



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO BASADO
EN INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA REDUCIR
INCIDENTES DEL ÁREA DE POSVENTA EN UN
CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ, TRUJILLO
2023”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Enrique Alexander Alarcon Rosales

Asesor:

Dr. Miguel Enrique Alcala Adrianzen
<https://orcid.org/0000-0002-5478-5910>

Trujillo - Perú

2023

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	CESAR ENRIQUE SANTOS GONZALES	41458690
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	LUIS ALFREDO MANTILLA RODRIGUEZ	18066188
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	CARLOS ENRIQUE MENDOZA OCAÑA	17806063
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

Enrique Alexander Alarcón Rosales

INFORME DE ORIGINALIDAD

1 %	1 %	1 %	1 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
----------	---	------------

Excluir citas Activo Excluir coincidencias < 1%
Excluir bibliografía Activo

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR -----	2
INFORME DE SIMILITUD -----	3
DEDICATORIA -----	4
AGRADECIMIENTO-----	5
TABLA DE CONTENIDO-----	6
ÍNDICE DE TABLAS -----	7
ÍNDICE DE FIGURAS -----	12
RESUMEN-----	15
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN-----	16
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA -----	26
CAPÍTULO III: RESULTADOS -----	39
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES-----	314
REFERENCIAS-----	320
ANEXOS-----	326

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Detalle de tablas e instrumentos utilizados	29
Tabla 2	Guía de observación directa	31
Tabla 3	Matriz de consistencia	34
Tabla 4	Matriz de indicadores	36
Tabla 5	Incidentes registrados en el servicio 1	46
Tabla 6	Incidentes registrados en el servicio 2	51
Tabla 7	Incidentes registrados en el servicio 3	58
Tabla 8	Causas de los incidentes registrados	62
Tabla 9	Frecuencia de incidentes registrados	63
Tabla 10	Causas raíz	65
Tabla 11	Guía básica de evaluación	67
Tabla 12	Pre Análisis de cumplimiento de la fase II	68
Tabla 13	Pre Análisis de cumplimiento de la fase I	69
Tabla 14	Toma de tiempo preliminares – servicio 1	74
Tabla 15	Resumen de la toma de tiempos preliminares – servicio 1	80
Tabla 16	Tiempo perdido del cambio de amortiguadores	90
Tabla 17	Toma de tiempo preliminares – servicio 2	91
Tabla 18	Resumen de la toma de tiempos preliminares – servicio 2	97
Tabla 19	Tiempo perdido en el Mantenimiento de 40 mil Km	105

Tabla 20 Toma de tiempo preliminares – servicio 3 -----	106
Tabla 21 Resumen de la toma de tiempos preliminares – servicio 3 -----	113
Tabla 22 Tiempo perdido del servicio 3 -----	121
Tabla 23 Cálculo del % del tiempo perdido -----	122
Tabla 24 Clasificación de micro movimientos del servicio 1 -----	125
Tabla 25 Clasificación de micro movimientos de servicio 2 -----	131
Tabla 26 Clasificación de micro movimientos-----	136
Tabla 27 Pre Análisis de cumplimiento de las fases III y IV -----	143
Tabla 28 Pre Análisis de cumplimiento de la dimensión 3 -----	144
Tabla 29 Pre Análisis de cumplimiento de las fases V, VI y VII -----	146
Tabla 30 Pre Análisis de cumplimiento de la dimensión 4 -----	147
Tabla 31 Pre Análisis de cumplimiento de la fase VII -----	149
Tabla 32 Registro de incidentes-----	151
Tabla 33 Matriz de indicadores -----	152
Tabla 34 Matriz general de selección métodos -----	154
Tabla 35 Matriz de selección de herramientas de ingeniería -----	155
Tabla 36 Objetivos del plan de SST-----	157
Tabla 37 Señales contra incendios-----	162
Tabla 38 Señales de advertencia -----	162
Tabla 39 Señales de obligación -----	163

