1	2	3
1	El plan de mantenimiento que se da a los vehículos se puede calificar como	40%	60%	0%
2	Los planes de mantenimiento cumple con los objetivos planteados	50%	50%	0%
3	Se presenta importancia a los planes de mantenimiento	50%	50%	0%

4	¿Qué tan eficiente es la estructura organizacional del mantenimiento dentro de la institución?	60%	40%	0%
5	¿Existe personal que realice el mantenimiento de los vehículos está capacitado para dicha labor?	20%	50%	30%
6	¿Cómo gestiona la empresa el mantenimiento de los vehículos?	50%	50%	0%
7	¿Cómo se mantiene un inventario actualizado de vehículos?	30%	70%	0%
8	¿La conexión entre proveedores de equipos, herramientas y repuestos con el área administrativa de la institución se realiza de manera sistemática?	30%	60%	10%
9	¿Existe los recursos para el correcto desarrollo de las tareas de mantenimiento?	50%	50%	0%
10	¿El espacio físico abastece para realizar de manera correcta las labores de mantenimiento?	40%	60%	0%
11	¿Se planifica la parada de los vehículo para su mantenimiento?	50%	50%	0%
12	¿se lleva a cabo un registro de las reparaciones que se le hacen a los vehículos?	60%	40%	0%
13	¿las herramientas son dejadas en su lugar después de usarcé?	50%	50%	0%
14	¿L a limpieza del are de trabajo se le exige a todo el personal ?	40%	60%	0%
15	¿los lugares que sirven de almecees para las herramientas e insumos son suficientes ?	50%	50%	0%

Resumen de respuestas de la encuesta según peso de la pregunta en porcentajes.

Fuente: Propia

Estos resultados también se pueden ver de manera grafica

Figura 3

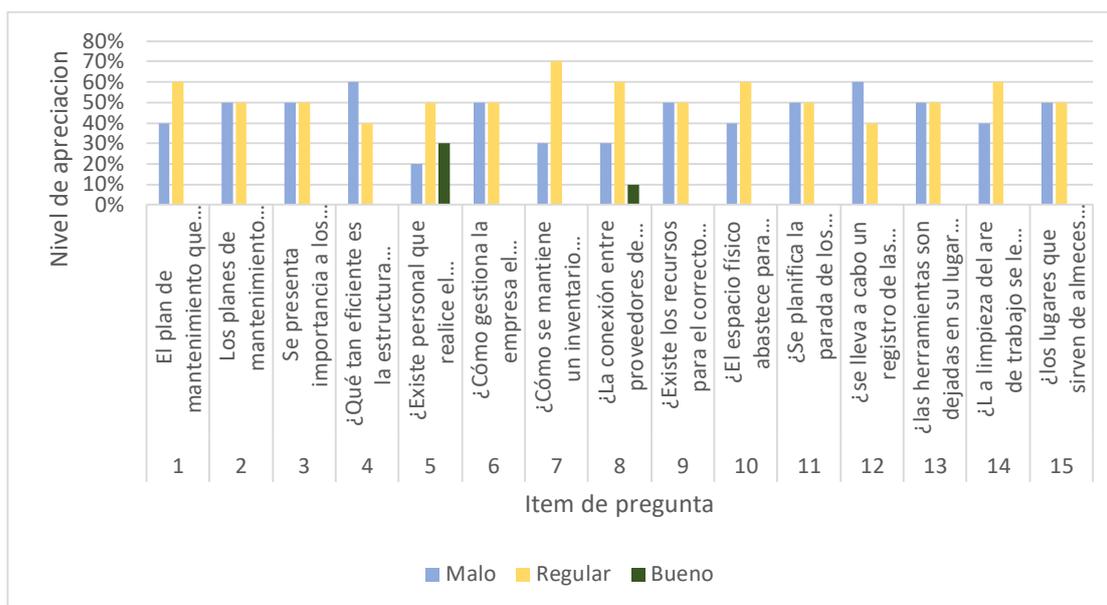


Gráfico de barras para referencias respuestas de la encuesta. Fuente: Propia

Se establece que:

Tabla 6

N°	Preguntas	EVALUACION
1	El plan de mantenimiento que se da a los vehículos se puede calificar como	REGULAR
2	Los planes de mantenimiento cumple con los objetivos planteados	MALO
3	Se presenta importancia a los planes de mantenimiento	MALO
4	¿Qué tan eficiente es la estructura organizacional del mantenimiento dentro de la institución?	MALO
5	¿Existe personal que realice el mantenimiento de los vehículos está capacitado para dicha labor?	REGULAR
6	¿Cómo gestiona la empresa el mantenimiento de los vehículos?	MALO
7	¿Cómo se mantiene un inventario actualizado de vehículos?	REGULAR
8	¿La conexión entre proveedores de equipos, herramientas y repuestos con el área administrativa de la institución se realiza de manera sistemática?	REGULAR

9	¿Existe los recursos para el correcto desarrollo de las tareas de mantenimiento?	MALO
10	¿El espacio físico abastece para realizar de manera correcta las labores de mantenimiento?	REGULAR
11	¿Se planifica la parada de los vehículo para su mantenimiento?	MALO
12	¿se lleva a cabo un registro de las reparaciones que se le hacen a los vehículos?	MALO
13	¿las herramientas son dejadas en su lugar después de usarcé?	MALO
14	¿L a limpieza del are de trabajo se le exige a todo el personal ?	REGULAR
15	¿los lugares que sirven de almecees para las herramientas e insumos son suficientes ?	MALO

Condición de los aspectos de cada pregunta. Fuente: Propia

De todos los aspectos evaluados se establece que:

Tabla 7

REGULAR	6
MALO	9

Resumen del ítem evaluados. Fuente: Propia

2.8 Determinar las acciones para la aplicación de la metodología 5S en el área de manteniendo.

2.8.1 Análisis FODA sobre las características de las 5s en la empresa

Se determinará un análisis FODA dirigido a la aplicación de las 5S:

- Clasificación
- Orden
- Limpieza
- Estandarización

- Disciplina

Tabla 8

CLASIFICAR	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Personal proactivo y aplicado en cumplir la normativa de la empresa	Establecer normativa en cuanto a la limpieza
DEBILIDADES	AMENAZAS
Falta capacitaciones para entender importancia del reciclaje	Carece de la cultura en la empresa por parte de sus jefes para realizar la actividad

Análisis Foda para el principio 5S “clasificar”. Fuente: Propia

Tabla 9

ORDEN	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Las áreas de mantenimiento se pueden desagregar y existe el espacio para hacerlo	establecer un visión rápida de lo existente
DEBILIDADES	AMENAZAS
No se asume la responsabilidad	Miedo a tener mayor obligación

Análisis Foda para el principio 5S “Orden”. Fuente: Propia

Tabla 10

LIMPIEZA	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Efectúa mantenimiento preventivo desordenado	Conocimiento sobre la importancia de la limpieza
DEBILIDADES	AMENAZAS
No tienen orden y dejan a su criterio que tan bien está ejecutada la acción	Clasificar como tiempo perdido por parte de los jefes esta acción

Análisis Foda para el principio 5S “Limpieza”. Fuente: Propia

Tabla 11

ESTANDARIZACION	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Los procedimientos técnicos se pueden aplicar al mantenimiento	Existe la información necesaria para establecer los procedimientos
DEBILIDADES	AMENAZAS
Basarse en la experiencia más que en lo establecido por fabricante	Podría generarse indisciplina si no se mantiene una supervisión

Análisis Foda para el principio 5S “Estandarización”. Fuente: Propia

Tabla 12

DISCIPLINA	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
El personal es capacitado en temas del mismo aspecto	Disposición de la gerencia para que se establezca el método
DEBILIDADES	AMENAZAS
La no continuidad del método cuando no se establece supervisión	Que las subgerencias no atiendan al pedido de los superiores

Análisis Foda para el principio 5S “Disciplina”. Fuente: Propia

De acuerdo a los análisis realizados las acciones que se tomarán para establecer la metodología 5S dentro, serán:

Tabla 13

CLASIFICAR	inventarios
ORDEN	división en áreas
LIMPIEZA	protocolos de trabajo
ESTANDARIZACION	codificación
DISCIPLINA	Registros

Acciones que se tomaran por cada principio de las 5S Fuente: Propia

2.8.2 Clasificar “inventarios”

Se realizaron inventarios para determinar para establecer los recursos físicos que se tienen y determinar que son. Y se clasificaran de acuerdo a su función en la máquina.

- Maquinas
- Herramientas
- Insumos
- Personal

Considerando esto se realizó los inventarios por cada uno, empezando por la maquinaria sobre la cual se dispone el plan, se observa en la tabla que la flota consta de 11 volquetes volvo, con condiciones iguales de potencia:

Tabla 14

ITEM	MARCA	MODELO	TIPO	POTENCIA	AÑO DE COMPRA	MATRICULA
1	volvo	fmx 6x4	volquete	32400-1800 RPM	2013	F4S-799
2	volvo	fmx 6x4	volquete	32400-1800 RPM	2012	T3Y-866
3	volvo	fmx 6x4	volquete	32400-1800 RPM	2012	D7U-919
4	volvo	fmx 6x4	volquete	32400-1800 RPM	2013	T4A-804
5	volvo	fmx 6x4	volquete	32400-1800 RPM	2012	T5Q-843
6	volvo	fmx 6x4	volquete	32400-1800 RPM	2013	T4N-926
7	volvo	fmx 6x4	volquete	32400-1800 RPM	2012	C0H790
8	volvo	fmx 6x4	volquete	32400-1800 RPM	2013	D9Q-800
9	volvo	fmx 6x4	volquete	32400-1800 RPM	2013	C0L-701
10	volvo	fmx 6x4	volquete	32400-1800 RPM	2013	F9I-846
11	volvo	fmx 6x4	volquete	32400-1800 RPM	2013	T5F-939

Inventarios de máquinas de la empresa. Fuente: Propia

Las herramientas que se usan para el mantenimiento también se determinaron en inventario

