

# INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR SUDAMERICANO



INSTITUTO TECNOLÓGICO  
**SUDAMERICANO**  
*Hacemos gente de talento!*

## CARRERA MECANICA AUTOMOTRIZ

DISEÑAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS, HERRAMIENTAS, MAQUETAS Y ESPACIOS DE LOS LABORATORIOS DE LA T. S. MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DE LA CIUDAD DE LOJA DURANTE EL PERIODO ACADEMICO OCTUBRE 2022-MARZO 2023

INFORME PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNOLOGIA EN LA CARRERA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

AUTOR

Quezada Romero Kevin Adrian

DIRECTOR

Ing. Anderson Javier Benítez León

Loja, 04 de mayo del 2023

## **Certificado del director del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera**

Ing.

Anderson Javier Benítez León

**DIRECTOR DE INVESTIGACION**

### **CERTIFICA:**

Que ha supervisado el presente proyecto de investigación titulado, “DISEÑAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS, HERRAMIENTAS, MAQUETAS Y ESPACIOS DE LOS LABORATORIOS DE LA T. S. MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DE LA CIUDAD DE LOJA DURANTE EL PERIODO ACADEMICO OCTUBRE 2022-MARZO 2023”, el mismo que cumple parcialmente con lo establecido por el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano y no es apto para implementarlo en la carrera de mecánica automotriz: por consiguiente, autorizo la presentación ante el tribunal respectivo.

Loja, 04 de mayo del 2023


f. \_\_\_\_\_

Ing. Anderson Javier Benítez León

### Autoría

Yo, Quezada Romero Kevin Adrian con C.I. 1105139735, declaramos ser los autores del presente trabajo de investigación de fin de carrera el mismo que fue realizado con toda responsabilidad y honradez por tal virtud los fundamentos teóricos-prácticos y los resultados obtenidos son de exclusiva responsabilidad de los autores. A través de la presente declaración la propiedad intelectual pertenece al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano (ISTS).

Loja, 04 de mayo del 2023



Quezada Romero Kevin Adrian

C.I. 1105139735

### **Dedicatoria**

Esta tesis está dedicada a: A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy.

A mis padres Edgar Patricio y Jenny Pilar quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mi hermano Jair por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

A mi tutor que gracias a su conocimiento y su guía he podido avanzar con la culminación de mi carrera y realizar de la mejor manera mi proyecto de titulación.



### **Agradecimiento**

Dirigido a todas aquellas personas que aprecio, desde los maestros en el instituto, amistades, padres y abuelos, que confiaron en mi persona, y que me dieron una voz de aliento en los momentos más difíciles, a mi hermano que me apoyo en todos los pasos difíciles y poder avanzar.

## **Acta de Cesión de Derechos de Proyecto de Investigación de fin de Carrera**

Conste por el presente documento la Cesión de los Derechos de proyecto de investigación de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:

**PRIMERA.** - Por sus propios derechos; el Ing. Anderson Javier Benítez León, en calidad de Director del proyecto de investigación de fin de carrera; y, Quezada Romero Kevin Adrian, en calidad de autor del proyecto de investigación de fin de carrera; mayores de edad emiten la presente acta de cesión de derechos

**SEGUNDA.** - Quezada Romero Kevin Adrian, realizó la Investigación titulada “DISEÑAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS, HERRAMIENTAS, MAQUETAS Y ESPACIOS DE LOS LABORATORIOS DE LA T. S. MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DE LA CIUDAD DE LOJA DURANTE EL PERIODO ACADEMICO OCTUBRE 2022-MARZO 2023”; para optar por el título de Tecnólogo en Sistemas de Automatización, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja, bajo la dirección del Ing. Luis Darío Granda Morocho.

**TERCERA.** - Es política del Instituto que los proyectos de investigación de fin de carrera se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

**CUARTA.** - Los comparecientes Ing. Anderson Javier Benítez León, en calidad de Director del proyecto de investigación de fin de carrera y Quezada Romero Kevin Adrian como autor, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos de proyecto de investigación de fin de carrera titulado “DISEÑAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS, HERRAMIENTAS, MAQUETAS Y ESPACIOS DE LOS LABORATORIOS DE LA T. S. MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DE LA CIUDAD DE LOJA DURANTE EL PERIODO ACADEMICO OCTUBRE 2022-MARZO 2023” a favor del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja; y, conceden autorización para que el Instituto pueda utilizar esta investigación en su beneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna.

**QUINTA.** - Aceptación. - Las partes declaran que aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos.

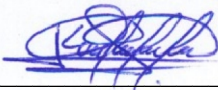
Para constancia suscriben la presente cesión de derechos, en la ciudad de Loja, en el mes de mayo del año 2023.

---

Ing. Anderson Javier Benítez León

DIRECTOR DE TESIS

C.I. 1105035230



---

Sr. Quezada Romero Kevin Adrian

AUTOR

C.I. 1105139735

## Declaración Juramentada

Loja, 03 de Abril del 2022

**Nombres:** Kevin Adrian

**Apellidos:** Quezada Romero

**Cédula de Identidad:** 1105139735

**Carrera:** Mecánica Automotriz

**Semestre de ejecución del proceso de titulación:** Octubre 2022- Marzo 2023

Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación: Diseñar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos, herramientas, maquetas y espacios de los laboratorios de la t. s. mecánica automotriz del instituto superior tecnológico sudamericano de la ciudad de Loja durante el periodo académico octubre 2022-marzo 2023.

En calidad de estudiante del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano de la ciudad de Loja;

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.

Por lo expuesto; mediante la presente asumo frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

En consecuencia, me hago responsable frente al INSTITUTO y frente a terceros, de

cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello.

Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para EL INSTITUTO en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.

Firma:



Nro. Cédula 11051397135

## Índice

Resumen .....	1
Abstract.....	2
Problema.....	3
Tema.....	4
Justificación.....	5
Objetivos .....	6
Objetivo General .....	6
Objetivos Específicos .....	6
Marco teórico .....	7
Marco Institucional.....	7
Reseña Histórica .....	7
Modelo Educativo .....	10
Marco Conceptual .....	12
Historia Del Mantenimiento .....	12
¿Qué Es El Mantenimiento? .....	13
Objetivos Del Mantenimiento .....	13
Tipos de Mantenimiento.....	14
Mantenimiento Correctivo.....	14
Mantenimiento Preventivo .....	14
Beneficios Del Mantenimiento Preventivo.....	15
Mantenimiento Predictivo .....	15
Mantenimiento Cero Horas (Overhaul).....	15
Mantenimiento En Uso .....	16
La Importancia De La Aplicación Del Plan De Mantenimiento .....	16
Las 5s Del Mantenimiento .....	17
Metodología .....	19
Métodos de Investigación.....	19
Método Fenomenológico .....	19
Método Hermenéutico .....	19

Método Práctico Proyectual.....	19
Técnicas de Investigación .....	20
Recopilación Bibliográfica .....	20
Entrevista... ..	20
Encuesta.....	21
Determinación del Universo y la Muestra.....	21
Análisis de resultados: análisis e interpretaciones. (Análisis cuantitativo y cualitativo) .....	22
Tabulación de datos .....	22
Propuesta Práctica De Acción .....	37
Plan de Mantenimiento .....	37
Introducción del plan de mantenimiento .....	37
Objetivos.....	38
Estructura de Personal .....	38
Infraestructura del Taller .....	39
Diagnóstico de la situación actual de los equipos, herramientas, maquetas y espacios de los laboratorios.....	40
Factor de costos .....	40
Cuadro de decisión de las máquinas, equipos, herramientas. ....	42
Plan de mantenimiento preventivo (enfocado en las máquinas) .....	44
Plan de mantenimiento preventivo (enfocado en los equipos).....	49
Plan de mantenimiento preventivo (enfocado en todas las herramientas) .....	55
Plan de mantenimiento preventivo (enfocado en maquetas) .....	70
Plan de mantenimiento correctivo (enfocado en máquinas) .....	73
Plan de mantenimiento correctivo (enfocado en los equipos).....	76
Plan de mantenimiento correctivo (enfocado en todas las herramientas) .....	79
Plan de mantenimiento preventivo (enfocado en los laboratorios) .....	85
Plan de mantenimiento correctivo (enfocado en las maquetas) .....	88
Plan de mantenimiento correctivo (enfocado en los laboratorios) .....	91
Herramientas Divididas por su Ubicación en la Bodega.....	94
Evaluación Técnica .....	98
Registro de Mantenimiento .....	99

Solicitud de Materiales y Repuestos .....	100
Ficha Técnica de Revisión .....	101
Conclusiones .....	102
Recomendaciones.....	103
Bibliografía.....	104
Anexos.....	106
Presupuesto.....	109
Otros: Inventario de equipos, herramientas y maquinas del taller del ISTS .....	113



## Índice de Figuras

Figura 1. Logotipo del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano.....	7
Figura 2. Diagrama mental del modelo educativo del ISTS .....	10
Figura 3. Ilustración del mantenimiento de un vehiculó.....	13
Figura 4. Cambio de pieza .....	14
Figura 5. Mantenimiento preventivo.....	15
Figura 6. Pregunta uno .....	23
Figura 7. Pregunta 2 .....	24
Figura 8. Pregunta 3 .....	25
Figura 9. Pregunta cuatro .....	26
Figura 10. Pregunta 5 .....	27
Figura 11. Pregunta seis .....	28
Figura 12. Pregunta siete.....	29
Figura13. Pregunta ocho .....	30
Figura 14. Pregunta nueve .....	32
Figura 15. Pregunta diez .....	33
Figura 16. Pregunta once .....	34
Figura 17. Pregunta doce .....	35
Figura 18. Pregunta trece .....	36
Figura 19: Jerarquía en la carrera de mecánica automotriz .....	38
Figura 20: Infraestructura del taller del edificio Don Daniel.....	39
Figura 21. Certificación de aprobación del proyecto de investigación de fin de carrera, por el Vicerrector .....	106
Figura 22. Certificación o Autorización Para la Ejecución de la Investigación Del ISTS. ....	107

## Índice de Tablas

Tabla 1. ¿A que ciclo pertenece? .....	22
Tabla 2. ¿Conoce lo qué es un mantenimiento preventivo? .....	23
Tabla 3. ¿Conoce usted la importancia del mantenimiento correctivo? .....	24
Tabla 4. ¿Usted considera importante contar con un plan de mantenimiento? .....	25
Tabla 5. ¿Conoce si el ISTS cuenta con algún plan de mantenimiento para los laboratorios? ...	26
Tabla 6. ¿Cuántas veces realiza prácticas en el instituto a la semana? .....	27
Tabla 7. Durante el desarrollo de prácticas ¿alguna vez alguna maquina u herramienta ha presentado mal estado? En caso que su respuesta sea si escriba el nombre de la herramienta o máquina. ....	28
Tabla 8. Usted cómo calificaría el estado de las herramientas e instalaciones del taller (en base al grado de satisfacción) .....	30
Tabla 9. ¿Conoce cuáles serían las consecuencias si no se realiza mantenimientos a las herramientas y maquinaria en talleres? Justifique .....	31
Tabla 10. ¿Cree importante que la calidad y disponibilidad de la maquina y herramienta es indispensable para las actividades que realizan en los talleres de la institución? .....	33
Tabla 11. ¿Usted como docente considera importante contar con un plan de mantenimiento? ..	34
Tabla 12. Usted como docente cómo calificaría el estado de las herramientas e instalaciones del taller (en base al grado de satisfacción) .....	35
Tabla 13. ¿Tiene conocimiento sobre lo que es un manual de mantenimiento preventivo y correctivo para herramientas? .....	36
Tabla14: Costos de reparación o mantenimiento .....	40
Tabla 15: Cuadro de decisión .....	42
Tabla16: Indicadores de actividades .....	43
Tabla17: Plan de mantenimiento preventivo de las maquinas .....	44
Tabla18: Mantenimiento preventivo de los equipos .....	49
Tabla19: Mantenimiento preventivo de las herramientas .....	55
Tabla20: Mantenimiento preventivo de las maquetas .....	70
Tabla 21: Mantenimiento correctivo de las maquinas .....	73
Tabla 22: Mantenimiento correctivo de los equipos .....	76
Tabla23: Mantenimiento correctivo de las herramientas .....	79

Tabla24: Mantenimiento preventivo de los laboratorios .....	85
Tabla25. Mantenimiento correctivo de las maquetas .....	88
Tabla26: Mantenimiento correctivo de los laboratorios .....	91
Tabla27. Evaluación técnica .....	98
Tabla28. Registro de mantenimiento .....	99
Tabla 29. Solicitud de materiales y repuestos.....	100
Tabla30. Ficha técnica de revisión.....	101
Tabla 31. Presupuesto .....	109
Tabla 32. Cronograma .....	110
Tabla 33: Inventario .....	113

## Resumen

Se realizó la investigación pertinente sobre el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos, herramientas, modelos y espacios de los laboratorios de la carrera de Mecánica Automotriz del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano de Loja, con la finalidad de alargar la vida útil de estos equipos, reduciendo las pérdidas por defectos de calidad y averías. El no contar con un plan de mantenimiento de los equipos, herramientas, modelos y espacios de los laboratorios acorta la vida útil de los mismos, además de generar riesgos de accidentes por no contar con un buen mantenimiento.

En la formulación de las encuestas a alumnos y profesores se aplicó el método hermenéutico. Se formularon preguntas sencillas para que los alumnos de cualquier ciclo pudieran responderlas. La encuesta se realizó de manera digital a alumnos y profesores de Tecnología en Mecánica Automotriz del segundo ciclo al periodo extraordinario, dando un total de 153 alumnos.

El plan de mantenimiento se llevó a cabo, en primer lugar, encuestando a alumnos y profesores del área de Tecnología de Mecánica Automotriz. El objetivo era determinar la viabilidad de un plan de mantenimiento para el instituto. Después de analizar los datos de las encuestas, se analizó el inventario del almacén de mecánica automotriz, haciendo una ficha de identificación de equipos, herramientas y máquinas. Posteriormente, se analizó el estado del taller y de las aulas donde los alumnos realizan sus prácticas. Este plan de mantenimiento se basó en los manuales de mantenimiento de la biblioteca virtual del instituto, así como en una recopilación de páginas web.

Una vez realizada la investigación, se concluyó que implementar un plan de mantenimiento es de gran utilidad para los talleres de la Tecnología en Mecánica Automotriz, ya que siempre están en constante uso por parte de los alumnos que realizan sus prácticas diarias. Esto garantizará que la maquinaria cumpla con su vida útil tal y como fue diseñada y mejorará el tiempo de trabajo, además de reducir los accidentes durante las horas de práctica.

## **Abstract**

The pertinent research was carried out regarding preventive and corrective maintenance of equipment, tools, models and spaces of the laboratories of the Automotive Mechanics career of the Instituto Tecnológico Superior Sudamericano of Loja, with the purpose of extending the useful life of this equipment, reducing losses due to quality defects and breakdowns. Not having a maintenance plan for the equipment, tools, models and spaces of the laboratories shortens their useful life, in addition to generating risks of accidents by not having a good maintenance.

The hermeneutic method was applied in the formulation of the student and teacher surveys. Simple questions were formulated so that students of any cycle could answer them. The survey was carried out digitally to students and teachers of Automotive Mechanics Technology from the second cycle to the extraordinary period, giving a total of 153 students.

The maintenance plan was carried out, firstly, by surveying students and professors of the Automotive Mechanics Technology area. The objective was to determine the feasibility of a maintenance plan for the institute. After analyzing the data from the surveys, the inventory of the automotive mechanics warehouse was analyzed, making an identification card of equipment, tools and machines. Subsequently, the condition of the workshop and the classrooms where the students carry out their practical training was analyzed. This maintenance plan was based on the maintenance manuals in the institute's virtual library, as well as on a compilation of web pages.

Once the research was conducted, it was concluded that implementing a maintenance plan is very useful for the Automotive Mechanics Technology workshops, since they are always in constant use by the students who perform their daily practices. This will ensure that the machinery complies with its useful life as it was designed and will improve working time, as well as reduce accidents during practice hours.

## Problema

El problema de no tener un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos, herramientas, maquetas y espacios de los laboratorios es que, no se hace el mantenimiento cuando corresponde, lo normal es que la vida útil de la maquinaria se reduzca. En la práctica, la vida útil disminuye y esto supone una pérdida de dinero. Este es un motivo lo suficientemente poderoso como para no saltarte este paso (Maquiclick, 2022).

Según Marulanda, (2017), “en Colombia el tema del mantenimiento siendo algo tan importante y necesario no es muy aplicado, debido a que algunas administraciones centran su importancia en la producción y no en la maquinaria necesaria para ello. Y cuando se implementa algún tipo de mantenimiento, lo hacen buscando resultados a corto plazo” (pág. 10).

Dentro del ISTS la carrera de T. S. mecánica automotriz no dispone de un plan de mantenimiento para sus herramientas equipos maquetas y espacios. El coordinador de la carrera indica que al ser las herramientas nuevas no se ha requerido un mantenimiento extenso, solo se ha hecho mantenimientos de acuerdo con el manual del fabricante, pero no hay un personal, no hay un registro para que se haga un seguimiento o cronograma para realizar un mantenimiento preventivo o correctivo de las herramientas, maquetas y espacios de los laboratorios. La falta de mantenimiento o un mantenimiento inadecuado puede provocar situaciones peligrosas, accidentes y problemas de salud para su equipo.