Tabla 40 Señales de prohibición -----	164
Tabla 41 Señales de evacuación -----	164
Tabla 42 Cuadro de responsabilidades-----	165
Tabla 43 Tipo de registros implementados-----	175
Tabla 44 Elementos necesarios -----	178
Tabla 45 Post Análisis de cumplimiento de la fase II -----	205
Tabla 46 Post Análisis de cumplimiento de la fase I-----	207
Tabla 47 Toma de tiempo preliminares post mejora – servicio 1 -----	209
Tabla 48 Cálculo del número de observaciones – Servicio 1 -----	216
Tabla 49 Tiempo perdido del servicio 1 después de la mejora -----	227
Tabla 50 Toma de tiempo preliminares post mejora – servicio 2 -----	228
Tabla 51 Cálculo del número de observaciones – servicio 2 -----	233
Tabla 52 Tiempo perdido del servicio 2 después de la mejora -----	241
Tabla 53 Toma de tiempo preliminares post mejora – servicio 3 -----	242
Tabla 54 Cálculo del número de observaciones – servicio 3 -----	247
Tabla 55 Tiempo perdido del servicio 3 después de la mejora -----	255
Tabla 56 Tabla resumen del tiempo perdido -----	256
Tabla 57 Clasificación de micro movimientos del servicio 1 -----	256
Tabla 58 Clasificación de micro movimientos del servicio 2 -----	261
Tabla 59 Clasificación de micro movimientos del servicio 3 -----	266

Tabla 60 Post Análisis de cumplimiento de las fases III y IV -----	272
Tabla 61 Post Análisis de cumplimiento de la dimensión 3 -----	273
Tabla 62 Post Análisis de cumplimiento de las fases V, VI y VII -----	274
Tabla 63 Post Análisis de cumplimiento de la dimensión 4 -----	275
Tabla 64 Post Análisis de cumplimiento de la fase VII -----	277
Tabla 65 Incidentes post evaluación servicio 1 -----	279
Tabla 66 Incidentes post evaluación servicio 2 -----	281
Tabla 67 Incidentes post evaluación servicio 3 -----	283
Tabla 68 Matriz de operacionalización de variables después de la mejora -----	285
Tabla 69 Matriz de Indicadores -----	287
Tabla 70 Costos de repisas de almacenamiento -----	290
Tabla 71 Costos de capacitaciones mensuales de 5S -----	290
Tabla 72 Costo anual en materiales para la implementación de la 5s -----	291
Tabla 73 Costo anual en H.H en el diseño de mejoras -----	292
Tabla 74 Costo de señalización 5S -----	292
Tabla 75 Costos incurridos en equipos -----	293
Tabla 76 Costo anual de H.H en el diseño de mejoras de estandarización -----	293
Tabla 77 Costos anual en la señalización de seguridad -----	293
Tabla 78 Costo anual de HH en el diseño del plan de seguridad y salud -----	295
Tabla 79 Costo anual de capacitación de seguridad -----	296

Tabla 80 Costo anual ahorrado en el servicio 1 -----	298
Tabla 81 Costo anual ahorrado en el servicio 2 -----	299
Tabla 82 Costo anual ahorrado en el servicio 3 -----	300
Tabla 83 Costo anual ahorrado en el servicio 1 -----	301
Tabla 84 Costo anual ahorrado en el servicio 2 -----	302
Tabla 85 Costo anual ahorrado en el servicio 3 -----	304
Tabla 86 Flujo de egresos -----	306
Tabla 87 Flujo de ingresos tiempos improductivos -----	310
Tabla 88 Flujo de caja neto -----	311
Tabla 89 Cálculo del TMAR -----	312
Tabla 90 Cálculo de indicadores de rentabilidad -----	312