Tabla 15

ITEM	DESCRIPCION	MARCA	CANTIDAD		ESTADO
1	LLAVES MIXTAS	STANLY	1	MALETA	BUENO
2	DADOS	STANLY	1	MALETA	BUENO
3	PALANCAS	STANLY	4	UNIDAD	BUENO
4	GATAS		3	UNIDAD	BUENO
5	BANDEJAS Y CILNDROS		6	UNIDAD	BUENO
6	PRENSA		2	UNIDAD	BUENO
7	ESCANER		1	UNIDAD	BUENO
8	INSTRUMENTOS DE MEDICION		4	UNIDAD	BUENO
9	TORQUIMETROS		2	UNIDAD	BUENO

Inventarios de herramientas. Fuente: Propia

En cuanto a insumos también se realizó un inventario ya que la empresa cuenta en su almacén cierta cantidad de material para el mantenimiento provisto por la experiencia del encargado:

Tabla 16

ITEM	DESCRIPCION	MARCA	CANTIDAD	
1	ACEITES DE MOTOR	VOLVO	4	CILINDROS
2	ACEITE PARA CAJA	VOLVO	3	CILINDROS
3	FILTROS	VOLVO	4	CILINDROS
4	ZAPATAS	VOLVO	8	CILINDROS
5	MUELES	VOLVO	6	CILINDROS
6	GRASAS	VOLVO	2	CILINDROS
7	REFRIGERANTES	VOLVO	2	CILINDROS
8	FUSIBLES	VOLVO	20	CILINDROS
9	LLANTAS	VOLVO	16	CILINDROS

Inventarios de repuestos. Fuente: Propia

En cuanto al personal se determinó los encargados del mantenimiento en el taller de la empresa:

Tabla 17

ITEM	CARGO	CANTIDAD
1	JEFE DE TALLER	1
3	TECNICOS DE MANTENIMIENTO	3

Inventario de personal. Fuente: Propia

2.8.3 Estandarización “codificación”

Para determinar que cada máquina, personal, insumo y/o herramienta sea la adecuada, se generó códigos para cada ítem, así se podrá reemplazar cada uno por un elemento igual mientras se tenga las características establecidas.

Procedimiento para formular el código, no existe un procedimiento establecido, pero según su concepto como código “Un Código es una serie de símbolos que por separado no representan nada, pero al

combinarlos pueden generar un lenguaje comprensible solo para aquellos quienes lo entiendan” (**concepto de definición, 2018, parr 1**).

En este caso los símbolos serán letras y números, como sigue:

A-B-CD01

La primera letra será representativa de la clasificación que se le dio por lo que se tendrá:

Tabla 18

LETRA	TIPO
M	MAQUINARIA
H	HERRAMIENTAS
I	INSUMOS
P	PERSONAL

Significado de la primera letra en la codificación propuesta. Fuente: Propia

La segunda letra deberá obedecer a un subgrupo en esta clasificación es en caso no hubiera se colocará las letras SN estableciendo que no tiene una sub clasificación:

Tabla 19

Clasificación	Sub Clasificación	Letra
MAQUINARIA	No tiene	SN
HERRAMIENTAS	No tiene	SN
INSUMOS	No tiene	SN
PERSONAL	Jefe de taller	J
	Técnico	T

Significado de las segundas letras en la codificación propuesta. Fuente: Propia

Las dos letras junto a los números serán las primeras letras del ítem que representa, y los números se registrarán de acuerdo al tiempo de adquisición por lo que las codificaciones para cada inventario sería:

Tabla 20

CODIGO	TIPO	AÑO DE COMPRA	MATRICULA
M-SN-VO01	volquete	2012	T3Y-866
M-SN-VO02	volquete	2012	D7U-919
M-SN-VO03	volquete	2012	T5Q-843
M-SN-VO04	volquete	2012	C0H790
M-SN-VO05	volquete	2013	F4S-799
M-SN-VO06	volquete	2013	T4A-804
M-SN-VO07	volquete	2013	T4N-926
M-SN-VO08	volquete	2013	D9Q-800
M-SN-VO09	volquete	2013	C0L-701
M-SN-VO10	volquete	2013	F9I-846
M-SN-VO11	volquete	2013	T5F-939

Asignación de código para cada máquina. Fuente: Propia

Para las herramientas:

Tabla 21

CODIGO	DESCRIPCION
H-SN- LLM01	LLAVES MIXTAS
H-SN- DA01	DADOS
H-SN- PA01	PALANCAS
H-SN- GA01	GATAS
H-SN- BAM01	BANDEJAS Y CILNDROS
H-SN- PR01	PRENSA
H-SN- ES01	ESCANER
H-SN- INM01	INSTRUMENTOS DE MEDICION
H-SN- TO01	TORQUIMETROS

Asignación de código para cada herramienta. Fuente: Propia

Para los insumos:

Tabla 22

CODIGO	DESCRIPCION
I-SN- AM01	ACEITES DE MOTOR
I-SN- AC01	ACEITE PARA CAJA
I-SN- FI01	FILTROS
I-SN- ZA01	ZAPATAS
I-SN- MU01	MUELES
I-SN- GR01	GRASAS
I-SN- RE01	REFRIGERANTES
I-SN- FU01	FUSIBLES
I-SN- LL01	LLANTAS

Asignación de código para cada herramienta. Fuente: Propia

Para el personal:

Tabla 23

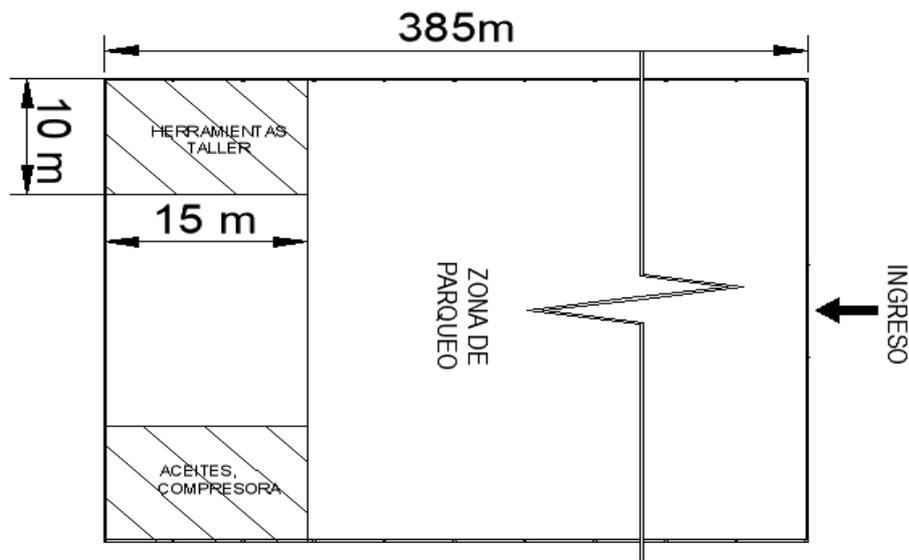
CODIGO	CARGO
P-J-JT01	JEFE DE TALLER
P-T-TM01	TECNICOS DE MANTENIMIENTO
P-T-TM02	TECNICOS DE MANTENIMIENTO
P-T-TM03	TECNICOS DE MANTENIMIENTO

Asignación de código para el personal. Fuente: Propia

2.8.4 Orden “división de áreas”

Actualmente el taller es un solo descampado como lo muestra la siguiente figura:

Figura 4



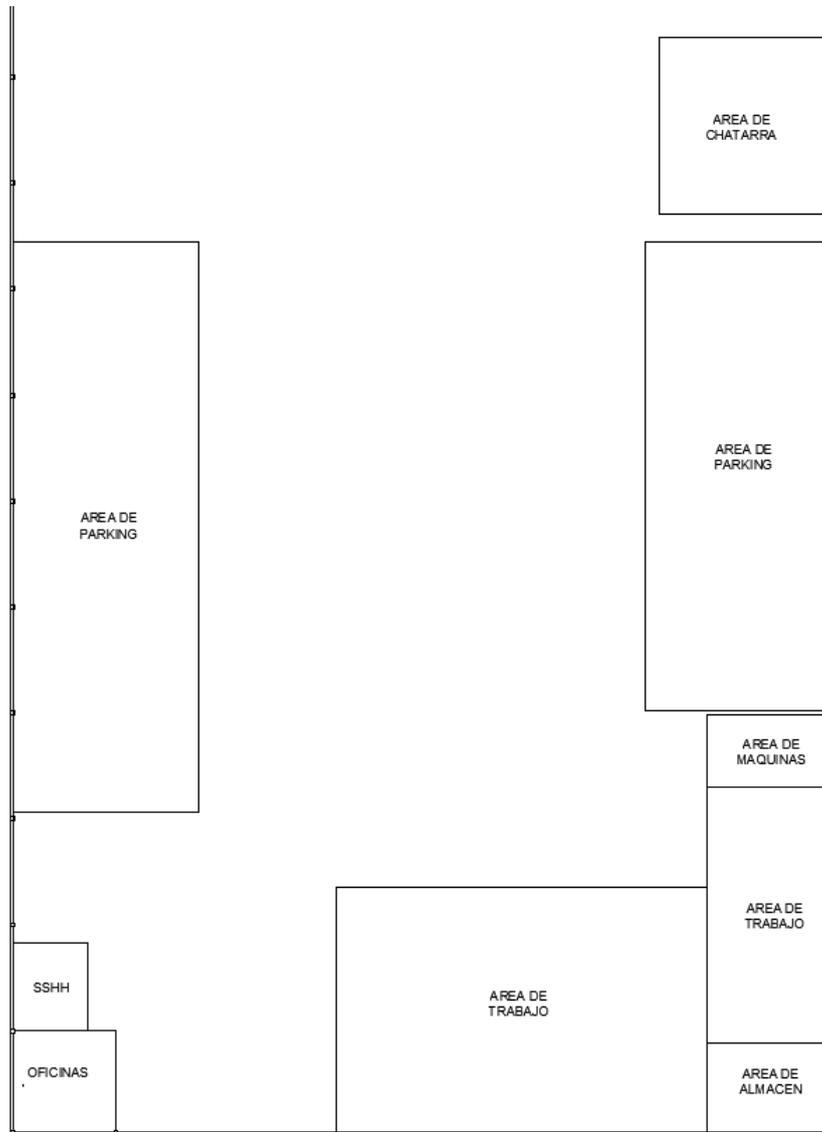
Distribución actual del taller de mantenimiento. Fuente: Propia

En el cual se puede apreciar que existe el espacio, pero no está distribuido como se debe, considerando la investigación de Gonzales y Becerra (2015, p.70) la infraestructura de un taller para maquinaria pesada debe de contar:

- Área de trabajo
- Bodegas
- Área de abastecimiento de combustible
- Área de tanques de compresión
- Baños
- Oficinas
- Chatarrería
- Parqueo.