Según LOCTITE TEROSON, 2022 “el mantenimiento de las instalaciones es una tarea esencial en cualquier taller”, ya que, permite mantener los equipos y el lugar de trabajo en perfectas condiciones, lo que facilita el trabajo de los operarios y maximiza la eficacia de las herramientas.

La calidad de la maquinaria es importante para mejorar el uso y la seguridad de los que utilizan estos equipos, herramientas y los espacios de los laboratorios de la T.S. Mecánica Automotriz del instituto superior tecnológico sudamericano de la ciudad de Loja. Por lo tanto, es muy importante realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos, herramientas, maquetas, etc.

**Tema**

“DISEÑAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS, HERRAMIENTAS, MAQUETAS Y ESPACIOS DE LOS LABORATORIOS DE LA T. S. MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DE LA CIUDAD DE LOJA DURANTE EL PERIODO ACADEMICO OCTUBRE 2022-MARZO 2023”

## **Justificación**

El presente proyecto de investigación se relaciona con la línea de investigación tecnologías y técnicas del mantenimiento de sistemas automotrices y la sub línea diseño automotriz con innovación tecnológica, ya que esta línea se encarga del estudio de tecnologías y técnicas innovadoras para el diagnóstico gestión y mantenimiento vehicular de transporte público y organizaciones privadas, teniendo como norte disminuir el impacto ambiental generado por el parque automotor mediante el uso de la tecnología.

En Ecuador la falta de conocimiento sobre el mantenimiento que se debe realizar a las instalaciones y a las herramientas con las que se labora diariamente es muy poco, tanto que en las instalaciones no se cuenta con un plan de mantenimiento para estos espacios o para las herramientas.

El proyecto de investigación se justifica académicamente, debido a que se plasmará dentro de ella los conocimientos adquiridos durante los ciclos de estudio, por consiguiente, la elaboración del actual proyecto de fin de carrera es un requisito que permitirá la obtención del título de Tecnólogo en la carrera de Mecánica Automotriz, demostrando responsabilidad y seriedad ante el desarrollo y finalización del presente.

Este proyecto ayudará a mantener limpios los laboratorios, tener en orden las herramientas y maquetas. El mismo también ayudara a hacer un seguimiento del mantenimiento de los elementos que se encuentran en la bodega de la institución, también ayudara a garantizar la disponibilidad de las herramientas y alargara la vida útil de la maquinaria y herramientas con las que se trabaja en los laboratorios de la carrera de mecánica automotriz. También se hará un seguimiento de las herramientas, maquetas y los laboratorios y análisis de fallas presentes o anomalías que se hayan presentado para así determinar la causa.

Además, se considera que la implementación de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de las herramientas, maquetas y laboratorios de la carrera de T.S. Mecánica Automotriz del ISTS permitirá a los futuros estudiantes adquirir conocimientos para el correcto uso y mantenimiento de las herramientas y espacios de los laboratorios.



## Objetivos

### Objetivo General

Diseñar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos, herramientas, maquetas y espacios de los laboratorios de la T. S. Mecánica Automotriz, mediante fundamentación teórica a fin de que los estudiantes y docentes tengan la disponibilidad y lleven a cabo sus prácticas de manera eficaz.

### Objetivos Específicos

- Obtener información bibliográfica mediante las técnicas de compilación de información a base de análisis de contenido bibliográfico para fundamentar el proyecto de investigación.
- Elaborar encuestas a los docentes y estudiantes mediante un formulario para determinar datos actuales y las necesidades de la aplicación de un plan de mantenimiento
- Implementar los planes de mantenimientos generales de los equipos que disponen los laboratorios de la carrera de T.S. mecánica automotriz del ISTS haciendo un análisis de las herramientas de bodega y de las condiciones en las que se encuentran los laboratorios, para poder agregar datos reales de cada equipo.
- Socializar el plan de mantenimiento mediante una reunión con los docentes del área de mecánica automotriz para dar las indicaciones del correcto uso del plan de mantenimiento.

## Marco teórico

### Marco Institucional

#### Figura 1.

*Logotipo del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano*



*Nota:* logo institucional periodo octubre 2022 – febrero 2023

#### ***Reseña Histórica***

El Señor Manuel Alfonso Manitio Conumba crea el Instituto Técnico Superior Particular Sudamericano para la formación de TÉCNICOS, por lo que se hace el trámite respectivo en el Ministerio de Educación y Cultura, el cual con fecha 4 de junio de 1996 autoriza, con resolución Nro. 2403, la CREACIÓN y el FUNCIONAMIENTO de este Instituto Superior, con las especialidades del ciclo post bachillerato de: Contabilidad Bancaria, Administración de Empresas y Análisis de Sistemas.

Posteriormente, con resolución Nro. 4624 del 28 de noviembre de 1997, el Ministerio de Educación y Cultura autoriza el funcionamiento del ciclo post bachillerato, en las especialidades de: Secretariado Ejecutivo Trilingüe y Administración Bancaria. Con resolución Nro. 971 del 21 de septiembre de 1999, resuelve el Ministerio de Educación y Cultura elevar a la categoría de INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR SUDAMERICANO, con las especialidades de: Administración Empresarial, Secretariado Ejecutivo Trilingüe, Finanzas y Banca, y Sistemas de Automatización.

Con oficio circular nro. 002-DNPE-A del 3 de junio de 2000, la Dirección Provincial de Educación de Loja hace conocer la nueva Ley de Educación Superior, publicada en el Registro Oficial Nro. 77 del mes de junio de 2000, en el cual dispone que los Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos, que dependen del Ministerio de Educación y Cultura,

forman parte directamente del “Sistema Nacional de Educación Superior” conforme lo determina en los artículos 23 y 24. Por lo tanto, en el mes de noviembre de 2000, el Instituto Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja pasa a formar parte del Consejo Nacional De Educación Superior CONESUP, con registro institucional Nro. 11-009 del 29 de noviembre de 2000.

A medida que avanza la demanda educativa el Instituto propone nuevas tecnologías, es así que de acuerdo con el Nro. 160 del 17 de noviembre de 2003, la Dirección Ejecutiva del CONESUP otorga licencia de funcionamiento en la carrera de: Diseño Gráfico y Publicidad, para que conceda títulos de técnico superior.

Con acuerdo ministerial Nro. 351 del 23 de noviembre de 2006, el CONESUP acuerda otorgar licencia de funcionamiento para las tecnologías en las carreras de: Gastronomía, Gestión Ambiental Electrónica y Administración Turística.

En circunstancias de que en el año 2008 asume la dirección de la academia en el país el CES (Consejo de Educación Superior), la SENESCYT (Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología) y el CEAACES (Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior), el Tecnológico Sudamericano se une al planteamiento de la transformación de la educación superior tecnológica con miras a contribuir con los objetivos y metas planteadas en el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, para el consecuente cambio de la matriz productiva que nos conduzca a ser un país con un modelo de gestión y de emprendimiento ejemplo de la región.

Esta transformación inicia su trabajo en el registro de carreras, metas que luego de grandes jornadas y del esfuerzo de todos los miembros de la familia sudamericana se consigue mediante Resolución RPC-SO-11-Nro.110-2014 con fecha 26 de marzo del 2015. Con dicha resolución, las ocho carreras que en aquel entonces ofertaba el Tecnológico Sudamericano demuestran pertinencia para la proyección laboral de sus futuros profesionales.

En el año 2014 el CEAACES ejecuta los procesos de evaluación con fines de acreditación a los institutos tecnológicos públicos y particulares del Ecuador; para el Tecnológico Sudamericano, este ha sido uno de los momentos más importantes de su vida institucional en el cual debió rendir cuentas de su gestión. De esto resulta que la institución acredita con una calificación del 91% de eficiencia según resolución del CES y CEAACES, logrando estar entre las instituciones mejor puntuadas del Ecuador.

Actualmente, ya para el año 2022 el Tecnológico Sudamericano ha dado grandes pasos, considerando inclusive el esfuerzo redoblado ejecutado durante cerca de dos años de pandemia sanitaria mundial generada por la Covid 19; los progresos se concluyen en:

- ✓ 10 carreras de modalidad presencial
- ✓ 7 carreras de modalidad online
- ✓ 2 carreras de modalidad semipresencial
- ✓ 1 centro de idiomas CIS, este último proyectado a la enseñanza – aprendizaje de varios idiomas partiendo por el inglés. Actualmente Cambridge es la entidad externa que avala la calidad académica del centro.
- ✓ Proyecto presentado ante el CES para la transformación a Instituto Superior Universitario
- ✓ Proyecto integral para la construcción del campus educativo en Loja – Sector Moraspamba.
- ✓ Proyecto de creación de la Sede del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano en la ciudad de Machala
- ✓ Progreso hacia la transformación integral digital en todos los procesos académicos, financieros y de procesos.

Nuestros estudiantes provienen especialmente del cantón Loja, así como de la provincia; sin embargo, hay una importante población estudiantil que proviene de otras provincias como El Oro, Zamora Chinchipe, Azuay e incluso de la Región Insular Galápagos.

La formación de seres humanos y profesionales enfocados a laborar en el sector público como privado en la generación de ideas y solución de conflictos es una valiosa premisa, empero, el mayor de los restos es motivar a los profesionales de tercer nivel superior tecnológico para que pasen a ser parte del grupo de emprendedores; entendiéndose que esta actividad dinamiza en todo orden al sistema productivo, económico, laboral y por ende social de una ciudad o país.

La misión, visión y valores constituyen su carta de presentación y su plan estratégico su brújula para caminar hacia un futuro prometedor en el cual los principios de calidad y pertinencia tengan su asidero.

## Modelo Educativo

A través del modelo curricular, el modelo pedagógico y el modelo didáctico se fundamenta la formación tecnológica, profesional y humana que es responsabilidad y objetivo principal de la institución; cada uno de los modelos enfatiza en los objetivos y perfiles de salida estipulados para cada carrera, puesto que el fin mismo de la educación tecnológica que brinda el Instituto Sudamericano es el de generar producción de mano de obra calificada que permita el crecimiento laboral y económico de la región sur del país de forma prioritaria.

### Figura 2.

Diagrama mental del modelo educativo del ISTS



*Nota:* Diagrama mental del modelo educativo del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano

El modelo en conjunto está sustentado en la Teoría del Constructivismo; el constructivismo percibe el aprendizaje como actividad personal enmarcada en contextos funcionales, significativos y auténticos. Todas estas ideas han sido tomadas de matices diferentes, se pueden destacar dos de los autores más importantes que han aportado más al constructivismo: Jean Piaget con el Constructivismo Psicológico y Lev Vygotsky con el Constructivismo Social.

El modelo curricular basado en competencias pretende enfocar los problemas que abordarán los profesionales como eje para el diseño. Se caracteriza por: utilizar recursos que simulan la vida real, ofrecer una gran variedad de recursos para que los estudiantes analicen y resuelvan problemas, enfatizar el trabajo cooperativo apoyado por un tutor y abordar de manera integral un problema cada vez.

## **Marco Conceptual**

### ***Historia Del Mantenimiento***

La actividad del mantenimiento ha tenido dos historias bastante importantes, la historia técnica y la historia económica, en este caso desarrollaremos el aspecto técnico del mantenimiento el cual nace con la primera piedra afilada por el hombre primitivo desde ese momento siempre se ha sentido la necesidad de mantener su equipo aun siendo la más rudimentaria herramienta, desde ese entonces ha seguido en evolución hasta lo que es hoy en día.

Técnicamente el mantenimiento incursionaba en el siglo XI, cuando "El Ferrer", una especie de responsable de mantenimiento, era el encargado de la reparación de los utensilios y máquinas en la "Farga Catalana" (instalación dedicada a la obtención de hierro y acero de bajo carbono en los Pirineos Orientales). De esta manera cuando hablamos de que el mantenimiento inicio a mediados del siglo XX cometemos un error ya que siempre ha tenido importancia. Hasta antes de la segunda guerra mundial la industria no estaba altamente mecanizada por lo que los tiempos de parada y la eficiencia de las maquinas no era gran interés, para los directivos de las compañías.

Los defectos en equipos no eran una prioridad, ya que estos eran sobredimensionados, esto hacia a las maquinas seguras y fáciles de reparar en el momento de encontrar alguna falla. Lo que llamamos como mantenimiento correctivo. 1950 un grupo de ingenieros japoneses iniciaron un nuevo concepto de mantenimiento que simplemente seguía las recomendaciones de los fabricantes de los equipos acerca de los cuidados que se debían tener en la operación y mantenimiento de las máquinas, a este mantenimiento lo llamamos actualmente como mantenimiento programado.

Los gerentes de planta se interesaron en hacer que sus supervisores, mecánicos, electricistas y otros técnicos desarrollaran programas para lubricar y hacer observaciones respecto a los equipos para prevenir daños en estos, a esta actividad la conocemos como mantenimiento preventivo. Luego de ver la necesidad de tener altos índices de calidad y conociendo los sobre costos que generaba las fallas e ineficiencia de las maquinas se pensó en como predecir lo daños a los equipos ya que empezó a ser de gran importancia, el no paro en la plantas de producción, de este manera nacieron varias técnicas las que han sido parte esencial en el desarrollo tecnológico que tenemos hasta el momento, como lo son la termografía, análisis de

vibraciones entre otras en las que la resumen en mantenimiento predictivo, que como todo los tipos de mantenimiento como objetivo final buscan mantener la eficacia y buen desempeño de los máquinas (GARCÍA, 2017, págs. 18, 19).

### **Figura 3.**

*Ilustración del mantenimiento de un vehiculó*



*Nota:* imagen tomada de la página FUSO

### ***¿Qué Es El Mantenimiento?***

El mantenimiento es el proceso mediante el cual se maneja un determinado activo de tal manera que no se vea afectado por el paso del tiempo, el uso o cambios en las condiciones externas. Hay muchas áreas en las que se puede aplicar el término, ya sean bienes físicos o virtuales. Como tal, puede referirse al mantenimiento de una casa, una obra de arte, un vehículo, un programa o conjunto de programas, un sistema, etc. El mantenimiento generalmente lo realizan profesionales en el campo (Palmet Bechara, 2008).

### **Objetivos Del Mantenimiento**

El mantenimiento periódico es aquel donde las tareas se realizan a intervalos normales. Ésta es una buena estrategia en caso que las fallas ocurren en forma regular. Los espacios de tiempo entre mantenimientos deberían basarse en el tiempo esperado para la falla. Usualmente los espacios de tiempo se basan en las especificaciones del fabricante o las políticas de la empresa” (Aranciba Ordenes, 2008).

Por eso el objetivo del mantenimiento es tener en consideración que los equipos trabajen de una manera óptima, durante sus labores encargadas, y que el personal que las opere tengan la



confiabilidad de trabajar con toda la seguridad que se amerita, un buen trabajo de mantenimiento tendrá como objetivo dar mayor tiempo de vida a un equipo.

## **Tipos de Mantenimiento**

### ***Mantenimiento Correctivo***

Es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos y que son comunicados al departamento de mantenimiento por los usuarios de los mismos. Este tipo de mantenimiento no requiere una planificación sistemática y se pone en práctica en el momento en el que los equipos o maquinaria produciendo un paro en el proceso de fabricación y disminuye la producción, por lo que su aplicación corresponde a equipos de bajo nivel de criticidad y que no estén directamente relacionados con la producción (Flores, 2015).

### **Figura 4.**

*Cambio de pieza*



*Nota:* imagen tomada de la página Fuso

### ***Mantenimiento Preventivo***

Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las intervenciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno. Suele tener un carácter sistemático, es decir, se interviene, aunque el equipo no haya dado ningún síntoma de tener un problema. (Alvarez, 2004, págs. 15, 16)

## **Figura 5.**

### *Mantenimiento preventivo*



*Nota:* imagen tomada de la página autofact

### ***Beneficios Del Mantenimiento Preventivo***

Los beneficios de un plan de mantenimiento en una empresa son muchos ya que se puede lograr evitar paros innecesarios, se prevén fallas en los equipos, mejora la eficiencia de las maquinas, mejor calidad de producto, aumenta la vida útil de las maquinas, se logran detectar puntos débiles en los equipos o maquinas. Es una larga lista de ventajas que en última conlleva, en reducir los costos inútiles en una compañía (GARCÍA, 2017, pág. 25).

### ***Mantenimiento Predictivo***

Es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables, representativas de tal estado y operatividad. Para aplicar este mantenimiento, es necesario identificar variables físicas (temperatura, vibración, consumo de energía, etc.) cuya variación sea indicativa de problemas que puedan estar apareciendo en el equipo. Es el tipo de mantenimiento más tecnológico, pues requiere de medios técnicos avanzados, y en ocasiones, de fuertes conocimientos matemáticos, físicos y/o técnicos. (Flores, 2015, págs. 27, 28)

### ***Mantenimiento Cero Horas (Overhaul)***

Es el conjunto de tareas cuyo objetivo es revisar los equipos a intervalos programados bien antes de que aparezca ningún fallo, bien cuando la fiabilidad del equipo ha disminuido apreciablemente de manera que resulta arriesgado hacer previsiones sobre su capacidad

productiva. Dicha revisión consiste en dejar el equipo a Cero horas de funcionamiento, es decir, como si el equipo fuera nuevo. En estas revisiones se sustituyen o se reparan todos los elementos sometidos a desgaste. Se pretende asegurar, con gran probabilidad un tiempo de buen funcionamiento fijado de antemano.