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Lumbalgia a en operadores -----	22
Figura 2 Organigrama del área de posventa-----	40
Figura 3 Desmontaje del amortiguador -----	42
Figura 4 Retiro del amortiguador -----	43
Figura 5 Montaje de las llantas-----	44
Figura 6 Desorden de herramientas -----	53
Figura 7 Desorden de herramientas -----	54
Figura 8 Desorden en el área de pintura -----	56
Figura 9 Diagrama Ishikawa del Análisis de Incidentes -----	61
Figura 10 Diagrama Pareto -----	64
Figura 11 Pre Evaluación del Cumplimiento de la Dimensión 1 -----	68
Figura 12 Pre Evaluación del Cumplimiento de la Dimensión 2-----	70
Figura 13 Fórmula estadística -----	73
Figura 14 Diagrama de análisis de procesos 1 -----	82
Figura 15 Diagrama de análisis de procesos del servicio 2 -----	99
Figura 16 Diagrama de análisis de procesos del servicio 3 -----	115
Figura 17 Clasificación de movimientos Therbling Eficientes -----	123
Figura 18 Clasificación de Movimientos Therblig Ineficientes -----	124
Figura 19 Porcentaje de micro movimientos ineficientes 1 -----	130

Figura 20 Porcentaje de micro movimientos Ineficientes 2-----	136
Figura 21 Porcentaje de micro movimientos Ineficientes 3-----	142
Figura 22 Pre Evaluación del Cumplimiento de las Fases III y IV -----	144
Figura 23 Pre Evaluación del Cumplimiento de la Dimensión 3-----	145
Figura 24 Pre Evaluación del Cumplimiento de las Fases V, VI y VII-----	147
Figura 25 Pre Evaluación del Cumplimiento de la Dimensión 4-----	148
Figura 26 Pre Evaluación del Cumplimiento de la Dimensión 5-----	150
Figura 27 Formulación de Política -----	156
Figura 28 Matriz de riesgos-----	160
Figura 29 Tabla de valorización de riesgos -----	160
Figura 30 Eliminación de elementos innecesario-----	177
Figura 31 Tarjeta roja de clasificación-----	180
Figura 32 Indicadores de organización -----	182
Figura 33 Registro de organización -----	183
Figura 34 Vista 1 de repisas de almacenamiento-----	184
Figura 35 Repisa de almacenamiento -----	184
Figura 36 Cronograma de limpieza-----	186
Figura 37 Sectores de limpieza del área de mantenimiento-----	187
Figura 38 Sectores de limpieza del área de planchado y pintura-----	188
Figura 39 Checklist de inspección-----	189

Figura 40 Vista 1 del área de mantenimiento correctivo - preventivo-----	190
Figura 41 Vista 2 del área de mantenimiento correctivo - preventivo-----	191
Figura 42 Reglamento de orden y organización -----	192
Figura 43 Funcionamiento de carro porta amortiguador -----	195
Figura 44 Carrito de herramientas con pieza adicional-----	196
Figura 45 Post Evaluación del Cumplimiento de la Dimensión 1 -----	206
Figura 46 Post evaluación del cumplimiento de la dimensión 2 -----	207
Figura 47 Diagrama de análisis de procesos 1 -----	218
Figura 48 Diagrama de análisis de procesos 2 -----	235
Figura 49 Diagrama de análisis de procesos 3 -----	249
Figura50 Micro movimientos Ineficientes del servicio 1 post mejora-----	261
Figura 51 Micro movimientos ineficientes 2 post mejora-----	266
Figura 52 Micro movimientos Ineficientes del servicio 3 post mejora-----	271
Figura 53 Post Evaluación del Cumplimiento de las Fases III y IV -----	272
Figura 54 Post Evaluación del Cumplimiento de la Dimensión 3-----	273
Figura 55 Post Evaluación del Cumplimiento de las Fases V, VI y VII -----	275
Figura 56 Post Evaluación del Cumplimiento de la Dimensión 5 -----	277

RESUMEN

El presente proyecto tiene el objetivo principal el diseño de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en Ingeniería de Métodos para Reducir Incidentes del Área de Posventa en un Concesionario Automotriz, Trujillo 2023. La justificación de la investigación reside en la importancia de gestionar los riesgos laborales de forma efectiva con un enfoque integrador entre la gestión de seguridad laboral y la ingeniería de métodos. Los objetivos buscan determinar el impacto del diseño propuesto en la reducción de incidentes y en evaluar su viabilidad económica y financiera.