En el caso de nuestra investigación teniendo en cuenta lo establecido por la investigación citada, no contaremos con área de abastecimiento de combustible ya que eso se desarrolló fuera del ambiente que se tiene, las bodegas son reemplazados por los almacenes que ese es el enfoque que pretende la investigación citada y se plantea:

Figura 5



Distribución de áreas propuestas por la investigación realizada. Fuente: Propia

a) Oficinas

Para las oficinas se considera que deberá tener un aforo mínimo de según la oficina regional del colegio de arquitecto en la publicación actualizada al 2017 “Anexo 06 .- Caculo de aforo” se determinar que para persona se considera 10 m² considerando que las personas que podrían estar reunidas dentro de la oficina son los 4 trabajadores y sumándole el área que ocupa el andamio de 2 x 2.5 x 0.5 m para

archivar o colocar documentación de registros y demás, se tiene (considerando el escritorio y cada silla dentro de los 10 m²/persona):

Figura 6

Persona	40	m ²
Andamio	2	m ²
Total	42	m ²

Área utilizada según persona y andamio. Fuente: Propia

Para determinar las medidas el único criterio que tendremos será que sean los más cercanas posibles, tabulamos medidas y tenemos:

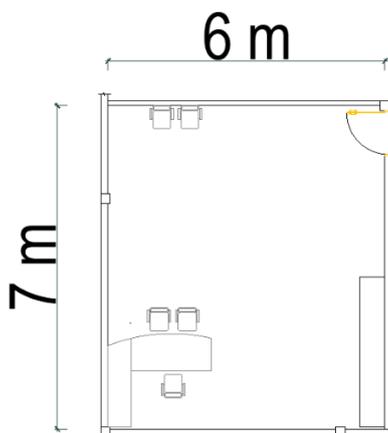
Figura 7

LARGO	ANCHO CALCULADO	ANCHO REAL	AERA REAL	DIFERENCIA	RELACION ANCHO/LARGO
1	42.00	42	42	0%	42.0
2	21.00	21	42	0%	10.5
3	14.00	14	42	0%	4.7
4	10.50	11	44	5%	2.8
5	8.40	9	45	7%	1.8
6	7.00	7	42	0%	1.2
7	6.00	6	42	0%	0.9
8	5.25	6	48	14%	0.8
9	4.67	5	45	7%	0.6
10	4.20	5	50	19%	0.5
11	3.82	4	44	5%	0.4
12	3.50	4	48	14%	0.3
13	3.23	4	52	24%	0.3
14	3.00	3	42	0%	0.2
15	2.80	3	45	7%	0.2
16	2.63	3	48	14%	0.2
17	2.47	3	51	21%	0.2
18	2.33	3	54	29%	0.2
19	2.21	3	57	36%	0.2
20	2.10	3	60	43%	0.2
21	2.00	2	42	0%	0.1
22	1.91	2	44	5%	0.1

Tabulación para determinar las medidas más cercanas entre longitud y ancho. Fuente: Propia

En la tabla mostrada se puede ver el porcentaje de diferencia entre el área real ya que el ancho calculado o teórico sería el resultado de la división entre el aforo real y el largo elegido, consideramos no establecer decimales ya que durante la construcción sería tedioso trabajar con ellos, por lo tanto optamos por tomar el número entero más próximo al ancho calculado e ahí donde se obtiene un área diferente a la calculada que es la que se muestra como área real que tiene un porcentaje de diferencia que se muestra en la columna diferencia, la última columna muestra que tan alejado está el ancho del largo seleccionado, los más ideales son los cercanos al 1 vemos que el más cercano es el que tiene una relación de 0.9 por lo que estipulamos las dimensiones de 7 x 6 m para la oficina:

Figura 8



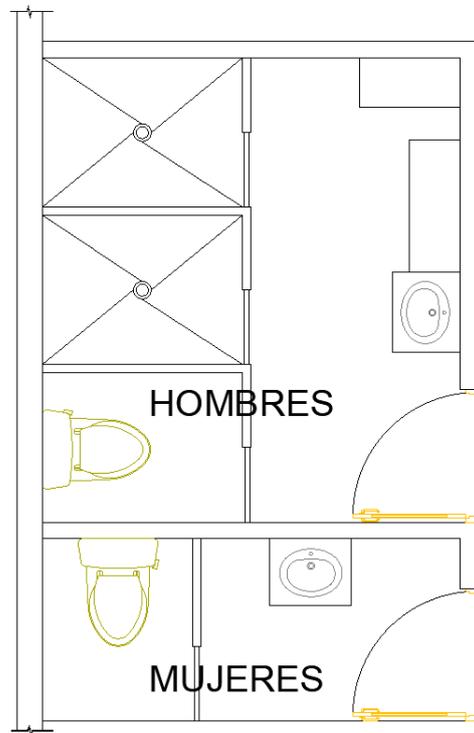
Área de la oficina. Fuente: Propia

b) SSHH

Los servicios higiénicos se dimensionaron de acuerdo a lo dispuesto por la norma sanitaria en la cual establece que para una capacidad menor a 5 personas se dispone de un inodoro y un lavabo, debe haber baños para hombres y mujeres, se dispondrá de una ducha

para su hace y casilleros para que dispongan su ropa por lo tanto se tendrá:

Figura 9

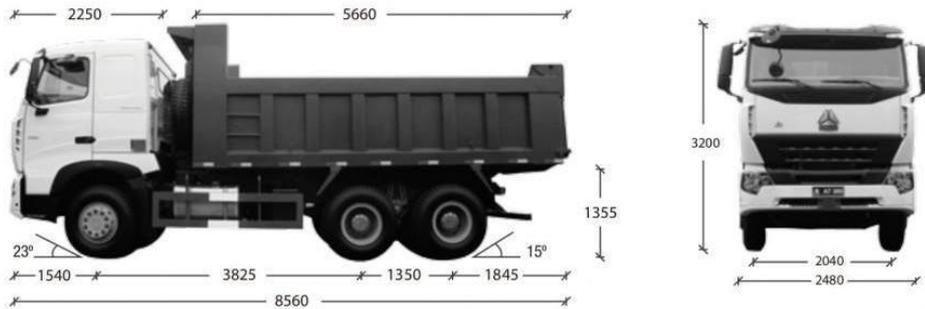


Área de los servicios. Fuente: Propia

c) Área de trabajo

El área de trabajo se compone de dos partes una donde se realizarán las actividades de mecánica de banco y otra donde se realizarán la manipulación de los volquetes disponiendo del personal se propone que existan dos espacios para trabajo es decir que se pueda trabajar con dos volquetes a la ves ya que muchas disposiciones de mantenimiento preventivo es limpieza y revisión lo que demanda de una sola persona. Considerando las dimensiones de los volquetes:

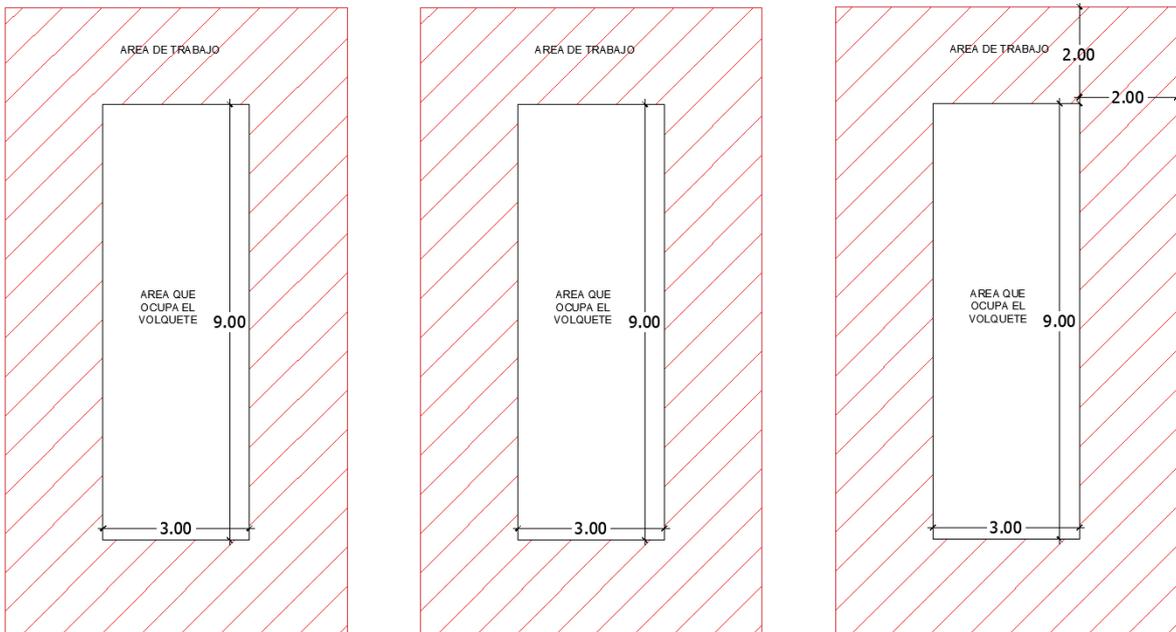
Figura 10



Medidas del volquete. Fuente:
https://www.ecured.cu/Sinotruk_HOWO_6x4

Para ejecutar acciones sobre esta maquinaria se dispondrá de un espacio de 2 m alrededor de ella quedando un área de trabajo sobre esta como se muestra.