### ***Mantenimiento En Uso***

Es el mantenimiento básico de un equipo realizado por los usuarios del mismo. Consiste en una serie de tareas elementales (tomas de datos, inspecciones visuales, limpieza, lubricación, reapriete de tornillos) para las que no es necesario una gran formación, sino tal solo un entrenamiento breve. Este tipo de mantenimiento es la base del TPM (Total Productive Maintenance, Mantenimiento Productivo Total). (RENOVETEC, s.f.)

### **La Importancia De La Aplicación Del Plan De Mantenimiento**

No solo revierte un ahorro de dinero, sino que también mejora la seguridad, asegura la continuidad del servicio y la minimización del tiempo de inactividad, aumenta la eficiencia energética, optimiza el rendimiento de activos en uso con tal de alargar su vida útil e impulsa la eficiencia

El mantenimiento es especialmente importante para los activos necesarios para producir bienes y servicios. De esta forma, todos los elementos necesarios bajo el proceso económico de producción serán revisados regularmente para completar su mantenimiento. Así, por ejemplo, se requieren máquinas en una fábrica y dependiendo del tipo de producción, definitivamente habrá personal para asegurar el correcto funcionamiento diario, y para realizar el mantenimiento necesario para que esta situación se presente con frecuencia.

El mantenimiento preventivo o rutinario es aquel que se realiza de manera anticipada con el fin de prevenir el surgimiento de averías en los activos, equipos electrónicos, vehículos automotores, maquinarias pesadas, etcétera.

El principal objetivo del mantenimiento es evitar o mitigar las consecuencias de los fallos del equipo, que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad. El mantenimiento preventivo se realiza en equipos en condiciones de funcionamiento, por oposición al mantenimiento correctivo que repara o pone en condiciones de funcionamiento aquellos que dejaron de funcionar o están dañados.

## Las 5s Del Mantenimiento

El objetivo de las 5S es desarrollar un ambiente de trabajo agradable, eficiente, seguro, ordenado, que permita desempeñar eficientemente las operaciones diarias, logrando así estándares de calidad de los servicios requeridos, por medio de la implementación de la metodología de las 5S's. Rodríguez (2012) determina un listado de los principales objetivos de la filosofía de 5Ss, en su aplicación en las organizaciones.

- Mejorar las condiciones de trabajo, es más agradable trabajar en un lugar seguro y limpio.
- Aprovechar correctamente los espacios físicos, para lograr que sea un lugar ordenado, de fácil manipulación y ubicación de los diferentes materiales que se utilizan.
- Mejorar la imagen ante los clientes, logrando mayores ventas.
- Desarrollar una mentalidad de la Mejora Continua, que involucre a las personas que laboran en los cambios.
- Mejorar la seguridad, el clima laboral, la motivación del personal, calidad, eficiencia y, en consecuencia, la competitividad de la empresa. (Riofrío, 2017)

En un taller automotriz se lo aplica de la siguiente manera:

- SEIRI (Seleccionar). Retirar las herramientas que no se necesitan en el área de trabajo y deshacerse de ellos.
- SEITON (Organizar). Ordenar las herramientas necesarias, estableciendo lugares específicos, de modo que se puedan ubicar y utilizar fácilmente.
- SEISO (Limpiar). Eliminar la suciedad y mantener las herramientas limpias y en buen estado, el área de trabajo limpio de tal manera no hay polvo, grasa o demás fluidos en los pisos, máquinas y equipos.
- SEIKEITSU (Estandarizar). Lograr que los procedimientos, prácticas y actividades logrados en las tres primeras etapas se elaboren conscientemente y de manera regular para asegurar un alto estándar de limpieza y organización, en el área de trabajo.

- SHITSUKE (Disciplina y Hábito). Entrenar al personal para que las actividades de las 5Ss, se conviertan en un hábito, manteniendo correctamente los procesos generados por el compromiso de todo el personal.

## **Metodología**

### **Métodos de Investigación**

#### ***Método Fenomenológico***

El método fenomenológico comprende apropiarse del significado ya implícito en la experiencia vivida, mediante un proceso de pensamiento orientado por la destrucción y construcción hasta lograr interpretarlo como su verdad; esto es, revelar los fenómenos ocultos y, en particular, sus significados según (Barbera & Inciarte, 2012)

Este método se lo aplica en la formulación de las encuestas para los estudiantes y docentes. Al momento de realizar la encuesta, se toma en cuenta que deben ser preguntas simples sin un grado de dificultad, de esta manera los estudiantes de cualquier ciclo puedan responder las preguntas y así obtener la información que deseada.

#### ***Método Hermenéutico***

Consiste en la comprensión de todo texto cuyo sentido no sea inmediatamente evidente y constituya un problema, acentuado, por alguna distancia (histórica, psicológica, lingüística, etc.) que se interpone entre nosotros y el documento lo mencionan (Arraze, Calles, & Moreno de Tovar, 2006)

Con este método se obtiene información de diferentes fuentes como páginas web, libros, documentos, etc. Para comprender los diferentes tipos de mantenimientos requeridos para la elaboración del plan de mantenimiento. Con lo cual tendremos una visión clara de cómo realizar este plan de manera eficiente.

#### ***Método Práctico Proyectual***

Según UDE, (2021), señala como el conjunto de procedimientos utilizados durante un proceso de trabajo para resolver un problema de diseño. Requiere habilidades y conocimientos específicos. Este método se aplicará por medio del análisis del gasto público en educación.

Por lo tanto, este método permitirá generar una evaluación adecuada de los valores destinados al sector educativo del Ecuador y de esta manera se pueda conocer las falencias acontecidas teniendo un enfoque real de la distribución de recursos económicos en el período 2015-2020, cumpliendo con la respectiva sustentación del proyecto investigativo frente a un

tribunal compuesto por docentes del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano con el fin de obtener el título de Tecnóloga en la carrera de Mecánica Automotriz.

Para la realización de este proyecto a través de la evidencia fotográfica del inventario de la bodega, así como los espacios del taller automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano obtener imágenes de autoría para encaminar de manera visual el plan de mantenimiento para las instalaciones del taller y las herramientas del mismo.

## **Técnicas de Investigación**

### ***Recopilación Bibliográfica***

Se caracteriza por la utilización de los datos secundarios como fuente de información. Pretende encontrar soluciones a problemas planteados por una doble vía, relacionando datos ya existentes que proceden de distintas fuentes y proporcionando una visión panorámica y sistemática de una determinada cuestión elaborada en múltiples fuentes dispersas según menciona (UNAM, 2018).

Esta técnica se usará para sustraer información necesaria por medio de páginas y sitios webs que permitirán conceptualizar y avanzar con el proceso de investigación, de la misma manera se podrá desarrollar los análisis correspondientes de acuerdo a los datos y referencias recolectadas.

### ***Entrevista***

La entrevista es una técnica de recogida de información que además de ser una de las estrategias utilizadas en procesos de investigación, tiene ya un valor en sí misma. Tanto si se elabora dentro de una investigación, como si se diseña al margen de un estudio sistematizado, tiene unas mismas características y sigue los pasos propios de esta estrategia de recogida de información como lo menciona (Folgueiras, 2021).

Por medio de esta técnica se podrá obtener información oral del entrevistado, en este caso será realizada a una persona perita del tema quien pueda dar su punto de vista referente a la implementación del plan de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos, herramientas, maquetas y espacios de los laboratorios de la t. s. mecánica automotriz.

### ***Encuesta***

De acuerdo con García Ferrando (1993), una encuesta es una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación, con el fin de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población. La medición mediante encuesta puede ser efectuada, y de hecho es el procedimiento más frecuente, de modo esporádico y coyuntural con el fin de tantear la opinión pública en relación con algún tema de interés.

La encuesta se la puede hacer de manera personal o de forma digital. Esta se llevará a cabo de manera digital ya que es una forma más cómoda para llegar a los encuestados. Estas encuestas se realizarán a estudiantes y docentes de la tecnología de mecánica automotriz a partir del segundo ciclo hasta el periodo extraordinario.

### **Determinación del Universo y la Muestra**

Estos datos los obtuvimos en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, con una población de estudiantes de la tecnología de mecánica automotriz desde segundo ciclo hasta el periodo extraordinario.

#### **DATOS**

**n** = Tamaño de la muestra.

**N** = Población total de los estudiantes de la Carrera de mecánica automotriz partiendo desde el Segundo ciclo del ISTS: (255).

**Z** = Nivel de confianza = 95% (1,96)

**P** = Probabilidad de éxito = 50% (0,5)

**Q** = Probabilidad de fracaso = 50% (0,5)

**E** = Margen de error = 5% (0, 05)



$$n = \frac{N * Z^2 * P * Q}{[(N - 1) * E^2] + (Z^2 * P * Q)}$$

$$n = \frac{250 * (1,96)^2 * 0,50 * 0,50}{[(250 - 1) * (0,05)^2] + ((1,96)^2 * 0,50 * 0,50)}$$

$$n = \frac{250 * 3,8416 * 0,50 * 0,50}{[249 * 0,0025] * (3,8416 * 0,50 * 0,50)}$$

$$n = \frac{240,1}{0,6225 + 0,9604}$$

$$n = \frac{240,1}{1,5829}$$

$$n = 152$$

### Análisis de resultados: análisis e interpretaciones. (Análisis cuantitativo y cualitativo)

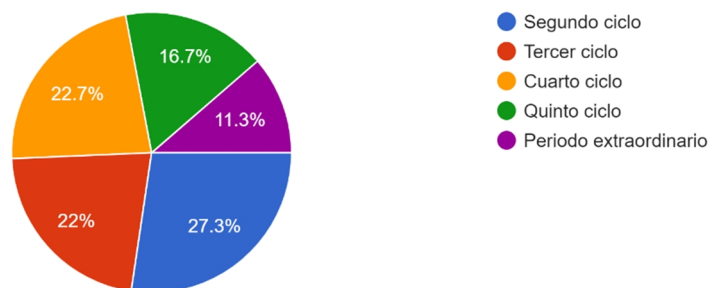
#### Tabulación de datos

**Tabla 1.**

*¿A que ciclo pertenece?*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Segundo ciclo	41	27.3%
Tercer ciclo	33	22%
Cuarto ciclo	34	22.7%
Quinto ciclo	25	16.7%
Periodo extraordinario	17	11.3%
Total	150	100%

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Figura 6.***Pregunta uno*

*Nota:* Figura elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Análisis cuantitativo**

Del 100% de personas encuestadas el 27.3% pertenecen a segundo ciclo. El 22% pertenece a tercer ciclo. El 22.7% pertenecen al cuarto ciclo, El 16.7% pertenecen a quinto ciclo. Y el 11.3% pertenecen al periodo extraordinario.

**Análisis cualitativo**

La gran mayoría de estudiantes encuestados pertenecen al segundo ciclo.

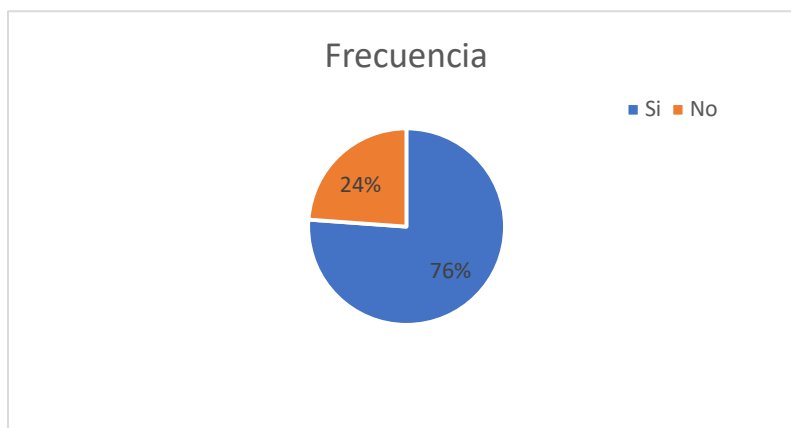
**Tabla 2.**

*¿Conoce lo qué es un mantenimiento preventivo?*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	115	76%
No	36	24%
Total	151	100%

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada , 2023.

**Figura 7.**  
*Pregunta 2*



*Nota:* Figura elaborada por Kevin Quezada, 2023.

### **Análisis cuantitativo**

Del 100% de personas encuestadas el 76% conoce lo que es un mantenimiento preventivo. Mientras que el 24% desconoce sobre el mantenimiento preventivo

### **Análisis cualitativo**

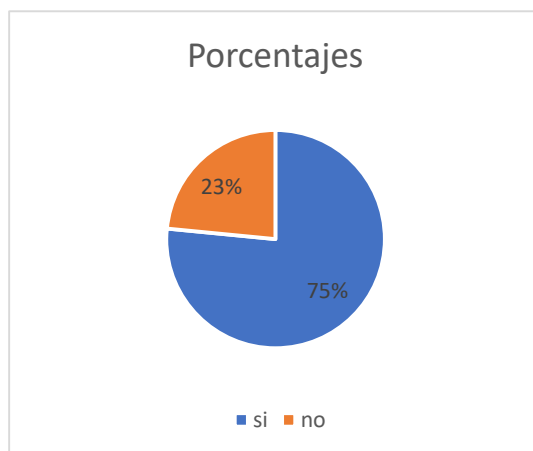
La mayor parte del personal estudiantil si conoce lo que es un mantenimiento preventivo.

**Tabla 3.**

*¿Conoce usted la importancia del mantenimiento correctivo?*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	115	75.8%
No	36	23.7%
Total	151	99.5%

*Nota:* Tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Figura 8.***Pregunta 3*

*Nota:* Figura elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Análisis cuantitativo**

Del 100% del personal estudiantil encuestado el 75.8% si conoce la importancia del mantenimiento correctivo. Mientras que el otro 23% no conocen la importancia de este mantenimiento.

**Análisis cualitativo**

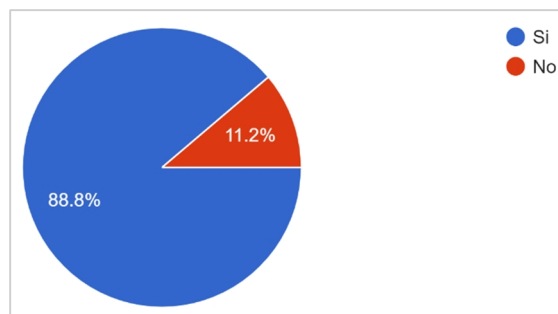
La mayor parte del personal estudiantil si conoce la importancia del mantenimiento correctivo.

**Tabla 4.**

*¿Usted considera importante contar con un plan de mantenimiento?*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	135	88.8%
No	17	11.2%
Total	152	100%

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Figura 9.***Pregunta cuatro*

*Nota:* Figura elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Análisis cuantitativo**

Del 100% de personas encuestadas el 88.8% considera que es importante contar con un plan de mantenimiento. Mientras que el 11.2% no cree importante un plan de mantenimiento.

**Análisis cualitativo**

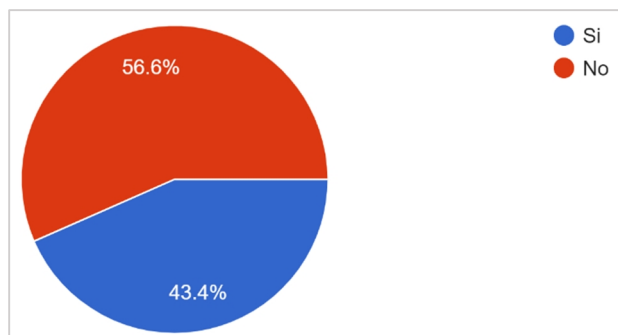
La gran mayoría del personal estudiantil encuestado considera importante contar con un plan de mantenimiento.

**Tabla 5.**

*¿Conoce si el ISTS cuenta con algún plan de mantenimiento para los laboratorios?*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	66	43.4%
No	86	56.6%
Total	152	100%

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Figura 10.***Pregunta 5*

*Nota:* Figura elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Análisis cuantitativo**

Del 100% del personal estudiantil encuestado, el 56.6% no saben si el ISTS cuenta con un plan de mantenimiento y el 43.4% si conocen que el ISTS cuenta con un plan de mantenimiento.

**Análisis cualitativo**

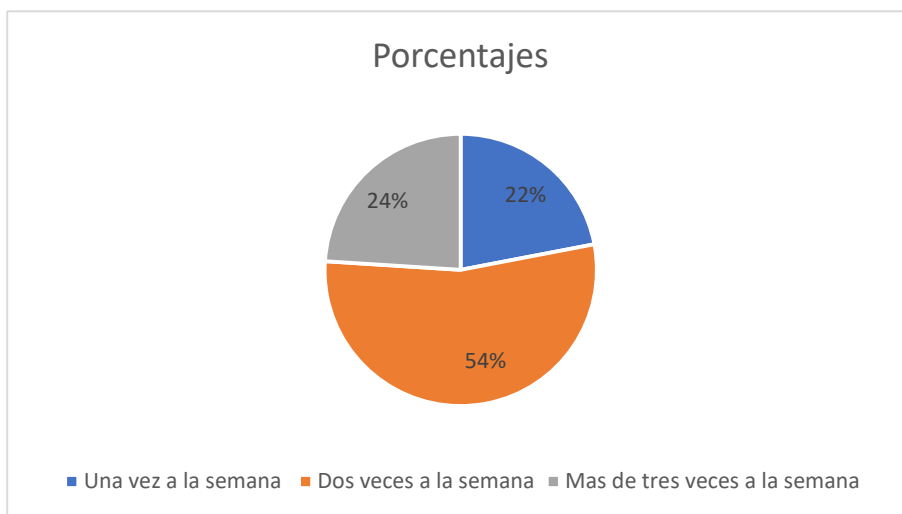
La gran mayoría del personal estudiantil encuestado no conoce si el ISTS cuenta con un plan de mantenimiento para los laboratorios.