La secuencia de pasos que se llevó a cabo inició con el análisis detallado de los procesos de cambio de amortiguadores, mantenimiento de 40 mil km y planchado y pintura de carrocería, utilizando herramientas de ingeniería de métodos como el diagrama de análisis de procesos, el diagrama Ishikawa y el estudio de tiempos y movimientos. Esto permitió identificar las causas raíz de los incidentes, y con base en esta información, se propusieron mejoras que incorporaron herramientas como las 5S y la estandarización de procesos, complementando el plan de seguridad y salud ocupacional. Los resultados destacan una proyección efectiva de reducción de incidentes, respaldada por indicadores económicos positivos, tales como un VAN de 14646.59, una TIR del 39% y un IR de 1.61.

PALABRAS CLAVES: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, Incidentes laborales, Ingeniería de Métodos.

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto**, por determinación de los propios autores amparados en el Texto Integrado del Reglamento RENATI, artículo 12.

REFERENCIAS

- Aguilar, J. y Sanchez, A. (2021). *Métodos de trabajo y plan de seguridad y salud en el trabajo para la CORPORACIÓN GEVITA S.A.C Trujillo-Perú, 2020*. Repositorio de la Universidad Cesar Vallejo. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/68634/Aguilar_NJ-Sanchez_CAA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y .
- Alcazar, C., Delgado, N., Mompó, J., Pérez, A., Pérez-Bernabeu, E., Soler, V. & Soler, F. (2020). *Cuadernos de la Investigación Aplicada 2020*. 20 de mayo del 2023. Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L. <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2021/01/CUADERNOS-DE-INVESTIGACION-APLICADA-2020.pdf>
- Aldavert Jaume, V. E. (2022). *5S para la Mejora Continua. La base del Lean* . España: Alda Talent Editorial.
- Aristizábal, C., Conde, J. y Jiménez, A. (2019). *Diseño de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo en el área de taller de mantenimiento automotriz A.C.A Ubicado en la ciudad de Cali*. 30 de abril del 2023, de Repositorio de la Universidad Católica de Manizales. Sitio web: <https://repositorio.ucm.edu.co/jspui/bitstream/10839/2352/1/Claudia%20Aristizabal.pdf>
- Auditoria Nacional del Servicio Civil (16 de diciembre del 2022). *Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) en el sector público*. 15 de mayo del 2023, de Plataforma digital única del Estado Peruano. Sitio web:

<https://www.gob.pe/institucion/servir/campa%C3%B1as/14946-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-sst-en-el-sector-publico>

Collado Carbajal, M y Rivera Raffo, J. (2018). *Mejora de la productividad mediante la aplicación de herramientas de ingeniería de métodos en un área de taller automotriz.*

11 de mayo del 2023. Universidad San Ignacio de Loyola. Sitio web:
<https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/0dc68691-fdca-4404-81fc-4a854258ae31>

Dirección de Normalización. (2012). *Norma Técnica Peruana Señales de Seguridad.*

INACAL. Obtenido de:
<https://www.servilex.pe/documents/ambiente/NTP%20399.010-1-unlock.pdf>

Decreto Supremo N.º 005-2012-TR [con fuerza de ley]. Reglamento de la Ley N.º 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. 01 de noviembre del 2016.:
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/571763/Decreto_Supremo_N__005-2012-TR.pdf?v=1585259918 (consultado el 30/04/2023).

De la Guerra E. (2020). *Identificación y evaluación del riesgo ergonómico ocasionado por las posiciones y trabajos repetitivos en los puestos de trabajo de la empresa "Patatos Snacks" mediante el método OWAS y OCRA.* 16 de mayo del 2023, de repositorio

institucional UCUENCA. Sitio web:
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/33850#>

Díaz, J., Suarez, S., Santiago, R. & Bizarro, E. (2020). *Accidentes laborales en el Perú: Análisis de la realidad a partir de datos estadísticos.* 10 de mayo del 2023, de

Redalyc. Sitio web: <https://www.redalyc.org/journal/290/29062641021/html/>
<https://www.redalyc.org/journal/290/29062641021/html/>

Diario oficial del bicentenario El Peruano (2016). Normas legales actualizadas. 15 de mayo

del 2023, del diario El Peruano. Sitio web:

<https://diariooficial.elperuano.pe/pdf/0052/ley-seguridad-salud-en-el-trabajo.pdf>

Estela, R. (2020). *Investigación prepositiva*. Trujillo: Instituto de Educación Superior

Pedagógico Público Indoamérica. Obtenido de

<https://www.calameo.com/read/006239239f8a941bec906>

Hernández, & Sampieri. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamerica Editores, S.A. de C. V.