Figura 11



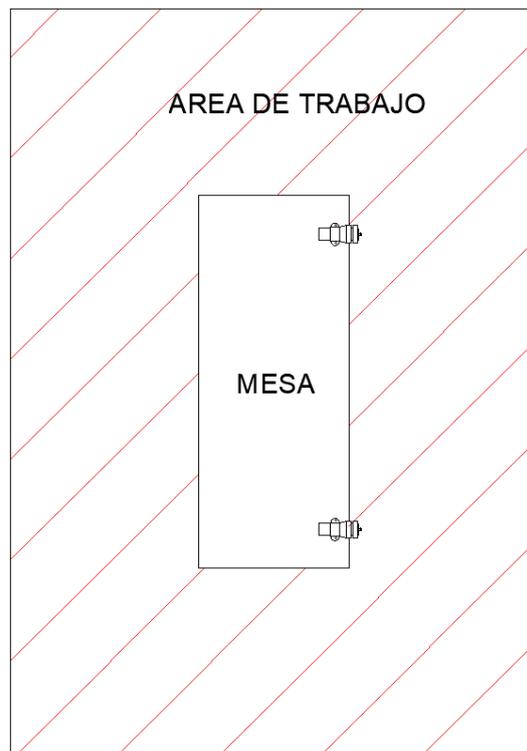
Área de trabajo según el espacio ocupado por los volquetes. Fuente:
Propia

La tercera área se dispone bajo el criterio de no existencia del repuesto o insumo o falla que no se pueda tratar con personal de planta, la

maquina tendrá que estar en el área de trabajo esperando su reparación, pero sin importunar o perjudicar el resto de actividades.

Se plantea también un área de trabajo para mecánica de banco:

Figura 12



Área de trabajo alrededor de la mesa fija. Fuente: Propia

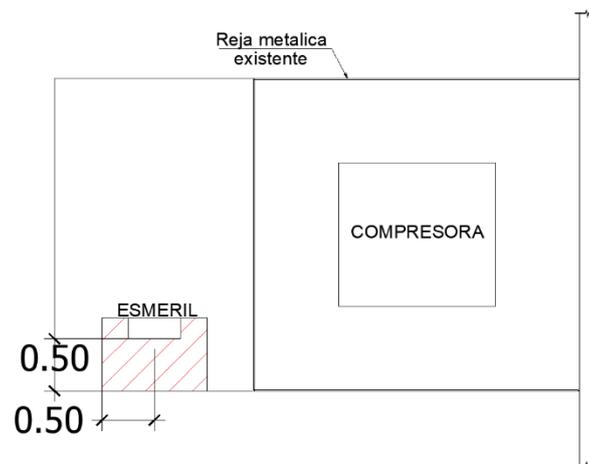
d) Área de maquinas

En el área de máquinas solo se dispondrá el espacio para las maquinas existente:

- Compresora CE410400AJ 5HP 80Galones 140PSI.
- Esmeril de banco Stanley ½ hp

El área deberá estar dividida como se muestra:

Figura 13

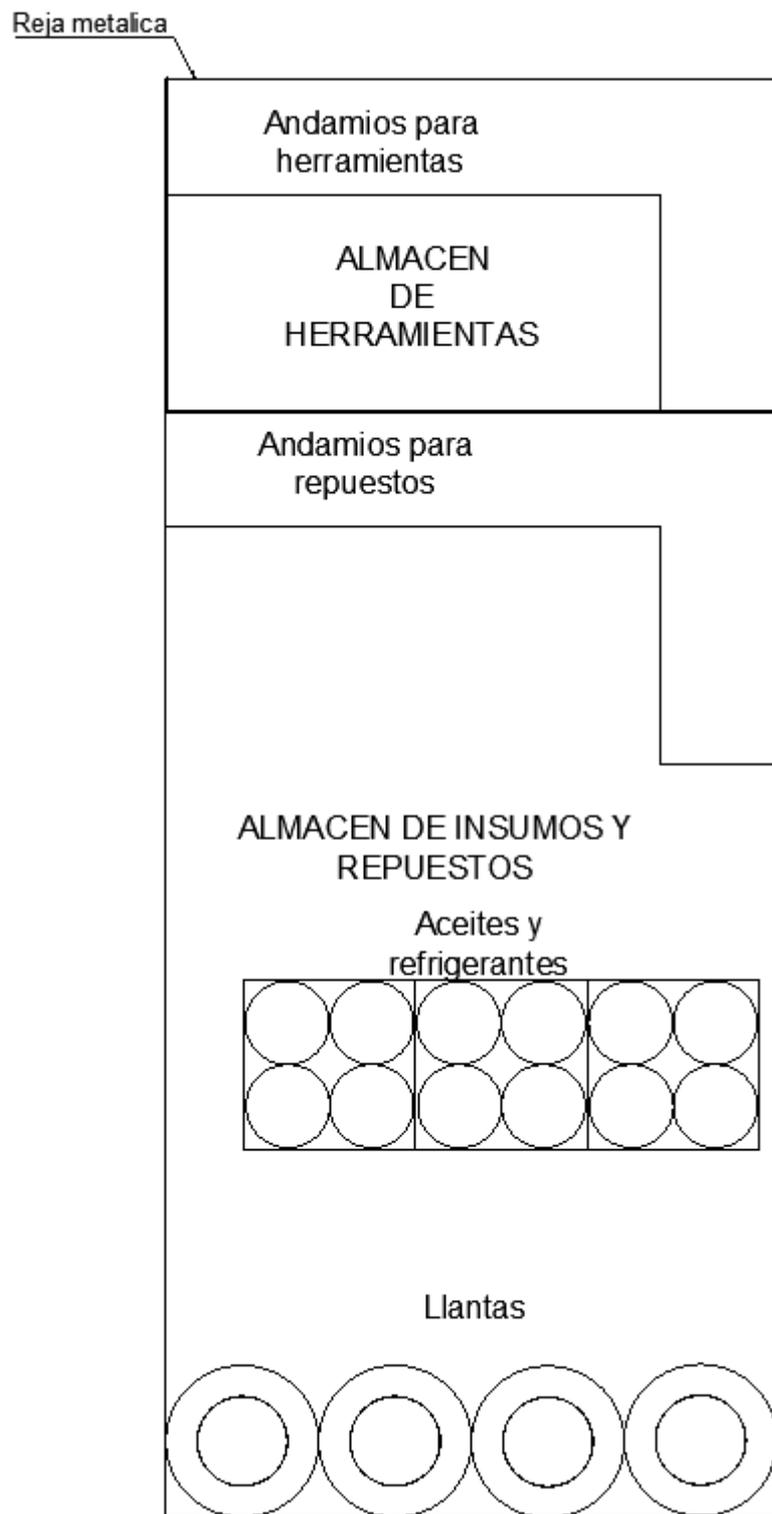


Distribución de área para máquinas. Fuente: Propia

e) Área de almacén

En el área de almacén se planteará para dos almacenes, uno para las herramientas manuales y dispositivos de medición que deberá estar cercado y con acceso solamente según indicaciones del jefe de mantenimiento y otro almacén para los insumos y repuestos que se utilizan en el mantenimiento este no será necesario cercarse ya que el gran tamaño de los repuestos hace muy difícil su hurto, así como los insumos ya que se obtiene por cilindros o cajas lo que también hace difícil su hurto.

Figura 14

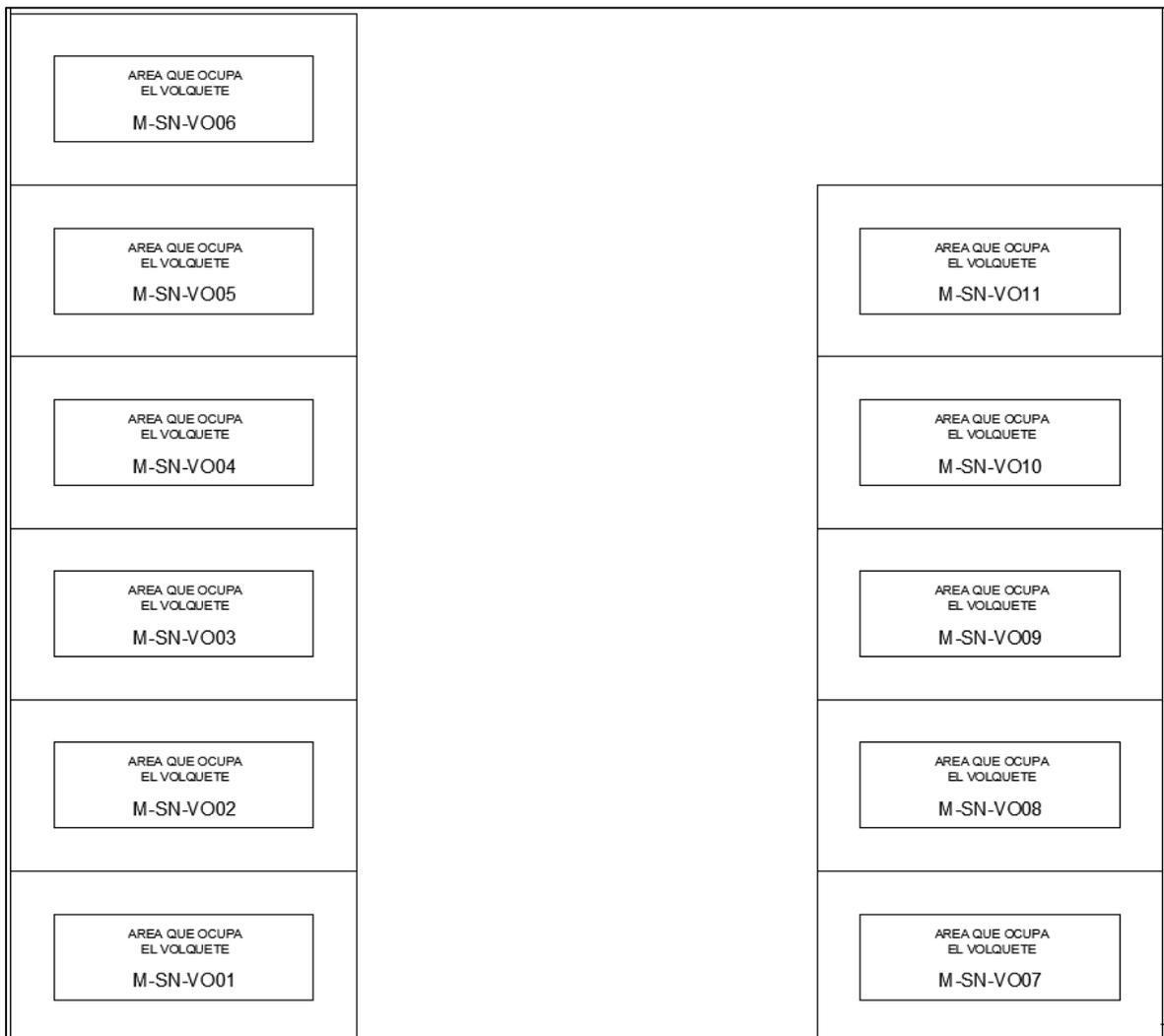


Distribución de área en almacenes. Fuente: Propia

f) Parking

Cada vehículo deberá tener su ubicación lo hemos proyectado según el inventario que se tiene el parking será condicionado por el área del vehículo y el área que requiere para caminar alrededor de el:

Figura 15

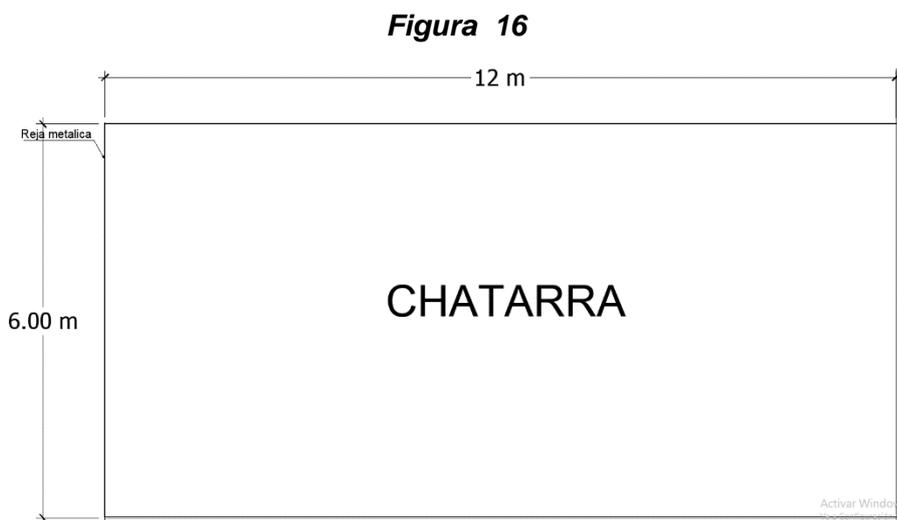


Distribución de espacios para camiones según código. Fuente:

Propia

g) Chatarra

No existe ninguna consideración para esta área por lo que a libre albedrío se le asignó un área cercada del mismo tamaño que un parking:

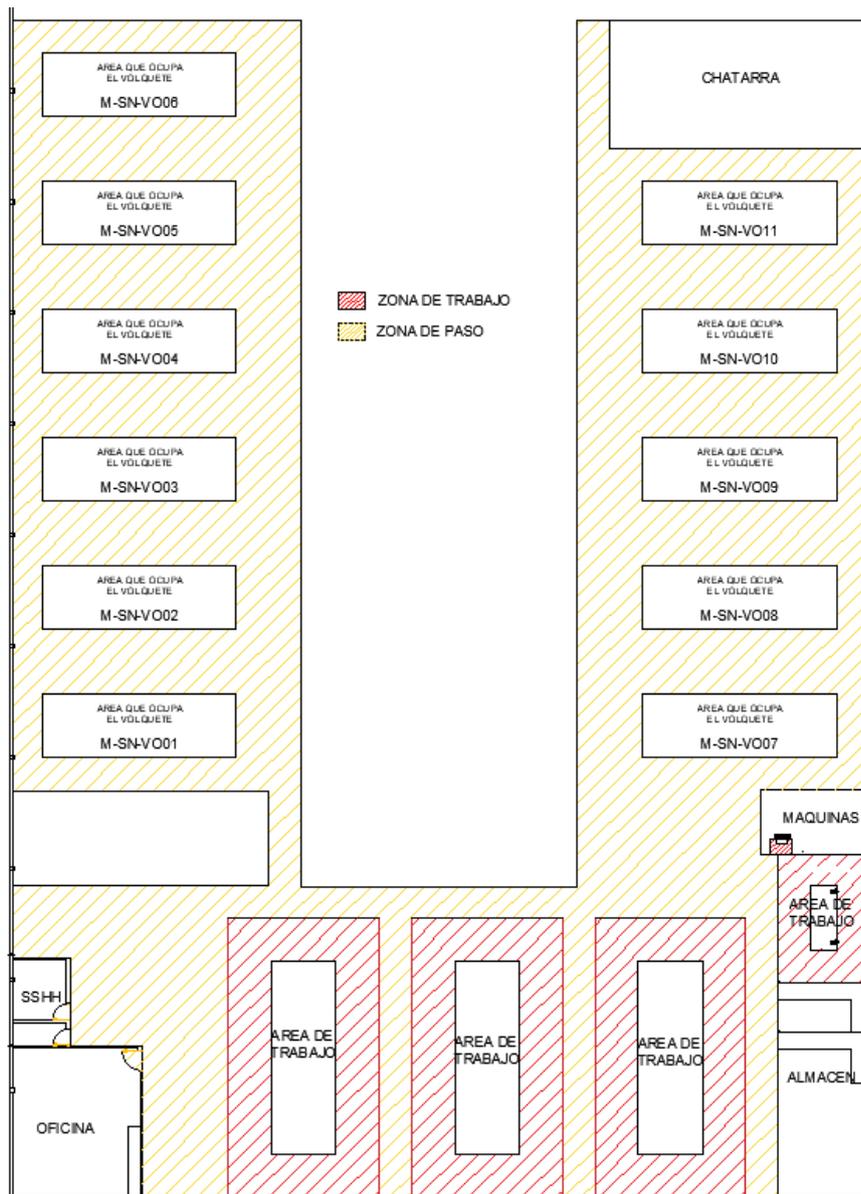


Área dedicada a la chatarra para disposición final. Fuente: Propia

h) Transito

Según la normativa técnica debe existir de manera espacios o áreas seguras donde el personal puede trasladarse ese espacio obedece a las dimensiones de un pasadizo que en este caso debe tener el mínimo espacio para trasladar el objeto más grande que se requiere movilizar para su desempeño diario en el taller, el objeto de mayor tamaño que se debe movilizar es una parihuela de 1.2 m x 1 m por lo que se estableció que los espacios para moverse sean de 1.5 m quedando:

Figura 17



Áreas para desplazamiento del personal no autorizado para labores en el taller.

Fuente: Propia

2.8.5 Limpieza “protocolos de trabajo”

Aquí es donde establecemos las acciones de mantenimiento ya que se entiende como limpieza no solamente la maquina sino también el ara de trabajo

a) Limpieza área de trabajo

Como se establece en el título la acción que se ha de realizar debe estar acordada, en este punto se establece la acción ya que este aspecto es de una sola acción:

Tabla 24

ACCION	PERSONAL	TIEMPO (h)	INTERVALO
Limpieza del area	TECNICOS DE MANTENIMIENTO	20	DIARIO
Supervision	JEFE DE TALLER	5	DIARIO

Tiempo de uso para labor de limpieza según cargo. Fuente: Propia

a) Mantenimiento preventivo

Este se realiza directamente en la máquina, primero se disponen de las acciones rápidas que se dan para determinar una opinión previa de la máquina antes y después de sus funciones:

Tabla 25

ACCION	PERSONAL	TIEMPO	INTERVALO
Revisión de combustible	CHOFER	30	DIARIO
Purga de tanques de aire			
Inspección visual del equipo			
Limpieza de la cabina	TECNICOS DE MANTENIMIENTO	90	SEMANTAL
Lavado y engrase			
inspección limpieza de filtros de aire			

Mantenimiento preventivo básico. Fuente: Propia

Dependiente de las horas de trabajo se establece disponer directamente lo que determina el fabricante por lo que se clasifico los tipos de mantenimientos de acuerdo a las horas:

Tabla 26

CLASIFICACION	ACCIONES
TIPO A	Cambio de aceite al motor
	cambio de filtros de combustible
TIPO B	Revisión de aceite de transmisión y diferencial
	Revisión del aceite hidráulico de dirección
	Revisiones sistemáticas de partes y accesorios.
TIPO C	Cambio de filtros de aire
	Cambio de aceite a la transmisión.
	Cambio de filtro hidráulico de dirección.
	Cambio de filtro hidráulico de levante de tolva, cambio de aceite al diferencial.
	Servicio de engrase a los cojinetes de las ruedas delanteras y posteriores,
	calibración de válvulas al motor.
TIPO D	Cambio de aceite hidráulico y filtros.
	Cambio de refrigerante. Reemplazo de termostato.