**Tabla 6.**

*¿Cuántas veces realiza prácticas en el instituto a la semana?*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Una vez a la semana	33	22%
Dos veces a la semana	81	54%
Mas de tres veces a la semana	36	24%
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>100%</b>

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Figura 11.***Pregunta seis*

*Nota:* Figura elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Análisis cuantitativo**

Del 100% del personal estudiantil encuestado, el 54% de estudiantes realiza sus prácticas dos veces a la semana, el 24% realiza sus prácticas más de tres veces a la semana y el otro 22% realiza sus prácticas una vez a la semana.

**Análisis cualitativo**

La gran mayor parte del estudiantil encuestado realiza sus prácticas dos veces a la semana.

**Tabla 7.**

*Durante el desarrollo de prácticas ¿alguna vez alguna maquina u herramienta ha presentado mal estado? En caso que su respuesta sea si escriba el nombre de la herramienta o máquina.*

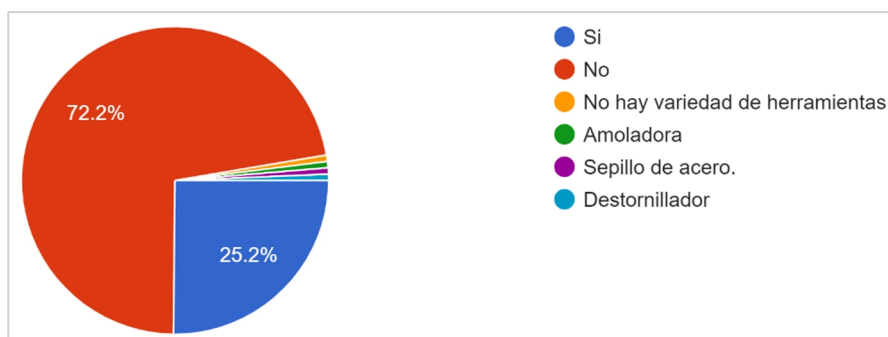
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	38	25.2%
No	109	72.2%

Destornillador	1	0.7%
Cepillo de acero	1	0.7%
No hay variedad de herramientas	1	0.7%
Amoladora	1	0.7%
Toral	151	100

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

### Figura 12.

*Pregunta siete*



*Nota:* Figura elaborada por Kevin Quezada, 2023.

### Análisis cuantitativo

Del 100% del personal estudiantil encuestado el 72.2% al momento de realizar sus prácticas no encontraron herramientas en mal estado, el 25.2% si se han encontrado con herramientas en mal estado. El 0.7% encontraron el destornillador en mal estado, el 0.7% encontraron el cepillo de acero en mal estado, el 0.7% encontró la amoladora en mal estado y el otro 0.7% dice que no hay variedad de herramientas.



### Análisis cualitativo

La gran mayoría del personal estudiantil encuestado no ha encontrado herramientas en mal estado durante sus prácticas.

**Tabla 8.**

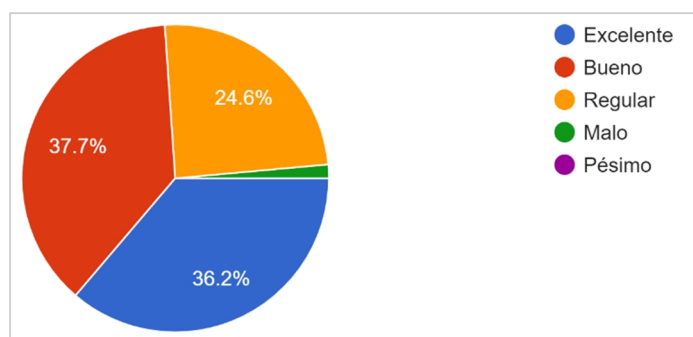
*Usted cómo calificaría el estado de las herramientas e instalaciones del taller (en base al grado de satisfacción)*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	50	36.2%
Bueno	52	37.7%
Regular	34	24.6%
Malo	2	1.4%
Pésimo	0	0%
Total	138	99.9%

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Figura13.**

*Pregunta ocho*



*Nota:* Figura elaborada por Kevin Quezada, 2023.

### Análisis cuantitativo

Del 100% del personal estudiantil encuestado el 37.7% considera que el estado de las herramientas es bueno, el 36.2% califica el estado de las herramientas es excelente, el 24.6%

califica el estado de las herramientas como regular, el 1.4% califica el estado de las herramientas como malo.

### **Análisis cualitativo**

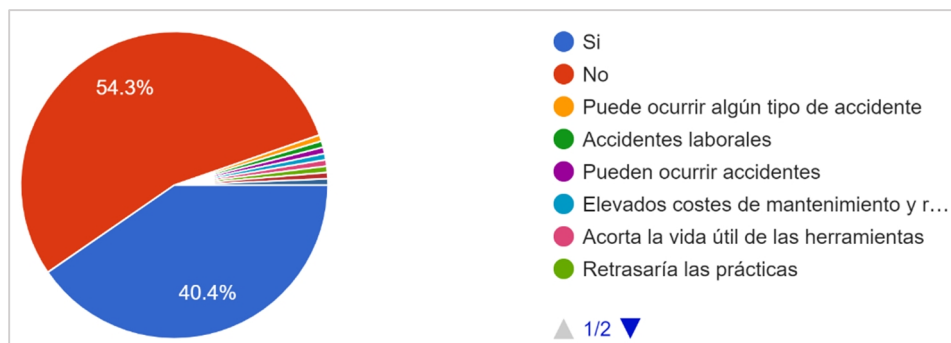
La mayoría del personal encuetado califica el estado de las herramientas del taller como bueno.

#### **Tabla 9.**

*¿Conoce cuáles serían las consecuencias si no se realiza mantenimientos a las herramientas y maquinaria en talleres? Justifique*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	61	40.4%
No	82	54.3%
Puede ocurrir algún tipo de accidentes	1	0.7%
Accidentes laborales	1	0.7%
Pueden ocurrir accidentes	1	0.7%
Elevados costes de mantenimiento y recambio de herramientas	1	0.7%
Acorta la vida útil de las herramientas	1	0.7%
Retrasaría las practicas	1	0.7%
Deterioro de las herramientas	1	0.7%
Podría provocar un accidente a quienes las manipulen	1	0.7%
<b>Total</b>	<b>151</b>	<b>100%</b>

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Figura 14.***Pregunta nueve*

*Nota:* Figura elaborada por Kevin Quezada, 2023.

### **Análisis cuantitativo**

Del 100% del personal estudiantil encuestado el 54.3% no conocen las consecuencias de no realizar mantenimiento a las herramientas y maquinarias en talleres. El 40.4% si conoce cuales serían las consecuencias de no realizar mantenimiento a las herramientas. El 0.7% consideran que al no realizar mantenimiento a las herramientas puede ocurrir algún tipo de accidentes, el otro 0.7% creen que pueden ocurrir accidentes laborales, el otro 0.7% cree que puede ocurrir accidentes, el otro 0.7% creen que al no realizar los mantenimientos puede ocurrir elevados costes en mantenimientos y recambio de herramientas, el otro 0.7% cree que acorta la vida útil de las herramientas, el otro 0.7% cree que retrasaría las prácticas, el otro 0.7% cree que habría un deterioro de las herramientas, y el otro 0.7% cree que podrían provocar un accidente a quienes las manipulen.

### **Análisis cualitativo**

La mayoría del personal encuestado no conoce las consecuencias de no realizar mantenimiento a las herramientas y maquinaria en talleres

**Tabla 10.**

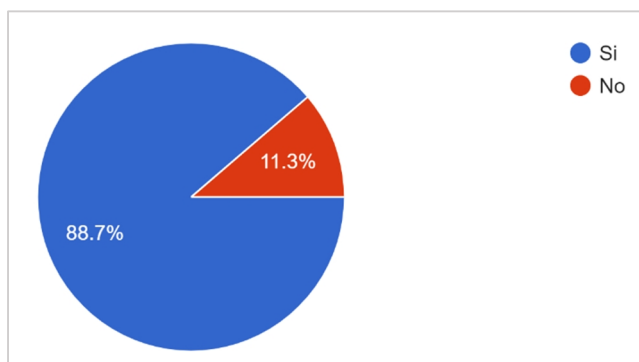
*¿Cree importante que la calidad y disponibilidad de la maquina y herramienta es indispensable para las actividades que realizan en los talleres de la institución?*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	134	88.7%
No	17	11.3%
Total	151	100%

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Figura 15.**

*Pregunta diez*



*Nota:* Figura elaborada por el Quezada K, 2023.

### **Análisis cuantitativo**

Del 100% del personal encuestado el 88.7% cree que, si es importante la calidad y disponibilidad de las máquinas y herramientas, mientras que el otro 11.3% no cree importante la calidad y disponibilidad de las máquinas y herramientas.

### **Análisis cualitativo**

De todo el personal encuestado la gran mayoría si cree importante la calidad y disponibilidad de las máquinas y herramientas

**Tabla 11.**

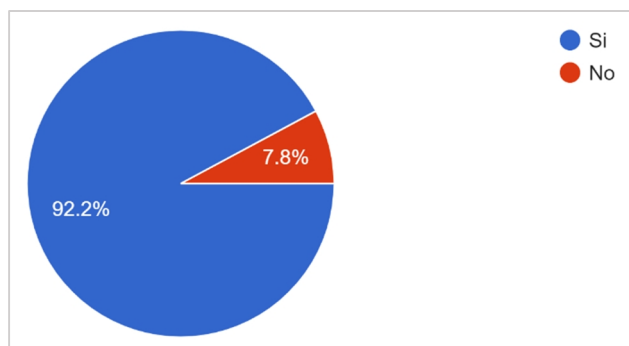
*¿Usted como docente considera importante contar con un plan de mantenimiento?*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	47	92.2%
No	4	7.8%
Total	51	100%

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Figura 16.**

*Pregunta once*



*Nota:* Figura elaborada por Kevin Quezada, 2023.

### **Análisis cuantitativo**

Del 100% del personal de docencia encuestado el 92.2% considera importante contar con un plan de mantenimiento, mientras que el otro 7.8% no considera importante contar con un plan de mantenimiento.

### **Análisis cualitativo**

De todo el personal encuestado la mayoría cree importante contar con un plan de mantenimiento.

**Tabla 12.**

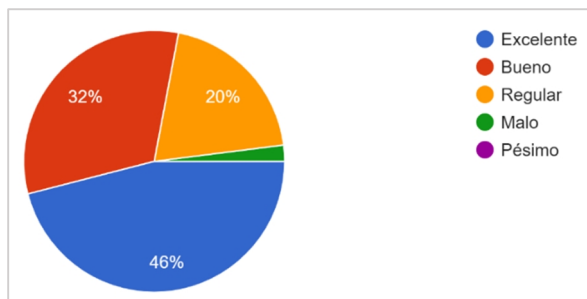
*Usted como docente cómo calificaría el estado de las herramientas e instalaciones del taller (en base al grado de satisfacción)*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	23	46%
Bueno	16	32%
Regular	10	20%
Malo	1	2%
Pésimo	0	0%
Total	50	100

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Figura 17.**

*Pregunta doce*



*Nota:* Figura elaborada por Kevin Quezada, 2023.

### **Análisis cuantitativo**

Del 100% del personal de docentes encuestados el 46% califica el estado de las herramientas como excelente, en 32% las califica como bueno, el otro 20% las califica como regular y el 2% las califica como malo.

### **Análisis cualitativo**

De todo el personal encuestado la gran mayoría califica las condiciones de las herramientas como excelente.

**Tabla 13.**

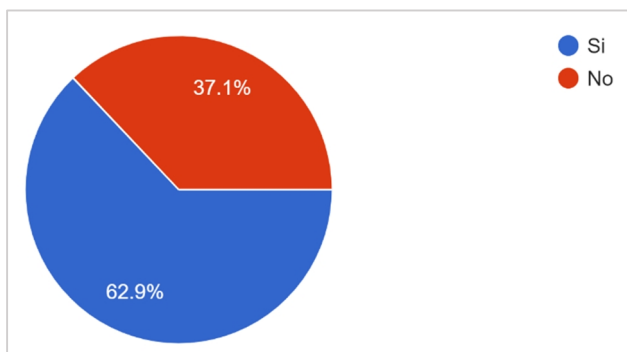
*¿Tiene conocimiento sobre lo que es un manual de mantenimiento preventivo y correctivo para herramientas?*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	95	62.9%
No	56	37.1%
total	151	100%

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Figura 18.**

*Pregunta trece*



*Nota:* Figura elaborada por Kevin Quezada, 2023.

### **Análisis cuantitativo**

Del 100% del personal encuestado el 62.9% tiene conocimiento sobre lo que es un manual de mantenimiento preventivo y correctivo para herramientas, mientras que el otro 37.1% no tienen el conocimiento.

### **Análisis cualitativo**

De la gran mayoría del personal encuestado tiene conocimiento sobre lo que es un manual de mantenimiento preventivo y correctivo para herramientas

## **Propuesta Practica De Acción**

### ***Plan de Mantenimiento***

#### **Introducción del plan de mantenimiento**

El plan de mantenimiento es un documento técnico en el que se enumeran los trabajos de mantenimiento previstos para cada equipo. Este plan incluye todas las actividades de mantenimiento, la descripción de cada intervención, la periodicidad definida para cada una y los recursos necesarios para llevarlas a cabo.

Las intervenciones de mantenimiento garantizan que los equipos funcionen con el mejor rendimiento posible dentro de sus capacidades, y con seguridad, sin sufrir anomalías, como ruidos anormales o sobrecalentamiento.

De este modo, un plan de mantenimiento eficaz garantiza el éxito a largo plazo de las empresas, ya que les permite mejorar la seguridad, la fiabilidad y la productividad de cada equipo.

Para el desarrollo de la propuesta práctica de acción toma la estructura sugerida por Macián et al. (1999) El autor menciona que, para desarrollar un plan de mantenimiento preventivo, correctivo, modificativo y predictivo, primero se debe realizar un diagnóstico del entorno para determinar el estado actual del taller, bodega y los elementos de acople que lo conforman.



### **Objetivos**

#### **Objetivo Principal.**

- Realizar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de las de los equipos, herramientas, maquetas y espacios de los laboratorios de la t. s. mecánica automotriz del instituto superior tecnológico sudamericano de la ciudad de Loja. Para prolongar la vida útil de estos.

#### **Objetivos Específicos.**

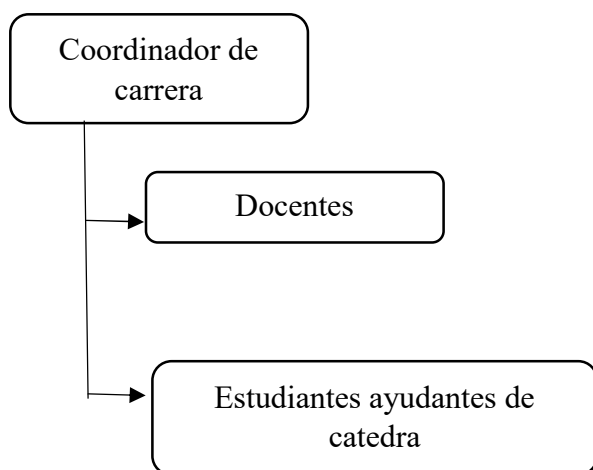
- Analizar y revisar cuidadosamente los equipos, maquinas, herramientas y espacios de laboratorios.
- Realizar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos, maquinas, herramientas y espacios de laboratorios.

### **Estructura de Personal**

El instituto superior tecnológico sudamericano cuenta con un personal calificado para la inspección y mantenimiento de las máquinas, herramientas y espacios de laboratorios.