National Institute for Occupational Safety. (2023). Hierarchy of Controls. Obtenido de <https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/default.html>

López, M., y Julio, H. (2019). Aplicación de la metodología 5's para la optimización en la gestión del almacén en una empresa importadora de equipos de laboratorio. Lima: Universidad Ricardo Palma. Obtenido de

<https://acortar.link/c9vNIN>

Niebel, B., y Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial Métodos, Estándares y diseño del trabajo*. México: Mc Graw Hill.

Machuca, O. J. (2022). *Propuesta de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir la tasa de accidentes laborales en una empresa de transporte de personal – Trujillo 2022* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/32263>

Martínez, A. (2021). *Análisis de la implementación del programa "Me cuidó nos cuidamos" en Minera Fresnillo S.A de C.V.* 20 de mayo del 2023. Universidad Nacional

Autónoma de México.

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/RepoFi/17559/Informe.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Miani, J.. (2023). *¿Cuánto deberían pagar las empresas que no cumplan con normas de seguridad y salud en el trabajo? Sunafil emitió más de 2.400 multas por incumplir normas de seguridad y salud en el trabajo en el 2022 y más de 5.000 desde el 2020.*, p.1.

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2013). *Resolución Ministerial N.º 050-2013-TR*. Lima. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/350742/Anexos.pdf?v=1597252273>

Oficina General de Estadística y Tecnologías de la Información y Comunicaciones. (2022, enero). Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales. Boletín Estadístico Mensual, N°01 - Año 11 - Edición enero 2022, p.5.

OIT. (2008). *Guía de diseño de espacios laborales ergonómicos para trabajadores con discapacidad*. 20 de mayo del 2023. Organización Internacional del Trabajo. Sitio web: <https://www.cinterfor.org/taxonomy/term/3475?page=1#:~:text=Estudio%20de%20la%20adaptaci%C3%B3n%20%C3%B3ptima,de%20fatiga%20y%20de%20inconvenientes>.

Organización Internacional del Trabajo. (s.f.). *¿Cómo gestionar la seguridad y salud en el trabajo?* Obtenido de Página oficial del Organización Internacional del Trabajo: <https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration-inspection/resources->

library/publications/guide-for-labour-inspectors/how-can-osh-be-managed/lang--
es/index.htm

Oyekan, J., Hutabarat, W., Turner, C., Arnoult, C., & Tiwari, A. (2019). *Using Therbligs to embed intelligence in workpieces for digital assistive assembly*. Sheffield: The University of Sheffield. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/217699838.pdf>

OIT. (2021). OMS/OIT: Casi 2 millones de personas mueren cada año por causas relacionadas con el trabajo. 08 de mayo del 2023, de Organización Internacional del Trabajo. Sitio web: https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_819802/lang--es/index.htm

Palacios, L. (2009). *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Palacios, L. C. (2016). *Ingeniería de métodos: movimientos y tiempos (2a. ed.)*. Eco Ediciones. <https://elibro.bibliotecaupn.elogim.com/es/lc/upnorte/titulos/114350>

Shaquille, A., Rodríguez, D., & Zumbado, S. (2023). *Lumbalgia: principal consulta en los servicios de salud*. Revista Médica Sinergia.

Vásquez, S. (2021). *Diseño basado en la aplicación del modelo Lean Service para mejorar los procesos de mantenimiento de un taller del sector automotriz en la ciudad de Cajamarca - 2020*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.

Villaquiran, A. y Penagos, S. (2020). *Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo para el Área de taller J. rosero en el valle del Cauca para el año 2020, bajo los lineamientos del decreto 1072 de 2015, libro II, parte II, título IV, capítulo*

VI. 30 de abril del 2023, de Repositorio de la UNIAJC. Sitio web:

<https://repositorio.uniajc.edu.co/handle/uniajc/466>