**Mantenimiento preventivo según manual. Fuente: Manual De Mantenimiento
Camión Volvo**

Estos mantenimientos se dan de acuerdo al kilometraje de cada máquina estas a diario realizan un recorrido de 100 a 120 km por lo que en su promedio de 110 km diarios los mantenimientos se darán cada

Tabla 27

CLASIFICACION	KILOMETROS	DIAS
TIPO A	5000	45
TIPO B	10000	91
TIPO C	20000	182
TIPO D	40000	364

**Conversión de kilómetros en horas según trabajo diario de cada
máquina. Fuente: Propia**

Los días serán contados en días laborables de lunes a viernes es decir que tendremos que quitar del calendario los sábado y

domingos tomando como muestra el año en curso se tendría un año de solo 261 días por lo que los mantenimientos para cada máquina se darían como sigue:

Tabla 28

TIPO	AÑO 1					AÑO 2		
	45	90	135	180	225	270	315	360
TIPO A	X	X	X	X	X	X	X	X
TIPO B		X		X		X		X
TIPO C				X				X
TIPO D								X

Cronograma de mantenimiento por días laborables. Fuente: Propia

No se podría dar mantenimiento a todas las maquinas en el día 45 ya que recordemos que la disposición del personal y ambiente solo se podrá ejecutar mantenimiento para dos máquinas a la vez, por lo tanto, se plante empezar con las secuencias de mantenimiento empezando por:

Tabla 29

DIAS	VEHICULO										
	M-SN-VO01	M-SN-VO02	M-SN-VO03	M-SN-VO04	M-SN-VO05	M-SN-VO06	M-SN-VO07	M-SN-VO08	M-SN-VO09	M-SN-VO10	M-SN-VO11
39	A	A									
40			A	A							
41					A	A					
42							A	A			
43									A	A	
44											A
85	A-B	A-B									
86			A-B	A-B							
87					A-B	A-B					
88							A-B	A-B			
89									A-B	A-B	
90											A-B
130	A	A									
131			A	A							
132					A	A					
133							A	A			

134									A	A	
135											A
175	A-B-C	A-B-C									
176			A-B-C	A-B-C							
177					A-B-C	A-B-C					
178							A-B-C	A-B-C			
179									A-B-C	A-B-C	
180											A-B-C
220	A	A									
221			A	A							
222					A	A					
223							A	A			
224									A	A	
225											A
265	A-B	A-B									
266			A-B	A-B							
267					A-B	A-B					
268							A-B	A-B			
269									A-B	A-B	
270											A-B
310	A	A									
311			A	A							
312					A	A					
313							A	A			
314									A	A	
315											A
355	A-B-C-D	A-B-C-D									
356			A-B-C-D	A-B-C-D							
357					A-B-C-D	A-B-C-D					
358							A-B-C-D	A-B-C-D			
359									A-B-C-D	A-B-C-D	
360											A-B-C-D

Cronograma de mantenimiento según tipo de mantenimiento y maquina. Fuente: Propia

2.8.6 Disciplina “registros”

Los registros son de suma importancia para la toma de decisiones, ya que la información que se debe registrar podrá ser usada en control sobre las acciones que se den para con las maquinarias, primero la información no debe ser aleatoria sino la deseada para los fines que se buscan que son el control y la sistematización del mantenimiento por lo tanto la información se recogerá con fichas planteadas, para las cuales se propone:

Ficha de registro de la máquina. - Cada máquina debe registrarse de manera adecuada considerando todos los aspectos que podrían requerirse:

Tabla 30

DATOS DE LA MAQUINA					
MAQUINA:			REGISTRO:		
CODIGO:			FECHA:		
MARCA:			AÑO:		
MODELO:			LARGO:		
SERIE:			ANCHO:		
POTENCIA:			ALTO:		
CAPACIDAD:			PESO:		
DESCRIPCION	MARCA	MODELO	SERIE	NUMERO	PESO
1. MOTOR					
2. TRANSMISION					
3. SIST. HIDRAULICO					
4. LAMPON					
5. ESCRIFICADOR					
6. TURBO					
7. B. INYECCION					
8. B. HIDRAULICA					
9. BOMBA					
10. CONVERTIDOR					
11. ALTERNADOR					
12. ARRANCADOR					

NOMBRE PROVEEDOR: _____				
DIRECCION PROVEEDOR: _____				
MECANICO		JEFE TALLER		V.B. JEFE DIVISION

**Orden de compra para suministro de insumos o materiales. Fuente:
Propia**

Orden de trabajo. - Se dispondrá todos los días para determinar que trabajo realizara la maquinaria esto ayudara a considerar el tiempo de trabajo:

Tabla 32

ORDEN DE TRABAJO			
FECHA		HORA	
MAQUINA:			
CODIGO:			
REGISTRO:			
DESCRIPCION DEL TRABAJO REALIZADO			
HORAS			
REQUERIDAS			
TRABAJADAS			
PARADAS			
KILOMETRAJE			
SALIDA			
INGRESO			
OBSERVACION			
_____		_____	
OPERADOR		JEFE DE TALLER	

**Orden de trabajo para cada acción que se realice en el taller
referente a la maquinaria. Fuente: Propia**

Orden de reparación. - esta ficha se establece para documentar las reparaciones que se la a la maquinaria:

Tabla 33

ORDEN DE REPARACION			
MAQUINA:			
CODIGO:			
REGISTRO:			
FECHA			
INICIO		FINAL	
TIPO DE REPARACION			
TRABAJO INTERNO			
NOMBRE			
H.H			
TRABAJO EXTERNO			
PROVEDOR			
RESPONSABLE			
REPUESTOS		MATERIALES	
CANT	CODIGO	CANTIDAD	CODIGO
<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> MECANICO		<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> JEFE DE TALLER	

**Orden para reparación cada vez que la maquinaria requiera
mantenimiento correctivo. Fuente: Propia**

Exceptuando la ficha de registro de la maquina todas la ordenes se tendrán que registrar en historiales de los cuales se podrá depender para las futuras tomas de decisiones debido a su amplitud se colocan un modelo de cada uno en los ANEXOS.

2.9 Evaluar económicamente la implementación de la aplicación de la metodología 5S.

El ejecutar las 5S conlleva en gran medida a establecer prioridades, el gasto no se genera en diferentes áreas ya que a grandes rasgos el mantenimiento se da, pero de una manera desordenada y sin importancia dentro de la empresa, el gasto que se llevara a cabo concretamente solo será el acondicionamiento de las áreas, cotizando a terceros para la construcción con drywall tanto para la oficina y los servicios higiénicos se tendría un gasto de:

Tabla 34

OFICINA	S/ 6,500.00
SSHH	S/ 8,500.00
	S/ 15,000.00

Costo de construcción con drywall para nuevas áreas. Fuente: Propia

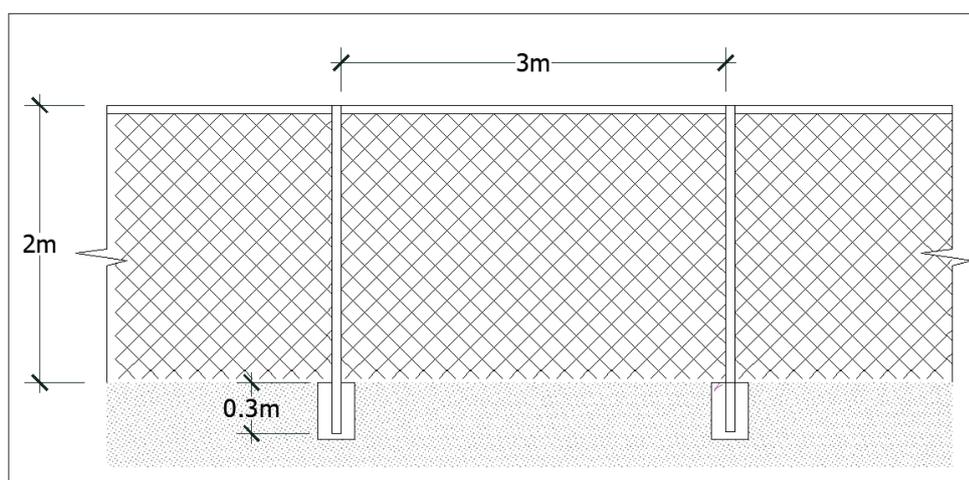
El siguiente gasto seria para, el enrejado para la compresora, almacén de herramientas, y chatarra, los costos fueron considerando la instalación de esta:

Tabla 35

Reja	Unidad	Cantidad	Costo	Total
Malla 2.00m	m	80.00	S/ 75.00	S/ 6,000.00

Costo de malla de 2.00 m para cercado. Fuente: Propia

Figura 18



Detalle de malla para cerca. Fuente: Propia

Lo que hace que las mejoras solo cuesten:

Tabla 36

Construcion	S/ 15,000.00
Cercado	S/ 6,000.00
	S/ 21,000.00

Costo total de la inversión. Fuente: Propia

Actualmente se realizan dos acciones para mantenimiento preventivo:

Tabla 37

HORAS	ACCIONES
500	FILTROS Y ACEITES
500	CAMBIO DE VENTILADOR

Mantenimiento actual. Fuente: propia

Considerando las horas de trabajo de 8 horas diarias el mantenimiento se realiza a cada 62 a 63 días o si se considera por el técnico necesario lo que hace que al año según el cronograma de 261 días laborables anuales se realicen;

Tabla 38

DIAS LABORABLES ANUALES	261	DIAS
INTERVALOS DE MANTENIMIENTO	63	DIAS
MANTENIMIENTOS ANUALES	4.14	MANTENIMIENTOS

Cantidad de mantenimiento que se dan actualmente. Fuente: Propia

Según la información brindada por los mecánicos se dispone, el costo de cada mantenimiento que ejecutan actualmente lo que se puede proyectar a cuanto se gasta en mantenimientos actualmente:

Tabla 39

MANTENIMIENTOS AL AÑO		4.14
COSTO	FILTROS Y ACEITES	S/ 750.00
	CAMBIO DE VENTILADOR	S/ 3,500.00
COSTO ANUAL	FILTROS Y ACEITES	S/ 3,107.14
	CAMBIO DE VENTILADOR	S/ 14,500.00
	TOTAL	S/ 17,607.14

Costo del mantenimiento actual por año. Fuente: Propia

La propuesta de establecer un plan de mantenimiento también traerá como cambios estos costos ya que cada acción tiene su costo según mantenimiento, la cotización a un taller cercano a la zona establece que las acciones costaran:

Tabla 40

CLASIFICACION	ACCIONES	TIEMPO	COSTO
TIPO A	Cambio de aceite al motor	2	S/ 250.00
	cambio de filtros de combustible	2.5	S/ 280.00
TIPO B	Revisión de aceite de transmisión y diferencial	1	S/ 50.00
	Revisión del aceite hidráulico de dirección	1	S/ 50.00
	Revisiones sistemáticas de partes y accesorios.	1	S/ 50.00
TIPO C	Cambio de filtros de aire	1.5	S/ 280.00
	Cambio de aceite a la transmisión.	2	S/ 350.00

	Cambio de filtro hidráulico de dirección.	1.5	S/ 180.00
	Cambio de filtro hidráulico de levante de tolva,	1.5	S/ 180.00
	Cambio de aceite al diferencial.	2	S/ 250.00
	Servicio de engrase a los cojinetes de las ruedas delanteras y posteriores,	2	S/ 250.00
	calibración de válvulas al motor.	3	S/ 180.00
TIPO D	Cambio de aceite hidráulico y filtros.	2	S/ 270.00
	Cambio de refrigerante. Reemplazo de termostato.	2	S/ 340.00

Cotización según taller de la zona para cada acción que requiere el mantenimiento. Fuente: Propia