#### **Figura 19:**

*Jerarquía en la carrera de mecánica automotriz*

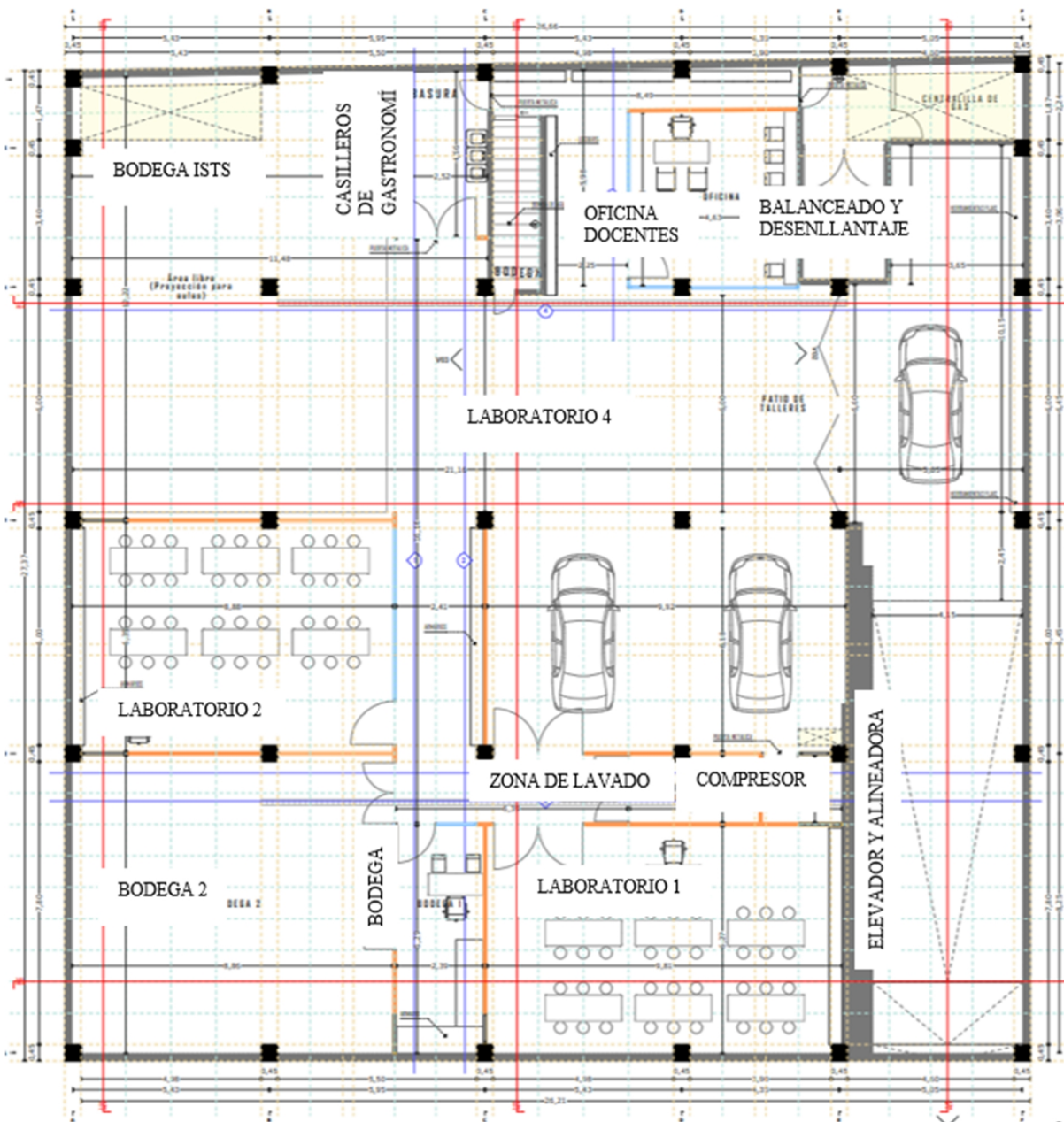


*Nota:* Jerarquía en la carrera de mecánica automotriz del ISTS, 2023.

## Infraestructura del Taller

Figura 20:

Infraestructura del taller del edificio Don Daniel



Nota: Croquis de la infraestructura del taller de la carrera de mecánica automotriz del ISTS, 2023.

### ***Diagnóstico de la situación actual de los equipos, herramientas, maquetas y espacios de los laboratorios***

Se analizará la situación actual dentro del taller de la T.S. Mecánica automotriz y su control de mantenimientos.

Los equipos y herramientas están en relación con dichas actividades realizadas en el taller y equipos necesarios para el mantenimiento que se ejecutaran, la calidad de las reparaciones y el tiempo consumido en ellas depende de las herramientas y equipos disponibles y eficientes para el desarrollo de dichos mantenimientos.

### **Factor de costos**

De acuerdo con el costo de reparación y mantenimiento de los equipos o infraestructura de trabajo la severidad será:

**Tabla14:**  
*Costos de reparación o mantenimiento*

Sistema	Costo de reparación o mantenimiento		
	Baja	Media	Alta
Techo	x		
Laboratorios		x	
Cristales			x
Suelo			x
Elevador hidráulico			x
Compresor			x
Balanceadora	x		
Desmontadora de llantas		x	
Prensa hidráulica		x	
Pluma hidráulica		x	
Multímetro	x		
Scanner automotriz	x		
Osciloscopio digital de diagnóstico digital	x		
Estación de soldar	x		
Almacenamiento digital hantek	x		
osciloscopio			
Digital program-controlled	x		
Osciloscopio de mano	x		

---

Limpiador y comprobador de inyectores	x		
Llave dinamométrica	x		
Termómetro infrarrojo	x		
Extensiones eléctricas	x		
Pistola de soldar	x		
Pistola de aire	x		
Taladro	x		
Sierra	x		
Sierra circular	x		
Pistola de calor		x	
Pistola de impacto neumática		x	
Micrómetros exteriores analógico		x	
Cargador de baterías de vehículos			x

---

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

### Cuadro de decisión de las máquinas, equipos, herramientas.

De acuerdo con la siguiente tabla de decisión sabremos que máquinas, equipos o herramientas necesitan un mantenimiento prioritario.

**Tabla 15:**  
*Cuadro de decisión*

Principales	Secundarios
Elevador hidráulico	Manguera de aire
Compresor	Regla de planitud
Balanceadora	Juego separador y extractor de vehículo
Desmontadora de llantas	Kit de extractor e Instalador de sellos de válvulas
Prensa hidráulica	Estetoscopio mecánico
Pluma hidráulica	Soporte de inflador de aire para puerta de desbloqueo
Multímetro	Herramienta de reparación de neumáticos
Scanner automotriz	5PCS Set de removedor manual
Osciloscopio digital de diagnóstico digital	10 PCS Kit de prueba noid lite/iac de lujo
Estación de soldar	Hidrómetro de batería
Almacenamiento digital hantek osciloscopio	6 y 12V tester
Digital program-controlled	Cautín
Osciloscopio de mano	Imán flexible
Limpiador y comprobador de inyectores	Llave en cruz para ruedas
Llave dinamométrica	Llave tipo T
Pistola de soldar	Llave de cadena de filtro
Pistola de aire	Juego de pulidores de válvulas
Taladro	Pinza combinada para anillos elásticos internos y externos
Sierra	Prensa tipo C
Sierra circular	Pinzas de presión
Pistola de calor	Pinzas de punta
Pistola de impacto neumática	Pinzas pelacables
Cargador de baterías de vehículos	Pinzas de electricista
	Espátula
	Micrómetros exteriores analógico
	Cepillo de acero
	Llave de tubo
	Martillo
	Martillo de goma
	Combo
	Juego de acople rápido hembra 1/4
	Extractor especial de tres brazos
	Bandejas magnéticas

---

Palancas desmontables  
 Medidor de presión de aire  
 Juego de dados torx  
 Juego de dados estriados  
 Juego de dados 6 puntas  
 Juego de cinceles y botadores  
 Juego de llaves hexagonales  
 Juego de dados profundos de impacto  
 Camilla mecánica  
 Desarmadores estrella  
 Desarmadores planos  
 Juego de llaves combinadas  
 Pie de rey  
 Juego de alicates internos y externos  
 Prensa de rines  
 Juego de 40 piezas de grifos y troqueles  
 Caja de conexiones  
 Pinza amperimétrica  
 Gato hidráulico  
 Nivel  
 Embanques

---

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Tabla16:**

*Indicadores de actividades*

---

**INDICADORES DE ACTIVIDADES**

---

CAMBIAR	C
INSPECCION, LIMPIEZA, AJUSTE	I
LUBRICAR/ENGRASAR	L
NO APLICA	NA

---





*Nota:* tabla elaborada por el Kevin Quezada, 2023.

Conforme a la siguiente tabla se sabrá qué clase de actividades se debe realizar a los equipos, maquinas, herramientas y espacios de laboratorios.

### Plan de mantenimiento preventivo (enfocado en las maquinas)

**Tabla17:**

*Plan de mantenimiento preventivo de las maquinas*

Descripción	Meses de trabajo											
	1 mes	2 mese s	3 mese s	4 meses	5 meses	6 meses	7 mese s	8 meses	9 meses	10 meses	11 meses	12 meses
 Elevador hidráulico	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L
 Compresor												I/L
 Balanceadora	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
 Desmontador de llantas	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L	I/L

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

## **Elevador hidráulico**

Según LAUNCH menciona que sus elevadores se deben realizar el siguiente mantenimiento.

### **Mantener limpio.**

Esta unidad se debe limpiar con un paño seco con frecuencia para mantenerla limpia. Antes de la limpieza, se debe desconectar el cable de alimentación para garantizar la seguridad.

El entorno de trabajo de esta unidad debe estar limpio. En caso de polvo en el ambiente de trabajo, esto permitirá acelerar las piezas de desgaste ya cortan la vida útil de la grúa.

### **Todos los días:**

Antes de la operación, revise con cuidado el mecanismo de seguridad de la unidad. Ante cualquier situación anormal, haga el ajuste, la reparación o el reemplazo in mediato. Compruebe si la conexión entre el cilindro hidráulico y el carro es correcto, si la tuerca de unión entre la cadena de acero y el carro está suelto o caídas. Compruebe si la conexión del cable de acero es la adecuada, y si la tensión está en el estado óptimo.

### **Todos los meses:**

Vuelva a apretar el tornillo de anclaje.

Lubricación de cadenas/cables.

Compruebe toda la cadena de conexión, perno y pasador para asegurar una instalación correcta.

Revise todas las mangueras hidráulicas para usar.

Compruebe si el carro y el lado interior de la columna estén lubricados. Use alta calidad de lubricación con grasa pesada (lubricación con grasa a base de litio).

**Nota: Todos los pernos de anclaje deben ajustarse completamente. Si cualquier tornillo no funciona por alguna razón, el ascensor no se puede utilizar hasta que el perno se sustituya.**



**Cada 6 meses:**

Compruebe todas las partes móviles para su posible uso, interferencia o daño.

Compruebe la lubricación de todas las poleas. Si la polea se está arrastrando durante la elevación y el descenso, añadir lubricante apropiado para el eje de la rueda.

Cuando sea necesario, comprobar y ajustar la tensión de equilibrio para asegurar el levantamiento horizontal y descenso.

Comprobar la verticalidad de la columna.

**Nota: El ángulo interior de cada columna deben ser lubricados, para reducir al mínimo la fricción y asegurar el rodillo liso y el levantamiento, incluso.**

**Mantenimiento Hidráulico:**

Limpieza y cambio de aceite. En los seis meses después de su uso inicial de esta unidad, limpie el depósito de aceite hidráulico y sustituya el aceite, luego limpie el sistema hidráulico una vez al año, y sustituya el aceite.

Vuelva a colocar el sello. Después de que esta unidad se pone en funcionamiento cierto tiempo, si se encuentra fuga de aceite debido al desgaste de los materiales de sellado, inmediatamente reemplazar según especificación original.

Verificar el ajuste de los puentes de elevación. Lubricar perchas, rodillos, articulaciones y puntos de pivote. Verificar y ajustar los interruptores de velocidad, cables cadenas, correas y rodamientos. Verificar el selector. Limpiar, ajustar y lubricar los componentes requeridos.  
(LAUNCH)

**Compresor**

Se debe realizar una inspección de nivel de lubricante para que el funcionamiento en cuanto la lubricación no ocurra tensión entre las superficies de metal así evitar corrosión.

Purgar aire de calderín para evitar que se den impactos o explosiones a causa de la condensación.

Revisar los filtros para verificar si el compresor esta lubricado o no, así evitar que el aceite degrade la calidad del aire comprimido.

### **Balanceadora**

Esta máquina ha sido diseñada para que no sean necesarias operaciones de mantenimiento ordinario, con excepción de una limpieza exhaustiva periódica. Es importante realizar una limpieza exhaustiva para evitar que el polvo o las impurezas comprometan el funcionamiento de la equilibradora.

Limpieza del monitor TOUCH Utilizar un paño suave con spray comercial para limpiar cristal y plástico NO ABRASIVO, con alcohol etílico o limpiadores naturales.

#### **NO UTILIZAR:**

- disolventes orgánicos tipo diluyente nitro
- aguarrás
- bencina
- trielina
- acetona (hofmann-megaplan.com, 2010)

Nunca utiliza aire a presión o hidro lavadora para limpiar o remover residuos de la máquina. Tome todas las medidas necesarias para prevenir que el polvo se acumule durante la limpieza de máquina.

Mantenga la flecha, tuerca de seguridad, los conos y disco limpios. Estos componentes se pueden limpiar utilizando una brocha previamente humedecida en solventes amigables con el medio ambiente. Maneje los conos y los discos con mucho cuidado y tome todas las medidas para evitar que se caigan accidentalmente, ya que esto afecta terriblemente la exactitud de centro. Después de utilizar los conos y discos, guárdelos en un lugar donde se encuentren bien protegidos del polvo y la suciedad. En caso de ser necesario, utilice alcohol etílico para limpiar el panel de control. Realice el procedimiento de calibración mínimo una vez cada seis meses.






**Desmontadora de llantas**







Mantenimiento mensual: Mantenga la máquina y el área de trabajo limpias. Utilice aceite diesel para limpiar la flecha hexagonal. Utilice el aceite de la máquina para lubricar. Utilice aceite diesel para limpiar la uña de la tornamesa y su guía. Cheque periódicamente el nivel de aceite lubricante, si está por debajo del límite, agregue aceite SAE30. Purgue periódicamente el agua y las impurezas del separador de agua y aceite. Cheque y ajuste periódicamente la tensión de la banda, ajuste la tuerca en A y B para llevar a cabo la tensión adecuada. Cheque todas las conexiones y apriete el tornillo flojo. (erkco.mx, 2018)

### Plan de mantenimiento preventivo (enfocado en los equipos)

**Tabla18:**

*Mantenimiento preventivo de los equipos*

													NA= no aplica	
Descripción	Horas de trabajo													
	100 hora	200 horas	300 horas	400 horas	500 horas	600 horas	700 horas	800 horas	900 horas	1000 horas	1100 horas	1200 horas		
 Prensa hidráulica			I			I			I			I/L		
 Pluma hidráulica			I			I			I			I/L		
 Multímetro			I			I			I			I		
 Scanner automotriz			I			I			I			I		
 Osciloscopio digital de diagnóstico digital			I			I			I			I		

	Estación de soldar	I	I	I	I
	Almacenamiento digital hantek osciloscopio	I	I	I	I
	Digital program-controlled	I	I	I	I
	Osciloscopio de mano	I	I	I	I
	Limpiador y comprobador de inyectores	I	I	I	I
	Cargador de baterías de vehículos	I	I	I	I

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

## **Prensa hidráulica**

Engrase periódicamente los ejes y las partes móviles.

Mantenga limpios y al amparo de ambientes agresivos los elementos de la prensa.

Utilice siempre componentes originales de recambio.

Verifique el nivel de aceite de la bomba con el pistón del cilindro totalmente recogido y repóngalo en caso necesario. Para realizar esta operación es necesario soltar previamente la tapa lateral de la prensa que nos permite acceder al depósito. El tapón va roscado en la parte superior del mismo.

**IMPORTANTE: UN EXCESO DE ACEITE PUEDE IMPEDIR EL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD HIDRÁULICA.**

Utilice aceite de uso hidráulico, tipo HL o HM, con un grado ISO de viscosidad cinemática máxima de 30 CST a 40°C, o de una viscosidad Engler de 3 a 50°C.

**IMPORTANTE: NO UTILICE NUNCA LIQUIDO DE FRENOS.**

En una inspección frecuente debe examinar:

- El desgaste del embolo, cilindro, bomba, accesorios o conexiones incorrectas.
- Fugas de aceite, signos de corrosión.
- Daños de la estructura, accesorios, mesa y soportes, perdida de tornillos o enchufes.

(PROFECIONALES)

## **Pluma hidráulica**

Periódicamente engrase todas las piezas móviles, incluidos el pistón de la bomba y el ariete hidráulico.

Revise las conexiones hidráulicas y las mangueras antes de cada uso. No lo use si las conexiones y/o mangueras cortadas, dañadas, con fugas o dañadas son notas.

Asegúrese de que el arco del gancho y de la cadena esté limpio de suciedad, grasa o escombros. (Gladiator, 2019)

## **Multímetro**

Para limpiar el medidor, utilizar un paño suave humedecido con agua. Para no dañar los componentes de plástico del medidor, no lo limpiar con benceno, alcohol, acetona, éter, solvente para pintura, solvente para laca, acetona ni con otros solventes.

### **Scanner automotriz**

Limpieza regular del escáner automotriz

Almacenamiento adecuado del escáner automotriz

Revisión de piezas y componentes del escáner automotriz.

### **Osciloscopio digital de diagnóstico digital**

Mantenga el instrumento seco.

Si se moja, séquelo inmediatamente. Utilice y guarde el instrumento a una temperatura normal.

Las temperaturas extremas pueden acortar la vida de las piezas electrónicas y distorsionar o fundir las piezas de plástico. Manipule el instrumento cuidadosamente y suavemente.

Una caída del instrumento puede dañar las piezas electrónicas o la carcasa. Mantenga el instrumento limpio.

Limpie el medidor con un paño seco y detergente suave. No utilice sustancias abrasivas, disolvente o alcohol.

### **Estación de soldar**

Según Pro'sKit menciona que su mantenimiento se debe realizar de la siguiente manera. (PROKIT'S INDUSTRIES CO.)