Estos costos se logran también por la misma información de los mecánicos del taller, se puede determinar un resumen por cada mantenimiento:

Tabla 41

MANTENIMIENTO	COSTO
TIPO A	S/ 530.00
TIPO B	S/ 150.00
TIPO C	S/ 1,670.00
TIPO D	S/ 610.00

Resumen del costo de mantenimiento propuesto. Fuente: Propia

Considerando la cantidad de mantenimientos que se deben dar al año:

Tabla 42

MANTENIMIENTO	DIAS	CANTIDA ANUAL
TIPO A	45	5.7
TIPO B	90	2.9
TIPO C	180	1.5
TIPO D	360	0.7

Cantidad de mantenimiento propuestos al año. Fuente: Propia

Determinamos cuantos es el costo de ejecutar todo el plan anualmente:

Tabla 43

MANTENIMIENTO	COSTO	CANTIDAD	TOTAL
TIPO A	S/ 530.00	5.742	S/ 3,043.26
TIPO B	S/ 150.00	2.9	S/ 435.00
TIPO C	S/ 1,670.00	1.45	S/ 2,421.50
TIPO D	S/ 610.00	0.725	S/ 442.25
			S/ 6,342.01

**Costo total del programa de mantenimiento según manual
propuesto. Fuente: Propia**

Debido al sobregasto del mal mantenimiento podemos establecer solamente con la modificación de este en cuanto tiempo se retorna la inversión, primero determinamos cuanto se ahorra:

Tabla 44

Gasto actual	S/ 17,607.14
Gasto proyectato	S/ 6,342.01
Ahorro	S/ 11,265.13

Ahorro anual que se obtendrá. Fuente: Propia

Se puede apreciar que solo en el primer año se recupera la inversión y se vera de manera positiva.

III. DISCUSIÓN

La presente tesis obedece a establecer la metodología de las 5S, esta metodología fue iniciada en como alternativa al modelo de montaje de Henry Ford por el conjunto por los ingenieros Sakichi Toyoda, Kiichiro Toyoda y Taiichi Ohno, esta busca organizar el trabajo en una manera tan precisa que minimice en gran medida el desperdicio mejorando la seguridad, organización y productividad dando a la empresas sistemas de procesos simples o esbeltos, esta investigación plantea implementar la metodología en la Corporación Cerro Azul SAC con el objetivo de evaluar los costos e identificar las mejoras de la implementación de esta metodología, se realizó un análisis foda estableciendo como base cada uno de los principios que pretende la metodología 5S, con esto se determina la aplicación de la metodología estableciendo mejorar que permitan ejecutar sus disciplinas que son clasificar, estandarización, orden, limpieza y disciplina.

Aunque las acciones son específicas para cada uno de sus principios se debe tener en cuenta que la metodología es más una cultura relacionada al cambio de pensamiento y al compromiso total de toda la empresa, la disciplina es una de las características de esta metodología y debe ser aceptada desde la alta gerencia de la empresa hasta el último eslabón del organigrama empresarial, ya que esta establece a una empresa como un organismo sistematizado en el cual toda sus piezas son importantes, este método tiene grandes logros y es principio de la investigación manifestar y proyectar la aplicación de esta en el empresa. Solís y Mejía (2011) establecen también un software para la implementación del mantenimiento en el Municipio del Cantón, Ecuador, en el cual determinan que la implementación del software lograr mejorar la eficiencia de los trabajos, dato que nos parece apropiado aunque como se menciona no se tomó en cuenta, en el caso de una software diseñado con programación en tablas de cálculo excell podría ser apropiado para nuestra investigación ya que el costo es mucho más bajo que un software particular. Y su aplicación podría determinar en un año con una comparación de balance si la reducción de costos se logra.

A diferencia de Bernal (2012) que en su investigación manifiesta la aplicación de un software de administración para la operación y mantenimiento de un taller automotriz, en nuestra investigación no se desarrolló el software por dos motivos primero que existe en el mercado y puede ser adaptado a la empresa que lo adquiera, segundo la relación básica de establecer una mejora con costos lo más bajo posibles, otra discrepancia con la previa investigación de Bernal es que no se midió la optimización del proceso e mantenimiento, pero si se evaluó de manera directa la reducción de costos por la aplicación de un mantenimiento programado, otra diferencia más es que la opinión del técnico no se tomó en cuenta para el mantenimiento solamente del fabricante, aunque por la documentación y experiencia de los técnicos del taller se puede establecer que la maquinaria puede trabajar más tiempo del establecido por el fabricante, prolongando el intervalo del mantenimiento y reduciendo más los costos de él, al no poder justificar con un registro este criterio se optó por no tomarlo en cuenta.

Aunque la esta investigación no fue general como la Apolo y Matovell (2012) en la cual plantea un plan de mantenimiento teniendo como población todo el parque automotriz de la ciudad de Azogues, en Ecuador, compartimos con él a conclusión que no existe mecanismos estrictos para el mantenimiento, este solo se coordina con la aplicación de la prevención de acuerdo en nuestro caso la opinión del técnico, que si es cierto no ha gestionado muchas fallas, en nuestro caso se mostró que se sobredimensionada y el no tener un análisis completo de la maquinaria no nos deja el detalle de establecer si esta tiene su funcionamiento correcto. El fabricante establece una disposición para esto y esta debería ser estricta en toda empresa del estado o privada para determinar un plan de mantenimiento el cual produce grandes beneficios a largo plazo ya que permite la funcionalidad de la maquinaria y esto el desempeño del trabajo de manera adecuada. También se determina que un plan de mantenimiento siempre reducirá costos de mantenimiento en la maquinaria evitando fallas y permitiendo que esta llegue realmente a su vida útil.

Tomando como referencia la tesis de Igllon y Chaves (2013) la cual pretende establecer un servicio de mantenimiento preventivo para vehículos livianos se puede establecer que, aunque las maquinarias son distintas ya que nuestra

investigación es para maquinaria pesada, el concepto general de mantenimiento logra en la maquina como lo menciona en conclusiones el antecedente, el mejorar su servicio que brinda la maquina lo que repercute en el bien del empresario, la maquina con un mantenimiento no estipulado pone en riesgo la continuidad de su servicio, muchas empresas ven todavía el mantenimiento como un gasto y no una inversión o necesidad de la maquina consideran que esta no va a sufrir el paso del tiempo, y no proyectan el trabajo que esta puede dejar de producir al decaer uno de sus factores de funcionamiento. Un mal mantenimiento no repercute en perjudicar a la maquina no solo con una falla sino con una disminución de en sus facultades del trabajo y no tener o desempeñar su trabajo en el tiempo correspondiente produce también una pérdida económica que se verá reflejada en balances de finales de año. Algo muy tarde muchas veces para tomar cartas en el asunto.

IV. CONCLUSIONES

- Se establecieron 15 aspectos que investigar dentro de la empresa para determinar el estado del mantenimiento en ella de los aspectos encuestados a los 10 trabajadores y personal relacionado con el mantenimiento directa e indirectamente se establecieron que 6 de los aspectos evaluador son regulares mientras que 9 malos. Con lo que se puede determinar que el mantenimiento brindado a la flota de Volquetes es malo.
- Se determinaron acciones por cada disciplina de la metodología 5S, en clasificar se establecieron 5 tipos de inventarios (Maquinaria, Equipos y Herramientas, Insumos y Materiales y Personal), el segundo aspecto estandarización se determinó la codificación de cada elemento siendo correspondiente al grupo donde se clasifico usándose letras y números que ayuden a la simpleza de su registro y el orden de compra o adquisición, en el tercer aspecto orden se estableció un lugar para cada cosa en este aspecto se secciono las áreas del taller, se determinara 7 áreas (oficina, sshh, área de trabajo, área de parking, área de almacén, área de chatarra), en el aspecto de limpieza se determinaron los mantenimiento de los Volquetes estableciéndose 4 tipos (TIPO A, TIPOS B, TIPOS C y TIPO D) de mantenimiento por cada intervalo de tiempo e identificándose de acuerdo al año laborable de la empresa donde se desarrollaran teniéndose que anualmente se tendrá, 5 TIPO A, 2 TIPO C, 1 TIPO C y cada dos años prácticamente 1 TIPO D, por utilizo en el tema disciplina se establecieron 1 ficha de registro y 3 registro en función de orden de trabajo, orden de compra y orden de reparación cada una de estas generaran un registro mensual para obtener indicadores que determine el funcionamiento de la máquina.
- La evaluación económica se realizó confrontando el gasto anual del mantenimiento actual proyectándolo por un año llegando a y el costo del plan de mantenimiento según el fabricante s/. 17,000.00 y el costo del mantenimiento propuesto también para un año s/. 6,342.01 con esto se podría recupera en 2 años la inversión que demandaría el implementar el plan de mantenimiento resultado de la investigación de costo S/ 21,00.00.

V. RECOMENDACIONES

- Los planes de mantenimiento no deben ser tomados a la ligera, deberían evaluarse más aspectos dentro de la empresa que los 15 mencionados.
- Los inventarios deberían tener más sub índices o sub inventarios clasificándolos por categoría, se deben colocar dentro del inventario de herramientas y maquinas un sub inventario para máquinas y otro para herramientas del mismo modo para materiales e insumos, los choferes deben también ser agregados al inventario de personal, los registros deben ampliarse de acuerdo a las acciones que se realicen en la empresa y realizar o establecer indicadores para cada máquina que permitan establecer su estado de manera rápida.
- El resultado de la investigación debe ser aplicado en cuando se apruebe.

VI. REFERENCIAS

REY Sacristán, Francisco. Las 5S: orden y limpieza en el puesto de trabajo. 2.ª ed. FC Editorial: Madrid, 2005. 171 pp.

ISBN: 9788496169548

JUAREZ Gómez, Carla Violeta. Propuesta para implementar metodología 5 s's en el departamento de cobros de la subdelegación Veracruz Norte IMSS. Tesis (Magíster en Gestión de la Calidad). Xalapa: Universidad Veracruzana, Facultad de Estadística e Informática, 2009. 129 pp.