Inspeccione y limpie la punta. Ajuste la temperatura a 250 °C (428 °F). Cuando la temperatura se estabilice, limpie la punta con la esponja limpiadora y compruebe su estado. Si hay óxido negro en el baño de soldadura de la punta, aplique nueva soldadura (que contenga fundente) y pase la punta por la esponja limpiadora. Repita hasta eliminar completamente el óxido y bañe la punta con nueva soldadura. Si la punta está deformada o muy erosionada, sustitúyala por una nueva.

**PRECAUCIÓN:** No lime nunca la punta para retirar el óxido.

### **Almacenamiento digital hantek osciloscopio**

La rutina de auto calibración le permite optimizar la ruta de la señal del osciloscopio para obtener la máxima precisión de medición. Puede ejecutar la rutina en cualquier momento, pero siempre debe ejecutarla si la temperatura ambiente cambia en 5 °C o más.

Para compensar la ruta de la señal, desconectar las sondas o cables de los conectores de entrada del panel frontal. Luego, presionar el botón UTILITY, seleccionar la opción Do Self Cal y seguir las instrucciones en la pantalla. Inspeccionar el instrumento y las sondas tan a menudo como lo requieran las condiciones de operación.

Para limpiar la superficie exterior, realizar los siguientes pasos:

Eliminar el polvo suelto del exterior del instrumento y las sondas con un paño sin pelusa. Tener cuidado de no rayar el filtro de plástico transparente. Usar un paño suave humedecido con agua para limpiar el instrumento.

Usar una solución acuosa de alcohol isopropílico al 75 % para una limpieza más eficiente.

### **Osciloscopio de mano**

Limpiar la herramienta de prueba ScopeMeter con un paño húmedo y un detergente suave. No usar abrasivos, solventes o alcohol

### **Limpiador y comprobador de inyectores**

Mantenerlo en un lugar libre de humedad

Mantenerlo siempre limpio después de Cada uso y semanalmente

Utilizar únicamente liquido limpia inyectores antes que el diluyente común.

### **Cargador de baterías de vehículos**

Este cargador requiere un mantenimiento mínimo. Como con cualquier otro electrodoméstico, unas reglas de sentido común, prolongarán la vida del cargador. Siempre asegúrese de que el cargador está desenchufado antes de llevar a cabo cualquier actividad relacionada con el mantenimiento o limpieza del mismo.



Guárdelo en un lugar limpio y seco. Enrolle los cables cuando no se esté usando. Limpie el aparato y los cables con un trapo ligeramente húmedo. Limpie cualquier erosión de las pinzas con una solución de agua y bicarbonato de sosa. Examine los cables periódicamente para comprobar cualquier daño y reemplácelos si es necesario.

**ATENCIÓN:** Cualquier otro servicio deberá ser efectuado solamente por personal cualificado
















	Pinzas pelacables	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Pinzas de electricista	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Espátula	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Cepillo de acero			I			I			I			I
	Llave de tubo			I		I		I		I			I






















	Probador de circuito automotriz	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Probador de sistema eléctrico	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Juego de 40 piezas de grifos y troqueles	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Caja de conexiones	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Pinza amperimétrica			I				I			I		I

	Adaptadores	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Gato hidráulico		I		I		I		I		I		I
	Nivel	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Embanques	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

## **Taladro**

Según Kawasaki menciona que el mantenimiento del taladro se debe realizar de la siguiente manera:

Nunca sumerja la herramienta en líquido. Nunca deje que entre ningún líquido a la caja de la herramienta.

Límpiala con un paño húmedo y detergente suave. No use disolventes ni detergentes abrasivos.

Revise periódicamente los cepillos. Sólo personal de reparación calificado debe reemplazar los cepillos desgastados.

Mantenga los orificios de ventilación limpios y sin impurezas. Los orificios de ventilación bloqueados pueden causar sobrecalentamiento. (Kawasaki, alltradetools.com)

## **Sierra**

Limpiar la herramienta con un paño húmedo en agua y jabón. Evitar el contacto con agua. lubricación de los engranajes y piezas metálicas. Inspección visual de los componentes. Revisar periódicamente los cepillos desgastados. Verificar la carcasa protectora interruptores, cable, motor.

## **Tronzadora**

Elite recomienda realizar el siguiente mantenimiento a la tronzadora.

Reemplace el disco de corte.

Utilizar un disco de corte desgastado puede dar como un resultado deficiente. Reemplácelo por uno nuevo.

Tornillos.

Verifique que los tornillos estén firmemente ajustados y en intervalos regulares. Esto ayuda a prevenir situaciones riesgosas.

Guarde la herramienta después de la operación.

Después de utilizarla, desconecte de la fuente de poder. Mantenga las herramientas en un área seca y alejada de los niños.

Limpieza.

Ocasionalmente, Limpie boronas y polvo de esta máquina con sopladora.

Solución de problemas.

La Irrupción de corriente puede causar una caída de voltaje en corto-tiempo. En condiciones de fuente de energía desfavorable, otro equipo podría ser afectado. Si el sistema de impedancia de la fuente de poder es menor que 0.2 Ohm, problemas desagradables podrían ocurrir.

Escobillas

Las escobillas disponibles son desechables en el motor. Las escobillas desgastadas pueden dar como resultado un daño en el motor. Reemplácela cuando haya cumplido su ciclo de desgaste por una nueva. Siempre manténgalo limpio para mover en el cepillo de montaje.

(ELITE)

### **Pistola de calor**

Limpia y realiza una inspección visual. Mantener en un ambiente seco. Guardar en un estuche adecuado. No usar por un periodo prolongado.




### **Pistola de impacto neumática**

Según Kawasaki menciona que el mantenimiento de la pistola de impacto neumática se debe realizar de la siguiente manera:

Utilice sólo un detergente suave y un paño húmedo para limpiar la herramienta. Nunca deje que le entre líquido a la caja. Nunca sumerja ninguna parte de la herramienta en líquido. Siempre mantenga las aberturas de ventilación despejadas. Siempre limpie el paquete de batería utilizando solamente un paño seco. No utilice líquidos. Siempre desenchufe el cargador antes de limpiarlo. Limpie regularmente las ranuras de ventilación en la herramienta y el cargador utilizando solamente un cepillo suave o un paño seco. (Kawasaki)





	Maqueta de un motor seis en línea	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Maqueta de un motor cuatro en línea	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Maqueta de un eje rígido	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Maqueta de sistema de freno**

Realizar una inspección visual. Realizar una limpieza de la maqueta semanalmente. Preservarla en un lugar adecuado para no estropearla.

**Maqueta del sistema de freno de tambor**

Realizar una inspección visual. Realizar una limpieza de la maqueta semanalmente. Preservarla en un lugar adecuado para no estropearla.

**Maqueta de sistema de dirección hidráulica**

Realizar una inspección visual. Realizar una limpieza de la maqueta semanalmente. Preservarla en un lugar adecuado para no estropearla.

**Maqueta de sistema de dirección mecánica**

Realizar una inspección visual. Realizar una limpieza de la maqueta semanalmente. Preservarla en un lugar adecuado para no estropearla.

**Maqueta de probador de inyectores**

Realizar una inspección visual. Realizar una limpieza de la maqueta semanalmente. Preservarla en un lugar adecuado para no estropearla.

**Maqueta de eje rígido**

Realizar una inspección visual. Realizar una limpieza de la maqueta semanalmente. Preservarla en un lugar adecuado para no estropearla.

**Maqueta de un motor**

Realizar una inspección visual. Realizar una limpieza de la maqueta semanalmente. Preservarla en un lugar adecuado para no estropearla.

**Plan de mantenimiento correctivo (enfocado en máquinas)**

**Tabla 21:** *Mantenimiento correctivo de las maquinas*

Descripción	Meses											
	1 mes	2 meses	3 meses	4 meses	5 meses	6 meses	7 meses	8 meses	9 meses	10 meses	11 meses	12 meses
• Elevador hidráulico												I/C
• Compresor												I/C
• Balanceadora												I/C
• Desmontadora de llantas												I/C

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

## **Elevador hidráulico**

Frenos: Remover, limpiar y lubricar el centro de frenado. Inspeccionar por desgaste, limpiar y reemplazar si es necesario. Ajustar los frenos si es necesario. Verificar la carcasa, motor, conexiones eléctricas, rellenar el reservorio de aceite. Verificar las escobillas, conmutadores. Resetear de ser necesario. Lubricar los rodamientos. Limpiar el área de trabajo.

## **Compresor**

Cada seis meses cambiar el filtro de aire conjunto al aceite, para alargar la vida útil del compresor también hacer una limpieza de polvo en las aletas de refrigeración

## **Balanceadora**

Lubricación de las partes giratorias de la balanceadora y calibrar la máquina, cambiar el anillo cobre polvo.

## **Desmontadora de llantas**

LA TORNAMESA GIRA EN UNA SOLA DIRECCIÓN

El switch universal de contacto está quemado. Cambiar switch universal.

LA TORNAMESA NO GIRA

Banda dañada. Cambiar banda. Banda floja. Ajustar tensión de banda. El motor o la fuente de corriente tienen problemas. Checar motor, fuente de corriente y cable de corriente. El switch universal de contacto está quemado. Cambiar switch universal.

LA TORNAMESA NO PUEDE SUJETAR EL RIN NORMALMENTE

Uña desgastada. Cambiar uñas. Fuga de aire en el cilindro de la abrazadera. Cambiar sellos.

NO SE PUEDE PONER SEGURO A LA FLECHA HEXAGONAL Y CUADRADA

La placa de seguro no está en su posición. Vaya a la sección de mantenimiento y reparación.

EL PEDAL DEL CHASIS NO REGRESA

Resorte de retorno de pedal dañado. Cambiar resorte.

EL MOTOR NO GIRA O TIENE POCA POTENCIA

Sistema de conducción atascado. Checar que se atascó. Condensador descompuesto. Cambiar condensador. Voltaje insuficiente. Esperar que el voltaje se normalice. Corto circuito. Reparar.

#### EL CILINDRO NO TIENE FUERZA SUFICIENTE

Fuga de aire. Cambiar sellos. Falla mecánica. Reparar falla. Presión de aire insuficiente. Ajustar presión de aire.

#### FUGA DE AIRE

Manguera de aire rota. Aditamento roto. Sello de cabeza roto. Cambiar partes rotas. Pérdida de sellador. Rellenar con pegamento. (erkco.mx, 2018)

**Plan de mantenimiento correctivo (enfocado en los equipos)**

**Tabla 22:** *Mantenimiento correctivo de los equipos*

Descripción	NA= no aplica											
	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	mes	meses	meses	meses	meses	meses	meses	meses	meses	meses	meses	meses
• Prensa hidráulica												I/C
• Pluma hidráulica												I/C
• Multímetro						I						I/C
• Scanner automotriz						I						I/C
• Osciloscopio digital de diagnóstico digital						I						I/C
• Estación de soldar						I						I/C
• Almacenamiento digital hantek osciloscopio						I						I/C
• Digital program-controlled						I						I/C
• Osciloscopio de mano						I						I/C
• Limpiador y comprobador de inyectores												I/C

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

## **Prensa hidráulica**

Tanto el mantenimiento como la reparación de estas prensas deben ser llevados a cabo por personal cualificado, que por su formación y experiencia sea conocedor de los sistemas hidráulicos utilizados.

### **PARA PURGAR EL CIRCUITO HIDRÁULICO:**

- Abra la llave de descarga girándola hacia la izquierda.
  - A continuación, bombee la unidad hidráulica varias veces.
  - Por último, cierre la llave de descarga girándola completamente hacia la derecha.
- (PROFESIONALES)

## **Pluma hidráulica**

Si la prensa no está funcionando satisfactoriamente, puede haber aire en el sistema hidráulico. Para purgar el sistema de aire, siga estas instrucciones.

Asegúrese que el cilindro esté completamente bajo.

Retire el tapón de llenado de aceite y cubra con líquido hidráulico.

Levante el cilindro a la altura máxima.

Afloje la válvula de liberación y empuje la palanca hacia abajo.

Rellene con fluido hidráulico y reemplace el tapón.

Repita si es necesario.

Para limpiar, use un paño húmedo y un detergente suave. No use solventes u otros agentes inflamables.

Si el rendimiento de elevación de la prensa hidráulica comienza a disminuir, verifique el nivel de aceite hidráulico en el tanque de aceite. Si es necesario, llene el tanque de aceite sólo con aceite hidráulico. (Gladiator, 2019)



**Scanner automotriz**

Al momento en que el scanner automotriz presente fallas se debe realizar el cambio del equipo.

**Osciloscopio digital de diagnóstico**

Al momento en que el osciloscopio digital de diagnóstico presente fallas se debe realizar el cambio del equipo.

**Estación de soldar**

Las reparaciones y la corrección siempre deben dejarse en manos de expertos o fabricantes, ya que utilizan tecnología de punta y podrían sufrir daños irreparables con interferencias en reparaciones no profesionales.

**Almacenamiento digital hantek osciloscopio**

Las reparaciones y la corrección siempre deben dejarse en manos de expertos o fabricantes, ya que utilizan tecnología de punta y podrían sufrir daños irreparables con interferencias en reparaciones no profesionales.

**Digital program-controlled**

Las reparaciones y la corrección siempre deben dejarse en manos de expertos o fabricantes, ya que utilizan tecnología de punta y podrían sufrir daños irreparables con interferencias en reparaciones no profesionales.

**Osciloscopio de mano**

Las reparaciones y la corrección siempre deben dejarse en manos de expertos o fabricantes, ya que utilizan tecnología de punta y podrían sufrir daños irreparables con interferencias en reparaciones no profesionales.

**Limpiador y comprobador de inyectores**

Las reparaciones y la corrección siempre deben dejarse en manos de expertos o fabricantes, ya que utilizan tecnología de punta y podrían sufrir daños irreparables con interferencias en reparaciones no profesionales.

**Plan de mantenimiento correctivo (enfocado en todas las herramientas)**

**Tabla23:**

*Mantenimiento correctivo de las herramientas*

Descripción	Meses											
	1 mes	2 meses	3 meses	4 meses	5 meses	6 meses	7 meses	8 meses	9 meses	10 meses	11 meses	12 meses
• Manguera de aire						I/C						I/C
• Regla de planitud												I/C
• Llave dinamométrica												I/C
• Juego separador y extractor de vehículo												I/C
• Kit de extractor e Instalador de sellos de válvulas						I/C						I/C
• Probador de fugas de cilindros						I/C						I/C
• Estetoscopio mecánico												I/C
• Soporte de inflador de aire para puerta de desbloqueo						I/C						I/C

---

• Herramienta de reparación de neumáticos	I/C	I/C
• 5PCS Set de removedor manual	I/C	I/C
• 10 PCS Kit de prueba noid lite/iac de lujo		I/C
• Hidrómetro de batería		I/C
• Termómetro infrarrojo	I/C	I/C
• 6 y 12V tester	I/C	I/C
• Extensiones eléctricas	I/C	I/C
• Pistola de soldar	I/C	I/C
• Cautín	I/C	I/C
• Imán flexible		I/C
• Pistola de aire	I/C	I/C
• Llave en cruz para ruedas		I/C
• Llave tipo T		I/C
• Removedor de sello de válvula		
• Set de destornilladores aislados	I/C	I/C
• Llave de cadena de filtro		I/C

---



---

• Kit comprobador de compresión diésel		I/C
• Probador de compresión de gasolina combinado		I/C
• Reloj comparador	I/C	I/C
• kit de prueba de vacío y presión automotriz		I/C
• Vacuómetro		I/C
• Extractor especial de tres brazos		I/C
• Medidor de presión de combustible		I/C
• Bandejas magnéticas		I/C
• Extractores de rulemanes		I/C
• Pistola de calor	I/C	I/C
• Pistola de impacto neumática	I/C	I/C
• Palancas desmontables		I/C
• Medidor de presión de aire		I/C

---

---

• Juego de dados torx	I/C	I/C
• Juego de dados estriados	I/C	I/C
• Juego de dados 6 puntas	I/C	I/C
• Juego de cinceles y botadores	I/C	I/C
• Juego de llaves hexagonales	I/C	I/C
• Juego de dados profundos	I/C	I/C
• de impacto		
• Camilla mecánica		I/C
• Desarmadores estrella	I/C	I/C
• Desarmadores planos	I/C	I/C
• Juego de llaves combinadas	I/C	I/C
• 14 pcs 15 offset combination wrench sset	I/C	
• Pie de rey		I/C
• Calibrador de diámetro		I/C
• Juego de alicates		I/C

---

---

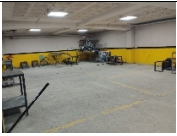
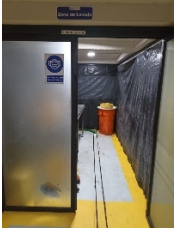

internos y externos	I/C	
• Indicadores de prueba de dial		
• Micrómetros exteriores analógico		I/C
• Prensa de rines		I/C
• Probador de circuito automotriz		I/C
• Probador de sistema eléctrico		I/C
• Juego de 40 piezas de grifos y troqueles		I/C
• Caja de conexiones		I/C
• Pinza amperimétrica		I/C
• Vehicle super probe		I/C
• Adaptadores		I/C
• Gato hidráulico		I/C
• Nivel		I/C
• Embanques		I/C

---

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.





	Laboratorio 5	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Zona de lavado	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Bodega 1	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Bodega 2	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Laboratorio uno**

Limpieza del laboratorio. Revisión de imperfecciones que tenga el suelo, la pintura de las paredes, el techo, los cristales, chapas, luces y las bisagras de las puertas.

**Laboratorio dos**

Limpieza del laboratorio. Revisión de imperfecciones que tenga el suelo, la pintura de las paredes, el techo, los cristales, chapas, luces y las bisagras de las puertas.

**Laboratorio tres**

Limpieza del laboratorio. Revisión de imperfecciones que tenga el suelo, la pintura de las paredes, el techo, los cristales, chapas, luces y las bisagras de las puertas.

**Laboratorio cuatro**

Limpieza del laboratorio. Revisión de imperfecciones que tenga el suelo, la pintura de las paredes, el techo, los cristales, chapas, luces y las bisagras de las puertas.

**Laboratorio cinco**

Limpieza del laboratorio. Revisión de imperfecciones que tenga el suelo, la pintura de las paredes, el techo, los cristales, chapas, luces y las bisagras de las puertas.

**Zona de lavado**

Se debe revisar las imperfecciones que tenga el suelo, la pintura de las paredes, el techo, chapas, luces y las bisagras de las puertas.

**Bodega uno**

Limpieza de la bodega. Revisión de imperfecciones que tenga el suelo, la pintura de las paredes, el techo, los cristales, chapas, luces y las bisagras de las puertas.

**Bodega dos**

Limpieza de la bodega. Revisión de imperfecciones que tenga el suelo, la pintura de las paredes, el techo, los cristales, chapas, luces y las bisagras de las puertas.



---

• Maqueta de probador de inyectores	I/C
• Maqueta de eje rígido	I/C
• Maqueta de un motor	I/C

---

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Maqueta de sistema de freno**

Si algún componente de la maqueta presenta fallas, debe realizar el cambio de la pieza para así no tener problemas en toda la maqueta.

**Maqueta del sistema de freno de tambor**

Si algún componente de la maqueta presenta fallas, debe realizar el cambio de la pieza para así no tener problemas en toda la maqueta.

**Maqueta de sistema de dirección hidráulica**

Si algún componente de la maqueta presenta fallas, debe realizar el cambio de la pieza para así no tener problemas en toda la maqueta.

**Maqueta de sistema de dirección mecánica**

Si algún componente de la maqueta presenta fallas, debe realizar el cambio de la pieza para así no tener problemas en toda la maqueta.

**Maqueta de probador de inyectores**

Si algún componente de la maqueta presenta fallas, debe realizar el cambio de la pieza para así no tener problemas en toda la maqueta.

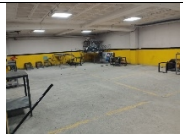
**Maqueta de eje rígido**

Si algún componente de la maqueta presenta fallas, debe realizar el cambio de la pieza para así no tener problemas en toda la maqueta.

**Maqueta de un motor**

Si algún componente de la maqueta presenta fallas, debe realizar el cambio de la pieza para así no tener problemas en toda la maqueta.

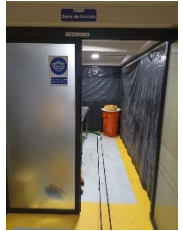




Laboratorio

5

I/C

Zona de  
lavado

I/C



Bodega 1

I/C

Bodega 2

I/C">

---

**Laboratorio uno**

Esperar el fallo o desgaste de las paredes, el techo, luces, suelos, cristales, bisagras, chapas, para realizar el cambio.

**Laboratorio dos**

Esperar el fallo o desgaste de las paredes, el techo, luces, suelos, cristales, bisagras, chapas, para realizar el cambio.

**Laboratorio tres**

Esperar el fallo o desgaste de las paredes, el techo, luces, suelos, cristales, bisagras, chapas, para realizar el cambio.

**Zona de lavado**

Esperar el fallo o desgaste de las paredes, el techo, luces, suelos, cristales, bisagras, chapas, para realizar el cambio.

**Bodega uno**

Esperar el fallo o desgaste de las paredes, el techo, luces, suelos, cristales, bisagras, chapas, para realizar el cambio.

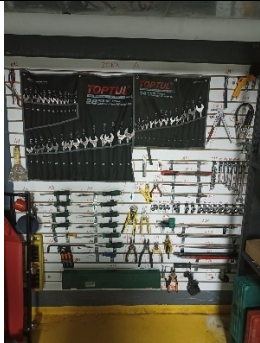


**Bodega dos**

Esperar el fallo o desgaste de las paredes, el techo, luces, suelos, cristales, bisagras, chapas, para realizar el cambio.



## Herramientas Divididas por su Ubicación en la Bodega

Dividir las herramientas por ubicación en la bodega ayuda al operario a localizar las herramientas de mejor manera y así tener una mejor eficiencia a la hora de realizar los mantenimientos.

	<p><b>Zona a</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Juego de llaves combinadas</li> <li>Destornilladores planos</li> <li>Destornilladores estrella</li> <li>Pinza pelacables</li> <li>Juego de llaves hexagonales</li> <li>Juego de dados estriados</li> <li>Juego de dados 6 puntas</li> <li>Juego de cinceles y botadores</li> <li>Juego de dados profundos de impacto</li> <li>Camilla mecánica</li> <li>Pinzas de punta</li> <li>Pinzas de electricista</li> <li>Espátula</li>   <li>Tijera</li> <li>Llave dinamométrica</li> </ul>
	<p><b>Zona b</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pie de rey</li> <li>Calibrador de diámetro</li> <li>Micrómetros exteriores analógico</li> <li>Indicadores de prueba de dial</li> </ul>
	<p><b>Zona c</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Multímetro</li> <li>Nivel</li> <li>Pistola engrasadora</li> <li>Juego de alicates internos y externos</li> </ul>

---

**Zona d**

---



Bandejas magnéticas  
Kit comprobador de compresión diésel  
Reloj comparador  
Kit de prueba de vacío y presión automotriz

---

**Zona e**

---



Bandejas magnéticas  
Pistola de impacto neumática  
Pistola de calor  
Probador de compresión de gasolina combinado  
Vacuómetro

---

**Zona f**

---



Cargador de batería de vehículos  
Pinzas pelacables  
Pistola de aire  
Embudo  
Brocha  
Sierra de mano

---

**Zona g**

---



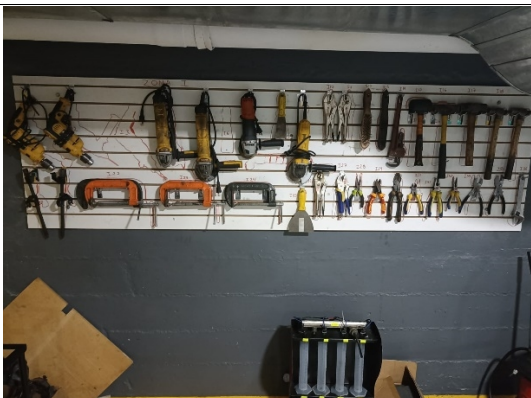
Estación de soldar  
  
Pinza amperimétrica  
Probador de sistema eléctrico  
Probador de circuito automotriz  
Almacenamiento digital hantek osciloscopio  
Osciloscopio digital de diagnóstico digital  
Osciloscopio de mano  
Caja de conexiones  
Sierra

---

---

**Zona i**


---

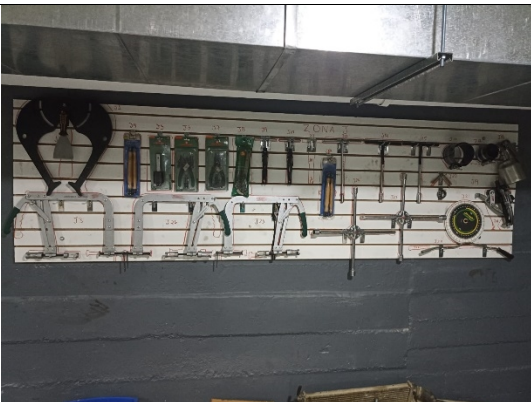


Taladro  
 Sierra  
 Prensa tipo c  
 Espátula  
 Llave de presión  
 Cepillo de acero  
 Pinza de punta  
 Pinzas de electricista  
 Llave de tubo  
 Martillo de goma  
 Martillo  
 Combo  
 Llave inglesa

---

**Zona j**


---



Prensa válvulas  
 Pinza combinada para anillos elásticos internos y externos  
 Juego de pulidores de válvulas  
 Llave de cadena de filtro  
 Llave tipo T  
 Llave en cruz para ruedas  
 Prensa de rines  
 Imán flexible  
 Extractor especial de tres brazos

---

**Zona k**


---



Extensiones eléctricas  
 Cautín  
 Hidrómetro de batería  
 Termómetro infrarrojo  
 6 y 12V tester  
 Set de destornilladores aislados  
 Cables para pasar corriente

---

---

**Zona l**

---

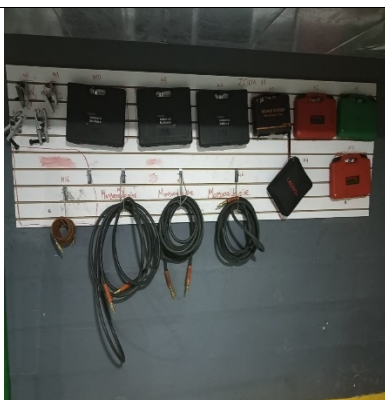


5PCS Set de removedor manual  
Herramienta de reparación de neumáticos  
Soporte de Inflador de Aire Para Puerta de Desbloqueo  
Estetoscopio mecánico  
Probador de fugas de cilindros  
Juego separador y extractor de vehículo  
Kit de extractor e instalador de sellos de válvulas  
Llave dinamométrica  
Regla de planitud

---

**Zona m**

---

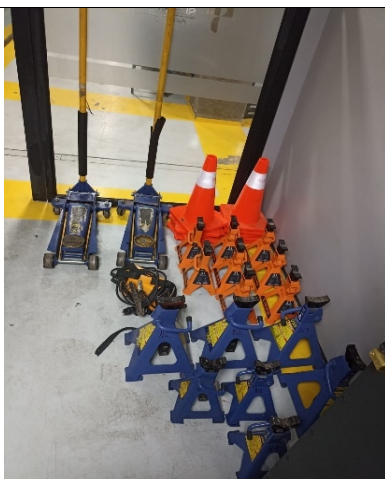


Mangueras de aire  
Multímetro automotriz  
Separador y extractor de vehículo

---

**Zona n**

---



Gato hidráulico  
Embanques  
Conos

---

**Zona o**

---

Scanner automotriz  
Limpiador y comprobador de inyectores  
Sierra circular  
Adaptadores


---

## Evaluación Técnica

Es un informe que lo realiza el operario para explicar la valoración que realizó e informar a la dirección administrativa lo que se requiere hacer para que este departamento pueda autorizar.

### Tabla 27.

#### Evaluación técnica

Evaluación técnica		
<b>Herramienta/máquina:</b>		
<b>Fecha:</b>	<b>Tipo de mantenimiento:</b>	<b>Responsable:</b>
<b>Descripción de trabajo</b>	<b>Tiempo estimado</b>	<b>Materiales necesarios</b>
<b>Entrega:</b>		<b>Recibe:</b>
<b>Firma:</b>		<b>Firma:</b>


*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

## Registro de Mantenimiento

El registro de mantenimiento incluye todos los datos necesarios para que su programación, la asignación de la operación y su realización se puedan ejecutar correctamente.

**Tabla28.**

*Registro de mantenimiento*

Registro de mantenimiento					
<b>Herramienta/máquina:</b>			<b>Responsable de la revisión:</b>		
<b>Fecha:</b>					
Especialidad		Tiempo		Descripción detallada	
Mecánico	Eléctrico	Estimado	Real		
Materiales empleados					
<b>Fecha de entrega:</b>					
<b>Entrega:</b>			<b>Recibe:</b>		
<b>Firma:</b>			<b>Firma:</b>		

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

## Solicitud de Materiales y Repuestos

Mediante esta ficha se puede pedir los materiales o repuestos necesarios para realizar el mantenimiento necesario.

**Tabla 29.** *Solicitud de materiales y repuestos*

Solicitud de materiales y repuestos			
Cantidad	Unidad	Descripción	Observaciones
<b>Solicitante</b>		<b>Coordinador de carrera</b>	
<b>Firma:</b>		<b>Firma:</b>	

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

### Ficha Técnica de Revisión

Las fichas de mantenimiento son herramientas que se utilizan para la revisión de las herramientas, máquinas e instalaciones.

#### Tabla30.

*Ficha técnica de revisión*

Bitácora de inspección de herramientas					
Datos entrega		Información		Datos recibe	
Nombre		Herramienta/máquina		Nombre	
Celular		Marca		Celular	
Cargo		Modelo		Cargo	
		Color			
Condiciones					
Descripción	Funciona	No funciona			
Observaciones					
Entrega			Recibe		
Firma:			Firma:		

*Nota:* tabla elaborada por el Kevin Quezada, 2023



## Conclusiones

Con este estudio realizado llegamos a la conclusión de que la implementación de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos, herramientas, maquetas y espacios de los laboratorios de la t. s. mecánica automotriz del instituto superior tecnológico sudamericano de la ciudad de Loja es necesario para preservar las herramientas y de más equipos en buenas condiciones.

Con las técnicas de compilación de información a base de encuestas realizadas a estudiantes y docentes se concluye necesaria la implementación de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para las herramientas, maquinas, maquetas y espacios de laboratorios de la tecnología superior en mecánica automotriz.

Al realizar un análisis de las herramientas de bodega y de las condiciones en las que se encuentran los laboratorios se pudo realizar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para poder prolongar su vida útil.

Con la socialización del plan de mantenimiento para dar las indicaciones del correcto uso del plan de mantenimiento se concluyó necesario para un correcto mantenimiento de las máquinas, equipos, herramientas y espacios de laboratorios para preservar la vida útil de estos.

### **Recomendaciones**

Se recomienda a los estudiantes de la tecnología de mecánica automotriz utilizar fuentes de información viable para recaudar información con respecto a los mantenimientos y herramientas pertinentes.

Utilizar las técnicas de investigación necesarias para así mejorar la recopilación de información y tener una mayor facilidad a la hora de realizar un mantenimiento.

Realizar una inspección de las herramientas, equipos y espacios de los laboratorios de la T.S. mecánica automotriz para así tener una valoración del estado en que se encuentran y así realizar un óptimo mantenimiento.

Socializar con todo el personal a fin de dar a conocer el plan de mantenimiento ejecutado y la importancia que conlleva este.

### Bibliografía

- (s.f.). <https://blog.reparacion-vehiculos.es/mantenimiento-instalaciones-talleres-mecanicos>
- Alvarez, A. (2004). *Programa de mantenimiento preventivo para la empresa metalmeccanica industrial AVM S.A.* <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2004/112490.pdf>
- Boero, C. (2017). *eLibro*. <https://elibro.net/es/ereader/sudamericanoloja/172523>
- Flores, E. A. (Abril de 2015). *Elaboracion de un plan de mantenimiento preventivo y seguridad industrial para la fabrica minera* .  
<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/10469/1/CD-6192.pdf>
- GARCÍA, S. M. (2017). *DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA*. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/3cbe2e50-016a-4225-a0ff-6918fe7d3500/content>
- Haulotte Argentina*. (s.f.). <https://www.haulotte.com.ar/page/mantenimiento-por-que-es-importante-el-mantenimiento>
- LOCTITE TEROSON* . (s.f.). <https://blog.reparacion-vehiculos.es/mantenimiento-instalaciones-talleres-mecanicos>
- Macián , V., Tormos, B., & Olmeda, P. (1999). fundamentos de ingeniería del mantenimiento.
- maquiclick*. (s.f.). <https://www.fabricantes-maquinaria-industrial.es/consecuencias-de-no-realizar-un-mantenimiento/>
- Marco Antonio Jara Riofrío, M. (27 de Febrero de 2017). *EL MÉTODO DE LAS 5S: SU APLICACIÓN*.  
<https://biblat.unam.mx/hevila/ResnonverbaGuayaquil/2017/vol7/no1/10.pdf>
- MARULANDA, R. A. (2017). *PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA VEHÍCULOS DE MOVIMIENTO DE*.
- Palmet Bechara, J. C. (2008). *PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS DEL TALLER*.  
[https://repositorio.utb.edu.co/bitstream/handle/20.500.12585/1455/0050093\\_merged%20%282%29.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://repositorio.utb.edu.co/bitstream/handle/20.500.12585/1455/0050093_merged%20%282%29.pdf?sequence=6&isAllowed=y)

*RENOVETEC*. (s.f.). <http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/305-tipos-de-mantenimiento>

Riofrío, M. M. (27 de Febrero de 2017).

<https://biblat.unam.mx/hevila/ResnonverbaGuayaquil/2017/vol7/no1/10.pdf>

Yauyos Rosales, D. J. (2019). *Servicio de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo del sistema*.

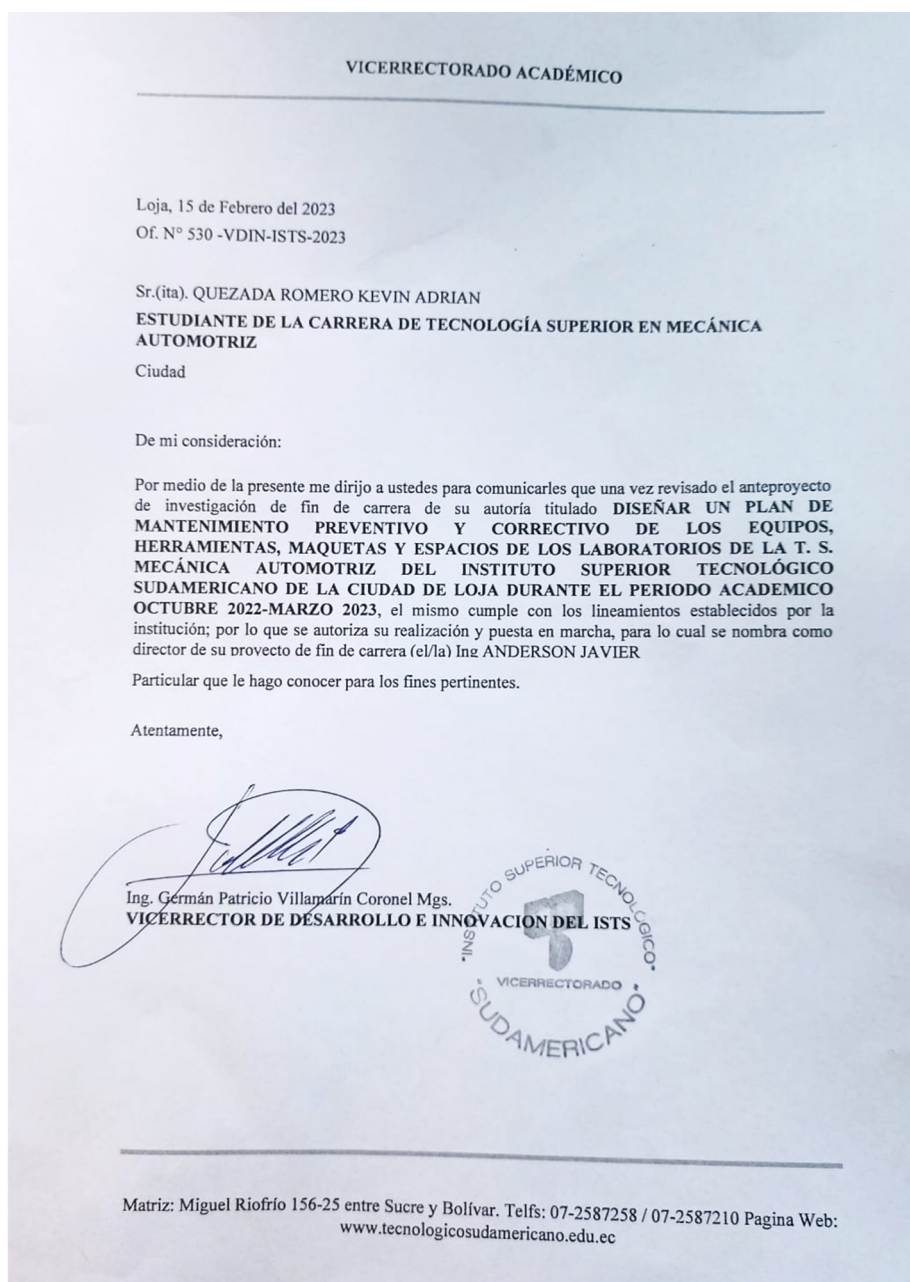
<https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/4774/Servicio%20de%20mantenimiento%20preventivo%2C%20predictivo%20y%20correctivo%20del%20sistema%20electr%C3%B3nico%20del%20autom%C3%B3v.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## Anexos

### Certificación de aprobación del proyecto de investigación de fin de carrera, emitido por el Vicerrectorado Académico del ISTS.

#### Figura 21.

*Certificación de aprobación del proyecto de investigación de fin de carrera, por el Vicerrector*

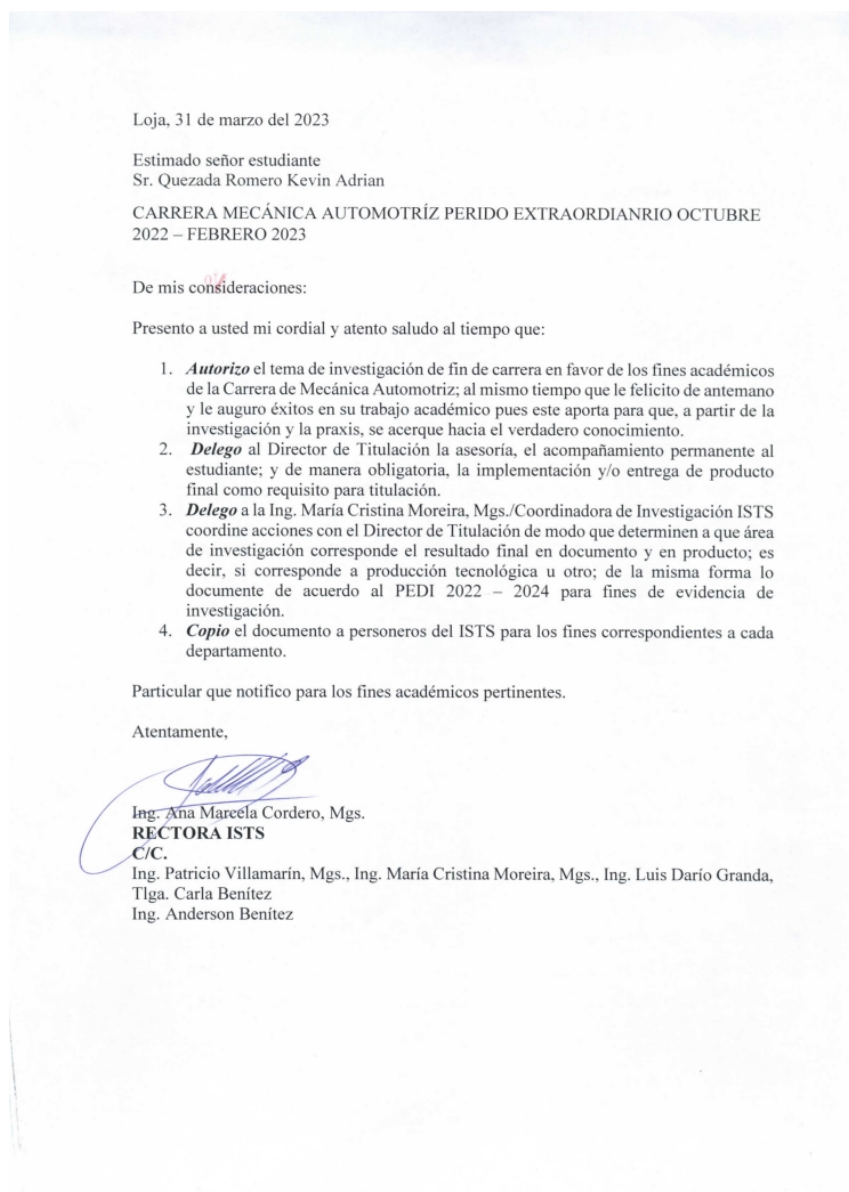


*Nota.* Certificación de aprobación del proyecto de investigación de fin de carrera, emitido por el Vicerrectorado Académico del ISTS. Quezada, 2023.

**Certificación de aprobación del proyecto de investigación de fin de carrera, emitido por el Vicerrectorado Académico del ISTS.**

**Figura 22.**

*Certificación o Autorización Para la Ejecución de la Investigación Del ISTS.*



*Nota.* Certificación de aprobación del proyecto de investigación de fin de carrera, emitido por el Vicerrectorado Académico del ISTS. Quezada, 2023.

**Certificación de aprobación del proyecto de investigación de fin de carrera, emitido por el Ing. Luis Dario Granda Morocho**

**Figura23.**

*Certificación de aprobación del proyecto de investigación de fin de carrera, emitido por el Ing. Luis D. Granda*

**INSTITUTO TECNOLÓGICO  
SUDAMERICANO**  
*Hacemos gente de talento!*

Loja, 09 de mayo de 2023

El suscrito Ing. Luis D. Granda, **Docente Responsable de recibir el Producto del Trabajo de Fin de Carrera del ISTS** del mismo, a petición de parte interesada y en forma legal.

**C E R T I F I C A:**

Que el Sr **KEVIN ADRIÁN QUEZADA ROMERO**, con cédula de identidad Nro. 1105139735, ha realizado la socialización de un Plan de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos, herramientas, maquetas y laboratorios de M.A. del ISTS, como parte de Proyecto de Titulación de Fin de carrera de la T. S. Mecánica Automotriz denominado **"DISEÑAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS, HERRAMIENTAS, MAQUETAS Y ESPACIOS DE LOS LABORATORIOS DE LA T. S. MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DE LA CIUDAD DE LOJA DURANTE EL PERIODO ACADEMICO OCTUBRE 2022-MARZO 2023"**. Para tal efecto el Ing. Luis D. Granda da fe de que se ha realizado la socialización correspondiente del Plan de mantenimiento en los laboratorios de la carrera de Mecánica Automotriz, sin embargo es importante destacar que aún no cumple con los requerimientos esperados para su implementación.

Particular que se comunica en honor a la verdad para los fines pertinentes.

  
 Ing. Luis D. Granda,  
**Responsable de recibir el  
 Producto de la Carrera de Mecánica Automotriz**


  
**COORDINACIÓN**

*Nota.* Certificación del coordinador de la carrera de M.A. del ISTS. Quezada, 2023.

## Presupuesto

Un presupuesto es una herramienta de planificación que representa, en términos financieros o monetarios, las actividades y recursos de la empresa durante un determinado período de tiempo, con el fin de alcanzar los objetivos planteados por la organización en su estrategia.

Asimismo, es un plan que integra y coordina todas las áreas, actividades, departamentos y directivos de la empresa, expresando en términos monetarios y cuantitativos las metas que la organización aspira alcanzar. Esto facilita su labor y comunicación con ellos para cada área de la empresa, así como el correspondiente seguimiento para asegurar el cumplimiento y la detección de posibles desviaciones para su corrección.

**Tabla 31.** *Presupuesto*

<b>PRESUPUESTO</b>		
<b>INGRESOS</b>		
1	Aporte de investigador	\$300,00
	Kevin Quezada	
	<b>TOTAL, INGRESOS</b>	<b>\$490,00</b>
<b>EGRESOS</b>		
<b>RECURSOS MATERIALES</b>		
1	Internet	\$35,00
3	Anillados	\$30,00
2	Empastados	\$30,00
1	Transporte	\$25,00
1	Impresiones	\$20,00
1	Proyecto de titulación	\$300,00
1	Compra de un manual de mantenimiento	\$50,00
	<b>TOTAL, EGRESOS</b>	<b>\$490,00</b>

*Nota:* Elaborada por el autor





## Modelo de entrevista o encuesta

1. ¿A que ciclo pertenece?
  - a. Segundo ciclo
  - b. Tercero ciclo
  - c. Cuarto ciclo
  - d. Quinto ciclo
  - e. Periodo extraordinario
2. ¿Conoce lo que es el mantenimiento preventivo?
  - a. Si
  - b. No
3. ¿Conoce usted la importancia del mantenimiento correctivo?
  - a. Si
  - b. No
4. ¿Usted considera importante contar con un plan de mantenimiento?
  - a. Si
  - b. No
5. ¿Conoce si el ISTS cuenta con algún plan de mantenimiento para los laboratorios?
  - a. Si
  - b. No
6. ¿Cuántas veces realiza prácticas en el instituto a la semana?
  - a. Una vez a la semana
  - b. Dos veces a la semana
  - c. Mas de tres veces
7. Durante el desarrollo de prácticas ¿alguna vez alguna maquina u herramienta ha presentado mal estado? En caso que su respuesta sea si escriba el nombre de la herramienta o máquina.
  - a. Si
  - b. No
  - c. Otra
8. Usted cómo calificaría el estado de las herramientas e instalaciones del taller (en base al grado de satisfacción)
  - a. Excelente
  - b. Bueno
  - c. Regular
  - d. Malo
  - e. Pésimo
9. ¿Conoce cuáles serían las consecuencias si no se realiza mantenimientos a las herramientas y maquinaria en talleres? Justifique
  - a. Si
  - b. No
  - c. Otra
10. ¿Cree importante que la calidad y disponibilidad de la maquinaria y herramienta es indispensable para las actividades que realizan en los talleres de la institución?

- a. Si
  - b. No
11. ¿Usted como docente considera importante contar con un plan de mantenimiento?
- a. Si
  - b. No
12. Usted como docente cómo calificaría el estado de las herramientas e instalaciones del taller (en base al grado de satisfacción)
- a. Excelente
  - b. Bueno
  - c. Regular
  - d. Malo
  - e. Pésimo
13. ¿Tiene conocimiento sobre lo que es un manual de mantenimiento preventivo y correctivo para herramientas?
- a. Si
  - b. No

## Otros: Inventario de equipos, herramientas y maquinas del taller del ISTS

**Tabla 33:** *Inventario*

<b>Inventario de equipos, herramientas y maquinas del taller del ISTS</b>			
Ítems	Descripción	Tipo de herramienta	Cantidad
<b>Maquinaria</b>			
1	Elevador hidráulico		1
2	Compresor	Neumática	1
3	Balanceadora		1
<b>Equipos</b>			
4	Prensa hidráulica	Neumática/	1
5	Pluma hidráulica	Neumática	3
6	Multímetro		3
7	Scanner automotriz		1
8	Osciloscopio digital de diagnóstico digital		1
<b>Herramientas</b>			
9	Manguera de aire		4
10	Straight edge		3
11	Llave dinamométrica		2
13	Juego separador y extractor de vehículo		1
14	Kit de extractor e Instalador de sellos de válvulas		1
15	Probador de fugas de cilindros		1
16	Estetoscopio mecánico		1
17	Soporte de inflador de aire para puerta de desbloqueo		1
18	Herramienta de reparación de neumáticos		1
19	5PCS Set de removedor manual		1
20	10 PCS Kit de prueba noid lite/iac de lujo		1
21	Hidrómetro de batería		1
22	Termómetro infrarrojo		1
23	6 y 12V tester		2

---

24	Extensiones eléctricas	4
25	Pistola de soldar	1
26	Cautín	4
27	Estación de soldar	1
28	Imán flexible	1
29	Pistola de aire	1
39	Llave en cruz para ruedas	2
31	Llave tipo T	3
32	Removedor de sello de válvula	2
33	Set de destornilladores aislados	1
34	Llave de cadena de filtro	1
35	Juego de pulidores de válvulas	2
36	Pinza combinada para anillos elásticos internos y externos	2
37	Prensa válvulas	3
38	Taladro	2
39	Sierra	3
40	Prensa tipo C	2
41	Sierra circular	1
42	Pinzas de presión	3
43	Pinzas de punta	1
44	Pinzas pelacables	4
45	Pinzas de electricista	4
46	Espátula	2
47	Cepillo de acero	1
48	Llave de tubo	1
49	Martillo de goma	1
50	Combo	1
51	Martillo	2
52	Juego de acople rápido hembra 1/4	1
53	Kit comprobador de compresión diésel	1

---

---

54	Probador de compresión de gasolina combinado	1
55	Reloj comparador	3
56	kit de prueba de vacío y presión automotriz	2
57	Vacuómetro	1
58	Extractor especial de tres brazos	1
59	Medidor de presión de combustible	1
60	Bandejas magnéticas	4
61	Extractores de rulemanes	1
62	Pistola de calor	1
63	Pistola de impacto neumática	1
64	Palancas desmontables	1
65	Medidor de presión de aire	1
66	Juego de dados torx	1
67	Juego de dados estriados	1
68	Juego de dados 6 puntas	1
69	Juego de cinceles y botadores	1
70	Juego de llaves hexagonales	1
71	Juego de dados profundos de impacto	1
72	Camilla mecánica	1
73	Desarmadores estrella	2
74	Desarmadores planos	6
75	Juego de llaves combinadas	2
76	14 pcs 15 offset combination wrench sset	
77	Pie de rey	6
78	Calibrador de diámetro	1
79	Juego de alicates internos y externos	2
80	Indicadores de prueba de dial	2
81	Micrómetros exteriores analógico	7
82	Desmontadora de llantas	1
83	Prensa de rines	2

---

---

84	Almacenamiento digital hantek osciloscopio	1
85	Digital program-controlled	1
86	Probador de circuito automotriz	1
87	Probador de sistema eléctrico	1
88	Juego de 40 piezas de grifos y troqueles	3
89	Osciloscopio de mano	1
90	Caja de conexiones	1
91	Pinza amperimétrica	1
92	Vehicle super probe	1
93	Adaptadores	1
94	Limpiador y comprobador de inyectores	1
95	Gato hidráulico	2
96	Nivel	3
97	Embanques	16
98	Cargador de batería de vehículos	1
99	Maqueta de sistema de frenos hidráulicos de disco	3
100	Maqueta de sistema de frenos de tambor	1
101	Maqueta de sistema de dirección hidráulica	1
102	Maqueta de sistema de dirección mecánica	1
103	Maqueta de probador de inyectores	3
104	Maqueta de un motor seis en línea	1
105	Maqueta de un motor cuatro en línea	1
106	Maqueta de un eje rígido	2

---

*Nota:* tabla elaborada por Kevin Quezada, 2023.

**Certificación de aprobación ABSTRACT del proyecto de investigación de fin de carrera, emitido por la Lic. Nadie Narváez.**

**Figura24.**

*Certificación de aprobación ABSTRACT por la Lic. Nadie Narváez*



*Nota:* Certificado del CIS elaborada por Kevin Quezada, 2023.