FLORES, Franco Navelli, GUTIERREZ Gutiérrez, Yadira Monserrat, MARINEZ Janes, Yuliana Jaqueline, MAYCOT Muñoz, Mariana. Implementación del método de las 5S's en el área de corte de una empresa productora de calzado Tesis (Licenciatura en Ingeniería Biotecnológica). Guanajuato: Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Facultad de Estadística e Informática, 2015. 67 pp.

GUACHISACA Guerrero, Carlos Andres, SALAZAR Rodríguez, Martha Betania. Implementación de 5S como metodología de mejora en una empresa de elaboración de pinturas. Tesis (Ingeniero industrial). Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Mecánica y ciencias de la Producción, 2009. 200 pp.

LOPEZ Silva, Liliana. Implementación de la metodología 5 s en el área de almacenamiento de materia prima y producto terminado de una empresa de fundición. Tesis (Magíster en Gestión de la Calidad). Santiago de Cali: Universidad Autónoma De Occidente, Facultad De Ingeniería, 2013. 114 pp.

FERNANDEZ, Octavio. Mantenimiento: ¿costo innecesario? [en línea]. *Vanguardia Industrial*: México. 01 de febrero del 2018. [Fecha de consulta: 22 de mayo del 2018] Disponible en: <https://www.vanguardia-industrial.net/mantenimiento-costo-innecesario/>.

BESSOMBES, Carlos. Qué hay detrás de la reducción de gastos superfluos del MEF [en línea]. *La Republica*: México. 09 de abril del 2018. [Fecha de consulta: 22 de mayo del 2018] Disponible en: <https://larepublica.pe/economia/1224019-que-hay-detras-de-la-reduccion-de-gastos-superfluos-del-mef>.

SISTEMA de mantenimiento [Mensaje en un blog]. Colombia: Clemenza, B., (7 agosto del 2018). [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2018]. Recuperado de <http://www.sistemademantenimiento.com/2017/08/siempre-he-pensado-que-existen-muchas.html#more>

ANEXOS

ANEXO 01.- DIAS LABORABLES EN LA EMPRESA

Se tomó como referencia el año 2018 para establecer un calendario donde se pueda observar los días laborables de la empresa retirando del año original los días sábados y domingos que no se labora con esto tenemos:

	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M
ENERO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						
FEBRERO				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28						
MARZO				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
ABRIL							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
MAYO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
JUNIO				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
JULIO							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
AGOSTO			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
SEPTIEMBRE						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
OCTUBRE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						
NOVIEMBRE				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
DICIEMBRE						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	

En cual el año se reduce a un año de 261 días laborables. Sobre los cuales se gestionó los mantenimientos y demás aspectos de la investigación

ANEXO 02.- REGISTROS MENSUALES

REGISTRO DE REPARACIONES

MES		DIA																														TOTAL		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		31	
M-SN-VO01	N°																																	
	HORAS																																	
	COSTO																																	
M-SN-VO02	N°																																	
	HORAS																																	
	COSTO																																	
M-SN-VO03	N°																																	
	HORAS																																	
	COSTO																																	
M-SN-VO04	N°																																	
	HORAS																																	
	COSTO																																	
M-SN-VO05	N°																																	
	HORAS																																	
	COSTO																																	
M-SN-VO06	N°																																	
	HORAS																																	
	COSTO																																	
M-SN-VO07	N°																																	
	HORAS																																	
	COSTO																																	
M-SN-VO08	N°																																	
	HORAS																																	
	COSTO																																	
M-SN-VO09	N°																																	
	HORAS																																	
	COSTO																																	
M-SN-VO10	N°																																	
	HORAS																																	
	COSTO																																	
M-SN-VO11	N°																																	
	HORAS																																	
	COSTO																																	

REGISTRO DE COMPRAS

MES		DIA																														TOTAL		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		31	
M-SN-VO01	N°																																	
	COSTO																																	
M-SN-VO02	N°																																	
	COSTO																																	
M-SN-VO03	N°																																	
	COSTO																																	
M-SN-VO04	N°																																	
	COSTO																																	
M-SN-VO05	N°																																	
	COSTO																																	
M-SN-VO06	N°																																	
	COSTO																																	
M-SN-VO07	N°																																	
	COSTO																																	
M-SN-VO08	N°																																	
	COSTO																																	
M-SN-VO09	N°																																	
	COSTO																																	
M-SN-VO10	N°																																	
	COSTO																																	
M-SN-VO11	N°																																	
	COSTO																																	

REGISTRO DE TRABAJOS

MES		DIA																															TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
M-SN-VO01	N°																																
	HORAS TRABAJO																																
	HORAS DETENIDO																																
	HORAS REQUERIDAS																																
	KILOMETROS IN																																
M-SN-VO02	KILOMETROS OUT																																
	N°																																
	HORAS TRABAJO																																
	HORAS DETENIDO																																
	HORAS REQUERIDAS																																
M-SN-VO03	KILOMETROS IN																																
	KILOMETROS OUT																																
	N°																																
	HORAS TRABAJO																																
	HORAS DETENIDO																																
M-SN-VO04	HORAS REQUERIDAS																																
	KILOMETROS IN																																
	KILOMETROS OUT																																
	N°																																
	HORAS TRABAJO																																
M-SN-VO05	HORAS DETENIDO																																
	HORAS REQUERIDAS																																
	KILOMETROS IN																																
	KILOMETROS OUT																																

ANEXO 03.- RESULTADOS DE LA ENCUESTA

N°	Preguntas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	El plan de mantenimiento que se da a los vehículos se puede calificar como	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1
2	Los planes de mantenimiento cumple con los objetivos planteados	1	2	2	2	1	1	2	1	2	1
3	Se presenta importancia a los planes de mantenimiento	1	2	2	2	1	2	1	1	2	1
4	¿Qué tan eficiente es la estructura organizacional del mantenimiento dentro de la institución?	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1
5	¿Existe personal que realice el mantenimiento de los vehículos está capacitado para dicha labor?	1	3	2	2	1	2	2	2	3	3
6	¿Cómo gestiona la empresa el mantenimiento de los vehículos?	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2
7	¿Cómo se mantiene un inventario actualizado de vehículos?	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1
8	¿La conexión entre proveedores de equipos, herramientas y repuestos con el área administrativa de la institución se realiza de manera sistemática?	1	1	2	2	2	1	2	2	3	2
9	¿Existe los recursos para el correcto desarrollo de las tareas de mantenimiento?	1	1	2	2	2	2	1	2	1	1

10	¿El espacio físico abastece para realizar de manera correcta las labores de mantenimiento?	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1
11	¿Se planifica la parada de los vehículo para su mantenimiento?	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1
12	¿se lleva a cabo un registro de las reparaciones que se le hacen a los vehículos?	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1
13	¿las herramientas son dejadas en su lugar después de usarcé?	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1
14	¿L a limpieza del are de trabajo se le exige a todo el personal ?	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1
15	¿los lugares que sirven de almece para las herramientas e insumos son suficientes ?	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1

N°	Preguntas	1	2	3	1	2	3	EVALUACION
1	El plan de mantenimiento que se da a los vehículos se puede calificar como	4	6	0	40%	60%	0%	REGULAR
2	Los planes de mantenimiento cumple con los objetivos planteados	5	5	0	50%	50%	0%	MALO
3	Se presenta importancia a los planes de mantenimiento	5	5	0	50%	50%	0%	MALO
4	¿Qué tan eficiente es la estructura organizacional del mantenimiento dentro de la institución?	6	4	0	60%	40%	0%	MALO

5	¿Existe personal que realice el mantenimiento de los vehículos está capacitado para dicha labor?	2	5	3	20%	50%	30%	REGULAR
6	¿Cómo gestiona la empresa el mantenimiento de los vehículos?	5	5	0	50%	50%	0%	MALO
7	¿Cómo se mantiene un inventario actualizado de vehículos?	3	7	0	30%	70%	0%	REGULAR
8	¿La conexión entre proveedores de equipos, herramientas y repuestos con el área administrativa de la institución se realiza de manera sistemática?	3	6	1	30%	60%	10%	REGULAR
9	¿Existe los recursos para el correcto desarrollo de las tareas de mantenimiento?	5	5	0	50%	50%	0%	MALO
10	¿El espacio físico abastece para realizar de manera correcta las labores de mantenimiento?	4	6	0	40%	60%	0%	REGULAR
11	¿Se planifica la parada de los vehículo para su mantenimiento?	5	5	0	50%	50%	0%	MALO
12	¿se lleva a cabo un registro de las reparaciones que se le hacen a los vehículos?	6	4	0	60%	40%	0%	MALO
13	¿las herramientas son dejadas en su lugar después de usarcé?	5	5	0	50%	50%	0%	MALO
14	¿L a limpieza del are de trabajo se le exige a todo el personal ?	4	6	0	40%	60%	0%	REGULAR
15	¿los lugares que sirven de almacenes para las herramientas e insumos son suficientes ?	5	5	0	50%	50%	0%	MALO

ACTA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, Deciderio Enrique Díaz Rubio, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada **“EVALUACIÓN DE COSTOS POR LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5 S PARA IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO EN LA CORPORACIÓN LG CERRO AZUL SAC”**, del (de la) Br. Oscar David Vásquez Ramos, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Pimentel, 31 de octubre de 2019



Mg. Deciderio Enrique Díaz Rubio
DNI: 16728343

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	-----------------------	--------	---------------------------------

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo Vásquez Ramos Oscar David, identificado con DNI N.º 44037854 egresada de la Escuela de Ing. Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, autorizo , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado: "Evaluación de Costos por la aplicación de la metodología 5s para implementar un programa de mantenimiento en la corporación Le Cerro Azul S.A.C." en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....



 FIRMA

DNI: 44037854

FECHA: 31/10/19

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E.P. INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

OSCAR DAVID VÁSQUEZ RAMOS

INFORME TÍTULADO:

ESTANDARIZACIÓN DEL MÓDULO DE TIRISTORIAS ELÉCTRICAS PARA EL
LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN UCV- CHICLAYO

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

BACHILLER EN INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

SUSTENTADO EN FECHA: 25 de SETIEMBRE del 2019

NOTA O MENCIÓN: APROBADO POR UNANIMIDAD



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Mgtr. Dante Omar Parra Carranza
Coordinador de Escuela Ingeniería Mecánica Eléctrica

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN