



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECÁNICA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO EN EL PROCESO DE RECTIFICACIÓN DE MOTORES A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS EN LA EMPRESA MAR-LO RECTIFICADORA DE MOTORES S.CC.

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORA:

MISHEL ALEXANDRA GARCÉS SÁNCHEZ

Riobamba-Ecuador

2022



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO EN EL PROCESO
DE RECTIFICACIÓN DE MOTORES A TRAVÉS DE UN SISTEMA
DE GESTIÓN POR PROCESOS EN LA EMPRESA MAR-LO
RECTIFICADORA DE MOTORES S.CC.**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORA: MISHÉL ALEXANDRA GARCÉS SÁNCHEZ

DIRECTOR: Ing. JAIME IVÁN ACOSTA VELARDE, MSc.

Riobamba-Ecuador

2022

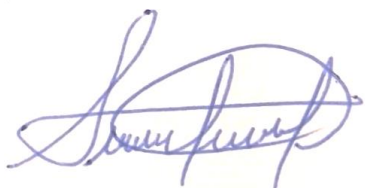
©2022, Mishel Alexandra Garcés Sánchez

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, MISHEL ALEXANDRA GARCÉS SÁNCHEZ, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular, el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 15 de noviembre de 2022.

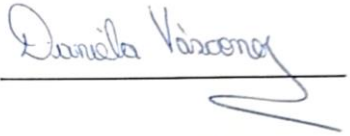


Mishel Alexandra Garcés Sánchez

1804874129

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que, El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto Técnico, **OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO EN EL PROCESO DE RECTIFICACIÓN DE MOTORES A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS EN LA EMPRESA MAR-LO RECTIFICADORA DE MOTORES S.CC**, realizado por la señorita **MISHEL ALEXANDRA GARCÉS SÁNCHEZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Daniela Carolina Vásconez Núñez PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2022-11-15
Ing. Jaime Iván Acosta Velarde, MSc. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2022-11-15
Ing. Ángel Geovanny Guamán Lozano MIEMBRO DEL TRIBUNAL		2022-11-15

DEDICATORIA

En primer lugar, dedico este logro a Dios y la Virgen que me han bendecido y me han guiado por este proceso para poder cumplir un logro más, a mis padres Edisa Sánchez y Washington Garcés siendo mis ejemplos a seguir que han estado apoyándome incondicionalmente en toda mi carrera, a mi Esposo e hijo Santiago Pastrana y Thiago Pastrana que son el pilar más importante en mi vida quienes con su amor, esfuerzo y paciencia me permitieron llegar a cumplir con este sueño, a mis hermanos y demás familia por la colaboración, consejos y oraciones brindadas día a día; y como no a mis compañeros que han formado parte de este proceso, logrando cumplir una meta anhelada.

Mishel Garcés

AGRADECIMIENTO

Expreso mis agradecimientos:

A la empresa MAR-LO RECTIFICADORA DE MOTORES S.CC., en cabeza del Ing. Rene Loza en calidad de gerente, por permitirme la apertura para realizar esta investigación y a todos los empleados por colaborar, compartir los conocimientos durante todo el proceso de la ejecución del trabajo.

Al director Ing. IVÁN ACOSTA quien fue un apoyo incondicionalmente en su asesoramiento y fue una gran guía dentro del desarrollo de este proyecto y como no también al Ing. ÁNGEL GUAMÁN por compartir sus conocimientos que sirvieron de gran utilidad durante la realización. Finalmente, a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a los diferentes docentes quienes nos impartieron las diversas cátedras con esos conocimientos se pudo implementar durante el desarrollo del trabajo.

Mishel Garcés

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xviii
RESUMEN	xix
SUMMARY	xx
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Planteamiento del problema	2
1.3. Delimitación	3
1.3.1. Geográfica.....	3
1.3.2. Espacial.....	3
1.4. Justificación	4
1.4.1. Justificación práctica	4
1.4.2. Justificación metodológica.....	4
1.5. Beneficiarios directos e indirectos.....	4
1.5.1. Beneficios directos	4
1.5.2. Beneficios indirectos	4
1.6. Objetivos	5
1.6.1. Objetivo General.....	5
1.6.2. Objetivos específicos	5

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA O FUNDAMENTOS TEÓRICOS	6
2.1. Antecedentes Investigativos	6
2.2. Bases teóricas.....	7
2.2.1. Sistema de Gestión	7
2.2.2. Sistema de Gestión por procesos	7
2.2.2.1. Definición.....	7

2.2.2.2.	<i>Beneficios de la gestión por procesos</i>	8
2.2.2.3.	<i>Principios de la Gestión por Procesos</i>	8
2.2.3.	Proceso	9
2.2.3.1.	<i>Definición</i>	9
2.2.3.2.	<i>Características de los procesos</i>	9
2.2.3.3.	<i>Elementos de un proceso</i>	9
2.2.3.4.	<i>Factores de un proceso</i>	10
2.2.3.5.	<i>Tipos de proceso</i>	10
2.2.4.	Descripción de los procesos	11
2.2.4.1.	<i>Descripción de las actividades del proceso (Diagrama de proceso)</i>	12
2.2.4.2.	<i>Descripción de las características del proceso (Fichas de proceso)</i>	14
2.2.5.	Estandarización de procesos	15
2.2.5.1.	<i>Pasos básicos para la estandarización de procesos</i>	15
2.2.6.	Cartas de control de individuales	15
2.2.7.	Hoja de Verificación	16

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	17
3.1.	Tipo de Estudio	17
3.2.	Tipo de Investigación	17
3.2.1.	<i>Investigación Cuantitativa</i>	17
3.2.2.	<i>Investigación Descriptiva</i>	17
3.2.3.	<i>Investigación de Campo</i>	17
3.3.	Técnicas	17
3.3.1.	<i>Observación directa</i>	17
3.4.	Diagnóstico de situación actual	18
3.4.1.	<i>Descripción de los puestos de trabajo de la Rectificadora MAR-LO</i>	22
3.4.2.	<i>Diagramas de flujo</i>	25
3.4.2.1.	<i>Diagrama de flujo del proceso de reparación de un motor</i>	26
3.4.2.2.	<i>Diagrama de flujo de lavado de motores</i>	27
3.4.2.3.	<i>Diagrama de flujo cepillada de superficies planas</i>	28
3.4.2.4.	<i>Diagrama de flujo Ccmbio de guías de válvulas</i>	29
3.4.2.5.	<i>Diagrama de flujo rectificación de brazo de biela</i>	30
3.4.2.6.	<i>Diagrama de flujo de rectificación de cigüeñal</i>	31
3.4.2.7.	<i>Diagrama de flujo de sueldas con temperaturas</i>	32

3.4.2.8.	<i>Diagrama de flujo de rectificación de cilindros</i>	33
3.4.2.9.	<i>Diagrama de Flujo Asentamiento de Block</i>	34
3.4.3.	<i>Diagrama de Actividades</i>	34
3.4.3.1.	<i>Diagrama de Actividades CUMMINS Diesel-Grande</i>	35
3.4.3.2.	<i>Diagrama de Actividades MACK Diesel-Grande</i>	40
3.4.3.3.	<i>Diagrama de Actividades DETROIT Diesel-Grande</i>	41
3.4.3.4.	<i>Diagrama de Actividades HINO Diesel-Mediano</i>	45
3.4.3.5.	<i>Diagrama de Actividades IZUZU Diesel-Mediano</i>	50
3.4.3.6.	<i>Diagrama de Actividades Mercedes Diesel-Mediano</i>	53
3.4.3.7.	<i>Diagrama de Actividades ISUZU Diesel-Pequeño</i>	56
3.4.3.8.	<i>Diagrama de Actividades MITSUBISHI Diesel-Pequeño</i>	59
3.4.3.9.	<i>Diagrama de Actividades HINO Diesel-Pequeño</i>	62
3.4.3.10.	<i>Diagrama de Actividades AVEO Gasolina-Pequeño</i>	66
3.4.3.11.	<i>Diagrama de Actividades NISSAN Gasolina-Pequeño</i>	70
3.4.3.12.	<i>Diagrama de Actividades SUZUKI Gasolina-Pequeño</i>	73
3.5.	<i>Estandarización</i>	77
3.5.1.	<i>Diagramas de Desperdicios</i>	77
3.5.2.	<i>Análisis de valor agregado</i>	77
3.5.3.	<i>Estudio de Tiempos</i>	78
3.5.4.	<i>Cálculo del tiempo normal</i>	79
3.5.5.	<i>Asignación de Suplementos</i>	80
3.5.6.	<i>Tiempo estándar de una operación</i>	80

CAPÍTULO IV

4.	<i>RESULTADO</i>	81
4.1.	<i>Identificación de desperdicios por puestos de Trabajo</i>	81
4.1.1.	<i>Diagrama de desperdicios de Cummins DIESEL-GRANDE</i>	81
4.1.2.	<i>Diagrama de desperdicios MACK DIESEL-GRANDE</i>	85
4.1.3.	<i>Diagrama de desperdicios DETROIT DIESEL-GRANDE</i>	85
4.1.4.	<i>Diagrama de desperdicios HINO DIESEL-MEDIANO</i>	89
4.1.5.	<i>Diagrama de desperdicios ISUZU DIESEL-MEDIANO</i>	93
4.1.6.	<i>Diagrama de desperdicios MERCEDES DIESEL-MEDIANO</i>	96
4.1.7.	<i>Diagrama de desperdicios ISUZU DIESEL-PEQUEÑO</i>	99
4.1.8.	<i>Diagrama de desperdicios MITSUBISHI DIESEL-PEQUEÑO</i>	102
4.1.9.	<i>Diagrama de Desperdicios HINO DIESEL-PEQUEÑO</i>	105

4.1.10.	<i>Diagrama de desperdicios AVEO GASOLINA-PEQUEÑO</i>	109
4.1.11.	<i>Diagrama de desperdicios NISSAN GASOLINA-PEQUEÑO</i>	113
4.1.12.	<i>Diagrama de desperdicios SUZUKI GASOLINA-PEQUEÑO</i>	116
4.2.	Análisis de valor agregado	119
4.2.1.	<i>Porcentaje de Improductividad Diesel-Grande</i>	120
4.2.2.	<i>Porcentaje de Improductividad Diesel-Mediano</i>	120
4.2.3.	<i>Porcentaje de improductividad Diesel-Pequeño</i>	121
4.2.4.	<i>Porcentaje de improductividad Gasolina-Pequeño</i>	122
4.3.	Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)	123
4.3.1.	<i>Mejora de los Procesos</i>	123
4.3.1.1.	<i>Diagramas Mejorados de motores de Diesel-Grande</i>	124
4.3.1.2.	<i>Diagramas Mejorados de motores de Diesel-Mediano</i>	128
4.3.1.3.	<i>Diagramas Mejorados de motores de Diesel-Pequeño</i>	134
4.3.1.4.	<i>Diagramas Mejorados de motores Gasolina-Pequeño</i>	139
4.3.2.	<i>Estructuras de medidas</i>	144
4.3.3.	<i>Aplicación de Estudios de Tiempos</i>	149
4.3.3.1.	<i>Cronometraje de los tiempos por puesto de trabajo</i>	150
4.3.3.2.	<i>Calificación del operario en el puesto de trabajo</i>	153
4.3.3.3.	<i>Tiempo Normal en cada puesto de Trabajo</i>	153
4.3.3.4.	<i>Suplementos por puesto de trabajo</i>	159
4.3.3.5.	<i>Tiempo Estándar</i>	160
4.3.3.6.	<i>Productividad</i>	163
4.4.	Carta de Control de individual	166
4.5.	Hoja de Verificación	171
4.6.	Análisis modal de fallos y efectos (AMFE)	173
4.6.1.	<i>Rangos de Severidad</i>	173
4.6.2.	<i>Rango de Ocurrencia</i>	174
4.6.3.	<i>Rango de Detectabilidad</i>	174
4.6.4.	<i>NPR</i>	176
4.6.5.	<i>Matriz AMFE</i>	176
4.7.	Análisis de los Resultados Obtenidos	189
	CONCLUSIONES	203
	RECOMENDACIONES	204
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Simbología ANSI.....	13
Tabla 2-2:	Formato de ficha de proceso de acuerdo con la Norma ISO 9001.	14
Tabla 1-3:	Tipos de Motor Diesel-Grande	18
Tabla 2-3:	Tipos de Motor DIESEL-MEDIANO.....	19
Tabla 3-3:	Tipos de Motor DIESEL-PEQUEÑO.....	20
Tabla 4-3:	Tipos de Motor GAOLINA-PEQUEÑO	21
Tabla 5-3:	Descripción de los puestos de trabajo.....	23
Tabla 6-3:	Tipos de actividades para diagrama de desperdicios	77
Tabla 7-3:	Número de ciclos recomendados	78
Tabla 8-3:	Valoración mediante escala	79
Tabla 1-4:	Porcentaje de Improductividad Diesel-Grande.....	120
Tabla 2-4:	Porcentaje de Improductividad Diesel-Mediano	120
Tabla 3-4:	Porcentaje de Improductividad Diesel-Pequeño.....	121
Tabla 4-4:	Porcentaje de Improductividad Gasolina-Pequeño.....	122
Tabla 5-4:	Medidas de Cigüeñal y Apriete Diesel-Grande	144
Tabla 6-4:	Medidas de Cigüeñal y Apriete Diesel-Mediano.....	145
Tabla 7-4:	Medidas de Cigüeñal y Apriete Diesel-Pequeño	146
Tabla 8-4:	Medidas de Cigüeñal y Apriete Gasolina-Pequeño	146
Tabla 9-4:	Recomendaciones de acuerdo con el Decreto 2393.....	148
Tabla 10-4:	Porcentaje de Improductividad Gasolina-Pequeño.....	150
Tabla 11-4:	Tiempo Observado Diesel-Grande	151
Tabla 12-4:	Tiempo Observado Diesel-Mediano.....	151
Tabla 13-4:	Tiempo Observado Diesel-Pequeño	152
Tabla 14-4:	Tiempo Observado Gasolina-Pequeño	152
Tabla 15-4:	Valoración Base 100.....	153
Tabla 16-4:	Tiempo Normal Diesel-Grande	154
Tabla 17-4:	Tiempo Normal Diesel-Mediano	155
Tabla 18-4:	Tiempo Normal Diesel-Pequeño	156
Tabla 19-4:	Tiempo Normal Gasolina-Pequeño	158
Tabla 20-4:	Valoración de Suplementos por puesto de Trabajo	160
Tabla 21-4:	Tiempo estándar, normal y observado Diesel-Grande.....	160
Tabla 22-4:	Tiempo estándar, normal y observado Diesel-Mediano	161
Tabla 23-4:	Tiempo estándar, normal y observado Diesel-Pequeño.....	162
Tabla 24-4:	Tiempo estándar, normal y observado Gasolina-Pequeño.....	162

Tabla 25-4: Porcentaje de Productividad de Diesel-Grande	164
Tabla 26-4: Porcentaje de Productividad de Diesel-Mediano.....	165
Tabla 27-4: Porcentaje de Productividad de Diesel-Pequeño	165
Tabla 28-4: Porcentaje de Productividad de Gasolina-Pequeño	166
Tabla 29-4: Factores para la construcción de las cartas de control.....	167
Tabla 30-4: Carta de Control de Individuales Cummins ISX	167
Tabla 31-4: Carta de Control de Individuales HINO J08	168
Tabla 32-4: Carta de Control de Individuales ISUZU	169
Tabla 33-4: Carta de Control de Individuales AVEO.....	170
Tabla 34-4: Hoja de Verificación en Producción.....	172
Tabla 35-4: Ponderación de Criterio de Severidad	173
Tabla 36-4: Ponderación de Criterio de Ocurrencia	174
Tabla 37-4: Ponderación de Criterio de Detectabilidad.....	175
Tabla 38-4: Matriz AMFE Puesto de Trabajo N°4	187
Tabla 39-4: Matriz AMFE Puesto de Trabajo N°5	188
Tabla 40-4: Tabla Resumen Diesel-Grande.....	189
Tabla 41-4: Tabla Resumen Diesel-Mediano	190
Tabla 42-4: Tabla Resumen Diesel-Pequeño.....	191
Tabla 43-4: Tabla Resumen Gasolina-Pequeño.....	192
Tabla 44-4: Resultados obtenidos de %Productividad y %Mejora Diesel-Grande.....	193
Tabla 45-4: Resultados obtenidos de %Productividad y %Mejora Diesel-Mediano	194
Tabla 46-4: Resultados obtenidos de %Productividad y %Mejora Diesel-Pequeño.....	195
Tabla 47-4: Resultados obtenidos de %Productividad y %Mejora Gasolina-Pequeño.....	196
Tabla 48-4: Resultados obtenidos de %Mejora de Matriz AMFE PTN°4	200
Tabla 49-4: Resultados obtenidos de %Mejora de Matriz AMFE PTN°5	200
Tabla 50-4: Adecuación de los materiales y herramientas.....	201

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-1:	Ubicación de la empresa MAR-LO S.CC.	4
Ilustración 1-2:	Modelo de Gestión por procesos.....	7
Ilustración 2-2:	Modelo de Proceso.....	9
Ilustración 3-2:	Modelo para la agrupación de los procesos	11
Ilustración 4-2:	Esquema de descripción de procesos a través de diagramas y fichas.	12
Ilustración 5-2:	Ejemplo de Flujograma para un proceso de Pago a proveedores internos..	12
Ilustración 1-3:	Diagrama de Pareto DIESEL-GRANDE	18
Ilustración 2-3:	Diagrama de Pareto DIESEL-MEDIANO	19
Ilustración 3-3:	Diagrama de Pareto DIESEL-PEQUEÑO	20
Ilustración 4-3:	Diagrama de Pareto GASOLINA-PEQUEÑO.....	21
Ilustración 5-3:	Diagrama de flujo del proceso de reparación de un motor.....	26
Ilustración 6-3:	Diagrama de flujo de lavado de motores.....	27
Ilustración 7-3:	Diagrama de flujo de cepillada de superficies planas	28
Ilustración 8-3:	Diagrama de flujo cambio de guías de válvulas.....	29
Ilustración 9-3:	Diagrama de flujo rectificación de brazos de biela	30
Ilustración 10-3:	Diagrama de flujo rectificación de cigüeñal	31
Ilustración 11-3:	Diagrama de flujo de sueldas con temperaturas	32
Ilustración 12-3:	Diagrama de flujo de rectificación de cilindros	33
Ilustración 13-3:	Diagrama de flujo asentamiento de block.....	34
Ilustración 14-3:	Diagrama de Actividades N°1	35
Ilustración 15-3:	Diagrama de Actividades N°2.....	36
Ilustración 16-3:	Diagrama de Actividades N°3.....	36
Ilustración 17-3:	Diagrama de Actividades N°4.....	37
Ilustración 18-3:	Diagrama de Actividades N°5.....	38
Ilustración 19-3:	Diagrama de Actividades N°6.....	39
Ilustración 20-3:	Diagrama de Actividades N°7.....	40
Ilustración 21-3:	Diagrama de Actividades N°8.....	41
Ilustración 22-3:	Diagrama de Actividades N°9.....	42
Ilustración 23-3:	Diagrama de Actividades N°10.....	42
Ilustración 24-3:	Diagrama de Actividades N°11	43
Ilustración 25-3:	Diagrama de Actividades N°12.....	44
Ilustración 26-3:	Diagrama de Actividades N°13.....	45
Ilustración 27-3:	Diagrama de Actividades N°14.....	45
Ilustración 28-3:	Diagrama de Actividades N°15.....	46

Ilustración 29-3:	Diagrama de Actividades N°16.....	47
Ilustración 30-3:	Diagrama de Actividades N°17.....	47
Ilustración 31-3:	Diagrama de Actividades N°18.....	48
Ilustración 32-3:	Diagrama de Actividades N°19.....	49
Ilustración 33-3:	Diagrama de Actividades N°20.....	49
Ilustración 34-3:	Diagrama de Actividades N°21.....	50
Ilustración 35-3:	Diagrama de Actividades N°22.....	50
Ilustración 36-3:	Diagrama de Actividades N°23.....	51
Ilustración 37-3:	Diagrama de Actividades N°24.....	52
Ilustración 38-3:	Diagrama de Actividades N°25.....	52
Ilustración 39-3:	Diagrama de Actividades N°26.....	53
Ilustración 40-3:	Diagrama de Actividades N°27.....	53
Ilustración 41-3:	Diagrama de Actividades N°28.....	54
Ilustración 42-3:	Diagrama de Actividades N°29.....	55
Ilustración 43-3:	Diagrama de Actividades N°30.....	55
Ilustración 44-3:	Diagrama de Actividades N°31.....	56
Ilustración 45-3:	Diagrama de Actividades N°32.....	56
Ilustración 46-3:	Diagrama de Actividades N°33.....	57
Ilustración 47-3:	Diagrama de Actividades N°34.....	58
Ilustración 48-3:	Diagrama de Actividades N°35.....	58
Ilustración 49-3:	Diagrama de Actividades N°36.....	59
Ilustración 50-3:	Diagrama de Actividades N°37.....	59
Ilustración 51-3:	Diagrama de Actividades N°38.....	60
Ilustración 52-3:	Diagrama de Actividades N°39.....	61
Ilustración 53-3:	Diagrama de Actividades N°40.....	61
Ilustración 54-3:	Diagrama de Actividades N°41.....	62
Ilustración 55-3:	Diagrama de Actividades N°42.....	62
Ilustración 56-3:	Diagrama de Actividades N°43.....	63
Ilustración 57-3:	Diagrama de Actividades N°44.....	63
Ilustración 58-3:	Diagrama de Actividades N°45.....	64
Ilustración 59-3:	Diagrama de Actividades N°46.....	65
Ilustración 60-3:	Diagrama de Actividades N°47.....	65
Ilustración 61-3:	Diagrama de Actividades N°48.....	66
Ilustración 62-3:	Diagrama de Actividades N°49.....	66
Ilustración 63-3:	Diagrama de Actividades N°50.....	67
Ilustración 64-3:	Diagrama de Actividades N°51.....	68
Ilustración 65-3:	Diagrama de Actividades N°52.....	69

Ilustración 66-3:	Diagrama de Actividades N°53	69
Ilustración 67-3:	Diagrama de Actividades N°54	70
Ilustración 68-3:	Diagrama de Actividades N°55	70
Ilustración 69-3:	Diagrama de Actividades N°56	71
Ilustración 70-3:	Diagrama de Actividades N°57	72
Ilustración 71-3:	Diagrama de Actividades N°58	72
Ilustración 72-3:	Diagrama de Actividades N°59	73
Ilustración 73-3:	Diagrama de Actividades N°60	73
Ilustración 74-3:	Diagrama de Actividades N°61	74
Ilustración 75-3:	Diagrama de Actividades N°62	75
Ilustración 76-3:	Diagrama de Actividades N°63	76
Ilustración 77-3:	Diagrama de Actividades N°64	76
Ilustración 78-3:	Ciclo de estandarización	77
Ilustración 79-3:	Tabla de asignación de Suplementos	80
Ilustración 1-4:	Diagrama de Desperdicios N°1	81
Ilustración 2-4:	Diagrama de Desperdicios N°2	82
Ilustración 3-4:	Diagrama de Desperdicios N°3	82
Ilustración 4-4:	Diagrama de Desperdicios N°4	83
Ilustración 5-4:	Diagrama de Desperdicios N°5	84
Ilustración 6-4:	Diagrama de Desperdicios N°6	84
Ilustración 7-4:	Diagrama de Desperdicios N°7	85
Ilustración 8-4:	Diagrama de Desperdicios N°8	85
Ilustración 9-4:	Diagrama de Desperdicios N°9	86
Ilustración 10-4:	Diagrama de Desperdicios N°10	86
Ilustración 11-4:	Diagrama de Desperdicios N°11	87
Ilustración 12-4:	Diagrama de Desperdicios N°12	88
Ilustración 13-4:	Diagrama de Desperdicios N°13	88
Ilustración 14-4:	Diagrama de Desperdicios N°14	89
Ilustración 15-4:	Diagrama de Desperdicios N°15	89
Ilustración 16-4:	Diagrama de Desperdicios N°16	90
Ilustración 17-4:	Diagrama de Desperdicios N°17	90
Ilustración 18-4:	Diagrama de Desperdicios N°18	91
Ilustración 19-4:	Diagrama de Desperdicios N°19	92
Ilustración 20-4:	Diagrama de Desperdicios N°20	92
Ilustración 21-4:	Diagrama de Desperdicios N°21	93
Ilustración 22-4:	Diagrama de Desperdicios N°22	93
Ilustración 23-4:	Diagrama de Desperdicios N°23	94

Ilustración 24-4:	Diagrama de Desperdicios N°24	95
Ilustración 25-4:	Diagrama de Desperdicios N°25	95
Ilustración 26-4:	Diagrama de Desperdicios N°26	96
Ilustración 27-4:	Diagrama de Desperdicios N°27	96
Ilustración 28-4:	Diagrama de Desperdicios N°28	97
Ilustración 29-4:	Diagrama de Desperdicios N°29	98
Ilustración 30-4:	Diagrama de Desperdicios N°30	98
Ilustración 31-4:	Diagrama de Desperdicios N°31	99
Ilustración 32-4:	Diagrama de Desperdicios N°32	99
Ilustración 33-4:	Diagrama de Desperdicios N°33	100
Ilustración 34-4:	Diagrama de Desperdicios N°34	101
Ilustración 35-4:	Diagrama de Desperdicios N°35	101
Ilustración 36-4:	Diagrama de Desperdicios N°36	102
Ilustración 37-4:	Diagrama de Desperdicios N°37	102
Ilustración 38-4:	Diagrama de Desperdicios N°38	103
Ilustración 39-4:	Diagrama de Desperdicios N°39	104
Ilustración 40-4:	Diagrama de Desperdicios N°40	104
Ilustración 41-4:	Diagrama de Desperdicios N°41	105
Ilustración 42-4:	Diagrama de Desperdicios N°42	105
Ilustración 43-4:	Diagrama de Desperdicios N°43	106
Ilustración 44-4:	Diagrama de Desperdicios N°44	106
Ilustración 45-4:	Diagrama de Desperdicios N°45	107
Ilustración 46-4:	Diagrama de Desperdicios N°46	108
Ilustración 47-4:	Diagrama de Desperdicios N°47	108
Ilustración 48-4:	Diagrama de Desperdicios N°48	109
Ilustración 49-4:	Diagrama de Desperdicios N°49	109
Ilustración 50-4:	Diagrama de Desperdicios N°50	110
Ilustración 51-4:	Diagrama de Desperdicios N°51	111
Ilustración 52-4:	Diagrama de Desperdicios N°52	112
Ilustración 53-4:	Diagrama de Desperdicios N°53	112
Ilustración 54-4:	Diagrama de Desperdicios N°54	113
Ilustración 55-4:	Diagrama de Desperdicios N°55	113
Ilustración 56-4:	Diagrama de Desperdicios N°56	114
Ilustración 57-4:	Diagrama de Desperdicios N°57	115
Ilustración 58-4:	Diagrama de Desperdicios N°58	115
Ilustración 59-4:	Diagrama de Desperdicios N°59	116
Ilustración 60-4:	Diagrama de Desperdicios N°60	116

Ilustración 61-4:	Diagrama de Desperdicios N°61	117
Ilustración 62-4:	Diagrama de Desperdicios N°62	118
Ilustración 63-4:	Diagrama de Desperdicios N°63	119
Ilustración 64-4:	Diagrama de Desperdicios N°64	119
Ilustración 65-4:	Diagrama de Pareto del %Improductividad Diesel-Grande.....	120
Ilustración 66-4:	Diagrama de Pareto del %Improductividad Diesel-Mediano.....	121
Ilustración 67-4:	Diagrama de Pareto del %Improductividad Diesel-Mediano.....	122
Ilustración 68-4:	Diagrama de Pareto del %Improductividad Gasolina-Pequeño.....	123
Ilustración 69-4:	Diagrama de Causa-Efecto de la improductividad.....	123
Ilustración 70-4:	Diagrama de Actividades Mejorado N°1.....	125
Ilustración 71-4:	Diagrama de Actividades Mejorado N°2.....	125
Ilustración 72-4:	Diagrama de Actividades Mejorado N°3.....	126
Ilustración 73-4:	Diagrama de Actividades Mejorado N°4.....	127
Ilustración 74-4:	Diagrama de Actividades Mejorado N°5.....	128
Ilustración 75-4:	Diagrama de Actividades Mejorado N°6.....	129
Ilustración 76-4:	Diagrama de Actividades Mejorado N°7.....	130
Ilustración 77-4:	Diagrama de Actividades Mejorado N°8.....	131
Ilustración 78-4:	Diagrama de Actividades Mejorado N°9.....	132
Ilustración 79-4:	Diagrama de Actividades Mejorado N°10.....	133
Ilustración 80-4:	Diagrama de Actividades Mejorado N°11.....	134
Ilustración 81-4:	Diagrama de Actividades Mejorado N°12.....	135
Ilustración 82-4:	Diagrama de Actividades Mejorado N°13.....	136
Ilustración 83-4:	Diagrama de Actividades Mejorado N°14.....	137
Ilustración 84-4:	Diagrama de Actividades Mejorado N°15.....	138
Ilustración 85-4:	Diagrama de Actividades Mejorado N°16.....	139
Ilustración 86-4:	Diagrama de Actividades Mejorado N°17.....	140
Ilustración 87-4:	Diagrama de Actividades Mejorado N°18.....	141
Ilustración 88-4:	Diagrama de Actividades Mejorado N°19.....	142
Ilustración 89-4:	Diagrama de Actividades Mejorado N°20.....	143
Ilustración 90-4:	Ficha Terqueado-bancada y biela.....	148
Ilustración 91-4:	Cronómetro digital.....	150
Ilustración 92-4:	Variación entre TN Y TO de los motores DIESEL-GRANDE.....	154
Ilustración 93-4:	Variación entre TN Y TO de los motores DIESEL-MEDIANO	156
Ilustración 94-4:	Variación entre TN Y TO de los motores DIESEL-PEQUEÑO.....	157
Ilustración 95-4:	Variación entre TN Y TO de los motores GASOLINA-PEQUEÑO.....	159
Ilustración 96-4:	Gráfica I-MR Cummins ISX.....	168
Ilustración 97-4:	Gráfica I-MR HINO J08	169

Ilustración 98-4: Gráfica I-MR ISUZU	170
Ilustración 99-4: Gráfica I-MR AVEO	171
Ilustración 100-4: Frecuencia de la Hoja de Verificación.....	173
Ilustración 101-4: %De Eficiencia Antes-Después	197
Ilustración 102-4: Gráfica de control Cummins Antes-Después.....	198
Ilustración 103-4: Gráfica de control Hino Antes-Después	198
Ilustración 104-4: Gráfica de control IZUZU Antes-Después	199
Ilustración 105-4: Gráfica de control AVEO Antes-Después	199

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** ORGANIGRAMA DE RECTIFICADORA MAR-LO
- ANEXO B:** HOJA DE TRABAJO N°16915
- ANEXO C:** HOJA DE TRABAJO N°16933
- ANEXO D:** FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS
- ANEXO E:** TOMA DE TIEMPOS CUMMINS DIESEL-GRANDE
- ANEXO F:** TOMA DE TIEMPOS MACK DIESEL-GRANDE
- ANEXO G:** TOMA DE TIEMPOS DETROIT DIESEL-GRANDE
- ANEXO H:** TOMA DE TIEMPOS HINO DIESEL-MEDIANO
- ANEXO I:** TOMA DE TIEMPOS ISUZU DIESEL-MEDIANO
- ANEXO J:** TOMA DE TIEMPOS MERCEDES DIESEL-MEDIANO
- ANEXO K:** TOMA DE TIEMPOS ISUZU DIESEL-PEQUEÑO
- ANEXO L:** TOMA DE TIEMPOS MITSUBISHI DIESEL-PEQUEÑO
- ANEXO M:** TOMA DE TIEMPOS HINO DIESEL-PEQUEÑO
- ANEXO N:** TOMA DE TIEMPOS AVEO GASOLINA-PEQUEÑO
- ANEXO O:** TOMA DE TIEMPOS NISSAN GASOLINA-PEQUEÑO
- ANEXO P:** TOMA DE TIEMPOS SUZUKI GASOLINA-PEQUEÑO
- ANEXO Q:** TOMA DE TIEMPO-CARTA DE CONTROL PT N°5

RESUMEN

La finalidad del presente trabajo fue Optimizar el Sistema Productivo en el proceso de Rectificación de Motores a través de un Sistema de Gestión por Procesos, se obtuvo un estudio al inició mediante el análisis de la información del sistema actual de la empresa en el área de Producción recolectando datos históricos de los diferentes tipos de motores que tienen mayor demanda con el análisis de Diagrama de Pareto. Se efectuó una estandarización de procesos mediante el estudio de métodos y tiempos utilizando el cronometraje para poder determinar los tiempos de ciclo, posterior a la toma de tiempos se elaboró la estandarización con los tiempos aplicando parámetros y fórmulas para poder determinar el tiempo estándar que va ser empleado en cada uno de los motores analizados, para la verificación de la productividad se aplicó cartas de control de individuales para controlar si no existe variabilidad en el proceso; una Hoja de Verificación que ayuda a determinar los posibles fallos; finalmente la Matriz AMFE que permitirá corregir los efectos que pueden ocasionar los fallos en los puestos de trabajo aumentando la productividad, orden y mejora de la eficiencia en la empresa. Los resultados obtenidos en cuanto a un porcentaje de mejoramiento en la productividad en motores a Diesel un 88%, Gasolina con un 87%; con una eficiencia del 89 % Diesel y el 88% de Gasolina. Se concluye que, mediante la aplicación de las herramientas como estandarización, gráficas de control de individuales, hoja de verificación y matriz AMFE se obtuvieron resultados satisfactorios en la investigación. Se recomienda tener mayor variedad de datos tanto históricos como toma de tiempos, verificar información de las herramientas y controlar que los procesos se ajusten a la estandarización.

Palabras clave: <MECÁNICA>, <RECTIFICACIÓN DE MOTORES>, <SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS>, <ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (AMFE)>, <CARTAS DE CONTROL>, <HOJA DE VERIFICACIÓN>.

2273-DBRA-UPT-2022



SUMMARY

The purpose of this study was to optimize the Production System in the Engine Rectification process through a Process Management System, a study was obtained at the beginning by analyzing the information of the current system of the company in the Production area, collecting historical data of the different types of engines that are most in demand with the analysis of the Pareto Diagram. A standardization of processes was carried out through the study of methods and time, using timing to determine the cycle time, after taking it, the standardization was elaborated with the time applying parameters and formulas to determine the standard time that will be used in each of the engines analyzed, for the verification of productivity, individual control charts were applied to control if there is no variability in the process; lastly, the FMEA Matrix will allow correcting the effects that may be caused by failures in the work stations, increasing productivity, order and improving the company's efficiency. The results of the study show a productivity improvement percentage of 88% in Diesel engines and 87% in Gasoline, with an efficiency of 89% in Diesel and 88% in Gasoline. It is concluded that, through the application of tools such as standardization, individual control charts, check and FMEA matrix, satisfactory results were obtained in the research. It is recommended to have a greater variety of historical and time data, to verify the information of the tools and to control that the processes are adjusted to the standardization.

Keywords: <MECHANICS> <MOTOR RECTIFICATION> <PROCESS MANAGEMENT SYSTEM> <MODAL FAILURE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) > <CONTROL LETTERS> <CHECK SHEET>.



Mgs. Mónica Paulina Castillo Niama
C.I. 060311780-5

INTRODUCCIÓN

La rectificadora de motores MAR-LO, se dedica a la rectificación de motores a Diesel y Gasolina con los siguientes servicios dentro del sistema productivo como son: rectificación de cilindros, rectificación de cigüeñales, mandrinadora de bancadas, pruebas hidrostáticas, lavado completo de motores y soldas especiales, su rectificado es bajo pedido debido a que el cliente se acerca con el tipo de motor y de acuerdo a la inspección del tipo de fallo entra al tipo de servicio que requiera por lo cual es la falta de organización, control, tiempos desde que ingresa el motor hasta la entrega ya que lo hacen por necesidad mas no llevan un orden de las actividades programadas, por esta razón existe mala organización, no controlan los tiempos de ejecución en cada área, desconocen de la secuencia de los procedimientos, teniendo en cuenta que para un mejor servicio es necesario que los procesos sean llevados correctamente con el debido seguimiento y control.

El actual documento consta por cuatro capítulos que se han desarrollado de la siguiente manera, el primer capítulo describe la problemática que fue descubierta en la rectificadora MAR-LO S.C.C., con la debida información adquirida sirve para desarrollar el sistema de gestión por procesos, como también el planteamiento de los objetivos general y específicos.

El segundo capítulo del trabajo técnico consiste en un análisis de revisión bibliográfica, determinando definiciones de los diferentes términos que se utilizaran en el proceso de desarrollo de la optimización del sistema productivo, sistema de gestión por procesos, procesos, procedimientos y los diagramas de flujo.

El tercer capítulo se desarrolla la metodología a utilizar en el trabajo, iniciando por el tipo de estudio de la investigación, análisis de los procesos que realizan al ingresar los distintos tipos de motores en cada área de rectificación, los tiempos en que se demoran en cada actividad; Después de haber identificado todos los datos necesarios para el desarrollo se utilizara el sistema de gestión por procesos, considerando los diagramas de los tipos de motores, reconstruyendo y dando una mejora a los procesos.

Finalmente, en el cuarto capítulo es donde se muestran todos los resultados de la aplicación de los métodos, herramientas que fueron: Elaboración de diagramas de flujo, Diagramas de actividades, diagramas de desperdicios, diagramas mejorados, diagrama causa-efecto, Pareto, hoja de verificación y matriz AMFE, con estas herramientas son complementaciones para el mejoramiento de las actividades dando una optimización en el sistema productivo.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

MAR-LO Rectificadora de Motores S.CC., es una empresa dedicada a la rectificación de motores a Diesel y Gasolina, se encuentra ubicada en la parroquia Quitumbe Cantón Quito en la provincia de Pichincha, la empresa se fundó el 20 de enero de 1993 a partir de la idea que fue consolidada por Sr. Marco Enrique Loza fue jefe de taller de las Empresas BOTAR quien vio un potencial de mercado en la rectificación de motores puesto que en el sur de Quito solo existía 4 rectificadoras.

El primer taller comenzó por el sector mayorista de la ciudad de Quito, este pequeño taller se inició dando servicio de rectificación de cabezotes y torno. El tercer servicio que se implementó fue la rectificación de brazos de biela con la colaboración de 5 trabajadores, que con el paso del tiempo se independizaron, 3 de ellos obtuvieron sus rectificadoras, en este sector la rectificadora funcionó por 10 años y debido a cambios internos del municipio negaron el permiso de funcionamiento en la zona, por que pertenecía a una zona residencial y no a una zona industrial.

En el año 2003 de extensión del permiso se inició la construcción de la empresa en la parroquia Quitumbe, empezaron con los 3 servicios, rectificación de cabezotes, torno y brazos de biela; además en el proceso de trabajo vieron la necesidad de ir implementando los demás servicios que son: rectificación de cilindros, rectificación de cigüeñales, mandrinadora de bancadas, pruebas hidrostáticas, lavado completo de motores y sueldas especiales.

La empresa en este sector se consolidó con 14 trabajadores, pero por las circunstancias de la época de Pandemia crearon una sociedad con el afán de seguir manteniendo el servicio de rectificación de motores por ende pasaron a ser socios el Ing. Vladimir Loza y Ing. Rene Loza, observaron la necesidad de considerar que realicen las actividades dentro de la empresa 9 trabajadores realizando las actividades polifuncionales.

A lo largo de este tiempo han dado servicio a industrias del sector petrolero, camiones pesados, líneas urbanas, municipios y transporte privado; Rectificadora MAR-LO se ha ganado el nombre y el espacio por lo tanto se le considerada entre las mejores rectificadoras del sur de Quito, el compromiso a mediano plazo es que van revolucionando con las nuevas tecnologías, dando un salto a la electromovilidad y teniendo un área de entrenamiento para futuros profesionales.

1.2. Planteamiento del problema

Toda empresa debe contar con un seguimiento y control de los procesos que lo ejecutan en las áreas de trabajo, dando una atención en el resultado de cada proceso y de esta manera aportan valor a la organización.

MAR-LO actualmente no tiene una organización adecuada en el área de Producción debido a que se detecta que existe un Sistema de Gestión poco estructurado y sistematizado referente a las actividades que deben realizar cada uno de los operarios dentro del área productiva, por ende, debe constar con un control de la producción de cada uno de los procesos y el cumplimiento de estos, de esta manera mejorar su imagen como empresa.

La empresa realiza la rectificación de los diferentes tipos de motores sin un orden de los procedimientos según el tipo de fallas que tiene el motor, por ende el motor ingresa según el encargado de la empresa le autorice mas no por un debido proceso en base a normas y tiempos, debido a que solo suponen que la organización es la correcta, por este motivo existe que los procedimientos de rectificación se lo realice sin control y sin seguir un orden específico que permita cumplir cada proceso, ocasionando la rotación de los trabajadores por diversas áreas, diagnósticos y evaluaciones del motor mal realizadas repercutiendo gastos operacionales innecesarios y a su vez un tiempo mal empleado, y de esta forma pierdan clientes por no contar con un sistema bien estructurado.

Partiendo del análisis de la situación actual se realiza el mejoramiento del sistema productivo con la reestructuración de los procesos y procedimientos que facilitara la ejecución del trabajo de rectificación de motores, de forma clara y precisa como efectuar en el menor tiempo posible y sin fallas, el diagnostico, desmontajes, rectificación y montaje del motor, ahorrándole costos de rectificación y los tiempos de espera de los clientes, mejorando la productividad en un 90 % de lo actual, logrando así tener mayor mercado laboral.

1.3. Delimitación

1.3.1. Geográfica

La empresa MAR-LO S.CC., se encuentra localizado en la provincia de Pichincha, cantón Quito parroquia Quitumbe S42 251, Quito 170146.

1.3.2. Espacial

Empresa MAR-LO S.CC.

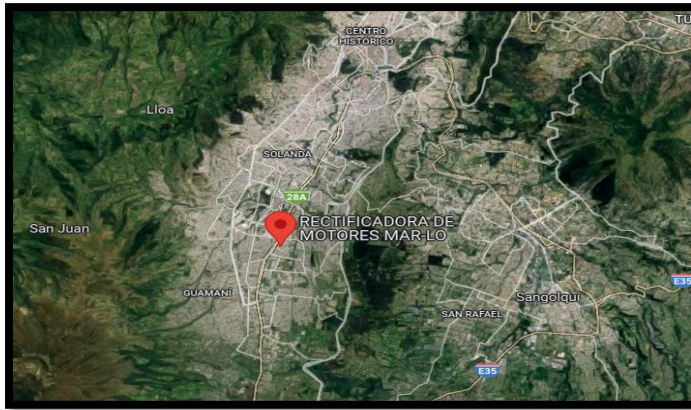


Ilustración 1-1: Ubicación de la empresa MAR-LO S.CC.

Fuente: Google Maps, 2021.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación práctica

Se justifica el mejoramiento del sistema productivo a través de un sistema de gestión de procesos que es una metodología satisfactoria porque a través de este desarrollo se aumenta la productividad, reduciendo costos, minimizando las actividades durante el proceso de rectificado, manteniendo un control de los procesos, cumpliendo con una mejor gestión de los recursos en los puestos de trabajo, generando una buena organización a la empresa.

1.4.2. Justificación metodológica

El plan de mejoramiento a través de sistemas de gestión por procesos es una técnica orientada al control de todos los procedimientos que se realizan en cada una de las áreas de la organización, partiendo del sistema productivo para aprovechar de mejor manera los recursos, mejorando la gestión por procesos que permitirá tener un control para saber cuándo, cómo y que tiempo del proceso a realizar en cada área de producción.

1.5. Beneficiarios directos e indirectos

1.5.1. Beneficios directos

Este trabajo técnico de producción beneficia directamente a la empresa MAR-LO S.CC., como a los dueños, administrativos y trabajadores.

1.5.2. Beneficios indirectos

Esta optimización del sistema productivo a través de un sistema de gestión por procesos tiene como beneficiarios a las diferentes partes externas e internas tales como: clientes y proveedores.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Optimizar el Sistema Productivo en el proceso de Rectificación de Motores a través de un Sistema de Gestión por Procesos en la Empresa MAR-LO Rectificadora de motores S.CC., de la ciudad de Quito.

1.6.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de los procesos y las actividades que se desarrollan en la Rectificadora de motores mediante visitas.
- Identificar las causas que generan los problemas en el proceso productivo mediante el diagrama de causa y efecto.
- Elaborar el plan de mejoramiento del sistema productivo por medio de un sistema de gestión por procesos para la optimización en la línea de producción.

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA O FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Antecedentes Investigativos

Seguidamente, se muestran resultados adquiridos de indagaciones directamente con el tema de estudio.

En el trabajo desarrollado, con título: Diseño de un Sistema de Gestión por Procesos, aplicado a una empresa dedicada a la rectificación de motores ubicada en el cantón La Troncal, su autor menciona: Que durante la propuesta de un plan de mejoramiento de los procesos desarrolla los procesos críticos a base de lo siguiente como son: Diagrama de flujo de la situación inicial, análisis de valor agregado de la situación actual, diagrama de flujo de la situación ya mejorada y a su vez el valor agregado, como conclusión ante la aplicación de las metodologías nos indica que el Sistema de Gestión por procesos han considerado un estándar de eficiencia aceptable del 75% para sus indicadores, luego de un año se dará un control de seguimiento para comprobar si en verdad mejoro en ese porcentaje o se necesita de rediseñar siguiendo los lineamientos mostrando unos resultados la situación actual con un 30% y tubo una situación de mejorada del 60% el porcentaje que se obtuvo 30 % promedio global . Por lo tanto, la aplicación de este sistema integra muchos esfuerzos para poder definir, diseñar, fabricar e instalar para que tenga correcto la realización de los procedimientos y proporcionar a los clientes un 95% de exactitud en la entrega de sus trabajos. (Cabrera, 2014, p.155)

En el trabajo de titulación denominado: Optimización de los procesos que desarrollan en la Empresa SADINSA S.A., se investigó que en la realización del presente tema obtuvieron conocimientos en las fortalezas y debilidades del sistema de gestión, como también las amenazas y oportunidades, realizando un estudio de análisis de FODA, diagramas de causa-efecto donde determinan las causas que ocasionan las problemáticas, dando un desglose en porcentajes que en la comparación de valores de índice de horas-hombre indica una disminución de 15 puntos, es decir 85% de horas utilizadas por los trabajadores; en devoluciones de materiales y/o equipos se redujo a un 14,57% es decir, que el correcto uso del formato aporta a la disminución, con estos datos ayuda a determinar que el análisis de la metodología aplicada mostro un 99% de avance y de esta manera los procedimientos sean ejecutados y registrados en mejor medida. (Ricaurte, 2014, p.68)

En el trabajo de titulación denominado: Sistema de Gestión por procesos en la empresa de calzado REXELL., se determina que el sistema de gestión por procesos dentro de una empresa es muy importante ya que durante el levantamiento de los procesos productivos realizados en la empresa permite conocer la situación actual de las operaciones, de esta manera determinando las actividades que desempeñan los trabajadores, donde establecen un mapa de procesos global

aportando en un 97% de utilidad a la empresa, Obteniendo unos resultados meta trimestral de un 25% y meta anual del 100%, con el objetivo de brindar productos de alta calidad. (Arcos, 2017, p.100)

2.2. Bases tóricas

2.2.1. Sistema de Gestión

Un sistema de gestión de la calidad se puede definir como el conjunto de actividades de la función de gestión general que define la política, los objetivos y las responsabilidades de la calidad y se implementan a través de medidas como la planificación, el control de la calidad, la garantía de la calidad y la mejora de la calidad como parte del sistema de la calidad. (Cortés, 2017, p. 9)

De lo dicho hasta ahora sobre el estado de la organización y sus necesidades de calidad, se puede observar que estos son los aspectos principales:

- La satisfacción del cliente.
- La certeza de cumplir con los requisitos.
- Control de procesos.
- Beneficios mejorados.

2.2.2. Sistema de Gestión por procesos

2.2.2.1. Definición

La gestión por procesos es el área de gestión que ayuda a la dirección de una empresa a definir, representar, diseñar, formalizar, controlar, mejorar y aumentar la productividad de los procesos de una organización para ganarse la confianza de sus clientes. La estrategia de la organización proporciona las definiciones necesarias en el contexto de la amplia participación de todos los miembros, apoyados por expertos en procesos. (Carrasco, 2011a, p. 9)

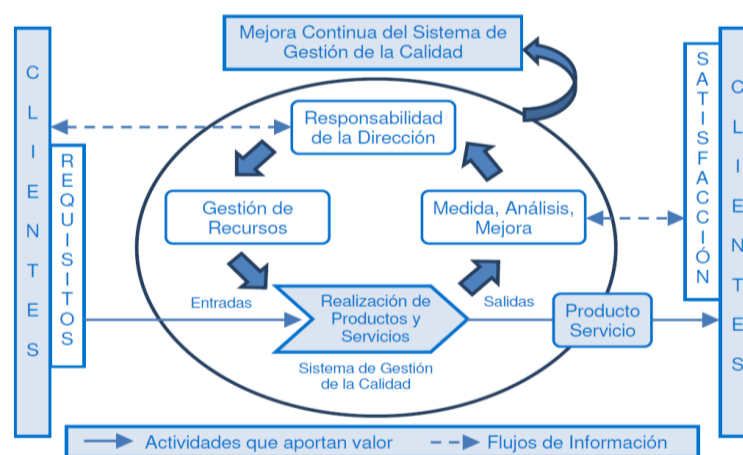


Ilustración 1-2: Modelo de Gestión por procesos

Fuente: (Lucas, 2014a, p.30).

2.2.2.2. *Beneficios de la gestión por procesos*

A través de la gestión de procesos, modelo que permite lograr importantes beneficios, tales como:

- Mejora simple mediante la descripción del proceso. Este es uno de los beneficios de la conciencia.
- Acercamiento a la ISO 9001 y otras certificaciones.
- El uso de medidas de mejora continua y aseguramiento de la calidad permitirá aumentar la eficiencia y la eficacia.
- Comparar los procesos con las mejores prácticas en el campo a medida de aprender y mejorar.
- Rediseñar los procesos para lograr una productividad mucho mayor.
- Mejorar la gestión del conocimiento en cada proceso elevado es conocimiento formal de la organización.
- Innovar los diferentes niveles de promoción: procesos, actividades y tareas.
- Promover el crecimiento del espíritu empresarial ante cualquier nuevo negocio basándose en procesos comerciales bien definidos. Argumentar que el diseño del nuevo proceso es lo que mantendrá la planta en funcionamiento.
- La operación real del control de gestión, como parte del proceso de cambio, es recopilar información relevante, como habilitar métricas en tiempo real y compararlas a lo largo del tiempo. (Carrasco, 2011b, p. 6)

2.2.2.3. *Principios de la Gestión por Procesos*

Una organización que basa sus actividades en un sistema de gestión por procesos debe considerar y aplicar los principios fundamentales de la calidad total:

- Satisfacción al cliente: Cada proceso debe ser impulsado para satisfacer las necesidades de los clientes internos y externos mediante el establecimiento de un flujo. La comunicación bidireccional le permite diseñar procesos de trabajo que establecen requisitos o estándares válidos, deseables y posibles que cumplan con los requisitos.
- Seguimiento y control: Mejora continua: Todos los procesos clave y relacionados deben revisarse y mejorarse continuamente de acuerdo con el ciclo PDCA: planificación, implementación, revisión y mejora, realizar periódicamente la evaluación, control y seguimiento de los procesos y, en su caso, tomar acciones para mejorar su eficacia.
- Dirección basada en resultados: ir acompañada de herramientas o procesos de apoyo a la gestión que habiliten sistemáticamente; recoger la información necesaria sobre los resultados obtenidos y su interpretación objetiva, contribuyendo a las decisiones de mejora continua.

- Satisfacción del personal: Ayuda al personal de la organización a adquirir los conocimientos, las habilidades y la formación necesarios para el desarrollo eficiente y eficaz de los procesos, generando una gran comunicación de todo el personal de trabajo dando así paso a conocer y desempeñar mejor sus funciones. (Lucas, 2014b, pp.32-33).

2.2.3. *Proceso*

2.2.3.1. *Definición*

Los procesos pueden definirse como una secuencia ordenada y lógica de operaciones transformadoras a partir de una entrada (datos, especificaciones, máquinas, equipos, materias primas, consumibles, etc.) para lograr los resultados planificados asignados a quienes los solicitan agregando valor a los clientes. (Lucas, 2014c, p28).

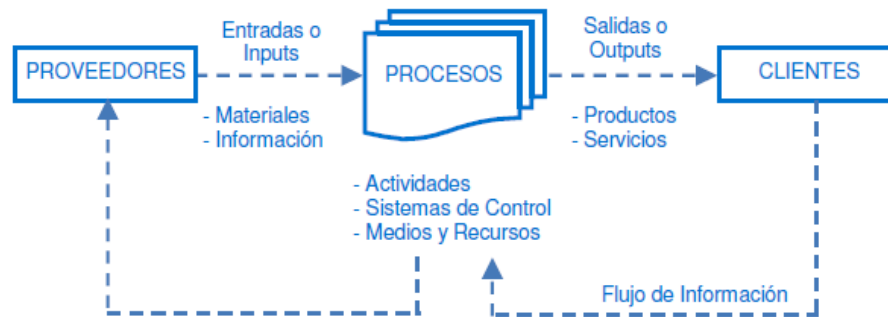


Ilustración 2-2: Modelo de Proceso

Fuente: (Lucas, 2014d, p28).

Por un lado, existen técnicas de mejora y gestión de procesos, incluyendo la mejora continua de procesos, la simplificación de procesos y el rediseño de procesos, que tienen aplicaciones específicas para procesos específicos o muy utilizados en toda la organización. (Lucas, 2014e, p29).

2.2.3.2. *Características de los procesos*

- ✓ Se enfocan en: Tener resultados, Crear valor para los destinatarios ciudadanos/clientes), responder a la misión de la organización.
- ✓ Demuestran que los objetivos estén alineadas junto a las necesidades de los clientes.
- ✓ Tienen siempre un inicio y un fin establecido para el procedimiento a realizar.
- ✓ Le permiten realizar mejoras continuas y sistemáticas.
- ✓ Los indicadores le permiten monitorear el desempeño del proceso. (Contreras, 2017a, p35)

2.2.3.3. *Elementos de un proceso*

Los elementos primordiales dentro de un proceso son las entradas, recursos, salidas, control y los límites.

Entradas o "inputs" puede incluir información de un proveedor interno, como una organización administrativa distinta a la organización de desarrollo de procesos. Recursos son aquellos medios óptimos que son necesarios para el desarrollo de las actividades del proceso es decir documentos e información suficiente para poder procesar y saber el tiempo y como entregar un output. Salida o "outputs" es el producto o servicio final que se generó a base de un proceso al cliente de acuerdo con el diagnostico dado aportando valor a la generación. Control y seguimiento intervienen indicadores de control del rendimiento del proceso para que se encuentre en un nivel de satisfacción para los clientes. Limites son aquellos donde se delimita el comienzo y el final del proceso, identificando las necesidades del cliente y terminando con un producto o servicio satisfactorio. (Contreras, 2017b, p36)

2.2.3.4. Factores de un proceso

Los factores del proceso incluyen: personas, materiales, recursos, métodos y medio ambiente.

Personas: Son aquellos responsables de los procesos con las habilidades, conocimientos y aptitudes correctas para la ejecución.

Materiales: es la materia prima que se necesita en los procesos para poder ejecutar de la mejor manera.

Recursos: son las instalaciones, maquinaria, programas o software para la utilización, donde deben constar en óptimas condiciones para que el proceso se ejecute de la mejor manera,

Métodos: Aquí se refleja todas las técnicas a utilizar en el desarrollo del trabajo es decir método de trabajo, procedimientos, hoja de procesos, instrucciones técnicas de trabajo, dando un funcionamiento del proceso, producto y una satisfacción del cliente con la medición o evaluación de estos métodos.

Medio ambiente: Un proceso está bajo control cuando su salida es estable y predecible, lo que equivale a gobernar los elementos del proceso si las entradas son consistentes. En caso de falla, conocer la causa de la falla es importante para orientar las acciones de mejora e implementar una verdadera gestión de la calidad. (Contreras, 2017c, p38)

2.2.3.5. Tipos de proceso

Por lo general, trabajan con tres tipos de procesos en las organizaciones que crean un gráfico del mapa de procesos: estratégico, operativo o de misión, y soporte o apoyo.

Estratégicos: Son los procesos involucrados en la definición de las políticas, estrategias, metas y objetivos de una organización y en la garantía de su cumplimiento. Para los procesos estratégicos, la organización debe establecer mecanismos para monitorear y evaluar la efectividad de cada uno de sus procesos

Operativos o de Misión: Estos son los procesos que producen bienes y servicios en la cadena de valor, también conocidos como Core Business o Proceso de Ejecución. Procesos denominados actividades o misiones que cubren los requerimientos y necesidades de las personas o destinatarios de bienes y servicios y son responsables de su satisfacción, estos procesos deben agregar valor, concepto relacionado con la serie valor.

Soporte o apoyo: Son los encargados de brindar apoyo o soporte a los procesos operativos o misiones. Los procesos de apoyo o soporte son aquellos que realizan las actividades necesarias para el buen funcionamiento de la misión o procesos operativos. (Contreras, 2017d, p39)



Ilustración 3-2: Modelo para la agrupación de los procesos

Fuente: (Lucas, 2014f, p36).

2.2.4. Descripción de los procesos

Los mapas de procesos permiten a una organización identificar procesos y comprender su estructura, reflejando las interacciones entre ellos. Sin embargo, el mapa no permite saber cuáles son los procesos internos y cómo permiten transformar las entradas y salidas. La descripción del proceso tiene por objeto definir los criterios y métodos para asegurar la ejecución efectiva de las actividades dentro del mismo y su control. Esto significa que la descripción del proceso debe centrarse en las actividades, así como en todas las características esenciales que permiten que sean controladas y controladas por el proceso. (Beltrán, 2009a, p.38)

Por lo tanto, en la presente Ilustración 4-2 se presenta un esquema de cómo llevar a cabo el enfoque basado en procesos.

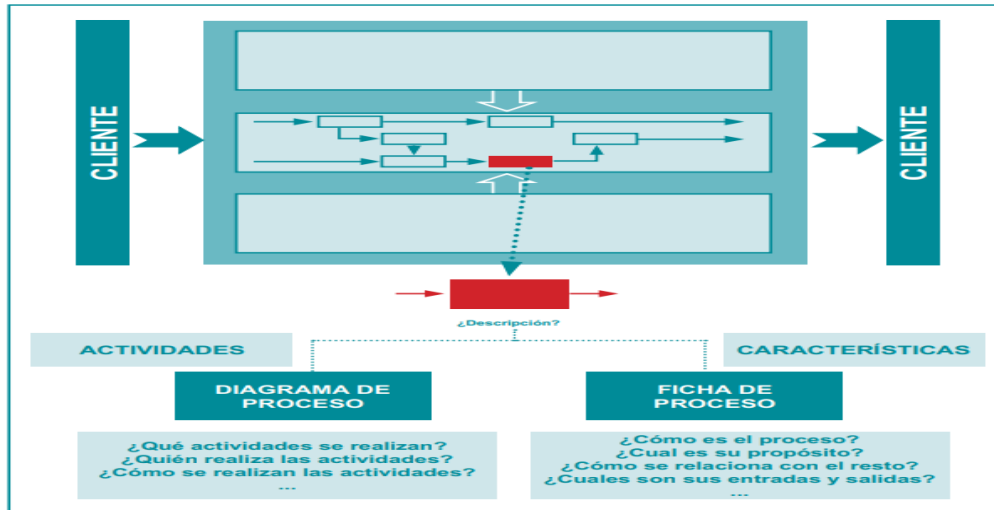


Ilustración 4-2: Esquema de descripción de procesos a través de diagramas y fichas.

Fuente: (Beltrán, 2009b, p.39)

2.2.4.1. Descripción de las actividades del proceso (Diagrama de proceso)

La descripción de las actividades del proceso se puede hacer usando un diagrama donde las actividades se pueden presentar y combinar gráficamente. Estos diagramas facilitan la interpretación de las actividades del conjunto, porque permiten percibir visualmente el proceso y su secuencia, incluyendo las entradas y salidas requeridas por el programa y sus limitaciones. (Beltrán, 2009c, p.40)

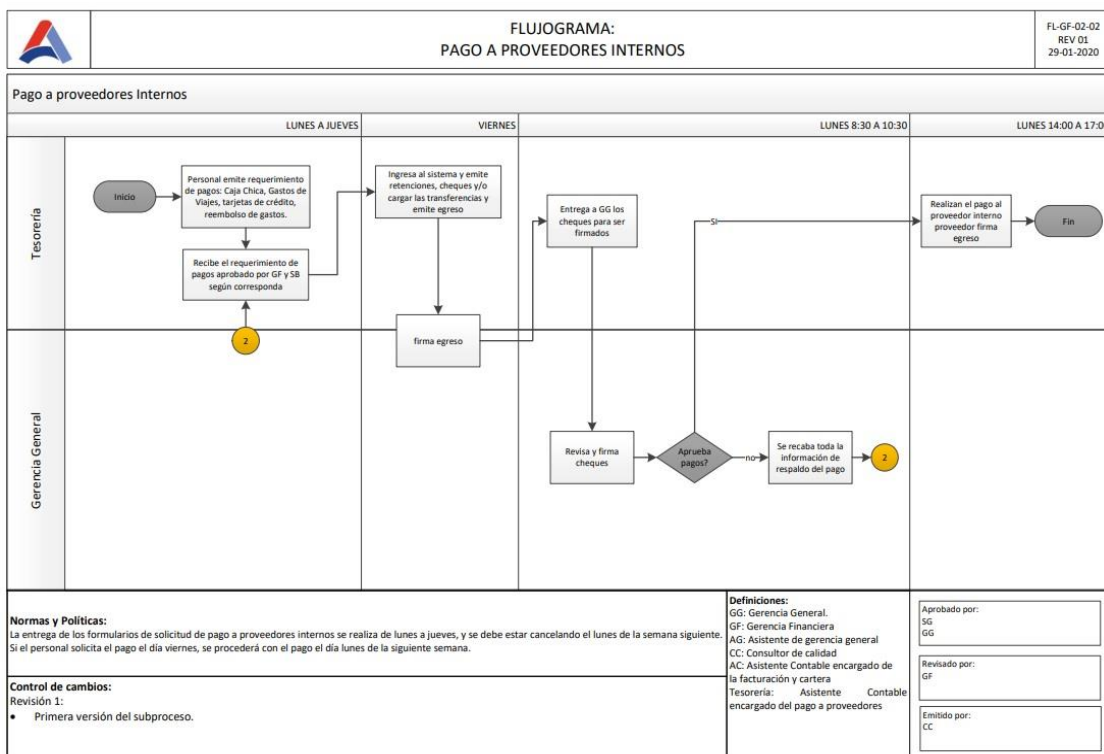











Ilustración 5-2: Ejemplo de Flujoograma para un proceso de Pago a proveedores internos.

Realizado por: Mishel Garcés, 2022

Fuente: (Beltrán, 2009d, p.40)

En la Ilustración 5-2 se observa cómo llevar a cabo con una descripción de todas las actividades que realizan de manera gráfica, de tal forma que se requiere la utilización de símbolos que permiten que este lenguaje sea conciso y facilite el lenguaje de los mismo.

Tabla 1-2: Simbología ANSI

Simbología ANSI para diagramas de flujo	
Símbolo	Representa
	Inicio/Fin. Indica el inicio y el final del diagrama de flujo.
	Operación/actividad. Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Documento. Representa cualquier tipo de documento que entra, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Datos. Indica las salidas o entradas de los datos.
	Almacenamiento/archivo. Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	Decisión. Indica n punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de flujo. Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Conector. Conector dentro de la página representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.
	Conector de página. Representa la continuidad del diagrama en otra página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente en la que continua el diagrama de flujo.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Fuente: (Beltrán, 2009e, p.41)

En la Tabla 1-2. Se muestra la Simbología de acuerdo con la norma ANSI Instituto de Normalización Estadounidense ha desarrollado la simbología para que sea empleada en los distintos diagramas de los diferentes procedimientos con el propósito de tener un flujo de información y que la organización puede utilizar para poder tener bien hechos los procesos utilizando el lenguaje gráfico.

2.2.4.2. Descripción de las características del proceso (Fichas de proceso)

La tabla de procesos puede ser pensada como un soporte de información, cuyo propósito es recopilar todas las características relevantes para el control de las actividades definidas en el diagrama, así como el control de procesos. La información que debe incluirse en el proceso y debe ser determinada por la propia organización, aunque está claro que debe ser al menos la información necesaria para gestionarlo. (Beltrán, 2009f, p.44)

Tabla 2-2: Formato de ficha de proceso de acuerdo con la Norma ISO 9001.

MDP-SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN DE PROCESOS		FICHA-PROC.	PROC
FICHAS DE PROCESO			
FICHA DEL PROCESO	EDICIÓN	FECHA REVISIÓN	
SEGUIMIENTO DE PROCESOS	1	07/11/03	
MISIÓN DEL PROCESO			
Asegurar la correcta definición y la eficacia de los procesos del sistema de gestión de calidad de Empresa S.A. que mayor influencia tiene sobre la calidad de los productos y servicios ofrecidos al cliente.			
ACTIVIDADES QUE FORMAN EL PROCESO			
Identificación de los procesos del SGC Elaboración de Fichas de Proceso Asignación de indicadores de eficacia Análisis de resultados de los indicadores		Proponer acciones de mejora	
RESPONSABLES DEL PROCESO			
Responsable de Gestión de Calidad			
ENTRADAS DEL PROCESO		SALIDAS DEL PROCESO	
Información de los procesos del SGC Resultados de los indicadores aprobados		Fichas de proceso actualizadas Propuestas de acciones de mejora Informe para la revisión del sistema	
PROCESOS RELACIONADOS			
Todos los procesos del SGC			
RECURSOS/NECESIDADES			
Documentación del SGC			
REGISTROS/ARCHIVOS			

Fichas de los procesos del SGC	FICHA-PROC-XXXX
Informe del seguimiento de los procesos	REGISTRO-PROC-XXXX
INDICADORES	
Número de incidencias relacionadas con el proceso abiertas en auditorías externas	
Número de total de incidencias relacionadas con el proceso abiertas en auditorías	
Número de Incidencias por incorrecto diseño de los procesos	
DOCUMENTO APLICABLES	
Procedimiento de Seguimiento y Medición de Procesos	MDP-PROC

Elaborado por: Garcés Mishel, 2022.

Fuente: (Beltrán, 2009g, p.41)

2.2.5. Estandarización de procesos

La norma ISO 9001 para la estandarización de procesos especifica los parámetros que todas las organizaciones deben cumplir para lograr un correcto sistema de control de calidad. Por lo tanto, si la automatización de procesos se realiza correctamente bajo estos parámetros, todas las partes involucradas pueden lograr una mayor producción de trabajo obteniendo, un mejor y más rápido servicio hacia los clientes. (Sierra, 2022, p.1)

2.2.5.1. Pasos básicos para la estandarización de procesos

- ✓ Definir el método actual para la estandarización
- ✓ Realizar un análisis de los métodos actuales y comparar con la norma establecida o con los estándares.
- ✓ Identifique las diferencias entre el método actual y el mejorado, con la correcta recopilación de registros que determinen un control.
- ✓ Poner a prueba el método mejorado
- ✓ Documentar
- ✓ Compartir al personal y aplicarlo (FALZATEV, 2015, p.1)

2.2.6. Cartas de control de individuales

Este tipo de carta se usan para poder verificar variables de tipo continuo, para poder detectar cualquier tipo de anomalías en las características a ser analizadas, mediante las cartas de control se determina como cambian respecto al tiempo y a su vez detectan si existen señales fuera de control en el proceso. El objetivo principal es poder observar y de esa manera analizar mediante las herramientas estadísticas el proceso de interés a través del tiempo. (Rivera, 2011a, p.7)

Los elementos para construir una carta de control son:

- **Línea central (LC):** Esta Línea representa el promedio de los valores estadísticos.

- **Límite de control superior (LCS) e inferior (LCI):** con estos límites definen el rango de variación de los procesos, es decir que se encuentra el proceso bajo control estadístico. (Rivera, 2011b, p.8)

2.2.7. Hoja de Verificación

Es un formato que se diseña para poder recolectar datos basados en la observación dentro de los procesos productivos con el fin de detectar los fallos que se ocasionan durante el proceso en cada uno de sus puestos de trabajo. Mediante este formato facilita a que se recolecte datos para poder tener una organización más clara de las actividades que se requiere mejorar. (Garro, 2017a, p.16)

Pasos para hacer una hoja de verificación:

- 1) El proceso, situación o problema que se va a determinar.
- 2) Determinar las operaciones claras a desarrollar durante las actividades que realizan, que dificultades se presentan en cada puesto de Trabajo.
- 3) Periodo al cual va a ser analizado la recolección de datos.
- 4) Diseñar el formato en base a todos los parámetros que se requiere recolectar.

Verificar que la hoja sea llenada mediante los operarios o el personal encargado. (Garro, 2017b p.17)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de Estudio

El presente trabajo es un proyecto técnico, que se basa en la estandarización de los procesos en el sistema productivo, en el mismo se realizara los diferentes análisis que permitan detallar las actividades que son efectuadas, a través de la recopilación de la información de la rectificadora MAR-LO, generando una evaluación de los procesos actuales y de esta manera estableciendo a la investigación eficacia y validez.

3.2. Tipo de Investigación

3.2.1. *Investigación Cuantitativa*

La presente investigación se la realiza al momento de recopilar datos históricos de la empresa mediante la utilización de herramientas estadísticas, que permitirán identificar, evaluar y definir los diferentes tipos de motores que generan mayor demanda de reparación en la rectificadora y así poder determinar los procesos que realizan en el sistema productivo.

3.2.2. *Investigación Descriptiva*

Este tipo de investigación se aplica porque empieza con la descripción exacta de las actividades, personal, maquinaria y los procesos que realizan desde que inician hasta que terminan, mostrando las operaciones y actividades totales que conforman en la rectificadora.

3.2.3. *Investigación de Campo*

La presente investigación es aplicada durante el proceso de extracción de datos directamente de cada una de las áreas de trabajo de la empresa, en esta investigación se utiliza la herramienta de observación directa puesto que, al observar a cada operario en su puesto de trabajo real se le identifica las ineficiencias que presentan en las tareas continuas en las instalaciones de la rectificadora.

3.3. Técnicas

3.3.1. *Observación directa*

Este procedimiento se lleva a cabo para monitorear a los trabajadores en su lugar de trabajo, recopilar datos y evaluar su desempeño durante un período continuo de tiempo sin interferir con sus actividades. Esta actividad se realiza en un periodo de tres semanas para que los trabajadores se sientan cómodos al ser observados y actúen de manera normal, de esta manera se extraerán datos precisos para la investigación.

3.4. Diagnóstico de situación actual

Se procedió al registro de los tiempos de los trabajos que realizan cada uno de los operarios dentro de su puesto de trabajo en condiciones normales. Para poder tomar los tiempos de los motores que ingresan se recopiló los datos históricos de los motores que ingresan a ser reparados, tomando como referencia las Hojas de Trabajo ANEXO B, desde Enero del 2021 hasta Abril del 2022, los motores que han ingresado son evaluados mediante Diagrama de Pareto que nos permite identificar los de mayor demanda en cuanto a los motores que más daños sufren e ingresan a ser rectificadas, también se clasifica por motores a Diesel y Gasolina, empezando por los de Diesel que se clasifican en grande, mediano y pequeño, después con los de Gasolina que es pequeño.

Tabla 1-3: Tipos de Motor Diesel-Grande

DIESEL-GRANDE			
ENERO 2021-ABRIL 2022			
Tipos de Motor	Datos recolectados	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Cummins	95	50%	50%
MACK	21	11%	61%
DETROIT	20	11%	72%
VOLVO	19	10%	82%
HYUNDAI	13	7%	88%
MERCEDES	9	5%	93%
HINO	7	4%	97%
IZUZU	5	3%	99%
KIA	1	1%	100%
TOTAL	190	100%	

Elaborado por: Garcés Mishel, 2022.

Mediante la Tabla 1-3 se observa que se recopiló los diferentes tipos de motores de DIESEL-GRANDE que ingresan a ser reparados de los cuales son: Cummins, Mack, Detroit, volvo, Hyundai, Mercedes, Hino, Izuzu, Kia. Se determina mediante la Herramienta de Diagrama de Pareto los que van a ser analizados.

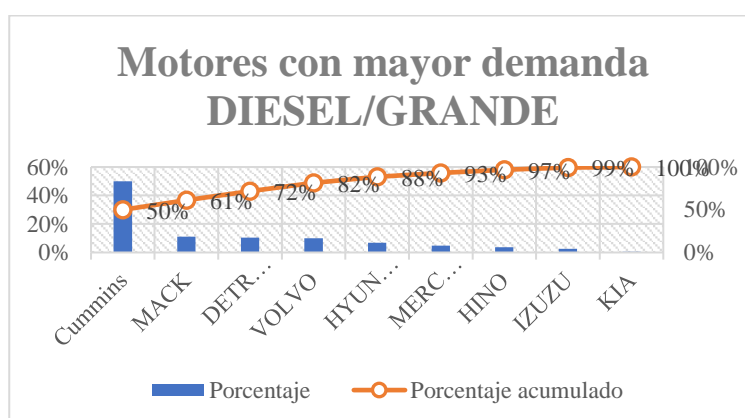


Ilustración 1-3: Diagrama de Pareto DIESEL-GRANDE

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

La Ilustración 1-3. Indica que los motores con mayor demanda que sufren daños en DIESEL-GRANDE son los siguientes Cummins, Mack, Detroit y Volvo, aplicando la regla 80/20; 80% de los problemas se deben al 20% de las causas. De esta manera es aplicado el análisis de la toma de tiempos y los procesos correspondientes para determinar la situación inicial en el sistema productivo de la rectificadora MAR-LO.

Tabla 2-3: Tipos de Motor DIESEL-MEDIANO

DIESEL/MEDIANO			
ENERO 2021-ABRIL 2022			
Tipos de Motor	Datos recolectados	Porcentaje	Porcentaje acumulado
HINO	71	51%	51%
IZUZU	19	14%	64%
MERCEDES	15	11%	75%
VOLKSWAGEN	13	9%	84%
Cummins	12	9%	93%
NISSAN	8	6%	99%
HYUNDAI	1	1%	99%
DETROIT	1	1%	100%
TOTAL	140	100%	

Elaborado por: Garcés Mishel, 2022.

Mediante la Tabla 2-3 se observa que se recopiló los diferentes tipos de motores de DIESEL-MEDIANO que ingresan a ser reparados de los cuales son: Hino, Izuzu, Mercedes, Volkswagen, Cummins, Nissan, Hyundai, Detroit. Se determina mediante la Herramienta de Diagrama de Pareto los que van a ser analizados.

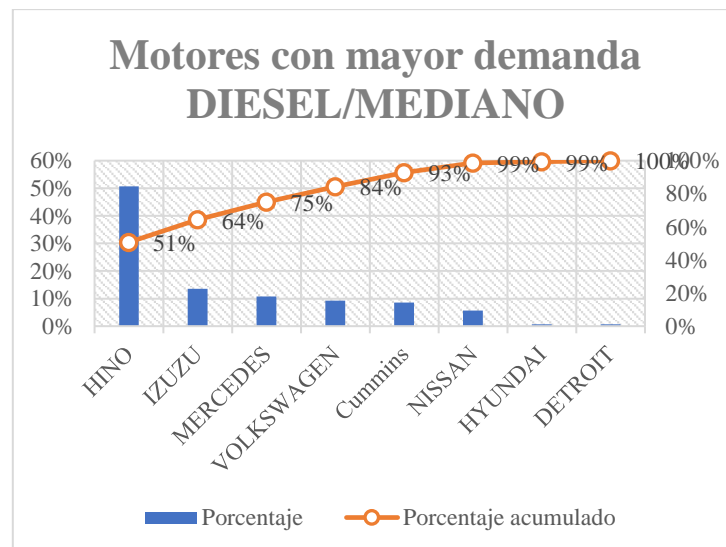


Ilustración 2-3: Diagrama de Pareto DIESEL-MEDIANO

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

La Ilustración 2-3. Indica que los motores con mayor demanda que sufren daños en DIESEL-MEDIANO son los siguientes Hino, Isuzu, Mercedes; aplicando la regla 80/20; 80% de

los problemas se deben al 20% de las causas. De esta manera es aplicado el análisis de la toma de tiempos y los procesos correspondientes para determinar la situación inicial en el sistema productivo de la rectificadora MAR-LO.

Tabla 3-3: Tipos de Motor DIESEL-PEQUEÑO

DIESEL/PEQUEÑO				
ENERO 2021-ABRIL 2022				
Tipos de Motor	Datos recolectados	Porcentaje	Porcentaje acumulado	
IZUZU	88	48%	48%	
MITSUBISHI	25	14%	61%	
HINO	22	12%	73%	
KIA	16	9%	82%	
TOYOTA	12	6%	88%	
Cummins	11	6%	94%	
MAZDA	7	4%	98%	
JAC	4	2%	100%	
TOTAL	185	100%		

Elaborado por: Garcés Mishel, 2022.

Mediante la Tabla 3-3 se observa que se recopiló los diferentes tipos de motores de DIESEL-PEQUEÑO que ingresan a ser reparados de los cuales son: Izuzu, Mitsubishi, Hino, Kia, Toyota, Cummins, Mazda, Jac. Se determina mediante la Herramienta de Diagrama de Pareto los que van a ser analizados.

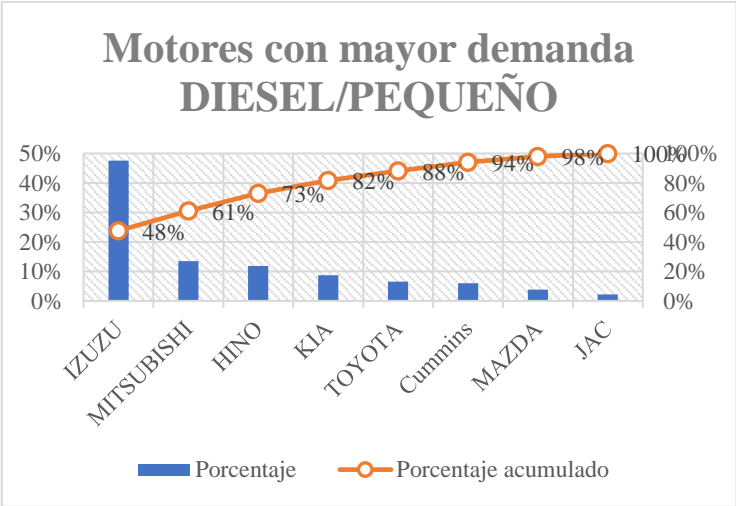


Ilustración 3-3: Diagrama de Pareto DIESEL-PEQUEÑO

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

La Ilustración 3-3. Indica que los motores con mayor demanda que sufren daños en DIESEL-PEQUEÑO son los siguientes Isuzu, Mitsubishi e Hino; aplicando la regla 80/20; 80% de los problemas se deben al 20% de las causas. De esta manera es aplicado el análisis de la toma de tiempos y los procesos correspondientes para determinar la situación inicial en el sistema productivo de la rectificadora MAR-LO.

Tabla 4-3: Tipos de Motor GASOLINA-PEQUEÑO

GASOLINA/PEQUEÑO			
ENERO 2021-ABRIL 2022			
Tipos de Motor	Datos recolectados	Porcentaje	Porcentaje acumulado
AVEO	52	31%	31%
NISSAN	43	25%	56%
SUZUKI	26	15%	71%
HYUNDAI	24	14%	85%
TOYOTA	10	6%	91%
CORSA	8	5%	96%
SAIL	7	4%	100%
TOTAL	170	100%	

Elaborado por: Garcés Mishel, 2022.

Mediante la Tabla 4-3 se observa que se recopiló los diferentes tipos de motores de GASOLINA-PEQUEÑO que ingresan a ser reparados de los cuales son: Aveo, Nissan, Suzuki, Hyundai, Toyota, corsa, Sail. Se determina mediante la Herramienta de Diagrama de Pareto los que van a ser analizados.

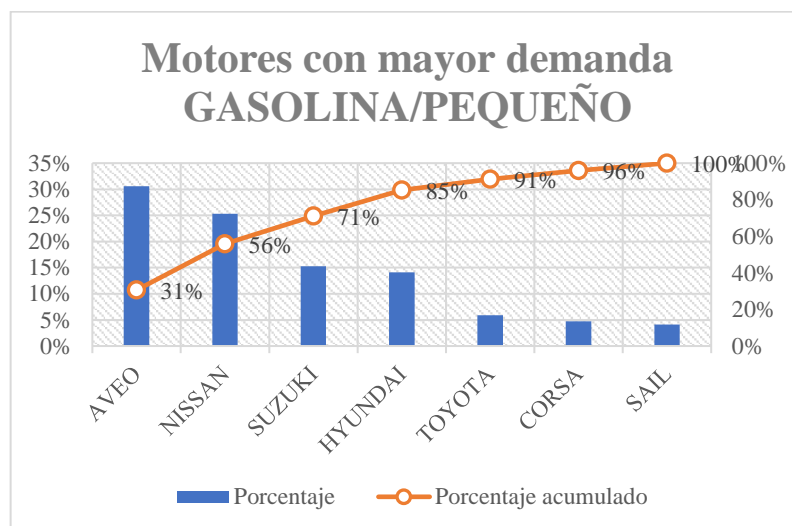


Ilustración 4-3: Diagrama de Pareto GASOLINA-PEQUEÑO

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

La Ilustración 4-3. Indica que los motores con mayor demanda que sufren daños en GASOLINA-PEQUEÑO son los siguientes Aveo, Nissan y Suzuki; aplicando la regla 80/20; 80% de los problemas se deben al 20% de las causas. De esta manera es aplicado el análisis de la toma de tiempos y los procesos correspondientes para determinar la situación inicial en el sistema productivo de la rectificadora MAR-LO.

3.4.1. Descripción de los puestos de trabajo de la Rectificadora MAR-LO

En la Rectificadora Mar-lo actualmente consta con diferentes áreas donde cada operario realiza sus funciones respectivamente para que el motor que ingresa sea rectificado y entregado a sus clientes consta de:

Recepción: El operario llamado Santiago de este puesto de trabajo, está encargado de recibir los diferentes motores que ingresan, realizándoles un diagnóstico y de esta manera informándole al cliente en qué condiciones se encuentra, tipos de trabajos que van a realizar y finalmente generándole una Hoja de Trabajo para que el cliente conozca y autorice la ejecución del trabajo.

Administrativa: En esta Área se encuentra la secretaria Andrea aquella persona autorizada en dar la proforma de los trabajos, cotizaciones y aquella que genera la factura para el cobro respectivo de los trabajos realizados en el motor.

Lavado: El operario de esta área de lavado es Daniel encargado de lavar los elementos del motor, de acuerdo con los servicios que requiera y depende de las condiciones en la que se encuentre el motor para poder dar una mejor calidad al servicio.

Cabezotes: aquí trabajan dos operarios Danilo y José Luis donde colaboran con las diferentes actividades que deben realizar al cabezote, es decir, maquinar asientos y asentar válvulas, rectificar válvulas, cambio de guías, cambio de asientos, cepillado del cabezote, armado del cabezote; los dos trabajadores realizan una actividad a la vez lo que permite que el servicio sea ejecutado de la mejor manera, para ser entregado al cliente.

Cilindros: El operario Johan es aquel encargado de realizar rectificación de los cilindros dándoles medida de los pistones y puliendo los cilindros; encamisar block perforándolo y colocando camisa al block; permitiendo que el servicio terminado tenga un excelente resultado.

Brazos de Biela: El Ing. Rene es el encargado de realizar los diferentes trabajos dentro de este puesto de trabajo que son cambiar y maquinar bocín de brazos de biela y en algunos casos reconstruir brazos de biela de esta manera cubriendo con el éxito total del servicio.

Asentamiento: La persona encargada de esta área es Iván aquel que realiza el asentamiento en el cigüeñal bancada o como también biela, a su vez también, pulir tanto el cigüeñal solo de bancada o sino de bielas y árbol de levas; dando lugar a que ese servicio sea excelente.

Tornos y Soldas Especiales: En esta área trabaja José Luis aquel encargado de dar un diagnóstico correspondiente al daño ocasionado en el elemento del motor y a su vez también da a conocer qué tipo de trabajo se va a realizar, permitiendo estar al tanto que tipo o que acción a ejecutar durante este proceso.


Mandrinadora: En este puesto Danilo es el encargado de mandrinar alojamientos de árbol de levas o de bancada y de esta manera ayuda a que ingrese a los distintos puestos para que se ejecute el trabajo final.

Cigüeñales: El Ing. Vladimir es aquel que está encargado de poder rectificar los cigüeñales de bancada o de biela, realizando de la mejor manera para que pueda ser entregado correctamente.

Tabla 5-3: Descripción de los puestos de trabajo

Puesto de Trabajo	Descripción	Máquina/Puesto de trabajo
<u>Puesto de Trabajo N°1</u>	Recepción: Encargado de recepcionar el motor y dar el respectivo diagnóstico.	
<u>Puesto de Trabajo N°2</u>	Lavado: Encargado de lavar las partes del motor para el respectivo rectificado.	
<u>Puesto de Trabajo N°3</u>	Mandrinadora: Encargado de realizar los diferentes trabajos de mandrinado tanto de bancada como árbol de levas.	
<u>Puesto de trabajo N°4</u>	Cilindros: Encargado de realizar los diferentes trabajos en el block.	

<p><u>Puesto de trabajo N°5</u></p>	<p>Asentamiento: Encargado de realizar asentamiento tanto de bancado o de biela, puliendo árbol de levas.</p>	
<p><u>Puesto de trabajo N°6</u></p>	<p>Cabezotes: Encargado de receptor el cabezote y realizar los diferentes trabajos necesarios.</p>	
<p><u>Puesto de trabajo N°7</u></p>	<p>Brazos de Biela: encargado de realizar la respectiva rectificación de los brazos de biela.</p>	
<p><u>Puesto de trabajo N°8</u></p>	<p>Cigüeñales: Aquí realizan rectificación de los cigüeñales.</p>	

<p><u>Puesto de Trabajo N°9</u></p>	<p>Torno y suelda: Realizan trabajos que requieren las partes del motor.</p>	
--	---	---

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.2. *Diagramas de flujo*

Mediante estos Diagramas de Flujo permite representar gráficamente un algoritmo o un proceso secuencial de las actividades que realizan dentro de cada una de las áreas ya mencionadas anteriormente, siempre y cuando con una serie de pasos estructurados y vinculados que permiten una mayor organización, evaluación y mejoramiento durante el Sistema Productivo.

3.4.2.1. Diagrama de flujo del proceso de reparación de un motor

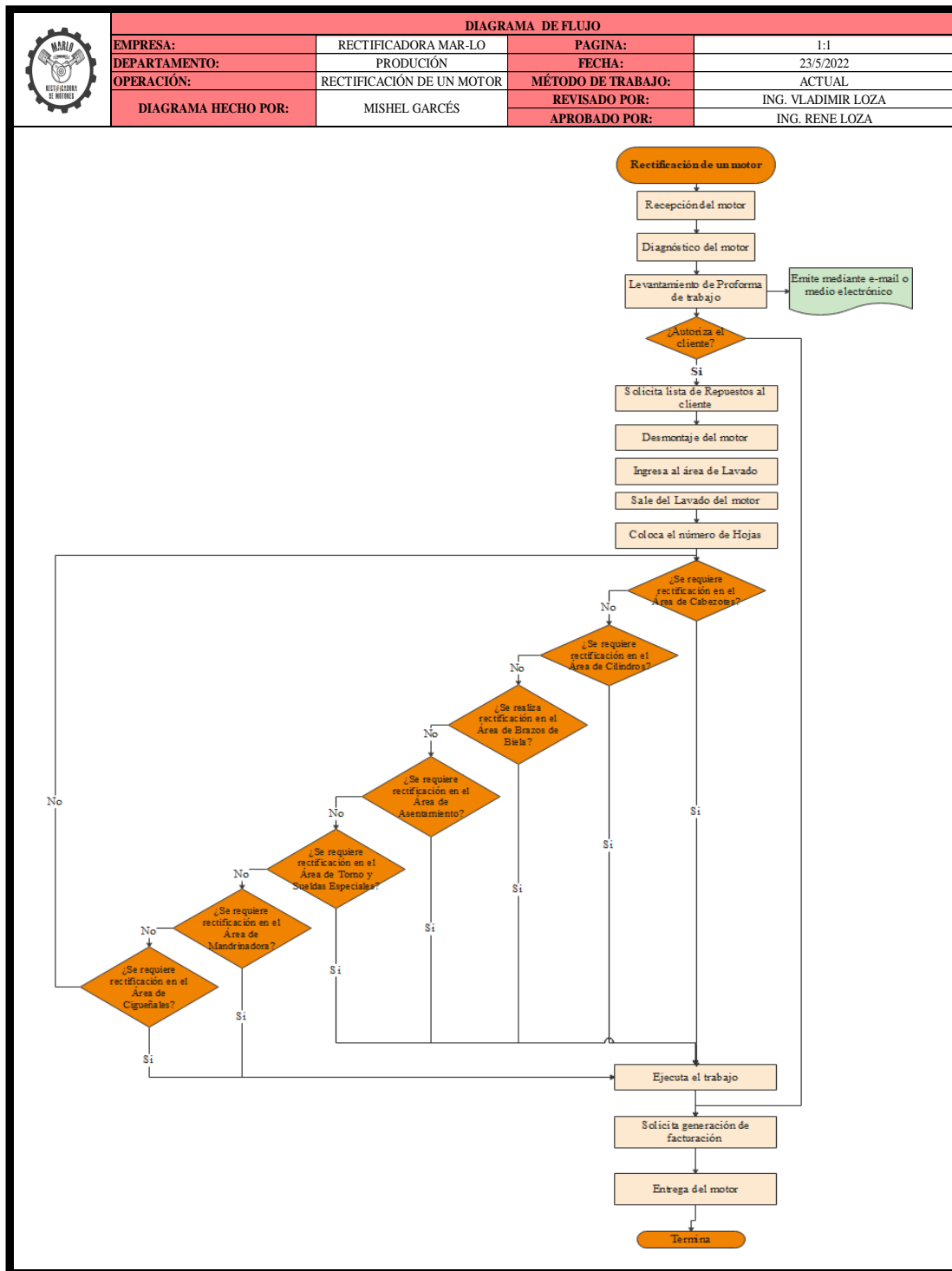


Ilustración 5-3: Diagrama de flujo del proceso de reparación de un motor

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.2.2. Diagrama de flujo de lavado de motores

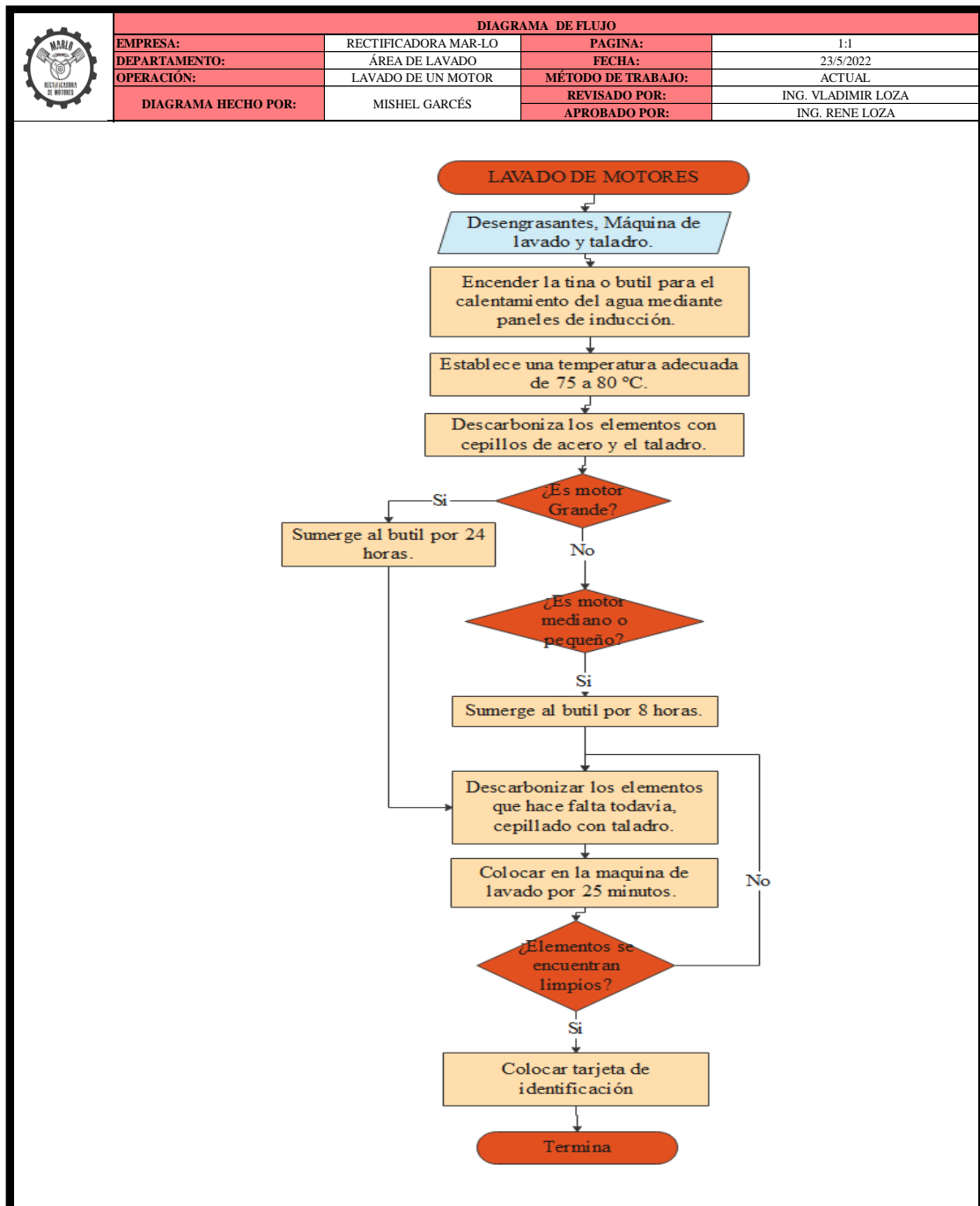


Ilustración 6-3: Diagrama de flujo de lavado de motores

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.2.3. Diagrama de flujo cepillada de superficies planas

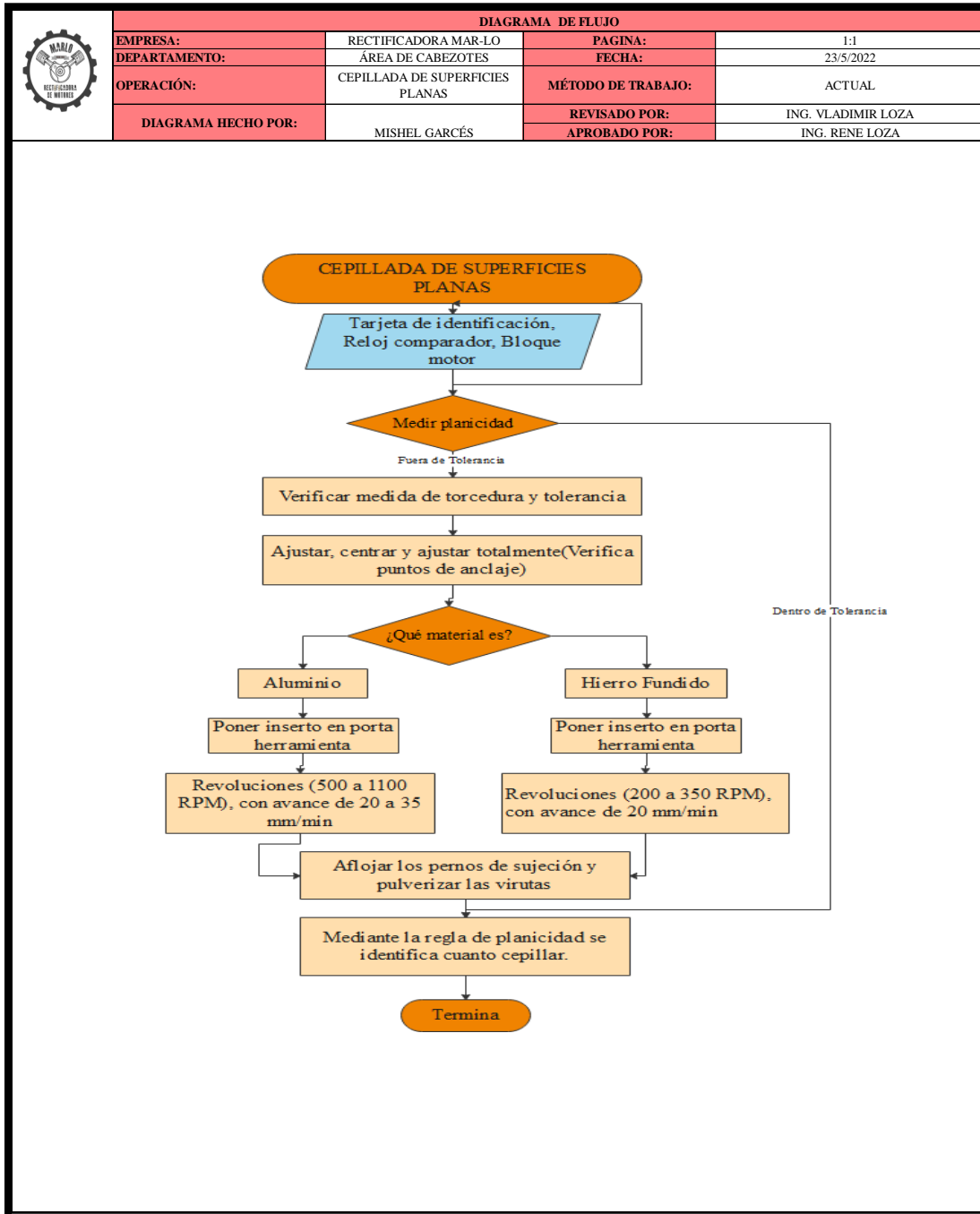


Ilustración 7-3: Diagrama de flujo de cepillada de superficies planas

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.2.4. Diagrama de flujo cambio de guías de válvulas

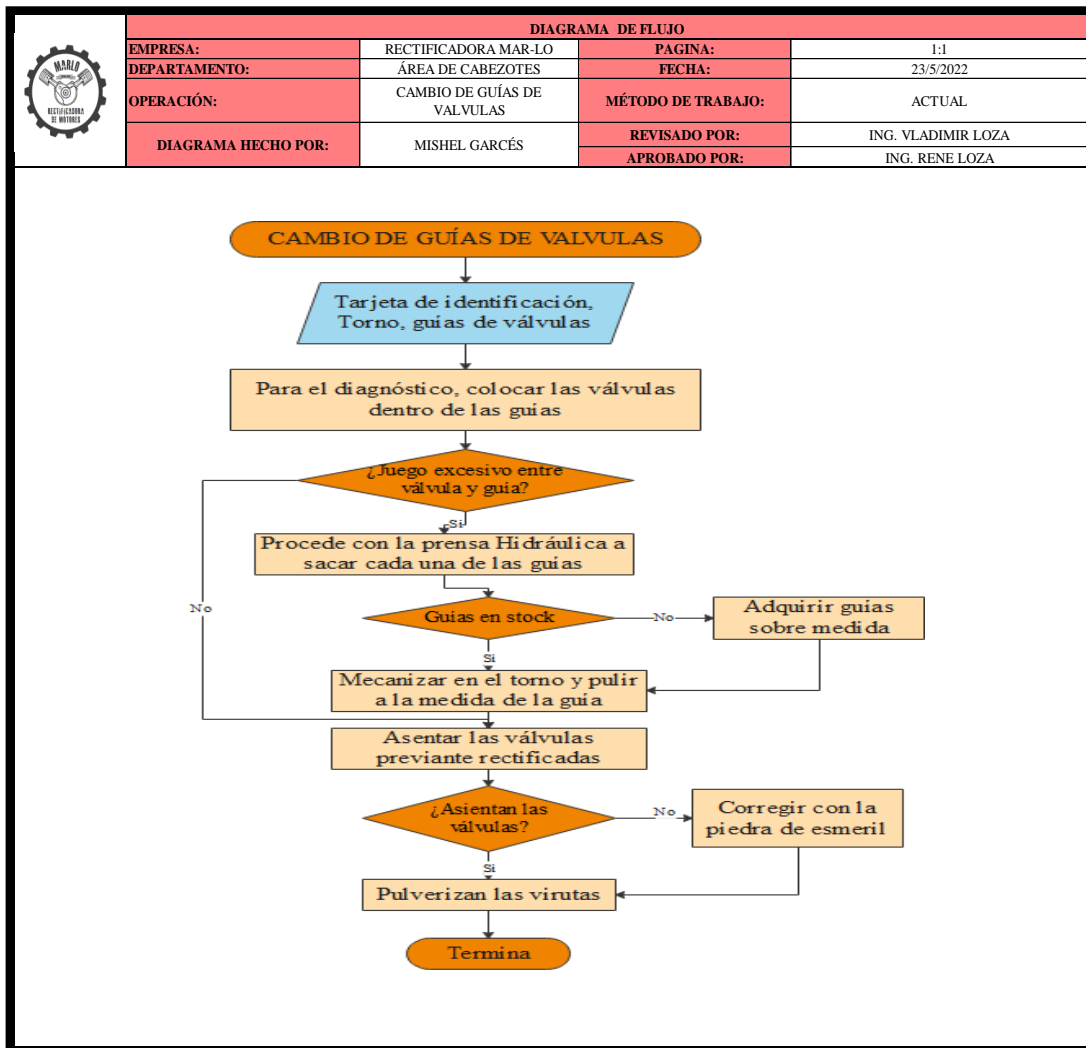


Ilustración 8-3: Diagrama de flujo cambio de guías de válvulas

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.2.5. Diagrama de flujo rectificación de brazo de biela

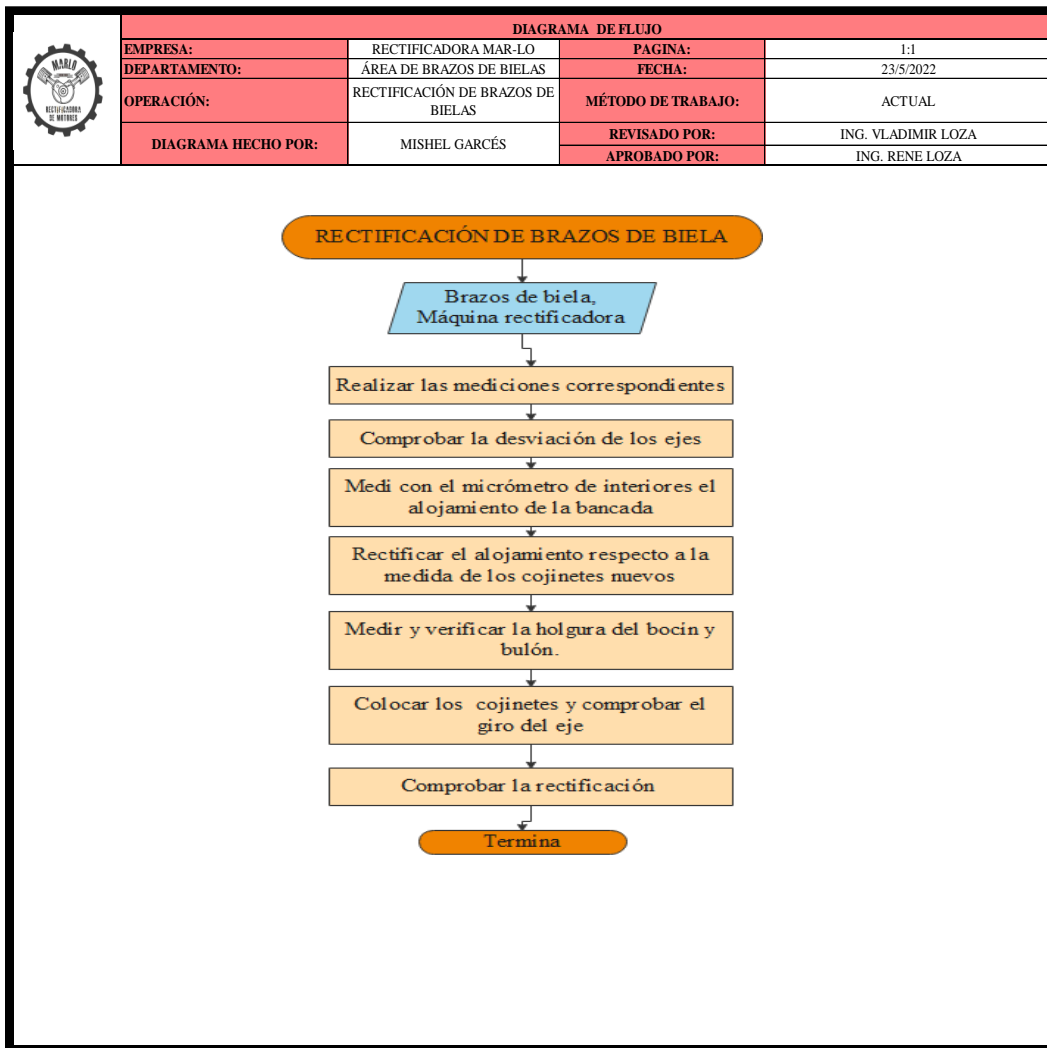


Ilustración 9-3: Diagrama de flujo rectificación de brazos de biela

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.2.6. Diagrama de flujo de rectificación de cigüeñal

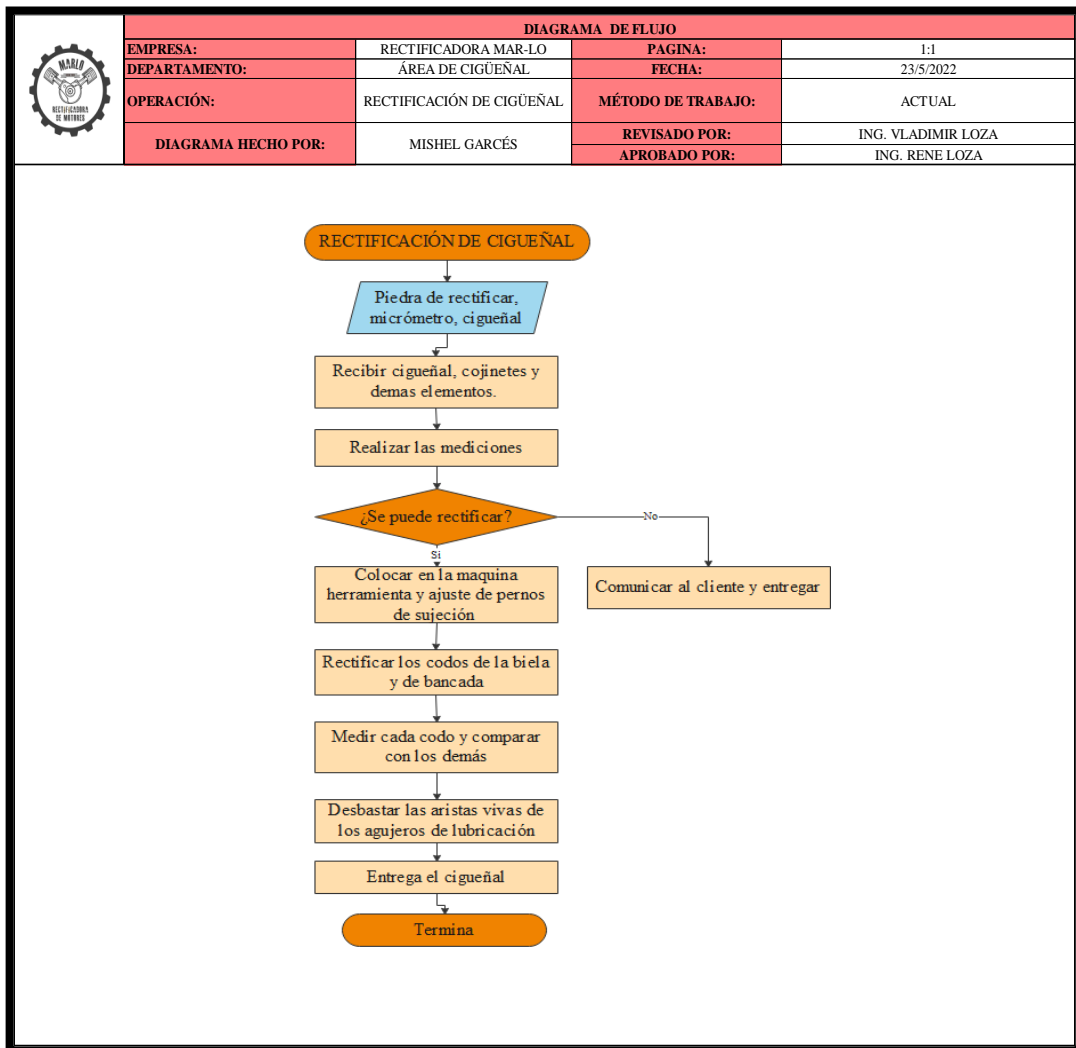


Ilustración 10-3: Diagrama de flujo rectificación de cigüeñal

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.2.7. Diagrama de flujo de soldas con temperaturas

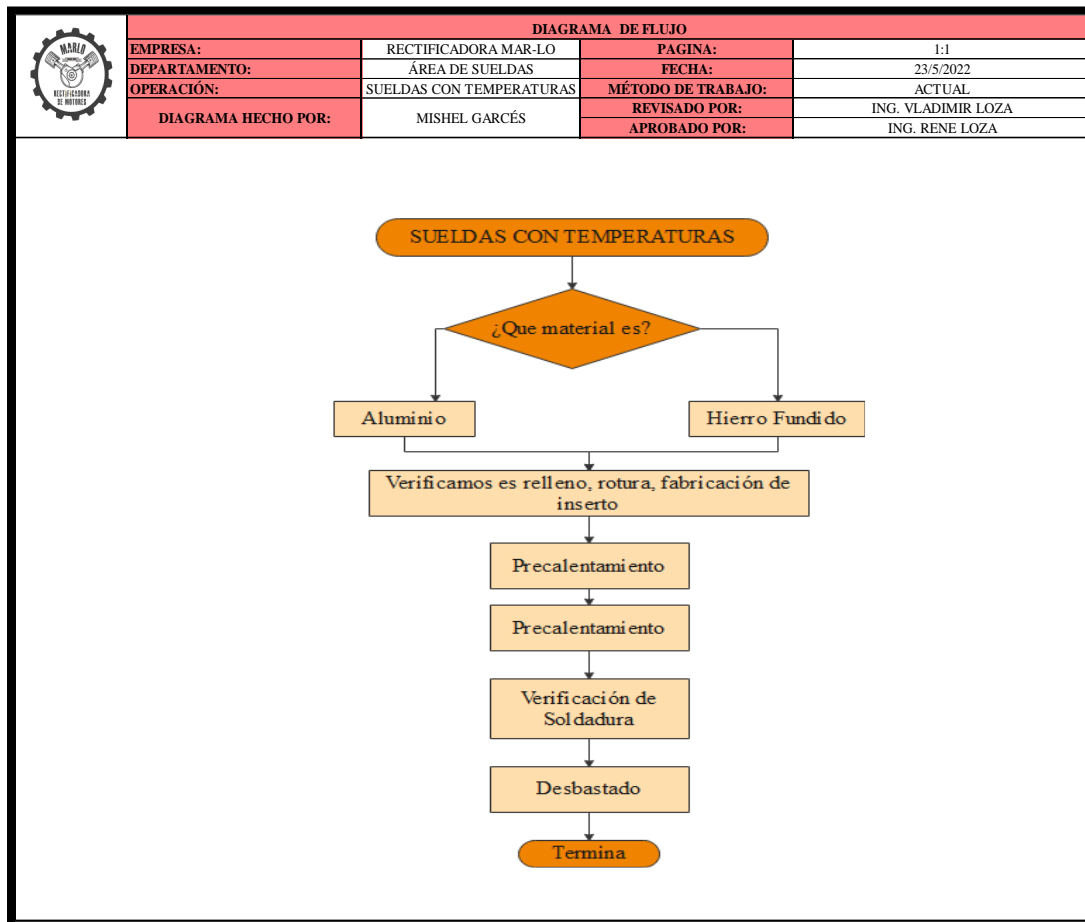


Ilustración 11-3: Diagrama de flujo de soldas con temperaturas

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.2.8. Diagrama de flujo de rectificación de cilindros

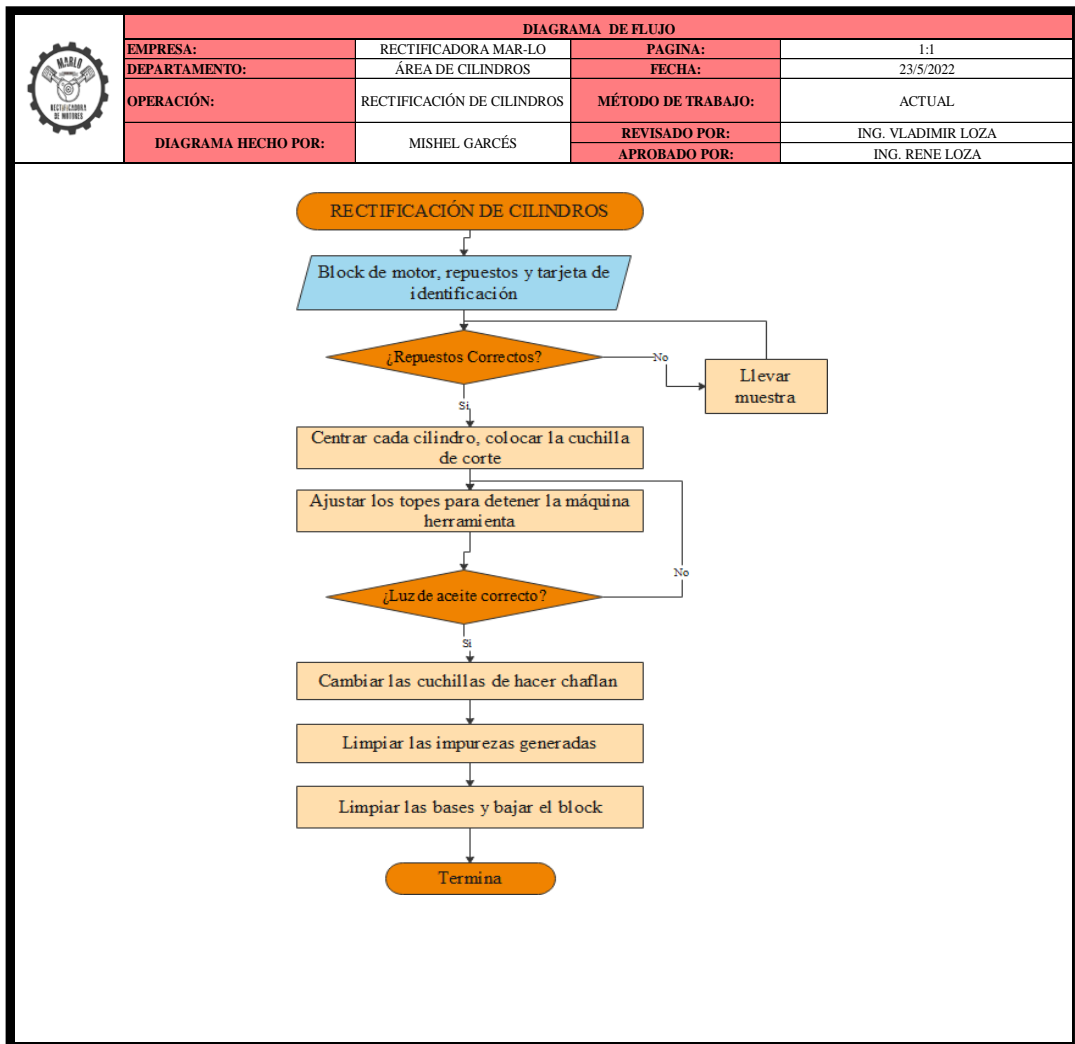


Ilustración 12-3: Diagrama de flujo de rectificación de cilindros

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.2.9. Diagrama de flujo asentamiento de block

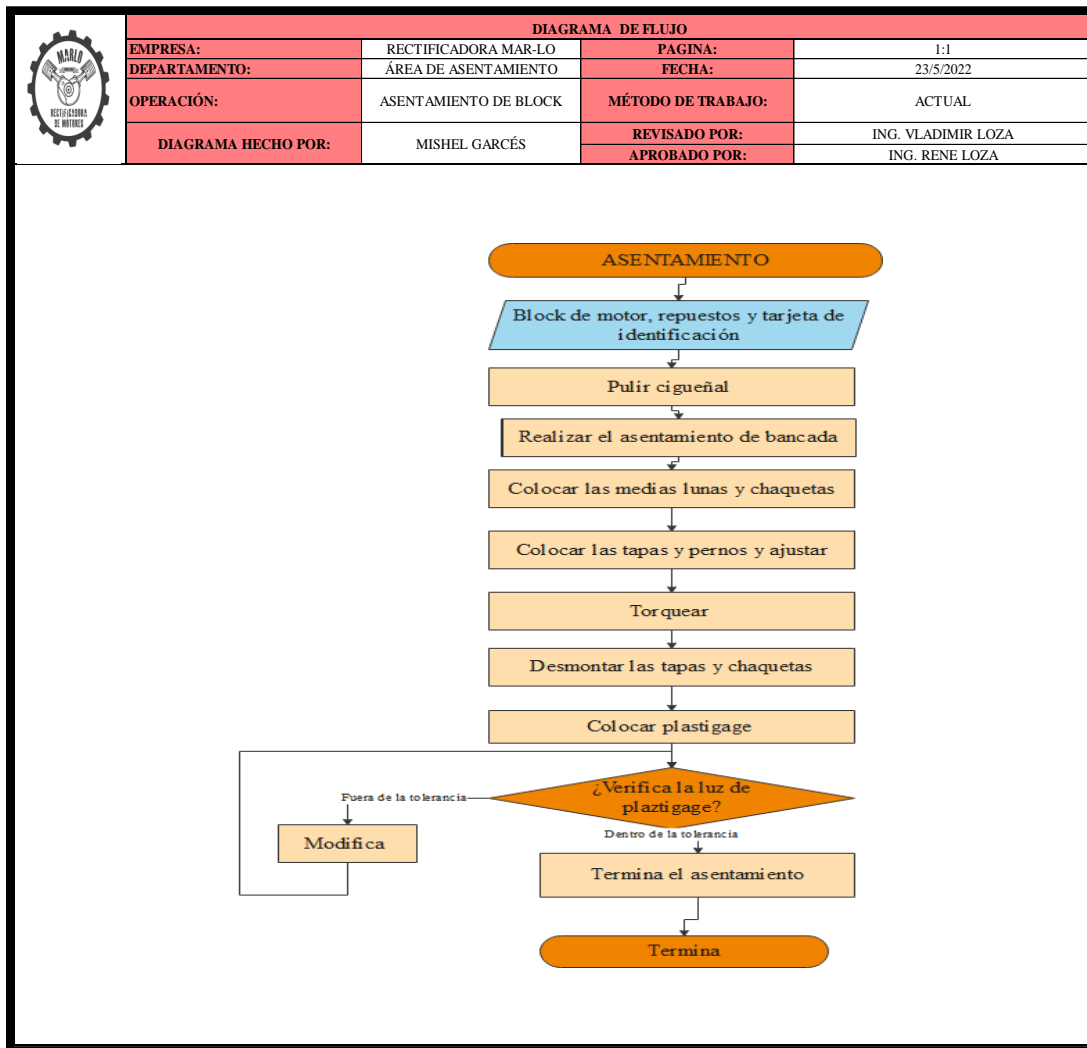


Ilustración 13-3: Diagrama de flujo asentamiento de block

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.3. Diagrama de Actividades

Con la representación de los presentes diagramas de actividades permitirán una secuencia de un flujo de trabajo desde que comienza hasta que termina el procedimiento, analizando mediante Pareto se pudo determinar los motores a ser analizados y de esta manera poder obtener los datos necesarios que se requiere durante los presentes diagramas a continuación.

3.4.3.1. Diagrama de Actividades CUMMINS Diesel-Grande


		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES						
		EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR- LO		DIAGRAMA:	N°1		
		DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	24/5/2022		
		OPERACIÓN:	RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR CUMMINX DIESEL- GRANDE		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
		DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	■	▼	Observación
Recepción del motor		12	●					Recepción
Diagnostico del motor		35	●					Recepción
Hoja de Trabajo		10	●					Recepción
Desmontaje del motor		23	●					Recepción
Transporta al área de lavado	3			→				Área de Lavado, mediante el tecl eléctrico
Descarboniza los elementos del motor		27	●					mediante taladro, cepillos de acero
Transporta hacia el Butil	2			→				
Ingresa al Butil cabezote y block		1440	●					
Transporta hacia la máquina de Lavado	2			→				
Realiza el lavado bajo a presión		8	●					Máquina Hidrolavadora
Ingresa a la maquina de Lavado todos los elementos del motor		50	●					A temperatura de 80°C
Saca los elementos del motor de la maquina		5	●					carretas
Seca los elementos del motor		33	●					Pistola de aire
Identificación a los elementos		2	●					Por medio del número designado
Traslada cabezote al área de Cabezotes	4			→				Área de Cabezotes
Se traslada el Block al área de Cilindros	10			→				Área de Cilindros
Se traslada Block al área de Mandrinado	6			→				Área de Mandrinado
Se traslada al área de Asentamiento Block, cigüeñal	12			→				Área de asentamiento
Se traslada los Brazos de Bielas al área de Brazos de Bielas	5			→				Área de Brazos de Bielas
TOTAL		1645						
RESUMEN	Símbolo	Núm ero						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	11						
Demora	◐							
Transporte	→	8						
Inspección	■							
Total		19						

Ilustración 14-3: Diagrama de Actividades N°1

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES							
	EMPRESA:		RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:		Nº2
	DEPARTAMENTO:		PRODUCCIÓN		FECHA:		24/5/2022
	OPERACIÓN:		RECONSTRUCCIÓN DEL ALOJAMIENTO DE BANCADA(BLOCK) DEL CUMMINX DIESEL-GRANDE		MÉTODO DE TRABAJO:		ACTUAL
	DIAGRAMA HECHO POR:		MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:		ING. VLADIMIR LOZA
				APROBADO POR:		ING. RENE LOZA	
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	■	▼	Observación
Sube el block a la maquina Mandrinadora		5	●				Mediante Teclé Manual
Preparación de la máquina Mandrinadora		37	●				
Inspección del Diagnóstico de las tapas de bancada		8	●				
Traslada las tapas de bancada al área de Torno y Suedas	15		●				Área de Torno y Suedas
Suedan las tapas de Bancada		43	●				Área de Torno y Suedas
Trasladan las tapas de bancada a Madrinado	15		●				Área de Madrinado
Realizan el esmerilado de las tapas		60	●				
Coloca las tapas del Block		5	●				
Torquea		13	●				300 lb
Toma de medida y colocación de la cuchilla del alojamiento		23	●				
Realizan el trabajo de reconstrucción		244	●				
Desmontaje del Block		12	●				
Traslada al área de Cilindros	9		●				
TOTAL		450					
RESUMEN		Símbolo	Núm ero				
Almacenamiento		▼					
Operación		●	9				
Demora		→					
Transporte		■	3				
Inspección		▼	1				
Total			13				

Ilustración 15-3: Diagrama de Actividades N°2

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES							
	EMPRESA:		RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:		Nº3
	DEPARTAMENTO:		PRODUCCIÓN		FECHA:		24/5/2022
	OPERACIÓN:		RECTIFICADO DE CILINDRO CUMMINX DIESEL-GRANDE		MÉTODO DE TRABAJO:		ACTUAL
	DIAGRAMA HECHO POR:		MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:		ING. VLADIMIR LOZA
				APROBADO POR:		ING. RENE LOZA	
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	■	▼	Observación
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros		32	●				Mediante reloj comparador
Sacar las camisas		15	●				
Traslada el block a la perforadora de Cilindros	1		●				Perforadora de Cilindros
Prepara la máquina perforadora de Cilindros		45	●				Perforadora de Cilindros
Perforan el block para colocar injerto		272	●				
El operario se traslada al área de Torno y suelda	17		●				Área de Torno y Sueda
Fabrica los anillos		305	●				Área de Torno y Sueda
Se traslada a la prensa Hidráulica	12		●				Prensa Hidráulica
Coloca los anillos en el block		26	●				
Desmonta de la prensa Hidráulica		4	●				
Se traslada el block a la máquina Rectificadora de Cilindros	5	52	●				Rectificadora de Cilindros
Prepara la máquina Rectificadora de Cilindros		41	●				Rectificadora de Cilindros
Rectifican el anillo para dar altura a la camisa		94	●				Rectificadora de Cilindros
Desmontaje del block de la máquina		12	●				Rectificadora de Cilindros
Verifican altura de camisa		28	●				
Se traslada al área de Lavado	13		●				Área de Lavado
Lavado Express		15	●				
TOTAL		941					
RESUMEN		Símbolo	Núm ero				
Almacenamiento		▼					
Operación		●	10				
Demora		→					
Transporte		■	5				
Inspección		▼	2				
Total			17				

Ilustración 16-3: Diagrama de Actividades N°3

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


	DIAGRAMA DE ACTIVIDADES							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°4			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN ASENTAMIENTO MOTOR CUMMINX DIESEL-GRANDE		FECHA:	24/5/2022			
	OPERACIÓN:	MISHEL GARCÉS		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:			REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA				
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA					
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal		5	●					Pulidora de Cigüeñales
Montar el Cigüeñal		3	●					Pulidora de Cigüeñales
Pulir el cigüeñal		12	●					Pulidora de Cigüeñales
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal		2	●					
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela		2	●					
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal		4	●					
Coloca las tapas de las bielas		2	●					
Coloca y ajusta los pernos		3	●					
Torquea		9	●					100lb c/perno
Verificar si tiene puntos de contacto		3	●					
Afloja pernos de las tapas		3	●					
Sacan las tapas		2	●					
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico		2	●					
Coloca Plastigage		2	●					
Coloca las tapas		2	●					
Colocación y ajuste de los pernos		3	●					
Torquea		9	●					100lb c/perno
Afloja pernos de las tapas		3	●					
Sacan las tapas		2	●					
Verifica la luz del plastigage		2	●					
Modifica los que no entran en la tolerancia		15	●					
Coloca Plastigage		2	●					
Coloca las tapas		2	●					
Colocación y ajuste de los pernos		3	●					
Torquea		9	●					100lb c/perno
Afloja pernos de las tapas		3	●					
Sacan las tapas		2	●					
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada		1	●					
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento		3	●					área de Asentamiento
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal.		1	●					área de Asentamiento
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block		2	●					área de Asentamiento
Colocación de las medias lunas		3	●					
Limpia las tapas con las chaquetas		2	●					área de Asentamiento
Coloca las tapas con las chaquetas		2	●					área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		3	●					
Torquea		13	●					300 lb c/perno
Comprueba el giro del cigüeñal		1	●					área de Asentamiento
Afloja pernos de las tapas		3	●					área de Asentamiento
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●					
Sacan las tapas		3	●					
Coloca Plastigage		2	●					.003"
Coloca las tapas		3	●					área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		4	●					área de Asentamiento
Verifica la luz del plastigage		3	●					.003"
Modifica los que no entran en la tolerancia		65	●					área de Asentamiento
Coloca Plastigage		2	●					.003"
Coloca las tapas		3	●					área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		4	●					
Verifica la luz del plastigage		3	●					.003"
Afloja pernos de las tapas		3	●					
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●					
Sacan las tapas		3	●					
Embala los elementos		2	●					
TOTAL		249						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	45						
Demora	◐							
Transporte	→	1						
Inspección	◑	5						
Combinada(Operación-Inspección)	●◑	1						
Total		52						

Ilustración 17-3: Diagrama de Actividades N°4

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES						
		EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº5			
		DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	24/5/2022			
		OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE CUMMINX DIESEL-GRANDE	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA					
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA					
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	➔	◐	■	▼	Observación
Realizan prueba Hidrostática		47	●					área de Cabezotes
Cambio de Precamaras		120	●					área de Cabezotes
Traslada a Prensa Hidráulica	2			➔				
Sacan guías		13	●					Prensa Hidráulica
colocan nuevas guías		120	●					
Se traslada a la mesa de trabajo	2			➔				Mesa de trabajo
Maquinan asientos y asientan válvulas		93	●					Rectificadora de Válvulas
Se traslada a la máquina de cepillada	5			➔				Cepilladora de superficies planas
Prepara a la máquina		26	●					
Cepillan cabezote		43	●					
Traslada al área de Lavado	6			➔				Área de Lavado
Lavado Express del cabezote		15	●					Área de Lavado
Traslada al área de Asentamiento	9			➔				Área de Asentamiento
Prepara la máquina Pulidora		5	●					Máquina Pulidora
Montaje del primer árbol de levas		2	●					
Pule primer árbol de levas		5	●					
Desmonta el primer árbol de levas		3	●					
Montaje del segundo árbol de levas		3	●					
Pule segundo árbol de levas		4	●					
Desmonta el segundo árbol de levas		2	●					
Sacan los 14 bujes		37	●					Área de Asentamiento
Enumera la posición del buje		4	●					
Coloca los nuevos bujes		43	●					
Ingresa el árbol de levas a los alojamientos		2	●					
Comprueban el giro		5	●					
Traslada al área de Cabezotes	11			➔				Área de Cabezotes
Arman Cabezote		28	●					
TOTAL		620						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	21						
Demora	◐							
Transporte	➔	5						
Inspección	■	1						
Total		27						

Ilustración 18-3: Diagrama de Actividades Nº5

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES						
		EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°6		
		DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	24/5/2022		
		OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL CUMMINX DIESEL-GRANDE		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
		DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	■	▼	Observación
Chequean brazos de biela		12						área de Brazos de Biela
Sacar los bocines de biela		35						Prensa Hidráulica
Lima		27						
Cambio de bocines nuevos de biela	2	43						
Prepara la máquina Rectificadora de bielas		12						Rectificadora de bielas
Maquinar los bocines de biela		79						Rectificadora de bielas
Se traslada al Área de Torno y Suelta	12							Área de Torno y Suelta
Pule los pines		13						
Se traslada al área de Brazos de Biela	12							área de Brazos de Biela
Comproba el ajuste del bocin		6						
Embala		2						
TOTAL		229						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	7						
Demora	◐							
Transporte	→	2						
Inspección	■	2						
Total		11						

Ilustración 19-3: Diagrama de Actividades N°6

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.3.2. Diagrama de Actividades MACK Diesel-Grande


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº7				
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	24/5/2022				
	OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DEL CABEZOTE MACK DIESEL-GRANDE	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL				
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA				
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA				
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▽	Observación
Recepció de los 3 cabezotes		4	●					Recepción
Diagnostico de los 3 cabezotes		17	●					Recepción
Hoja de Trabajo		9	●					Recepción
Desmontaje de los 3 cabezotes		14	●					Recepción
Transporta al área de lavado	3		→					Área de Lavado, mediante el tecl
Descarboniza el cabezote		19	●					mediante taladro, cepillos de acero
Transporta hacia el Butil	2		→					
Ingres a al Butil		1440	●					
Transporta hacia la máquina de Lavado	2		→					
Realiza el lavado bajo a presión		4	●					Máquina Hidrolavadora
Ingres a la maquina de Lavado		25	●					A temperatura de 80°C
Saca los 3 cabezote de la maquina		3	●					carretas
Seca los 3 cabezotes		12	●					Pistola de aire
Identificación de los 3 cabezotes		1	●					Por medio del número designado
Traslada los cabezotes al área de Cabezotes	4		→					Área de Cabezotes
Realizan prueba Hidrostática		43	●					
Cambio de Precamaras		123	●					
Traslada a Prensa Hidráulica	2		→					Prensa Hidráulica
Sacan guías		16	●					
colocan nuevas guías		126	●					
Se traslada a la mesa de trabajo	2		→					
Maquinan asientos y asientan válvulas		98	●					
Traslada al área de Lavado	6		→					Área de Lavado
Lavado Express del cabezote		17	●					
Embala		2	●					
TOTAL		1954						
RESUMEN	Símbolo	Núm ero						
Almacenamiento	▽							
Operación	●	18						
Demora	◐							
Transporte	→	7						
Inspección	◑							
Total		25						

Ilustración 20-3: Diagrama de Actividades Nº7

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.3.3. Diagrama de Actividades DETROIT Diesel-Grande


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:		RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:		Nº8	
	DEPARTAMENTO:		PRODUCCIÓN		FECHA:		24/5/2022	
	OPERACIÓN:		RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR DETROIT DIESEL-GRANDE		MÉTODO DE TRABAJO:		ACTUAL	
	DIAGRAMA HECHO POR:		MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:		ING. VLADIMIR LOZA	
				APROBADO POR:		ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Recepción del motor		13	●					Recepción
Diagnostico del motor		33	●					Recepción
Hoja de Trabajo		12	●					Recepción
Desmontaje del motor		27	●					Recepción
Transporta al área de lavado	3		●	→				Área de Lavado, mediante el tecl
Descarboniza los elementos del motor		29	●					mediante taladro, cepillos de acero
Transporta hacia el Butil	2		●	→				
Ingresa al Butil cabezote y block		1440	●					
Transporta hacia la máquina de Lavado	2		●	→				
Realiza el lavado bajo a presión		11	●					Máquina Hidrolavadora
Ingresa a la maquina de Lavado todos los elementos del motor		54	●					A temperatura de 80°C
Saca los elementos del motor de la maquina		6	●					carretas
Seca los elementos del motor		33	●					Pistola de aire
Identificación a los elementos		3	●					Por medio del número designado
Traslada cabezote al área de Cabezotes	4		●	→				Área de Cabezotes
Se traslada el Block al área de Cilindros		10	●					Área de Cilindros
Se traslada cabezote al área de Mandrinado		6	●					
Se traslada al área de Asentamiento Block, cigüeñal .		12	●					Área de asentamiento
12		5	●					Área de Brazos de Bielas
TOTAL		1661						
RESUMEN		Símbolo	Núm					ero
Almacenamiento		▼						
Operación		●	11					
Demora		◐						
Transporte		→	8					
Inspección		◑						
Total			19					

Ilustración 21-3: Diagrama de Actividades Nº8

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°9				
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	24/5/2022				
OPERACIÓN:	RECONSTRUCCIÓN DEL ALOJAMIENTO DE ÁRBOL DE LEVAS DETROIT DIESEL-GRANDE		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL				
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA				
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA				
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Sube el cabezote a la maquina Mandrinadora		6	●					Mediante Teclé Manual
Preparación de la máquina Mandrinadora		34	●					
Inspección del Diagnóstico de las tapas del árbol y pernos		11	●					
Coloca las tapas		6	●					
Torquea		16	●					
Toma de medida y colocación de la cuchilla del alojamiento		27	●					
Realizan el trabajo de reconstrucción		237	●					
Desmontaje del cabezote		11	●					
Traslada al área de Asentamiento	12			→				
TOTAL		348						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	7						
Demora	◐							
Transporte	→	1						
Inspección	◑	1						
Total		9						

Ilustración 22-3: Diagrama de Actividades N°9

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°10				
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	24/5/2022				
OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO DETROIT DIESEL-GRANDE		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL				
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA				
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA				
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros		22	●					Mediante reloj comparador
Sacar las camisas		12	●					Rectificadora de Cilindros
Se traslada el block a la máquina Rectificadora de Cilindros	5			→				
Prepara la máquina Rectificadora de Cilindros		34	●					Rectificadora de Cilindros
Rectifican cejas para dar altura de camisas		54	●					Rectificadora de Cilindros
Desmontaje del block de la máquina		9	●					Rectificadora de Cilindros
Verifican altura de camisa		26	●					Área de Asentamiento
Traslada al área de Asentamiento	4			→				
TOTAL		157						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	4						
Demora	◐							
Transporte	→	2						
Inspección	◑	2						
Total		8						

Ilustración 23-3: Diagrama de Actividades N°10

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


	DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°11					
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	24/5/2022					
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR DETROIT DIESEL-GRANDE	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL					
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA						
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA						
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	◒	◓	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal		4	●						Pulidora de Cigüeñales
Montar el Cigüeñal		2	●						Pulidora de Cigüeñales
Pulir el cigüeñal		14	●						Pulidora de Cigüeñales
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal		3	●						
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela		2	●						
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal		5	●						
Coloca las tapas de las bielas		3	●						
Coloca y ajusta los pernos		3	●						
Torquea		12	●						135 lb
Verificar si tiene puntos de contacto		2	●						
Aloja pernos de las tapas		4	●						
Sacan las tapas		3	●						
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico		1	●						
Coloca Plastigage		2	●						
Coloca las tapas		3	●						
Colocación y ajuste de los pernos		3	●						
Torquea		13	●						135 lb
Aloja pernos de las tapas		4	●						
Sacan las tapas		3	●						
Verifica la luz del plastigage		2	●						
Modifica los que no entran en la tolerancia		21	●						
Coloca Plastigage		2	●						
Coloca las tapas		3	●						
Colocación y ajuste de los pernos		3	●						
Torquea		12	●						135 lb
Aloja pernos de las tapas		4	●						
Sacan las tapas		3	●						
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada		1	●						
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento	3		●						área de Asentamiento
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal.		1	●						área de Asentamiento
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block		2	●						área de Asentamiento
Colocación de las medias lunas		3	●						
Limpia las tapas con las chaquetas		2	●						área de Asentamiento
Coloca las tapas con las chaquetas		2	●						área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		3	●						
Torquea		11	●						300 lb
Comprueba el giro del cigüeñal		1	●						área de Asentamiento
Aloja pernos de las tapas		3	●						área de Asentamiento
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●						
Sacan las tapas		2	●						
Coloca Plastigage		2	●						.003"
Coloca las tapas		2	●						área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		3	●						área de Asentamiento
Verifica la luz del plastigage		3	●						.003"
Modifica los que no entran en la tolerancia		59	●						área de Asentamiento
Coloca Plastigage		2	●						.003"
Coloca las tapas		2	●						área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		3	●						
Verifica la luz del plastigage		3	●						.003"
Aloja pernos de las tapas		3	●						
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●						
Sacan las tapas		2	●						
Embala los elementos		2	●						
TOTAL		257							
RESUMEN	Símbolo	Número							
Almacenamiento	◓								
Operación	●	45							
Demora	◐								
Transporte	→	1							
Inspección	◑	5							
Combinada(Operación-Inspección)	◒	1							
Total		52							

Ilustración 24-3: Diagrama de Actividades N°11

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°12				
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	24/5/2022				
	OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE DETROIT DIESEL-GRANDE	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL				
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA	APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Realizan prueba Hidrostática		43	●					área de Cabezotes
Cambio de Precamaras		126	●					área de Cabezotes
Traslada a Prensa Hidráulica	2		●	→				
Sacan guías		12	●					Prensa Hidráulica
colocan nuevas guías		124	●					
Se traslada a la mesa de trabajo	2		●	→				Mesa de trabajo
Maquinan asientos y asientan válvulas		105	●					Rectificadora de Válvulas
Se traslada a la máquina de cepillada	5		●	→				Cepilladora de superficies planas
Prepara a la maquina		25	●					
Cepillan cabezote		38	●					
Traslada al área de Lavado	6		●	→				Área de Lavado
Lavado Express del cabezote		15	●					Área de Lavado
Traslada al área de Asentamiento	9		●	→				Área de Asentamiento
Prepara la máquina Pulidora		4	●					Máquina Pulidora
Montaje del árbol de levas		1	●					
Pule el árbol de levas		4	●					
Desmonta el árbol de levas		2	●					
Limpia las tapas con las chaquetas		2	●					área de Asentamiento
Coloca las tapas con las chaquetas		2	●					área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		3	●					
Torquea		13	●					
Comprueba el giro del árbol de levas		1	●					área de Asentamiento
Afloja pernos de las tapas		3	●					área de Asentamiento
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●					
Sacan las tapas		2	●					
Coloca Plastigage		2	●					
Coloca las tapas		2	●					área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		3	●					área de Asentamiento
Verifica la luz del plastigage		3	●					
Modifica los que no entran en la tolerancia		29	●					área de Asentamiento
Coloca Plastigage		2	●					
Coloca las tapas		2	●					área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		3	●					
Verifica la luz del plastigage		3	●					
Afloja pernos de las tapas		3	●					
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●					
Sacan las tapas		2	●					
Traslada al área de Cabezotes	11		●	→				Área de Cabezotes
Arman Cabezote		24	●					
TOTAL		607						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	31						
Demora	◐							
Transporte	→	6						
Inspección	◑	2						
Total		39						

Ilustración 25-3: Diagrama de Actividades N°12

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°13			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	24/5/2022			
	OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL DETROIT DIESEL-GRANDE		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Chequean brazos de biela		14	●	→	◐			área de Brazos de Biela
Sacar los bocines de biela		37	●	→	◐			Prensa Hidráulica
Lima		24	●	→	◐			
Cambio de bocines nuevos de biela	2	45	●	→	◐			
Prepara la máquina Rectificadora de bielas		16	●	→	◐			Rectificadora de bielas
Maquinar los bocines de biela		71	●	→	◐			Rectificadora de bielas
Se traslada al Área de Torno y Sueda	12		●	→	◐			Área de Torno y Sueda
Pule los pines		11	●	→	◐			
Se traslada al área de Brazos de Biela	12		●	→	◐			área de Brazos de Biela
Comproba el ajuste del bocin		7	●	→	◐			
Embala		1	●	→	◐			
TOTAL		226						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	7						
Demora	→							
Transporte	◐	2						
Inspección	◑	2						
Total		11						

Ilustración 26-3: Diagrama de Actividades N°13

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.3.4. Diagrama de Actividades HINO Diesel-Mediano

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°14			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	25/5/2022			
	OPERACIÓN:	RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR HINO DIESEL-MEDIANO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Recepción del motor		9	●	→	◐			Recepción
Diagnostico del motor		25	●	→	◐			Recepción
Hoja de Trabajo		10	●	→	◐			Recepción
Desmontaje del motor		4	●	→	◐			Recepción
Transporta al área de lavado	3		●	→	◐			Área de Lavado, mediante el tecele mediante taladro, cepillos de acero
Descarboniza los elementos del motor		19	●	→	◐			
Transporta hacia el Butil	2		●	→	◐			
Ingresa al Butil cabezote y block		360	●	→	◐			
Transporta hacia la máquina de Lavado	2		●	→	◐			
Realiza el lavado bajo a presión		7	●	→	◐			Máquina Hidrolavadora
Ingresa a la maquina de Lavado todos los elementos del motor		40	●	→	◐			A temperatura de 80°C
Saca los elementos del motor de la maquina		4	●	→	◐			carretas
Seca los elementos del motor		22	●	→	◐			Pistola de aire
Identificación a los elementos		2	●	→	◐			Por medio del número designado
Traslada cabezote al área de Cabezotes	4		●	→	◐			Área de Cabezotes
Se traslada el Block al área de Cilindros	10		●	→	◐			Área de Cilindros
Se traslada cabezote al área de Mandrinado	6		●	→	◐			
Se traslada al área de Asentamiento Block, cigüeñal y árbol de levas.	12		●	→	◐			Área de asentamiento
Se traslada los Brazos de Bielas al área	5		●	→	◐			Área de Brazos de Bielas
TOTAL		502						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	11						
Demora	→							
Transporte	◐	8						
Inspección	◑							
Total		19						

Ilustración 27-3: Diagrama de Actividades N°14

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES						
		EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°15			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	25/5/2022					
OPERACIÓN:	RECONSTRUCCIÓN DEL ALOJAMIENTO DE BANCADA(BLOCK) DEL HINO DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL					
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA					
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA					
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	➔	◐	◑	▼	Observación
Sube el block a la maquina Mandrinadora		5	●					Mediante Tecla Manual
Preparación de la máquina Mandrinadora		39	●					
Inspección del Diagnóstico de las tapas de bancada		12				◑		
Traslada las tapas de bancada al área de Torno y Suedas	15							Área de Torno y Suedas
Suedan las tapas de Bancada		36	●					Área de Torno y Suedas
Trasladan las tapas de bancada a Madrinado	15							Área de Mandrinado
Realizan el esmerilado de las tapas		42	●					
Coloca las tapas del Block		3	●					
Torquea		9	●					
Toma de medida y colocación de la cuchilla del alojamiento		16	●					
Realizan el trabajo de recostrucción		223	●					
Desmontaje del Block		11	●					
Traslada al área de Torno y Sueda	7							
TOTAL		396						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	9						
Demora	◐							
Transporte	➔	3						
Inspección	◑	1						
Total		13						

Ilustración 28-3: Diagrama de Actividades N°15

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

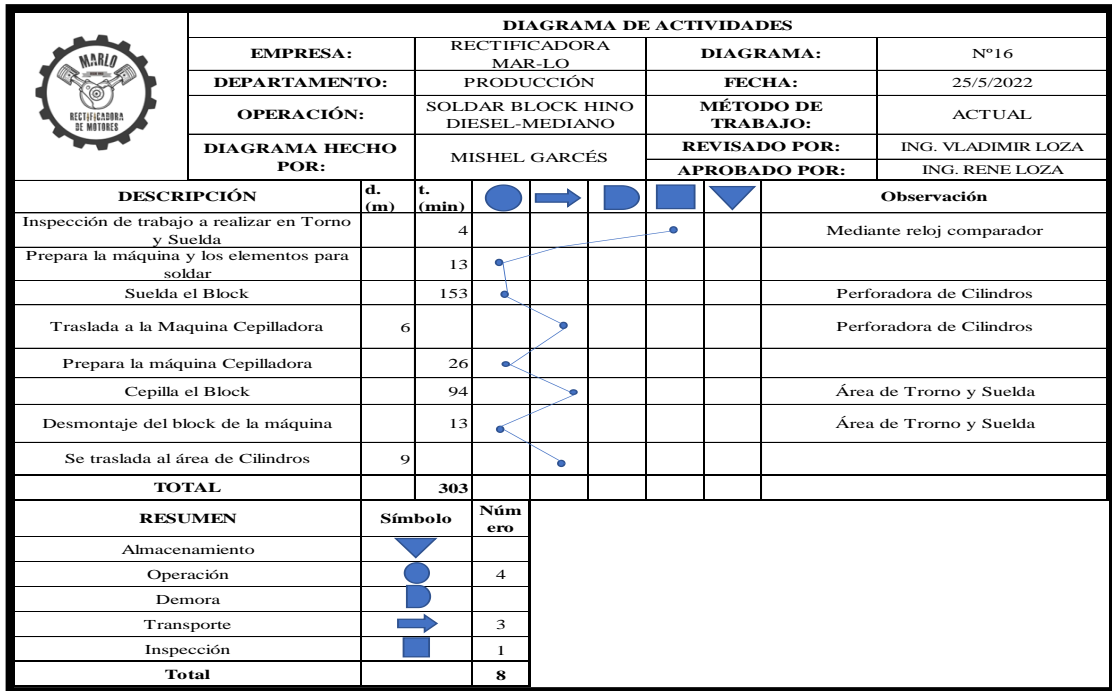


Ilustración 29-3: Diagrama de Actividades Nº16

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

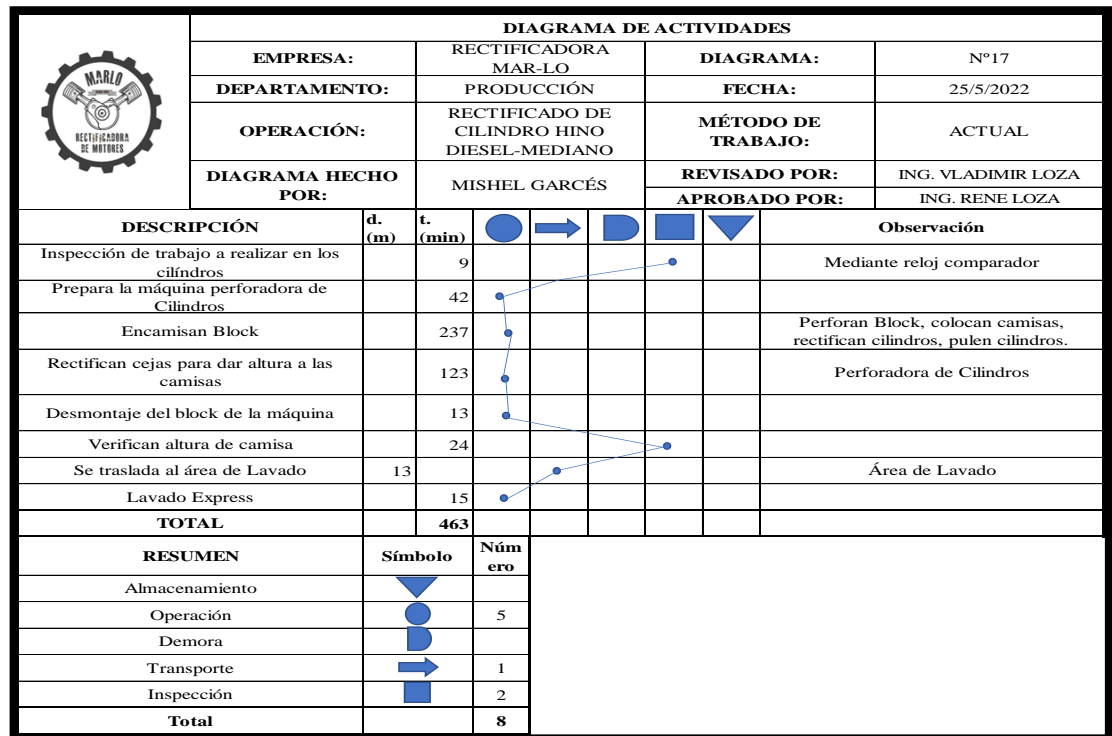


Ilustración 30-3: Diagrama de Actividades Nº17

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº18			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	25/5/2022			
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR HINO DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	■	▼	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal		5	●				Pulidora de Cigüeñales
Montar el Cigüeñal		3	●				Pulidora de Cigüeñales
Pulir el cigüeñal		10	●				Pulidora de Cigüeñales
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal		2	●				
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela		2	●				
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal		4	●				
Coloca las tapas de las bielas		2	●				
Coloca y ajusta los pernos		3	●				
Torquea		11	●				
Verificar si tiene puntos de contacto		3	●				
Afloja pernos de las tapas		3	●				
Sacan las tapas		2	●				
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico		2	●				
Coloca Plastigage		2	●				
Coloca las tapas		2	●				
Colocación y ajuste de los pernos		3	●				
Torquea		11	●				
Afloja pernos de las tapas		3	●				
Sacan las tapas		2	●				
Verifica la luz del plastigage		2	●				
Modifica los que no entran en la tolerancia		13	●				
Coloca Plastigage		2	●				
Coloca las tapas		2	●				
Colocación y ajuste de los pernos		3	●				
Torquea		10	●				
Afloja pernos de las tapas		3	●				
Sacan las tapas		2	●				
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada		1	●				
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento		3	●				área de Asentamiento
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal.		1	●				área de Asentamiento
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block		2	●				área de Asentamiento
Colocación de las medias lunas		3	●				
Limpia las tapas con las chaquetas		2	●				área de Asentamiento
Coloca las tapas con las chaquetas		2	●				área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		3	●				
Torquea		9	●				
Comprueba el giro del cigüeñal		1	●				área de Asentamiento
Afloja pernos de las tapas		3	●				área de Asentamiento
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●				
Sacan las tapas		3	●				
Coloca Plastigage		2	●				.003"
Coloca las tapas		3	●				área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		4	●				área de Asentamiento
Verifica la luz del plastigage		3	●				.003"
Modifica los que no entran en la tolerancia		54	●				área de Asentamiento
Coloca Plastigage		2	●				.003"
Coloca las tapas		3	●				área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		4	●				
Verifica la luz del plastigage		3	●				.003"
Afloja pernos de las tapas		3	●				
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●				
Sacan las tapas		3	●				
Embala los elementos		2	●				
TOTAL		235					
RESUMEN		Símbolo	Número				
Almacenamiento		▼					
Operación		●	45				
Demora							
Transporte		→	1				
Inspección		■	5				
Combinada(Operación-Inspección)		●■	1				
Total			52				

Ilustración 31-3: Diagrama de Actividades Nº18

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°19				
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	25/5/2022				
	OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE HINO DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL				
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA				
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	■	▼	Observación
Realizan prueba Hidrostática		37	●					área de Cabezotes
Cambio de Precamaras		112	●					área de Cabezotes
Traslada a Torno y Sueldas	5		●	→				
Cambian asientos		43	●					
Traslada a Prensa Hidráulica	7		●	→				
Sacan guías		11	●					Prensa Hidráulica
colocan nuevas guías		94	●					
Se traslada a la mesa de trabajo	2		●	→				Mesa de trabajo
Maquinan asientos y asientan válvulas		76	●					Rectificadora de Válvulas
Se traslada a la máquina de cepillada	5		●	→				Cepilladora de superficies planas
Prepara a la maquina		22	●					
Cepillan cabezote		32	●					
Traslada al área de Lavado	6		●	→				Área de Lavado
Lavado Express del cabezote		15	●					Área de Lavado
Arman Cabezote		21	●					
TOTAL		463						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	10						
Demora	◐							
Transporte	→	5						
Inspección	■							
Total		15						

Ilustración 32-3: Diagrama de Actividades N°19

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°20				
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	25/5/2022				
	OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL HINO DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL				
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA				
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	■	▼	Observación
Chequean brazos de biela		11	●					área de Brazos de Biela
Sacar los bocines de biela		30	●					Prensa Hidráulica
Lima		19	●					
Cambio de bocines nuevos de biela	2	37	●					
Prepara la máquina Rectificadora de bielas		9	●					Rectificadora de bielas
Maquinar los bocines de biela		67	●					Rectificadora de bielas
Se traslada al Área de Torno y Suelda	12		●	→				Área de Torno y Suelda
Pule los pines		11	●					
Se traslada al área de Brazos de Biela	12		●	→				área de Brazos de Biela
Compreba el ajuste del bocin		4	●					
Embala		1	●					
TOTAL		189						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	7						
Demora	◐							
Transporte	→	2						
Inspección	■	2						
Total		11						

Ilustración 33-3: Diagrama de Actividades N°20

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.3.5. Diagrama de Actividades IZUZU Diesel-Mediano

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°21		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	25/5/2022		
	OPERACIÓN:	RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR ISUZU DIESEL-MEDIANO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	■	▼	Observación
Recepción del motor		11	●				Recepción
Diagnostico del motor		28	●				Recepción
Hoja de Trabajo		13	●				Recepción
Desmontaje del motor		6	●				Recepción
Transporta al área de lavado	3		→				Área de Lavado, mediante el teclé mediante taladro, cepillos de acero
Descarboniza los elementos del motor		21	●				
Transporta hacia el Butil	2		→				
Ingresa al Butil cabezote y block		362	●				
Transporta hacia la máquina de Lavado	2		→				
Realiza el lavado bajo a presión		9	●				Máquina Hidrolavadora
Ingresa a la maquina de Lavado todos los elementos del motor		40	●				A temperatura de 80°C
Saca los elementos del motor de la maquina		6	●				carretas
Seca los elementos del motor		27	●				Pistola de aire
Identificación a los elementos		1	●				Por medio del número designado
Traslada cabezote al área de Cabezotes	4		→				Área de Cabezotes
Se traslada el Block al área de Cilindros		10	●				Área de Cilindros
Se traslada al área de Asentamiento Block, cigüeñal		12	●				Área de asentamiento
Se traslada los Brazos de Bielas al área	5		→				Área de Brazos de Bielas
TOTAL		524					
RESUMEN	Símbolo	Número					
Almacenamiento	▼						
Operación	●	11					
Demora	■						
Transporte	→	7					
Inspección	■						
Total		18					

Ilustración 34-3: Diagrama de Actividades N°21

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°22		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	25/5/2022		
	OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO ISUZU DIESEL-MEDIANO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	■	▼	Observación
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros		17	●				Mediante reloj comparador
Sacar las camisas		15	●				
Se traslada el block a la máquina Pulidora de Cilindros	6		→				Rectificadora de Cilindros
Prepara la máquina Pulidora de Cilindros		31	●				Rectificadora de Cilindros
Cambian Camisas		43	●				Rectificadora de Cilindros
Desmontaje del block de la máquina		7	●				Rectificadora de Cilindros
Verifican altura de camisa		19	●				
Traslada al área de Asentamiento	4		→				Área de Asentamiento
TOTAL		132					
RESUMEN	Símbolo	Número					
Almacenamiento	▼						
Operación	●	4					
Demora	■						
Transporte	→	2					
Inspección	■	2					
Total		8					

Ilustración 35-3: Diagrama de Actividades N°22

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº23			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	25/5/2022			
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR ISUZU DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA	APROBADO POR: ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	■	▼	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal		4	●				Pulidora de Cigüeñales
Montar el Cigüeñal		2	●				Pulidora de Cigüeñales
Pulir el cigüeñal		13	●				Pulidora de Cigüeñales
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal		1	●				
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela		2	●				
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal		3	●				
Coloca las tapas de las bielas		2	●				
Coloca y ajusta los pernos		3	●				
Torquea		14	●				
Verificar si tiene puntos de contacto		3	●				
Afloja pernos de las tapas		3	●				
Sacan las tapas		2	●				
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico		2	●				
Coloca Plastigage		2	●				
Coloca las tapas		2	●				
Colocación y ajuste de los pernos		3	●				
Torquea		14	●				
Afloja pernos de las tapas		3	●				
Sacan las tapas		2	●				
Verifica la luz del plastigage		2	●				
Modifica los que no entran en la tolerancia		9	●				
Coloca Plastigage		2	●				
Coloca las tapas		2	●				
Colocación y ajuste de los pernos		3	●				
Torquea		14	●				
Afloja pernos de las tapas		3	●				
Sacan las tapas		2	●				
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada		1	●				
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento		3	●				área de Asentamiento
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal.		1	●				área de Asentamiento
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block		2	●				área de Asentamiento
Colocación de las medias lunas		3	●				
Limpia las tapas con las chaquetas		2	●				área de Asentamiento
Coloca las tapas con las chaquetas		2	●				área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		3	●				
Torquea		13	●				300 lb
Comprueba el giro del cigüeñal		1	●				área de Asentamiento
Afloja pernos de las tapas		3	●				área de Asentamiento
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●				
Sacan las tapas		3	●				
Coloca Plastigage		2	●				.003"
Coloca las tapas		3	●				área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		4	●				área de Asentamiento
Verifica la luz del plastigage		3	●				.003"
Modifica los que no entran en la tolerancia		49	●				área de Asentamiento
Coloca Plastigage		2	●				.003"
Coloca las tapas		3	●				área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		4	●				
Verifica la luz del plastigage		3	●				.003"
Afloja pernos de las tapas		3	●				
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●				
Sacan las tapas		3	●				
Embala los elementos		2	●				
TOTAL		239					
RESUMEN	Símbolo	Número					
Almacenamiento	▼						
Operación	●	45					
Demora	○						
Transporte	→	1					
Inspección	■	5					
Combinada(Operación-Inspección)	●■	1					
Total		52					

Ilustración 36-3: Diagrama de Actividades Nº23

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


	DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°24					
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	25/5/2022					
	OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE ISUZU DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL					
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA					
		APROBADO POR:		ING. RENE LOZA					
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	➔	◐	◑	◒	◓	Observación
Realizan prueba Hidrostática		41	●						área de Cabezotes
Cambio de Precamaras		120	●						área de Cabezotes
Traslada a Torno y Soldas	5		●	➔					
Cambian asientos		39	●						
Traslada a Prensa Hidráulica	7		●	➔					
Sacan guías		16	●						Prensa Hidráulica
colocan nuevas guías		87	●						
Se traslada a la mesa de trabajo	2		●	➔					Mesa de trabajo
Maquinan asientos y asientan válvulas		81	●						Rectificadora de Válvulas
Traslada al área de Lavado	6		●	➔					Área de Lavado
Lavado Express del cabezote		15	●						Área de Lavado
Arman Cabezote		21	●						
TOTAL		420							
RESUMEN	Símbolo	Número							
Almacenamiento	◓								
Operación	●	8							
Demora	◐								
Transporte	➔	4							
Inspección	◑								
Total		12							

Ilustración 37-3: Diagrama de Actividades N°24

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


	DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°25					
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	25/5/2022					
	OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL ISUZU DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL					
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA					
		APROBADO POR:		ING. RENE LOZA					
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	➔	◐	◑	◒	◓	Observación
Chequean brazos de biela		13	●						área de Brazos de Biela
Sacar los bocines de biela		33	●						Prensa Hidráulica
Lima		22	●						
Cambio de bocines nuevos de biela	2	29	●						
Prepara la máquina Rectificadora de bielas		12	●						Rectificadora de bielas
Maquinar los bocines de biela		71	●						Rectificadora de bielas
Se traslada al Área de Torno y Suelda	12		●	➔					Área de Torno y Suelda
Pule los pines		13	●						
Se traslada al área de Brazos de Biela	12		●	➔					área de Brazos de Biela
Compreba el ajuste del bocin		3	●						
Embala		1	●						
TOTAL		197							
RESUMEN	Símbolo	Número							
Almacenamiento	◓								
Operación	●	7							
Demora	◐								
Transporte	➔	2							
Inspección	◑	2							
Total		11							

Ilustración 38-3: Diagrama de Actividades N°25

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.3.6. Diagrama de Actividades Mercedes Diesel-Mediano

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES							
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°26			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	25/5/2022			
OPERACIÓN:	RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR MERCEDES DIESEL-MEDIANO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	▭	▼	Observación
Recepción del motor		11	●				Recepción
Diagnostico del motor		27	●				Recepción
Hoja de Trabajo		8	●				Recepción
Desmontaje del motor		6	●				Recepción
Transporta al área de lavado	3		●	→			Área de Lavado, mediante el tecl mediante taladro, cepillos de acero
Descarboniza los elementos del motor		24	●				
Transporta hacia el Butil	2		●	→			
Ingresa al Butil cabezote y block		360	●				
Transporta hacia la máquina de Lavado	2		●	→			
Realiza el lavado bajo a presión		13	●				Máquina Hidrolavadora
Ingresa a la maquina de Lavado todos los elementos del motor		40	●				A temperatura de 80°C
Saca los elementos del motor de la maquina		3	●				carretas
Seca los elementos del motor		23	●				Pistola de aire
Identificación a los elementos		2	●				Por medio del número designado
Traslada cabezote al área de Cabezotes	4		●	→			Área de Cabezotes
Se traslada el Block al área de Cilindros	10		●	→			Área de Cilindros
Se traslada al área de Asentamiento Block, cigüeñal y árbol de levas.	12		●	→			Área de asentamiento
Se traslada los Brazos de Bielas al área	5		●	→			Área de Brazos de Bielas
TOTAL		517					
RESUMEN	Símbolo	Número					
Almacenamiento	▼						
Operación	●	11					
Demora	▭						
Transporte	→	7					
Inspección	▭						
Total		18					

Ilustración 39-3: Diagrama de Actividades N°26

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES							
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°27			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	25/5/2022			
OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO MERCEDES DIESEL-MEDIANO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	▭	▼	Observación
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros		11	●				Mediante reloj comparador
Prepara la máquina perforadora de Cilindros		47	●				Perforan Block, colocan camisas, rectifican cilindros, pulen cilindros.
Encamisan Block		224	●				
Desmontaje del block de la máquina		9	●				Rectificadora de Cilindros
Verifican altura de camisa		21	●				
Se traslada al área de Lavado	13		●	→			Área de Lavado
Lavado Express		15	●				
TOTAL		327					
RESUMEN	Símbolo	Número					
Almacenamiento	▼						
Operación	●	3					
Demora	▭						
Transporte	→	2					
Inspección	▭	2					
Total		7					

Ilustración 40-3: Diagrama de Actividades N°27

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES									
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°28					
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	25/5/2022					
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR MERCEDES DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL					
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA					
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA					
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	◒	◓	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal		4	●						Pulidora de Cigüeñales
Montar el Cigüeñal		3	●						Pulidora de Cigüeñales
Pulir el cigüeñal		8	●						Pulidora de Cigüeñales
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal		2	●						
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela		1	●						
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal		4	●						
Coloca las tapas de las bielas		2	●						
Coloca y ajusta los pernos		3	●						
Torquea		13	●						
Verificar si tiene puntos de contacto		3	●						
Aloja pernos de las tapas		3	●						
Sacan las tapas		2	●						
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico		2	●						
Coloca Plastigage		2	●						
Coloca las tapas		2	●						
Colocación y ajuste de los pernos		3	●						
Torquea		13	●						
Aloja pernos de las tapas		3	●						
Sacan las tapas		2	●						
Verifica la luz del plastigage		2	●						
Modifica los que no entran en la tolerancia		16	●						
Coloca Plastigage		2	●						
Coloca las tapas		2	●						
Colocación y ajuste de los pernos		3	●						
Torquea		13	●						
Aloja pernos de las tapas		3	●						
Sacan las tapas		2	●						
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada		1	●						
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento		3	●						área de Asentamiento
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal.		1	●						área de Asentamiento
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block		2	●						área de Asentamiento
Colocación de las medias lunas		3	●						
Limpia las tapas con las chaquetas		2	●						área de Asentamiento
Coloca las tapas con las chaquetas		2	●						área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		3	●						
Torquea		13	●						300 lb
Comprueba el giro del cigüeñal		1	●						área de Asentamiento
Aloja pernos de las tapas		3	●						área de Asentamiento
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●						
Sacan las tapas		3	●						
Coloca Plastigage		2	●						.003"
Coloca las tapas		3	●						área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		4	●						área de Asentamiento
Verifica la luz del plastigage		3	●						.003"
Modifica los que no entran en la tolerancia		59	●						área de Asentamiento
Coloca Plastigage		2	●						.003"
Coloca las tapas		3	●						área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		4	●						.003"
Verifica la luz del plastigage		3	●						
Aloja pernos de las tapas		3	●						
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●						
Sacan las tapas		3	●						
Prepara la máquina Pulidora		4	●						Máquina Pulidora
Montaje del árbol de levas		1	●						
Pule el árbol de levas		4	●						
Desmonta el árbol de levas		2	●						
Sacan los 4 bujes		17	●						Área de Asentamiento
Enumera la posición del buje		2	●						
Coloca los nuevos bujes		23	●						
Ingresa el árbol de levas a los alojamientos		2	●						
Comprueban el giro		4	●						
Embala los elementos		2	●						
TOTAL		309							
RESUMEN	Símbolo	Número							
Almacenamiento	◓								
Operación	●	55							
Demora	◐								
Transporte	→	1							
Inspección	◑	5							
Combinada(Operación-Inspección)	◒	1							
Total		62							

Ilustración 41-3: Diagrama de Actividades N°28

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES									
EMPRESA:		RECTIFICADORA MAR-LO			DIAGRAMA:		N°29		
DEPARTAMENTO:		PRODUCCIÓN			FECHA:		25/5/2022		
OPERACIÓN:		RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE MERCEDES DIESEL-MEDIANO			MÉTODO DE TRABAJO:		ACTUAL		
DIAGRAMA HECHO POR:		MISHEL GARCÉS			REVISADO POR:		ING. VLADIMIR LOZA		
		APROBADO POR:		ING. RENE LOZA					
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	■	▼	Observación	
Traslada a Torno y Sueldas	5								
Cambian asientos		41							
Traslada a Prensa Hidráulica	7								
Sacan guías		14							Prensa Hidráulica
colocan nuevas guías		87							
Se traslada a la mesa de trabajo	2								Mesa de trabajo
Maquinan asientos y asientan válvulas		72							Rectificadora de Válvulas
Se traslada a la máquina de cepillada	5								Cepilladora de superficies planas
Prepara a la maquina		24							
Cepillan cabezote		36							
Traslada al área de Lavado	6								Área de Lavado
Lavado Express del cabezote		15							Área de Lavado
Arman Cabezote		24							
TOTAL		313							
RESUMEN	Símbolo	Número							
Almacenamiento	▼								
Operación	●	8							
Demora	◐								
Transporte	→	5							
Inspección	■								
Total		13							

Ilustración 42-3: Diagrama de Actividades N°29

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES									
EMPRESA:		RECTIFICADORA MAR-LO			DIAGRAMA:		N°30		
DEPARTAMENTO:		PRODUCCIÓN			FECHA:		25/5/2021		
OPERACIÓN:		BRAZOS DE BIELA DEL MERCEDES DIESEL-MEDIANO			MÉTODO DE TRABAJO:		ACTUAL		
DIAGRAMA HECHO POR:		MISHEL GARCÉS			REVISADO POR:		ING. VLADIMIR LOZA		
		APROBADO POR:		ING. RENE LOZA					
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	■	▼	Observación	
Chequean brazos de biela		13							área de Brazos de Biela
Sacar los bocines de biela		34							Prensa Hidráulica
Lima		14							
Cambio de bocines nuevos de biela	2	33							
Prepara la máquina Rectificadora de bielas		9							Rectificadora de bielas
Maquinar los bocines de biela		64							Rectificadora de bielas
Se traslada al Área de Torno y Suelda	12								Área de Torno y Suelda
Pule los pines		16							
Se traslada al área de Brazos de Biela	12								área de Brazos de Biela
Compreba el ajuste del bocin		3							
Embala		1							
TOTAL		187							
RESUMEN	Símbolo	Número							
Almacenamiento	▼								
Operación	●	7							
Demora	◐								
Transporte	→	2							
Inspección	■	2							
Total		11							

Ilustración 43-3: Diagrama de Actividades N°30

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.3.7. Diagrama de Actividades ISUZU Diesel-Pequeño


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°31				
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	26/5/2022				
	OPERACIÓN:	RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR ISUZU DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL				
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA	APROBADO POR: ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Recepción del motor		6	●					Recepción
Diagnostico del motor		18	●					Recepción
Hoja de Trabajo		6	●					Recepción
Desmontaje del motor		2	●					Recepción
Transporta al área de lavado	3		→					Área de Lavado, mediante el teclé mediante taladro, cepillos de acero
Descarboniza los elementos del motor		15	●					Máquina Hidrolavadora
Transporta hacia la máquina de Lavado	2		→					A temperatura de 80°C
Realiza el lavado bajo a presión		5	●					carretas
Ingresa a la maquina de Lavado todos los elementos del motor		50	●					Pistola de aire
Saca los elementos del motor de la maquina		3	●					Por medio del número designado
Seca los elementos del motor		11	●					Área de Cabezotes
Identificación a los elementos		1	●					Área de Cilindros
Traslada cabezote al área de Cabezotes	4		→					Área de asentamiento
Se traslada el Block al área de Cilindros	10		→					Área de Brazos de Bielas
Se traslada al área de Asentamiento Block, cigüeñal y árbol de levas.	12		→					
Se traslada los Brazos de Bielas al área	5		→					
TOTAL		117						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	10						
Demora	◐							
Transporte	→	6						
Inspección	◑							
Total		16						

Ilustración 44-3: Diagrama de Actividades N°31

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°32				
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	26/5/2022				
	OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO ISUZU DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL				
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA	APROBADO POR: ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros		6	●					Mediante reloj comparador
Prepara la máquina perforadora de Cilindros		35	●					Perforan Block, colocan camisas, rectifican cilindros, pulen cilindros
Encamisan Block		145	●					Perforadora de Cilindros
Rectifican cejas para dar altura a las camisas		118	●					Rectificadora de Cilindros
Desmontaje del block de la máquina		9	●					
Verifican altura de camisa		16	●					
Se traslada al área de Lavado	13		→					Área de Lavado
Lavado Express		15	●					
TOTAL		344						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	5						
Demora	◐							
Transporte	→	1						
Inspección	◑	2						
Total		8						

Ilustración 45-3: Diagrama de Actividades N°32

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES						
		EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°33			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	26/5/2022					
OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR ISUZU DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL					
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA					
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA					
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◀	▶	▽	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal		4	●					Pulidora de Cigüeñales
Montar el Cigüeñal		2	●					Pulidora de Cigüeñales
Pulir el cigüeñal		4	●					Pulidora de Cigüeñales
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal		1	●					
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela		1	●					
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal		2	●					
Coloca las tapas de las bielas		1	●					
Coloca y ajusta los pernos		2	●					
Torquea		5	●					
Verificar si tiene puntos de contacto		2	●					
Afloja pernos de las tapas		2	●					
Sacan las tapas		2	●					
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico		1	●					
Coloca Plastigage		2	●					
Coloca las tapas		2	●					
Colocación y ajuste de los pernos		2	●					
Torquea		5	●					
Afloja pernos de las tapas		2	●					
Sacan las tapas		2	●					
Verifica la luz del plastigage		2	●					
Modifica los que no entran en la tolerancia		7	●					
Coloca Plastigage		2	●					
Coloca las tapas		2	●					
Colocación y ajuste de los pernos		2	●					
Torquea		5	●					
Afloja pernos de las tapas		2	●					
Sacan las tapas		2	●					
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada		1	●					
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento		2	●					área de Asentamiento
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal		1	●					área de Asentamiento
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block		1	●					área de Asentamiento
Colocación de las medias lunas		2	●					
Limpia las tapas con las chaquetas		1	●					área de Asentamiento
Coloca las tapas con las chaquetas		1	●					área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		2	●					
Torquea		6	●					300 lb
Comprueba el giro del cigüeñal		1	●					área de Asentamiento
Afloja pernos de las tapas		2	●					área de Asentamiento
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●					
Sacan las tapas		2	●					
Coloca Plastigage		2	●					.003"
Coloca las tapas		2	●					área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		2	●					área de Asentamiento
Verifica la luz del plastigage		2	●					.003"
Modifica los que no entran en la tolerancia		8	●					área de Asentamiento
Coloca Plastigage		2	●					.003"
Coloca las tapas		2	●					área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		3	●					
Verifica la luz del plastigage		2	●					.003"
Afloja pernos de las tapas		2	●					
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●					
Sacan las tapas		2	●					
Prepara la máquina Pulidora		3	●					Máquina Pulidora
Montaje del árbol de levas		1	●					
Pule el árbol de levas		4	●					
Desmonta el árbol de levas		2	●					
Sacan los 3 bujes		12	●					Área de Asentamiento
Enumera la posición del buje		1	●					
Coloca los nuevos bujes		19	●					
Ingresa el árbol de levas a los alojamientos		2	●					
Comprueban el giro		3	●					
Embala los elementos		1	●					
TOTAL		171						
RESUMEN		Símbolo						Núm cro
Almacenamiento		▽						
Operación		●						54
Demora		○						
Transporte		→						1
Inspección		◀						6
Combinada(Operación-Inspección)		◀●						1
Total								62

Ilustración 46-3: Diagrama de Actividades N°33

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°34			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	26/5/2022			
	OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE ISUZU DIESEL-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Realizan prueba Hidrostática		21	●					área de Cabezotes
Traslada a Torno y Soldas	5		●	→				
Cambian asientos		29	●					
Traslada a Prensa Hidráulica	7		●	→				
Sacan guías		9	●					Prensa Hidráulica
colocan nuevas guías		83	●					
Se traslada a la mesa de trabajo	2		●	→				Mesa de trabajo
Maquinan asientos y asientan válvulas		64	●					Rectificadora de Válvulas
Se traslada a la máquina de cepillada	5		●	→				Cepilladora de superficies planas
Prepara a la maquina		22	●					
Cepillan cabezote		23	●					
Traslada al área de Lavado	6		●	→				Área de Lavado
Lavado Express del cabezote		15	●					Área de Lavado
Arman Cabezote		21	●					
TOTAL		287						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	9						
Demora	◐							
Transporte	→	5						
Inspección	◑							
Total		14						

Ilustración 47-3: Diagrama de Actividades N°34

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°35			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	26/5/2022			
	OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL ISUZU DIESEL-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Chequean brazos de biela		7	●					área de Brazos de Biela
Sacar los bocines de biela		9	●					Prensa Hidráulica
Lima		11	●					
Cambio de bocines nuevos de biela	2	24	●					
Prepara la máquina Rectificadora de bielas		6	●					Rectificadora de bielas
Maquinar los bocines de biela		26	●					Rectificadora de bielas
Se traslada al Área de Torno y Sueda	12		●	→				Área de Torno y Sueda
Pule los pines		4	●					
Se traslada al área de Brazos de Biela	12		●	→				área de Brazos de Biela
Compreba el ajuste del bocin		3	●					
Embala		1	●					
TOTAL		91						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	7						
Demora	◐							
Transporte	→	2						
Inspección	◑	2						
Total		11						

Ilustración 48-3: Diagrama de Actividades N°35

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.3.8. Diagrama de Actividades MITSUBISHI Diesel-Pequeño


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°36			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR MITSUBISHI DIESEL-PEQUEÑO		FECHA:	26/5/2022			
	OPERACIÓN:	MISHEL GARCÉS		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Recepción del motor		5	●					Recepción
Diagnostico del motor		20	●					Recepción
Hoja de Trabajo		7	●					Recepción
Desmontaje del motor		3	●					Recepción
Transporta al área de lavado	3			→				Área de Lavado, mediante el teclé mediante taladro, cepillos de acero
Descarboniza los elementos del motor		17	●					Máquina Hidrolavadora
Transporta hacia la máquina de Lavado	2			→				A temperatura de 80°C
Realiza el lavado bajo a presión		6	●					carretas
Ingresa a la maquina de Lavado todos los elementos del motor		50	●					Pistola de aire
Saca los elementos del motor de la		3	●					Por medio del número designado
Seca los elementos del motor		13	●					Área de Cabezotes
Identificación a los elementos		2	●					Área de Cilindros
Traslada cabezote al área de Cabezotes	4			→				Área de asentamiento
Se traslada el Block al área de Cilindros	10			→				Área de Brazos de Bielas
Se traslada al área de Asentamiento Block, cigüeñal v árbol de levas.	12			→				
Se traslada los Brazos de Bielas al área	5			→				
TOTAL		126						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	10						
Demora	◐							
Transporte	→	6						
Inspección	◑							
Total		16						

Ilustración 49-3: Diagrama de Actividades N°36

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°37			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN RECTIFICADO DE CILINDRO MITSUBISHI DIESEL-PEQUEÑO		FECHA:	26/5/2022			
	OPERACIÓN:	MISHEL GARCÉS		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros		8	●					Mediante reloj comparador
Prepara la máquina perforadora de Cilindros		39	●					Perforan Block, colocan camisas, rectifican cilindros, pulen cilindros.
Encamisan Block		149	●					Rectificadora de Cilindros
Desmontaje del block de la máquina		7	●					Área de Lavado
Se traslada al área de Lavado	13			→				
Lavado Express		15	●					
TOTAL		218						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	4						
Demora	◐							
Transporte	→	1						
Inspección	◑	1						
Total		6						

Ilustración 50-3: Diagrama de Actividades N°37

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.













		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES						
		EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº38			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	26/5/2022					
OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR MITSUBISHI DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL					
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA					
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA					
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)						Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal		5						Pulidora de Cigüeñales
Montar el Cigüeñal		2						Pulidora de Cigüeñales
Pulir el cigüeñal		6						Pulidora de Cigüeñales
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal		1						
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela		1						
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal		2						
Coloca las tapas de las bielas		1						
Coloca y ajusta los pernos		2						
Torquea		9						
Verificar si tiene puntos de contacto		2						
Afloja pernos de las tapas		2						
Sacan las tapas		2						
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico		1						
Coloca Plastigage		2						
Coloca las tapas		2						
Colocación y ajuste de los pernos		2						
Torquea		5						
Afloja pernos de las tapas		2						
Sacan las tapas		2						
Verifica la luz del plastigage		2						
Modifica los que no entran en la tolerancia		11						
Coloca Plastigage		2						
Coloca las tapas		2						
Colocación y ajuste de los pernos		2						
Torquea		7						
Afloja pernos de las tapas		2						
Sacan las tapas		2						
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada		1						
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento		2						área de Asentamiento
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal.		1						área de Asentamiento
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block		1						área de Asentamiento
Colocación de las medias lunas		2						
Limpia las tapas con las chaquetas		1						área de Asentamiento
Coloca las tapas con las chaquetas		1						área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		2						
Torquea		8						300 lb
Comprueba el giro del cigüeñal		1						área de Asentamiento
Afloja pernos de las tapas		2						área de Asentamiento
Retira los pernos con taladro de impacto		2						
Sacan las tapas		2						
Coloca Plastigage		2						.003"
Coloca las tapas		2						área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		2						área de Asentamiento
Verifica la luz del plastigage		2						.003"
Modifica los que no entran en la tolerancia		9						área de Asentamiento
Coloca Plastigage		2						.003"
Coloca las tapas		2						área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		3						
Verifica la luz del plastigage		2						.003"
Afloja pernos de las tapas		2						
Retira los pernos con taladro de impacto		2						
Sacan las tapas		2						
Prepara la máquina Pulidora		3						Máquina Pulidora
Montaje del árbol de levas		1						
Pule el árbol de levas		4						
Desmonta el árbol de levas		2						
Sacan los 5 bujes		23						Área de Asentamiento
Enumera la posición del buje		1						
Coloca los nuevos bujes		34						
Ingresa el árbol de levas a los alojamientos		2						
Comprueban el giro		3						
Embala los elementos		2						
TOTAL		214						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento								
Operación		54						
Demora								
Transporte		1						
Inspección		5						
Combinada(Operación-Inspección)		1						
Total		61						

Ilustración 51-3: Diagrama de Actividades N°38

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°39		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	26/5/2022		
	OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE MITSUBISHI DIESEL-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◻	◻	Observación
Realizan prueba Hidrostática		28	●	→	◻	◻	Observación área de Cabezones
Traslada a Torno y Sueldas	5		●	→	◻	◻	
Cambian asientos		33	●	→	◻	◻	
Traslada a Prensa Hidráulica	7		●	→	◻	◻	
Sacan guías		14	●	→	◻	◻	Prensa Hidráulica
colocan nuevas guías		79	●	→	◻	◻	
Se traslada a la mesa de trabajo	2		●	→	◻	◻	Mesa de trabajo
Maquinan asientos y asientan válvulas		71	●	→	◻	◻	Rectificadora de Válvulas
Se traslada a la máquina de cepillada	5		●	→	◻	◻	Cepilladora de superficies planas
Prepara a la maquina		24	●	→	◻	◻	
Cepillan cabezote		26	●	→	◻	◻	
Traslada al área de Lavado	6		●	→	◻	◻	Área de Lavado
Lavado Express del cabezote		15	●	→	◻	◻	Área de Lavado
Arman Cabezote		25	●	→	◻	◻	
TOTAL		315					
RESUMEN	Símbolo	Número					
Almacenamiento	▼						
Operación	●	9					
Demora	◻						
Transporte	→	5					
Inspección	◻						
Total		14					

Ilustración 52-3: Diagrama de Actividades N°39

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°40		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	26/5/2022		
	OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL MITSUBISHI DIESEL-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◻	◻	Observación
Chequean brazos de biela		9	●	→	◻	◻	Observación área de Brazos de Biela
Sacar los bocines de biela		14	●	→	◻	◻	Prensa Hidráulica
Lima		7	●	→	◻	◻	
Cambio de bocines nuevos de biela	2	26	●	→	◻	◻	
Prepara la máquina Rectificadora de bielas		7	●	→	◻	◻	Rectificadora de bielas
Maquinar los bocines de biela		33	●	→	◻	◻	Rectificadora de bielas
Se traslada al Área de Torno y Suelda	12		●	→	◻	◻	Área de Torno y Suelda
Pule los pines		7	●	→	◻	◻	
Se traslada al área de Brazos de Biela	12		●	→	◻	◻	área de Brazos de Biela
Compreba el ajuste del bocin		6	●	→	◻	◻	
Embala		2	●	→	◻	◻	
TOTAL		111					
RESUMEN	Símbolo	Número					
Almacenamiento	▼						
Operación	●	7					
Demora	◻						
Transporte	→	2					
Inspección	◻	2					
Total		11					

Ilustración 53-3: Diagrama de Actividades N°40

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.3.9. Diagrama de Actividades HINO Diesel-Pequeño


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES							
	EMPRESA:		RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:		
	DEPARTAMENTO:		PRODUCCIÓN		FECHA:		
	OPERACIÓN:		RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR HINO DIESEL-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:		
	DIAGRAMA HECHO POR:		MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:		
				APROBADO POR:		ING. VLADIMIR LOZA ING. RENE LOZA	
DESCRIPCIÓN		d. (m)	t. (min)	●	→	▾	Observación
Recepción del motor			7	●			Recepción
Diagnostico del motor			18	●			Recepción
Hoja de Trabajo			9	●			Recepción
Desmontaje del motor			4	●			Recepción
Transporta al área de lavado		3		→			Área de Lavado, mediante el teclé mediante taladro, cepillos de acero
Descarboniza los elementos del motor			23	●			
Transporta hacia la máquina de Lavado		2		→			
Realiza el lavado bajo a presión			7	●			Máquina Hidrolavadora
Ingresa a la maquina de Lavado todos los elementos del motor			50	●			A temperatura de 80°C
Saca los elementos del motor de la maquina			4	●			carretas
Seca los elementos del motor			16	●			Pistola de aire
Identificación a los elementos			2	●			Por medio del número designado
Traslada cabezote al área de Cabezotes		4		→			Área de Cabezotes
Se traslada el Block al área de Cilindros		10		→			Área de Cilindros
Se traslada cabezote al área de Mandrinado		6		→			
Se traslada al área de Asentamiento Block, cigüeñal y árbol de levas.			12	●			Área de asentamiento
Se traslada los Brazos de Bielas al área		5		→			Área de Brazos de Bielas
TOTAL			140				
RESUMEN		Símbolo	Número				
Almacenamiento		▾					
Operación		●	10				
Demora		→					
Transporte		→	7				
Inspección		→					
Total			17				

Ilustración 54-3: Diagrama de Actividades N°41

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES							
	EMPRESA:		RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:		
	DEPARTAMENTO:		PRODUCCIÓN		FECHA:		
	OPERACIÓN:		RECONSTRUCCIÓN DEL ALOJAMIENTO DE BANCADA(BLOCK) DEL HINO DIESEL-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:		
	DIAGRAMA HECHO POR:		MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:		
				APROBADO POR:		ING. VLADIMIR LOZA ING. RENE LOZA	
DESCRIPCIÓN		d. (m)	t. (min)	●	→	▾	Observación
Sube el block a la maquina Mandrinadora			5	●			Mediante Teclé Manual
Preparación de la máquina Mandrinadora			28	●			
Inspección del Diagnóstico de las tapas de bancada			7	●			
Traslada las tapas de bancada al área de Torno y Suedas		15		→			Área de Torno y Suedas
Suedan las tapas de Bancada			24	●			Área de Torno y Suedas
Trasladan las tapas de bancada a Madrinado		15		→			Área de Mandrinado
Realizan el esmerilado de las tapas			31	●			
Coloca las tapas del Block			4	●			
Torquea			111	●			
Toma de medida y colocación de la cuchilla del alojamiento			13	●			
Realizan el trabajo de reconstrucción			187	●			
Desmontaje del Block			9	●			
Traslada al área de Torno y Sueda		7		→			
TOTAL			419				
RESUMEN		Símbolo	Número				
Almacenamiento		▾					
Operación		●	9				
Demora		→					
Transporte		→	3				
Inspección		→	1				
Total			13				

Ilustración 55-3: Diagrama de Actividades N°42

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES						
		EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°43			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	27/5/2022					
OPERACIÓN:	SOLDAR BLOCK HINO DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL					
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA					
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA					
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Inspección de trabajo a realizar en Torno y Suelda		6						Mediante reloj comparador
Prepara la máquina y los elementos para soldar		19						
Suelda el Block		163						Perforadora de Cilindros
Traslada a la Máquina Cepilladora	6							Perforadora de Cilindros
Prepara la máquina Cepilladora		34						
Cepilla el Block		105						Área de Torno y Suelda
Desmontaje del block de la máquina		11						Área de Torno y Suelda
Se traslada al área de Cilindros	9							Prensa Hidráulica
TOTAL		338						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	5						
Demora	◐							
Transporte	→	2						
Inspección	◑	1						
Total		8						

Ilustración 56-3: Diagrama de Actividades N°43

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES						
		EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°44			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	27/5/2022					
OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO HINO DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL					
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA					
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA					
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros		7						Mediante reloj comparador
Prepara la máquina perforadora de Cilindros		39						
Encamisan Block		202						Perforan Block, colocan camisas, rectifican cilindros, pulen cilindros.
Rectifican cejas para dar altura a las camisas		117						Perforadora de Cilindros
Desmontaje del block de la máquina		13						Rectificadora de Cilindros
Verifican altura de camisa		21						
Se traslada al área de Lavado	13							Área de Lavado
Lavado Express		15						
TOTAL		414						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	5						
Demora	◐							
Transporte	→	1						
Inspección	◑	2						
Total		8						

Ilustración 57-3: Diagrama de Actividades N°44

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°45			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	27/5/2022			
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR HINO DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	■	▼	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal		4	●				Pulidora de Cigüeñales
Montar el Cigüeñal		3	●				Pulidora de Cigüeñales
Pulir el cigüeñal		12	●				Pulidora de Cigüeñales
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal		1	●				
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela		1	●				
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal		3	●				
Coloca las tapas de las bielas		2	●				
Coloca y ajusta los pernos		3	●				
Torquea		6	●				
Verificar si tiene puntos de contacto		2	●				
Afloja pernos de las tapas		2	●				
Sacan las tapas		2	●				
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico		2	●				
Coloca Plastigage		2	●				
Coloca las tapas		2	●				
Colocación y ajuste de los pernos		3	●				
Torquea		7	●				
Afloja pernos de las tapas		3	●				
Sacan las tapas		2	●				
Verifica la luz del plastigage		2	●				
Modifica los que no entran en la tolerancia		16	●				
Coloca Plastigage		2	●				
Coloca las tapas		2	●				
Colocación y ajuste de los pernos		3	●				
Torquea		7	●				
Afloja pernos de las tapas		3	●				
Sacan las tapas		2	●				
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada		1	●				
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento		3	●				área de Asentamiento
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal.		1	●				área de Asentamiento
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block		2	●				área de Asentamiento
Colocación de las medias lunas		3	●				
Limpia las tapas con las chaquetas		2	●				área de Asentamiento
Coloca las tapas con las chaquetas		2	●				área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		3	●				
Torquea		8	●				
Comprueba el giro del cigüeñal		1	●				área de Asentamiento
Afloja pernos de las tapas		3	●				área de Asentamiento
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●				
Sacan las tapas		3	●				
Coloca Plastigage		2	●				.003"
Coloca las tapas		3	●				área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		2	●				área de Asentamiento
Verifica la luz del plastigage		3	●				.003"
Modifica los que no entran en la tolerancia		43	●				área de Asentamiento
Coloca Plastigage		2	●				.003"
Coloca las tapas		3	●				área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		3	●				
Verifica la luz del plastigage		2	●				.003"
Afloja pernos de las tapas		3	●				
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●				
Sacan las tapas		2	●				
Prepara la máquina Pulidora		2	●				Máquina Pulidora
Montaje del árbol de levas		1	●				
Pule el árbol de levas		4	●				
Desmonta el árbol de levas		2	●				
Sacan los bujes		19	●				Área de Asentamiento
Enumera la posición del buje		1	●				
Coloca los nuevos bujes		29	●				
Ingresa el árbol de levas a los alojamientos		2	●				
Comprueban el giro		2	●				
Embala los elementos		2	●				
TOTAL		267					
RESUMEN	Símbolo	Número					
Almacenamiento	▼						
Operación	●	54					
Demora	○	1					
Transporte	→	1					
Inspección	■	5					
Combinada(Operación-Inspección)	●■	1					
Total		61					

Ilustración 58-3: Diagrama de Actividades N°45

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°46				
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	27/5/2022				
	OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE HINO DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL				
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA				
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	■	▼	Observación
Realizan prueba Hidrostática		27	●					área de Cabezotes
Cambio de Precamaras		99	●					área de Cabezotes
Traslada a Torno y Sueldas	5		●	→				
Cambian asientos		37	●					
Traslada a Prensa Hidráulica	7		●	→				
Sacan guías		13	●					Prensa Hidráulica
colocan nuevas guías		83	●					
Se traslada a la mesa de trabajo	2		●	→				Mesa de trabajo
Maquinan asientos y asientan válvulas		63	●					Rectificadora de Válvulas
Se traslada a la máquina de cepillada	5		●	→				Cepilladora de superficies planas
Prepara a la máquina		21	●					
Cepillan cabezote		26	●					
Traslada al área de Lavado	6		●	→				Área de Lavado
Lavado Express del cabezote		15	●					Área de Lavado
Arman Cabezote		17	●					
TOTAL		401						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	10						
Demora	◐							
Transporte	→	5						
Inspección	■							
Total		15						

Ilustración 59-3: Diagrama de Actividades N°46

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°47				
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	27/5/2022				
	OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL HINO DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL				
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA				
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	■	▼	Observación
Chequean brazos de biela		9	●					área de Brazos de Biela
Sacar los bocines de biela		26	●					Prensa Hidráulica
Lima		13	●					
Cambio de bocines nuevos de biela	2		●	→				
Prepara la máquina Rectificadora de bielas		7	●					Rectificadora de bielas
Maquinar los bocines de biela		56	●					Rectificadora de bielas
Se traslada al Área de Torno y Suelda	12		●	→				Área de Torno y Suelda
Pule los pines		13	●					
Se traslada al área de Brazos de Biela	12		●	→				área de Brazos de Biela
Compreba el ajuste del bocin		6	●					
Embala		1	●					
TOTAL		160						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	7						
Demora	◐							
Transporte	→	2						
Inspección	■	2						
Total		11						

Ilustración 60-3: Diagrama de Actividades N°47

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.3.10. Diagrama de Actividades AVEO Gasolina-Pequeño


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:		RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:		N°48	
	DEPARTAMENTO:		PRODUCCIÓN		FECHA:		30/5/2022	
	OPERACIÓN:		RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR AVEO GASOLINA-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:		ACTUAL	
	DIAGRAMA HECHO POR:		MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:		ING. VLADIMIR LOZA	
				APROBADO POR:		ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Recepción del motor		6	●					Recepción
Diagnostico del motor		24	●					Recepción
Hoja de Trabajo		11	●					Recepción
Desmontaje del motor		3	●					Recepción
Transporta al área de lavado	3			→				Área de Lavado, mediante el teclé mediante taladro, cepillos de acero
Descarboniza los elementos del motor		17	●					
Transporta hacia la máquina de Lavado	2			→				Máquina Hidrolavadora
Realiza el lavado bajo a presión		5	●					
Ingres a la maquina de Lavado todos los elementos del motor		50	●					A temperatura de 80°C
Saca los elementos del motor de la maquina		4	●					carretas
Seca los elementos del motor		13	●					Pistola de aire
Identificación a los elementos		1	●					Por medio del número designado
Traslada cabezote al área de Cabezotes	4			→				Área de Cabezotes
Se traslada el Block al área de Cilindros	10			→				Área de Cilindros
Se traslada al área de Asentamiento Block, cigüeñal y árbol de levas.	12			→				Área de asentamiento
Se traslada los Brazos de Bielas al área	5			→				Área de Brazos de Bielas
TOTAL		134						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	10						
Demora	◐							
Transporte	→	6						
Inspección	◑							
Total		16						

Ilustración 61-3: Diagrama de Actividades N°48

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:		RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:		N°49	
	DEPARTAMENTO:		PRODUCCIÓN		FECHA:		30/5/2022	
	OPERACIÓN:		RECTIFICADO DE CILINDRO AVEO GASOLINA-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:		ACTUAL	
	DIAGRAMA HECHO POR:		MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:		ING. VLADIMIR LOZA	
				APROBADO POR:		ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros		7	●					Mediante reloj comparador
Prepara la máquina perforadora de Cilindros		24	●					Perforan Block, colocan camisas, rectifican cilindros.
Encamisan Block		56	●					
Desmontaje del block de la máquina		7	●					Rectificadora de Cilindros
Prepara la máquina pulidora de Cilindros		27	●					Pulidora de Cilindros
Verifica la luz del rin y el pistón		6	●					
Pule		21	●					
Desmontaje del block de la máquina		9	●					
Se traslada al área de Lavado	13			→				Área de Lavado
Lavado Express		15	●					
TOTAL		172						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	6						
Demora	◐							
Transporte	→	2						
Inspección	◑	2						
Total		10						

Ilustración 62-3: Diagrama de Actividades N°49

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.












DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:		RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:		N°50	
	DEPARTAMENTO:		PRODUCCIÓN		FECHA:		30/5/2022	
	OPERACIÓN:		RECTIFICADO DE CIGUEÑAL AVEO GASOLINA-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:		ACTUAL	
	DIAGRAMA HECHO POR:		MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:		ING. VLADIMIR LOZA	
				APROBADO POR:		ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)						Observación
Inspección de trabajo a realizar en el cigüeñal		2						Mediante reloj comparador
Prepara la máquina Rectificadora de Cigüeñal		24						
Monta el cigüeñal a la Rectificadora de Cigüeñal								
Rectifica el cigüeñal bancada y biela		120						Perforan Block, colocan camisas, rectifican cilindros.
Desmontaje el cigüeñal de la máquina		3						Rectificadora de Cilindros
Comprueba la rectificación		2						Pulidora de Cilindros
Traslada al área de Asentamiento	3							
TOTAL		151						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento								
Operación		4						
Demora								
Transporte		1						
Inspección		2						
Total		7						

Ilustración 63-3: Diagrama de Actividades N°50

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES						
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº51		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	30/5/2022		
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR AVEO GASOLINA-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA	APROBADO POR: ING. RENE LOZA	
DESCRIPCIÓN	d. (m)	L. (min)	●	→	◀	Observación
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal		1	●			
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela		1	●			
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal		1	●			
Coloca las tapas de las bielas		1	●			
Coloca y ajusta los pernos		1	●			
Torquea		1	●			
Verificar si tiene puntos de contacto		1	●		●	
Aloja pernos de las tapas		1	●			
Sacan las tapas		1	●			
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico		1	●		●	
Coloca Plastigage		1	●			
Coloca las tapas		1	●			
Colocación y ajuste de los pernos		1	●			
Torquea		1	●			
Aloja pernos de las tapas		1	●			
Sacan las tapas		1	●			
Verifica la luz del plastigage		1	●		●	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada		1	●			
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal.		1	●		●	área de Asentamiento
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block		2	●			área de Asentamiento
Colocación de las medias lunas		3	●			
Limpia las tapas con las chaquetas		2	●			área de Asentamiento
Coloca las tapas con las chaquetas		2	●			área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		3	●			
Torquea		9	●			
Comprueba el giro del cigüeñal		1	●			área de Asentamiento
Aloja pernos de las tapas		3	●			área de Asentamiento
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●			
Sacan las tapas		3	●			
Coloca Plastigage		2	●			
Coloca las tapas		3	●			área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		2	●			área de Asentamiento
Verifica la luz del plastigage		3	●		●	
Modifica los que no entran en la tolerancia		39	●			área de Asentamiento
Coloca Plastigage		2	●			
Coloca las tapas		3	●			área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		3	●			
Verifica la luz del plastigage		2	●		●	
Aloja pernos de las tapas		3	●			
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●			
Sacan las tapas		2	●			
Prepara la máquina Pulidora		1	●			Máquina Pulidora
Montaje del primer árbol de levas		1	●			
Pule el árbol de levas		1	●			
Desmonta el árbol de levas		1	●			
Montaje del segundo árbol de levas		1	●			
Pule el árbol de levas		1	●			
Desmonta el árbol de levas		1	●			
Limpia las tapas		1	●			área de Asentamiento
Coloca las tapas		1	●			área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		2	●			
Torquea		5	●			300 lb
Comprueba el giro de los árboles de levas		1	●			área de Asentamiento
Aloja pernos de las tapas		2	●			área de Asentamiento
Retira los pernos con taladro de impacto		1	●			
Sacan las tapas		1	●			
Coloca Plastigage		1	●			.0015" - .002"
Coloca las tapas		1	●			área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		2	●			área de Asentamiento
Verifica la luz del plastigage		1	●		●	.0015" - .002"
Modifica los que no entran en la tolerancia		13	●			área de Asentamiento
Coloca Plastigage		1	●			.0015" - .002"
Coloca las tapas		1	●			área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		2	●			
Verifica la luz del plastigage		1	●		●	.0015" - .002"
Aloja pernos de las tapas		1	●			
Retira los pernos con taladro de impacto		1	●			
Sacan las tapas		1	●			
Embala los elementos		1	●			
TOTAL		163				
RESUMEN	Símbolo	Número				
Almacenamiento	●					
Operación	●	61				
Demora	●					
Transporte	→					
Inspección	◀	7				
Combinada(Operación-Inspección)	●	1				
Total		69				

Ilustración 64-3: Diagrama de Actividades Nº51

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº52				
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	30/5/2022				
	OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE AVEO GASOLINA-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL				
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA				
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA				
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	■	▼	Observación
Realizan prueba Hidrostática		16	●					área de Cabezotes
Traslada a Prensa Hidráulica	7			→				
Sacan guías		12	●					Prensa Hidráulica
colocan nuevas guías		63	●					
Se traslada a la mesa de trabajo	2			→				Mesa de trabajo
asientan válvulas		48	●					Rectificadora de Válvulas
Se traslada a la máquina de cepillada	5			→				Cepilladora de superficies planas
Prepara a la maquina		24	●					
Cepillan cabezote		35	●					
Traslada al área de Lavado	6			→				Área de Lavado
Lavado Express del cabezote		15	●					Área de Lavado
Arman Cabezote		21	●					
TOTAL		234						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	8						
Demora	◐							
Transporte	→	4						
Inspección	■							
Total		12						

Ilustración 65-3: Diagrama de Actividades Nº52

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº53				
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	30/5/2022				
	OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL AVEO GASOLINA-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL				
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA				
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA				
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	■	▼	Observación
Chequean brazos de biela		3	●					área de Brazos de Biela
Arman Pistones		12	●					
Embala		1	●					
TOTAL		16						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	2						
Demora	◐							
Transporte	→							
Inspección	■	1						
Total		3						

Ilustración 66-3: Diagrama de Actividades Nº53

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.3.11. Diagrama de Actividades NISSAN Gasolina-Pequeño


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°54			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	30/5/2022			
	OPERACIÓN:	RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR NISSAN GASOLINA-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Recepción del motor		5	●					Recepción
Diagnostico del motor		21	●					Recepción
Hoja de Trabajo		9	●					Recepción
Desmontaje del motor		3	●					Recepción
Transporta al área de lavado	3			→				Área de Lavado, mediante el tecele mediante taladro, cepillos de acero
Descarboniza los elementos del motor		23	●					
Transporta hacia la máquina de Lavado	2			→				
Realiza el lavado bajo a presión		4	●					Máquina Hidrolavadora
Ingresa a la maquina de Lavado todos los elementos del motor		50	●					A temperatura de 80°C
Saca los elementos del motor de la		3	●					carretas
Seca los elementos del motor		14	●					Pistola de aire
Identificación a los elementos		1	●					Por medio del número designado
Traslada cabezote al área de Cabezotes	4			→				Área de Cabezotes
Se traslada el Block al área de Cilindros		10	●					Área de Cilindros
Se traslada al área de Asentamiento		12	●					Área de asentamiento
Block, cigtieñal y árbol de levas.			●					
Se traslada los BRAZOS de Bielas al área	5			→				Área de Brazos de Bielas
TOTAL		133						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	10						
Demora	◐							
Transporte	→	6						
Inspección	◑							
Total		16						

Ilustración 67-3: Diagrama de Actividades N°54

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°55			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	30/5/2022			
	OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO NISSAN GASOLINA-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros		3	●					Mediante reloj comparador
Prepara la máquina pulidora de Cilindros		12	●					Pulidora de Cilindros
Verifica la luz del rin y el pistón		6	●					
Pule		21	●					
Desmontaje del block de la máquina		6	●					
Se traslada al área de Asentamiento	3			→				Área de Lavado
TOTAL		48						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	3						
Demora	◐							
Transporte	→	1						
Inspección	◑	2						
Total		6						

Ilustración 68-3: Diagrama de Actividades N°55

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES						
		EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº56			
DEPARTAMENTO:		PRODUCCIÓN	FECHA:		30/5/2022			
OPERACIÓN:		ASENTAMIENTO MOTOR NISSAN GASOLINA-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:		ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:		MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:		ING. VLADIMIR LOZA			
		APROBADO POR:		ING. RENE LOZA				
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◀	■	▼	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal		2	●					Pulidora de Cigüeñales
Montar el Cigüeñal		3	●					Pulidora de Cigüeñales
Pulir el cigüeñal		4	●					Pulidora de Cigüeñales
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal		1	●					
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela		1	●					
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal		1	●					
Coloca las tapas de las bielas		1	●					
Coloca y ajusta los pernos		1	●					
Torquea		1	●					
Verificar si tiene puntos de contacto		1	●					
Afloja pernos de las tapas		1	●					
Sacan las tapas		1	●					
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico		1	●					
Coloca Plastigage		1	●					
Coloca las tapas		1	●					
Colocación y ajuste de los pernos		1	●					
Torquea		1	●					
Afloja pernos de las tapas		1	●					
Sacan las tapas		1	●					
Verifica la luz del plastigage		1	●					
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada		1	●					
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal		1	●					área de Asentamiento
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block		2	●					área de Asentamiento
Colocación de las medias lunas		3	●					
Limpia las tapas con las chaquetas		2	●					área de Asentamiento
Coloca las tapas con las chaquetas		2	●					área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		3	●					
Torquea		7	●					300 lb
Comprueba el giro del cigüeñal		1	●					área de Asentamiento
Afloja pernos de las tapas		3	●					área de Asentamiento
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●					
Sacan las tapas		3	●					
Coloca Plastigage		2	●					.0015" - .002"
Coloca las tapas		3	●					área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		2	●					área de Asentamiento
Verifica la luz del plastigage		3	●					.0015" - .002"
Modifica los que no entran en la tolerancia		29	●					área de Asentamiento
Coloca Plastigage		2	●					.0015" - .002"
Coloca las tapas		3	●					área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		3	●					
Verifica la luz del plastigage		2	●					.0015" - .002"
Afloja pernos de las tapas		3	●					
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●					
Sacan las tapas		2	●					
Prepara la máquina Pulidora		1	●					Máquina Pulidora
Montaje del primer árbol de levas		1	●					
Pule el árbol de levas		1	●					
Desmonta el árbol de levas		1	●					
Montaje del segundo árbol de levas		1	●					
Pule el árbol de levas		1	●					
Desmonta el árbol de levas		1	●					
Limpia las tapas		1	●					área de Asentamiento
Coloca las tapas		1	●					área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		2	●					
Torquea		5	●					300 lb
Comprueba el giro de los árboles de levas		1	●					área de Asentamiento
Afloja pernos de las tapas		2	●					área de Asentamiento
Retira los pernos con taladro de impacto		1	●					
Sacan las tapas		1	●					
Coloca Plastigage		1	●					.0015" - .002"
Coloca las tapas		1	●					área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		2	●					área de Asentamiento
Verifica la luz del plastigage		1	●					.0015" - .002"
Modifica los que no entran en la tolerancia		16	●					área de Asentamiento
Coloca Plastigage		1	●					.0015" - .002"
Coloca las tapas		1	●					área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		2	●					
Verifica la luz del plastigage		1	●					.0015" - .002"
Afloja pernos de las tapas		1	●					
Retira los pernos con taladro de impacto		1	●					
Sacan las tapas		1	●					
Embala los elementos		1	●					
TOTAL		154						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	64						
Demora	→							
Transporte	◀							
Inspección	■	7						
Combinada(Operación-Inspección)	●■	1						
Total		72						

Ilustración 69-3: Diagrama de Actividades N°56

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°57			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	30/5/2022			
	OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE NISSAN DIESEL-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	■	▼	Observación
Realizan prueba Hidrostática		13	●	→				Área de Cabezotes
Traslada a Prensa Hidráulica	7		●	→				
Sacan guías		14	●	→				Prensa Hidráulica
colocan nuevas guías		45	●	→				
Se traslada a la mesa de trabajo	2		●	→				Mesa de trabajo
asientan válvulas		51	●	→				Rectificadora de Válvulas
Calibran Pastillas		120	●	→				
Se traslada a la máquina de cepillada	5		●	→				Cepilladora de superficies planas
Prepara a la maquina		27	●	→				
Cepillan cabezote		36	●	→				
Traslada al área de Lavado	6		●	→				Área de Lavado
Lavado Express del cabezote		15	●	→				Área de Lavado
Arman Cabezote		30	●	→				
TOTAL		351						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	9						
Demora	◐							
Transporte	→	4						
Inspección	■							
Total		13						

Ilustración 70-3: Diagrama de Actividades N°57

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°58			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	30/5/2022			
	OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL NISSAN GASOLINA-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	■	▼	Observación
Chequean brazos de biela		3	●	→				Área de Brazos de Biela
Arman Pistones		14	●	→				
Embala		1	●	→				
TOTAL		18						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	2						
Demora	◐							
Transporte	→							
Inspección	■	1						
Total		3						

Ilustración 71-3: Diagrama de Actividades N°58

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.4.3.12. Diagrama de Actividades SUZUKI Gasolina-Pequeño

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°59				
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	30/5/2022				
OPERACIÓN:	RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR SUZUKI GASOLINA-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL				
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA				
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA				
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Recepción del motor		7	●					Recepción
Diagnostico del motor		26	●					Recepción
Hoja de Trabajo		9	●					Recepción
Desmontaje del motor		3	●					Recepción
Transporta al área de lavado	3			→				Área de Lavado, mediante el tele mediante taladro, cepillos de acero
Descarboniza los elementos del motor		23	●					Máquina Hidrolavadora
Transporta hacia la máquina de Lavado	2			→				A temperatura de 80°C
Realiza el lavado bajo a presión		5	●					carretas
Ingresa a la maquina de Lavado todos los elementos del motor		50	●					Pistola de aire
Saca los elementos del motor de la maquina		3	●					Por medio del número designado
Seca los elementos del motor		9	●					Área de Cabezotes
Identificación a los elementos		1	●					Área de Cilindros
Traslada cabezote al área de Cabezotes	4			→				Área de asentamiento
Se traslada el Block al área de Cilindros	10			→				Área de Brazos de Bielas
Se traslada al área de Asentamiento Block, cigüeñal y árbol de levas.	12			→				
Se traslada los Brazos de Bielas al área	5			→				
TOTAL		136						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	10						
Demora	◐							
Transporte	→	6						
Inspección	◑							
Total		16						

Ilustración 72-3: Diagrama de Actividades N°59

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°60				
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	30/5/2022				
OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO AVEO GASOLINA-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL				
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA				
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA				
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros		6	●					Mediante reloj comparador
Prepara la máquina perforadora de Cilindros		24	●					Perforan Block, colocan camisas, rectifican cilindros.
Dar medida de Pistones		39	●					Rectificadora de Cilindros
Desmontaje del block de la máquina		7	●					Pulidora de Cilindros
Prepara la máquina pulidora de Cilindros		27	●					
Verifica la luz del rin y el pistón		6	●					
Pule		21	●					
Desmontaje del block de la máquina		9	●					
Traslada a la maquina Cepilladora	15			→				
Prepara la Máquina Cepilladora		35	●					
Cepilla Block		97	●					
Desmontaje del block de la máquina		6	●					
Se traslada al área de Lavado	13			→				Área de Lavado
Lavado Express		15	●					
TOTAL		292						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	11						
Demora	◐							
Transporte	→	1						
Inspección	◑	2						
Total		14						

Ilustración 73-3: Diagrama de Actividades N°60

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES						
		EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°61			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	30/5/2022					
OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CIGUEÑAL SUZUKI GASOLINA-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL					
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA					
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA					
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	■	▼	Observación
Inspección de trabajo a realizar en el cigüeñal		2						Mediante reloj comparador
Prepara la máquina Rectificadora de Cigüeñal		24	●					
Monta el cigüeñal a la Rectificadora de Cigüeñal			●					Rectificadora de Cigüeñal
Rectifica el cigüeñal bancada		64	●					
Desmontaje el cigüeñal de la máquina		3	●					
Comprueba la rectificación		1					●	
Traslada al área de Asentamiento		3		●				
TOTAL		94						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	4						
Demora	◐							
Transporte	→	1						
Inspección	■	2						
Total		7						

Ilustración 74-3: Diagrama de Actividades N°61

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES						
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°62	
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	30/5/2022	
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR SUZUKI GASOLINA-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL	
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA	
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA	
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)				Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal		2	●	→		Pulidora de Cigüeñales
Montar el Cigüeñal		3	●	→		Pulidora de Cigüeñales
Pulir biela		4	●	→		Pulidora de Cigüeñales
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal		1	●	→		
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela		1	●	→		
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal		1	●	→		
Coloca las tapas de las bielas		1	●	→		
Coloca y ajusta los pernos		1	●	→		
Torquea		1	●	→		
Verificar si tiene puntos de contacto		1	●	→		
Afloja pernos de las tapas		1	●	→		
Sacan las tapas		1	●	→		
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico		1	●	→		
Coloca Plastigage		1	●	→		
Coloca las tapas		1	●	→		
Colocación y ajuste de los pernos		1	●	→		
Torquea		1	●	→		
Afloja pernos de las tapas		1	●	→		
Sacan las tapas		1	●	→		
Verifica la luz del plastigage		1	●	→		
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada		1	●	→		
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal		1	●	→		área de Asentamiento
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block		2	●	→		área de Asentamiento
Colocación de las medias lunas		3	●	→		
Limpia las tapas con las chaquetas		2	●	→		área de Asentamiento
Coloca las tapas con las chaquetas		2	●	→		área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		3	●	→		
Torquea		9	●	→		300 lb
Comprueba el giro del cigüeñal		1	●	→		área de Asentamiento
Afloja pernos de las tapas		3	●	→		área de Asentamiento
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●	→		
Sacan las tapas		3	●	→		
Coloca Plastigage		2	●	→		.0015" - .002"
Coloca las tapas		3	●	→		área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		2	●	→		área de Asentamiento
Verifica la luz del plastigage		3	●	→		.0015" - .002"
Modifica los que no entran en la tolerancia		33	●	→		área de Asentamiento
Coloca Plastigage		2	●	→		.0015" - .002"
Coloca las tapas		3	●	→		área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		3	●	→		
Verifica la luz del plastigage		2	●	→		.0015" - .002"
Afloja pernos de las tapas		3	●	→		
Retira los pernos con taladro de impacto		2	●	→		
Sacan las tapas		2	●	→		
Prepara la máquina Pulidora		1	●	→		Máquina Pulidora
Montaje del árbol de levas		1	●	→		
Pule el árbol de levas		1	●	→		
Desmonta el árbol de levas		1	●	→		
Limpia las tapas		1	●	→		área de Asentamiento
Coloca las tapas		1	●	→		área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		2	●	→		
Torquea		5	●	→		300 lb
Comprueba el giro de los árboles de levas		1	●	→		área de Asentamiento
Afloja pernos de las tapas		2	●	→		área de Asentamiento
Retira los pernos con taladro de impacto		1	●	→		
Sacan las tapas		1	●	→		
Coloca Plastigage		1	●	→		.0015" - .002"
Coloca las tapas		1	●	→		área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		2	●	→		área de Asentamiento
Verifica la luz del plastigage		1	●	→		.0015" - .002"
Modifica los que no entran en la tolerancia		9	●	→		área de Asentamiento
Coloca Plastigage		1	●	→		.0015" - .002"
Coloca las tapas		1	●	→		área de Asentamiento
Colocación y ajuste de los pernos		2	●	→		
Verifica la luz del plastigage		1	●	→		.0015" - .002"
Afloja pernos de las tapas		1	●	→		
Retira los pernos con taladro de impacto		1	●	→		
Sacan las tapas		1	●	→		
Embala los elementos		1	●	→		
TOTAL		150				
RESUMEN		Símbolo	Núm ero			
Almacenamiento		●				
Operación		●	61			
Demora		→				
Transporte		→				
Inspección		●	7			
Combinada(Operación-Inspección)		●	1			
Total			69			

Ilustración 75-3: Diagrama de Actividades N°62

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°63				
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	30/5/2022				
	OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE SUZUKI DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL				
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA				
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA				
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	▼	Observación
Realizan prueba Hidrostática		14	●					área de Cabezotes
Traslada a Prensa Hidráulica	7		●	→				
Sacan guías		16	●					Prensa Hidráulica
colocan nuevas guías		54	●					
Se traslada a la mesa de trabajo	2		●	→				Mesa de trabajo
asientan válvulas		43	●					Rectificadora de Válvulas
Se traslada a la máquina de cepillada	5		●	→				Cepilladora de superficies planas
Prepara a la maquina		24	●					
Cepillan cabezote		36	●					
Traslada al área de Lavado	6		●	→				Área de Lavado
Lavado Express del cabezote		15	●					Área de Lavado
Arman Cabezote		20	●					
TOTAL		222						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	8						
Demora	◐							
Transporte	→	4						
Inspección	◑							
Total		12						

Ilustración 76-3: Diagrama de Actividades N°63

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES								
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°64				
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	30/5/2022				
	OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL SUZUKI GASOLINA-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL				
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA				
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA				
DESCRIPCIÓN	d. (m)	t. (min)	●	→	◐	◑	Observación	
Chequean brazos de biela		3	●				área de Brazos de Biela	
Arman Pistones		16	●					
Embala		1	●					
TOTAL		20						
RESUMEN	Símbolo	Número						
Almacenamiento	▼							
Operación	●	2						
Demora	◐							
Transporte	→							
Inspección	◑	1						
Total		3						

Ilustración 77-3: Diagrama de Actividades N°64

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.5. Estandarización

Mediante el análisis de los diagramas de actividades actuales podemos realizar la mejora continua de los diagramas mejorados donde se podrá definir un control de los procesos para poder estandarizarlo y de esta manera poder asegurar que funcione. Mediante el ciclo de Estandarización que nos indica mantener el proceso secuencial, es decir, estándar (Standardize), se aplica (Do), control de los resultados (Check) y ajustar el proceso actual al estándar (Act).

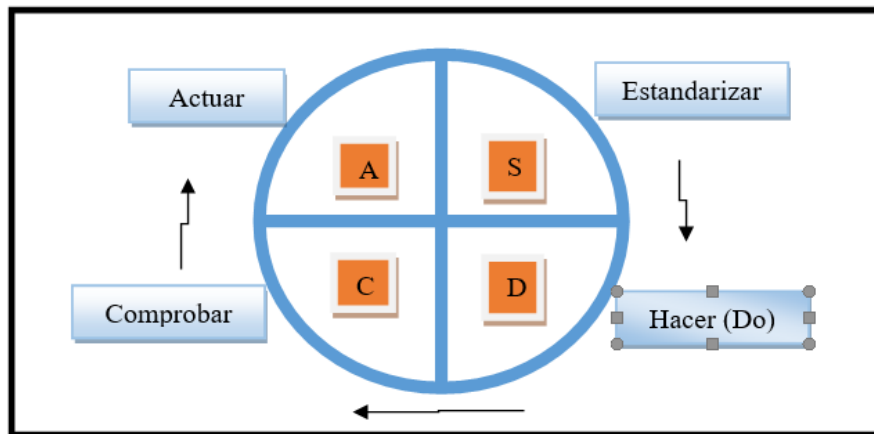


Ilustración 78-3: Ciclo de estandarización

Fuente: (Morales J. & Morales C, 2019, p.17)

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.5.1. Diagramas de análisis del proceso (Desperdicios)

Mediante el análisis de estos diagramas podemos determinar una línea de producción con las actividades innecesarias, es decir, actividades que no agregan valor al proceso de esta manera podemos eliminar y mejorar el diagrama aplicando la Tabla 6-3.

Tabla 6-3: Tipos de actividades para diagrama de desperdicios

Tipo de actividad	Simbología
Los que agregan valor	a
Las que no agregan valor, pero son necesarias.	b
Las que no agregan valor, se eliminan.	c

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.5.2. Análisis de valor agregado

El análisis de valor agregado en el proceso productivo durante los diagramas de actividades permitirá determinar en tres categorías:

- ✓ Las que crean valor
- ✓ Las que no crean valor, pero son necesarias para el desarrollo del proceso, por lo tanto, no se pueden eliminar.
- ✓ Las que no crean valor, es decir, se pueden eliminar inmediatamente

Para poder calcular el porcentaje de valor agregado (%VA), como se muestra en la siguiente Fórmula N°1.

$$\%VA = \frac{(a+b)}{(a+b+c)} * 100 \quad (1)$$

Donde:

a: actividades que crean valor

b: actividades que no crean valor, pero son necesarias

c: actividades que no crean valor, se eliminan

Para calcular el porcentaje improductividad %Improductividad, mediante la siguiente fórmula.

$$\%Improductividad = 1 - \%VA \quad (2)$$

3.5.3. Estudio de Tiempos

En el presente análisis de tiempos aplicaremos un estudio donde cada área de Trabajo este compuesto por Puestos de Trabajo, es decir, en cada una de ella, se estudiaran y se validaran los métodos con los Diagramas de Actividades mejorados, por ende se determinará las actividades en general que realizan y que tiempo lo culminaran, realizaremos el siguiente procedimiento de tiempos, basándonos mediante la Norma ISO 10012:2003 Sistemas de Gestión de las Mediciones, permitiéndonos tener las directrices.

- a) Tomaremos el tiempo mediante la ayuda de un cronometro donde analizaremos por puesto de Trabajo las actividades que realizan cada uno de los operarios.
- b) También en algunos casos se realizará la toma de tiempos a base de una cámara de videos donde se apreciará de mejor manera la actividad que realiza en los puestos de Trabajo.
- c) Para la toma de tiempos se analiza el número de ciclos de trabajo a considerar, para esto se basará en la Tabla 7-3 que se muestra a continuación.

Tabla 7-3: Número de ciclos recomendados

Tiempo de ciclo (minutos)	Número recomendado de ciclos
0,10	200
0,25	100

0,50	60
0,75	40
1	30
2	20
2-5	15
5-10	10
10-20	8
20-40	5
40 o más	2

Fuente: (Niebel B. & Freivalds A., 2014, p.308)

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.5.4. Cálculo del tiempo normal

Mediante el cálculo del tiempo normal se podrá ampliar o reducir el trabajo observado, de acuerdo con la siguiente fórmula.

$$TN = TO * \frac{C}{100} \quad (3)$$

Donde:

TO: Tiempo observado (seg/uni)

TN: Tiempo normal (seg/uni)

C: Calificación del operario expresada en porcentaje

Tabla 8-3: Valoración mediante escala

Escala	Descripción del desempeño
0	Actividad nula
80	Muy lento, movimientos inseguros, sin interés de trabajo
90	Constante, sin prisa, parece lento, pero no pierde tiempo mientras lo vigilan
100	Activo, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión del trabajo realizado.
110	Muy rápido, tiene gran seguridad, coordinación de sus movimientos ante el trabajo.
120	Excepcionalmente rápido, trabajado sobresaliente en sus actividades dando un trabajo exitoso.

Fuente: (Noriega M. & Díaz B., 2000, p.118)

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

3.5.5. Asignación de Suplementos

Para poder determinar un tiempo estándar se debe analizar la asignación de suplementos en donde el analista debe realizar un ajuste del tiempo normal, tomando en cuenta la asignación de suplementos como podemos apreciar en la siguiente Ilustración 79-3.

SUPLEMENTOS CONSTANTES		HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER
Necesidades personales		5	7	e) Condiciones atmosféricas			
Básico por fatiga		4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)			
SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER	16		0	
a) Trabajo de pie				14		0	
Trabajo se realiza sentado(a)		0	0	12		0	
Trabajo se realiza de pie		2	4	10		3	
b) Postura normal				8		10	
Ligeramente incómoda		0	1	6		21	
Incómoda (inclinación del cuerpo)		2	3	5		31	
Muy incómoda (Cuerpo estirado)		7	7	4		45	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)				3		64	
Peso levantado por kilogramo				2		100	
2,5		0	1	f) Tensión visual			
5		1	2	Trabajos de cierta precisión		0	0
7,5		2	3	Trabajos de precisión o fatigosos		2	2
10		3	4	Trabajos de gran precisión		5	5
12,5		4	6	g) Ruido			
15		5	8	Sonido continuo		0	0
17,5		7	10	Sonidos intermitentes y fuertes		2	2
20		9	13	Sonidos intermitentes y muy fuertes		5	5
22,5		11	16	Sonidos estridentes		7	7
25		13	20 (máx)	h) Tensión mental			
30		17		Proceso algo complejo		1	1
33,5		22		Proceso complejo o de atención dividida		4	4
d) Iluminación				Proceso muy complejo		8	8
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0	i) Monotonía mental			
Bastante por debajo		2	2	Trabajo monótono		0	0
Absolutamente insuficiente		5	5	Trabajo bastante monótono		1	1
				Trabajo muy monótono		4	4
				j) Monotonía física			
				Trabajo algo aburrido		0	0
				Trabajo aburrido		2	2
				Trabajo muy aburrido		5	5

Ilustración 79-3: Tabla de asignación de Suplementos

Fuente: (Salazar, 2019)

3.5.6. Tiempo estándar de una operación

Es aquel tiempo donde un operador calificado en su puesto de trabajo esta presto para realizar el trabajo a un tiempo ya considerado estándar, por ende, son de gran utilidad para mejorar la eficiencia y la productividad de la rectificadora se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$TS = TN * (1 + \sum(\text{Suplementos})) \quad (4)$$

Donde:

TN: tiempo normal

$\sum(\text{Suplementos})$: Sumatoria de Suplementos o factor de suplementos (%).

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

El presente trabajo se ha desarrollado de esta manera; se identificó los problemas que presenta la empresa que corresponde al primer capítulo del presente documento, por ende, debido a que la empresa no consta de una Gestión por procesos se planteó los objetivos que permitirán que se cumpla a cabalidad, de esta manera se continua con la revisión bibliográfica donde se detallara lo que se desarrollara en el proyecto técnico, avanzando a la metodología donde partimos de la recolección de datos de la empresa, que mediante la información se aplicará la metodología al proyecto. En este Capítulo se detallará la aplicación de la metodología, los resultados que se obtuvieron al ser aplicado, tomando en cuenta todos los parámetros que se consideró para obtener información que nos permita representar los resultados que se detallara a continuación.

4.1. Identificación de desperdicios por puestos de Trabajo

En base a los Diagramas de Actividades realizados en el Capítulo 3, se pudo realizar un análisis de desperdicios en las actividades, de esta manera se pudo determinar, los que agregan valor (a); los que no agregan valor, pero son necesarias (b) y los que no agregan valor. Se representan en los siguientes Diagramas de desperdicios.

4.1.1. Diagrama de desperdicios Cummins DIESEL-GRANDE


DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº1			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	13/6/2022			
	OPERACIÓN:	RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR CUMMINX DIESEL-GRANDE	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	○	■	▼	Tipo de actividad	Observación
Recepción del motor	●	→				a	Puesto de Trabajo Nº1
Diagnostico del motor	●	→				a	
Hoja de Trabajo	●	→				a	
Desmontaje del motor	●	→				a	
Transporta al área de lavado	●	→				b	
Descarboniza los elementos del motor	●	→				a	
Transporta hacia el Butil	●	→				b	
Ingresa al Butil cabezote y block	●	→				a	
Transporta hacia la máquina de Lavado	●	→				b	
Realiza el lavado bajo a presión	●	→				a	
Ingresa a la maquina de Lavado todos los elementos del motor	●	→				a	Puesto de Trabajo Nº2
Saca los elementos del motor de la maquina	●	→				a	
Seca los elementos del motor	●	→				a	
Identificación a los elementos	●	→				a	
Traslada cabezote al área de Cabezotes	●	→				b	Puesto de Trabajo Nº6
Se traslada el Block al área de Cilindros	●	→				b	Puesto de trabajo Nº3
Se traslada Block al área de Mandrinado	●	→				b	Puesto de trabajo Nº4
Se traslada al área de Asentamiento Block, cigüeñal	●	→				b	Puesto de trabajo Nº5
Se traslada los Brazos de Bielas al área	●	→				b	Puesto de trabajo Nº7
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)		11		
Operación	●	11	NAV pero es necesario (b)		8		
Demora	○		No agregan valor (c)		0		
Transporte	→	8	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100		100%		
Inspección	■						
Total		19					

Ilustración 1-4: Diagrama de Desperdicios Nº1

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS					
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº2		
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	13/6/2022		
OPERACIÓN:	RECONSTRUCCIÓN DEL ALOJAMIENTO DE BANCADA(BLOCK) DEL CUMMINX DIESEL-GRANDE	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	Símbolo	Núm ero	Tipo de actividad	Observación	
Sube el block a la maquina Mandrinadora	●→		a	Puesto de Trabajo Nº3	
Preparación de la máquina Mandrinadora	●		a		
Inspección del Diagnóstico de las tapas de bancada	●		a		
Traslada las tapas de bancada al área de Torno y Suedlas	→		b	Puesto de trabajo Nº9	
Sueldan las tapas de Bancada	●		a		
Trasladan las tapas de bancada a Madrinado	→		b	Puesto de Trbajo Nº3	
Realizan el esmerilado de las tapas	●		a		
Coloca las tapas del Block	●		a		
Torquea	●		a		
Toma de medida y colocación de la cuchilla del alojamiento	●		a		
Realizan el trabajo de reconstrucción	●		a		
Desmontaje del Block	●		a		
Traslada al área de Cilindros	→		b	Puesto de trabajo Nº4	
TOTAL					
RESUMEN	Símbolo	Núm ero	Resumen de tipo de actividades		
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	10	
Operación	●	9	NAV pero es necesario (b)	3	
Demora	■		No agregan valor (c)	0	
Transporte	→	3	% VA= $((a+b)/(a+b+c))*100$	100%	
Inspección	■	1			
Total		13			

Ilustración 2-4: Diagrama de Desperdicios Nº2

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS					
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº3		
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	13/6/2022		
OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO CUMMINX DIESEL-GRANDE	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	Símbolo	Núm ero	Tipo de actividad	Observación	
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros	●		a	Puesto de trabajo Nº4	
Sacar las camisas	●		a		
Traslada el block a la perforadora de Cilindros	→		b		
Prepara la máquina perforadora de Cilindros	●		a	Puesto de trabajo Nº9	
Perforan el block para colocar injerto	●		a		
El operario se traslada al área de Torno y suelda	→		b	Puesto de trabajo Nº4	
Fabrica los anillos	●		a		
Se traslada a la prensa Hidráulica	→		b		
Coloca los anillos en el block	●		a		
Desmonta de la prensa Hidráulica	●		a		
Se traslada el block a la máquina Rectificadora de Cilindros	→		b		
Prepara la máquina Rectificadora de Cilindros	●		a		
Rectifican el anillo para dar altura a la camisa	●		a	Puesto de trabajo Nº2	
Desmontaje del block de la máquina	●		a		
Verifican altura de camisa	●		a		
Se traslada al área de Lavado	→		b		
Lavado Express	●		a		
TOTAL					
RESUMEN	Símbolo	Núm ero	Resumen de tipo de actividades		
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	11	
Operación	●	10	NAV pero es necesario (b)	5	
Demora	■		No agregan valor (c)	0	
Transporte	→	5	% VA= $((a+b)/(a+b+c))*100$	100%	
Inspección	■	2			
Total		17			

Ilustración 3-4: Diagrama de Desperdicios Nº3

Realizado por: Garcés Mishel, 2022


DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°4			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN ASENTAMIENTO MOTOR CUMMINX DIESEL-GRANDE	FECHA:	13/6/2022			
	OPERACIÓN:		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑	▼	Tipo de actividad	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal	●					a	
Montar el Cigüeñal	●					a	
Pulir el cigüeñal	●					a	
Limpian los ductos de lubricacion der cigüeñal	●					a	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela	●					a	
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal	●					a	
Coloca las tapas de las bielas	●					a	
Coloca y ajusta los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Verificar si tiene puntos de contacto	●					a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada	●					a	
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento	●					b	
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal.	●					c	
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block	●					a	
Colocación de las medias lunas	●					a	
Limpia las tapas con las chaquetas	●					c	
Coloca las tapas con las chaquetas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Comprueba el giro del cigüeñal	●					a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Embala los elementos	●					c	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	49			
Operación	●	45	NAV pero es necesario (b)	1			
Demora	◐		No agregan valor (c)	3			
Transporte	→	1	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100	94%			
Inspección	◑	5					
Combinada(Operación-Inspección)	◑	1					
Total		52					

Ilustración 4-4: Diagrama de Desperdicios N°4

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°5			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	13/6/2022			
	OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE CUMMINX DIESEL-GRANDE	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
	APROBADO POR:		ING. RENE LOZA				
DESCRIPCIÓN	●	➔	◐	■	▼	Tipo de actividad	Observación
Realizan prueba Hidrostática						a	Puesto de trabajo N°6
Cambio de Precamaras						a	
Traslada a Prensa Hidráulica						b	
Sacan guías						a	
colocan nuevas guías						a	
Se traslada a la mesa de trabajo						b	
Maquinan asientos y asientan válvulas						a	
Se traslada a la máquina de cepillada						a	
Prepara a la maquina						a	
Cepillan cabezote						a	
Traslada al área de Lavado						b	Puesto de trabajo N°2
Lavado Express del cabezote						a	
Traslada al área de Asentamiento						b	Puesto de trabajo N°5
Prepara la máquina Pulidora						a	
Montaje del primer árbol de levas						a	
Pule primer árbol de levas						a	
Desmonta el primer árbol de levas						a	
Montaje del segundo árbol de levas						a	
Pule segundo árbol de levas						a	
Desmonta el segundo árbol de levas						a	
Sacan los 14 bujes						a	
Enumera la posición del buje						a	
Coloca los nuevos bujes						a	
Ingresa el árbol de levas a los alojamientos						a	
Comprueban el giro						a	
Traslada al área de Cabezotes						b	Puesto de trabajo N°6
Arman Cabezote						a	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)		22		
Operación	●	21	NAV pero es necesario (b)		5		
Demora	➔		No agregan valor (c)		0		
Transporte	➔	5	$\% VA = ((a+b)/(a+b+c)) * 100$		100%		
Inspección	■	1					
Total		27					

Ilustración 5-4: Diagrama de Desperdicios N°5

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°6			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	13/6/2022			
	OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL CUMMINX DIESEL-GRANDE	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
	APROBADO POR:		ING. RENE LOZA				
DESCRIPCIÓN	●	➔	◐	■	▼	Tipo de actividad	Observación
Chequean brazos de biela						a	Puesto de Trabajo N°7
Sacar los bocines de biela						a	
Lima						a	
Cambio de bocines nuevos de biela						a	
Prepara la máquina Rectificadora de bielas						a	Puesto de Trabajo N°9
Maquinan los bocines de biela						a	
Se traslada al Área de Torno y Suelta						b	
Pule los pines						a	
Se traslada al área de Brazos de Biela						a	Puesto de Trabajo N°7
Compreba el ajuste del bocin						a	
Embala						a	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)		10		
Operación	●	7	NAV pero es necesario (b)		1		
Demora	➔		No agregan valor (c)		0		
Transporte	➔	2	$\% VA = ((a+b)/(a+b+c)) * 100$		100%		
Inspección	■	2					
Total		11					

Ilustración 6-4: Diagrama de Desperdicios N°6

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.1.2. Diagrama de desperdicios MACK DIESEL-GRANDE


DIAGRAMA DE DESPERDICIOS					
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº7	
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	14/6/2022	
	OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DEL CABEZOTE MACK DIESEL-GRANDE	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL	
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA	
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA	
DESCRIPCIÓN	Simbolo	Número	Resumen de tipo de actividades		Observación
Recepción de los 3 cabezotes	●		Agregan valor (a)	18	Puesto de Trabajo N°1
Diagnostico de los 3 cabezotes	↓		NAV pero es necesario (b)	7	
Hoja de Trabajo	→		No agregan valor (c)	0	
Desmontaje de los 3 cabezotes	→				Puesto de Trabajo N°2
Transporta al área de lavado	→				
Descarboniza el cabezote	→				
Transporta hacia el Butil	→				Puesto de Trabajo N°6
Ingresar al Butil	→				
Transporta hacia la máquina de Lavado	→				
Realiza el lavado bajo a presión	→				Puesto de Trabajo N°6
Ingresar a la máquina de Lavado	→				
Saca los 3 cabezote de la maquina	→				
Seca los 3 cabezotes	→				Puesto de Trabajo N°6
Identificación de los 3 cabezotes	→				
Traslada los cabezotes al área de Cabezotes	→				
Realizan prueba Hidrostática	→				Puesto de Trabajo N°6
Cambio de Precamaras	→				
Traslada a Prensa Hidráulica	→				
Sacan guías	→				Puesto de Trabajo N°6
colocan nuevas guías	→				
Se traslada a la mesa de trabajo	→				
Maquiman asientos y asientan válvulas	→				Puesto de Trabajo N°6
Traslada al área de Lavado	→				
Lavado Express del cabezote	→				
Embala	→				Puesto de Trabajo N°6
TOTAL		25			
RESUMEN					
Almacenamiento	●		Resumen de tipo de actividades		
Operación	↓	18	Agregan valor (a)	18	
Demora	→	7	NAV pero es necesario (b)	7	
Transporte	→	0	No agregan valor (c)	0	
Inspección	→	0	% VA = ((a+b)/(a+b+c))*100	100%	
Total		25			

Ilustración 7-4: Diagrama de Desperdicios N°7

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.1.3. Diagrama de desperdicios DETROIT DIESEL-GRANDE


DIAGRAMA DE DESPERDICIOS					
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº8	
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	14/6/2022	
	OPERACIÓN:	RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR DETROIT DIESEL-GRANDE	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL	
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA	
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA	
DESCRIPCIÓN	Simbolo	Número	Resumen de tipo de actividades		Observación
Recepción del motor	●		Agregan valor (a)	11	Puesto de Trabajo N°1
Diagnostico del motor	↓		NAV pero es necesario (b)	8	
Hoja de Trabajo	→		No agregan valor (c)	0	
Desmontaje del motor	→				Puesto de Trabajo N°2
Transporta al área de lavado	→				
Descarboniza los elementos del motor	→				
Transporta hacia el Butil	→				Puesto de Trabajo N°2
Ingresar al Butil cabezote y block	→				
Transporta hacia la máquina de Lavado	→				
Realiza el lavado bajo a presión	→				Puesto de Trabajo N°2
Ingresar a la máquina de Lavado todos los elementos del motor	→				
Saca los elementos del motor de la maquina	→				
Seca los elementos del motor	→				Puesto de Trabajo N°6
Identificación a los elementos	→				
Traslada cabezote al área de Cabezotes	→				
Se traslada el Block al área de Cilindros	→				Puesto de Trabajo N°4
Se traslada cabezote al área de Mandrinado	→				Puesto de Trabajo N°3
Se traslada al área de Asentamiento Block, cigüeñal.	→				Puesto de Trabajo N°5
Se traslada al área de Brazos de Biela	→				Puesto de Trabajo N°7
TOTAL		19			
RESUMEN					
Almacenamiento	●		Resumen de tipo de actividades		
Operación	↓	11	Agregan valor (a)	11	
Demora	→	8	NAV pero es necesario (b)	8	
Transporte	→	0	No agregan valor (c)	0	
Inspección	→	0	% VA = ((a+b)/(a+b+c))*100	100%	
Total		19			

Ilustración 8-4: Diagrama de Desperdicios N°8

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS					
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°9	
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	14/6/2022	
	OPERACIÓN:	RECONSTRUCCIÓN DEL ALOJAMIENTO DE ÁRBOL DE LEVAS DETROIT DIESEL-GRANDE	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL	
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA	
	APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	● →	◐	■	▼	Tipo de actividad
Sube el cabezote a la maquina Mandrinadora	●				a
Preparación de la máquina Mandrinadora	●				a
Inspección del Diagnóstico de las tapas del árbol y pernos	●				a
Coloca las tapas	●				a
Torquea	●				a
Toma de medida y colocación de la cuchilla del alojamiento	●				a
Realizan el trabajo de reconstrucción	●				a
Desmontaje del cabezote	●				a
Traslada al área de Asentamiento	●				b
TOTAL					
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades		
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	8	
Operación	●	7	NAV pero es necesario (b)	1	
Demora	◐		No agregan valor (c)	0	
Transporte	→	1	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100	100%	
Inspección	■	1			
Total		9			


Ilustración 9-4: Diagrama de Desperdicios N°9

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS					
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°10	
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	14/6/2022	
	OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO DETROIT DIESEL-GRANDE	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL	
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA	
	APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	● →	◐	■	▼	Tipo de actividad
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros	●				a
Sacar las camisas	●				a
Se traslada el block a la máquina Rectificadora de Cilindros	●				b
Prepara la máquina Rectificadora de Cilindros	●				a
Rectifican cejas para dar altura de camisas	●				a
Desmontaje del block de la máquina	●				a
Verifican altura de camisa	●				c
Traslada al área de Asentamiento	●				b
TOTAL					
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades		
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	5	
Operación	●	4	NAV pero es necesario (b)	2	
Demora	◐		No agregan valor (c)	1	
Transporte	→	2	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100	88%	
Inspección	■	2			
Total		8			

Ilustración 10-4: Diagrama de Desperdicios N°10

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°11			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	14/6/2022			
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR DETROIT DIESEL-GRANDE	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	●	■	▼	Tipo de actividad	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal	●					a	
Montar el Cigüeñal	●					a	
Pulir el cigüeñal	●					a	
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal	●					a	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela	●					a	
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal	●					a	
Coloca las tapas de las bielas	●					a	
Coloca y ajusta los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Verificar si tiene puntos de contacto	●		●			a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico	●		●			a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●		●			a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada	●					a	
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento	●		●			b	
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal.	●		●			c	
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block	●					a	
Colocación de las medias lunas	●					a	
Limpia las tapas con las chaquetas	●					c	
Coloca las tapas con las chaquetas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Comprueba el giro del cigüeñal	●					a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●		●			a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●		●			a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Embala los elementos	●					c	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agreden valor (a)	49			
Operación	●	45	NAV pero es necesario (b)	1			
Demora	■		No agreden valor (c)	3			
Transporte	→	1	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100	94%			
Inspección	■	5					
Combinada(Operación-Inspección)	●■	1					
Total		52					

PT 5

Ilustración 11-4: Diagrama de Desperdicios N°11

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°12			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	14/6/2022			
OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE DETROIT DIESEL-GRANDE		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑	▼	Tipo de actividad	Observación
Realizan prueba Hidrostática	●					a	Puesto de Trabajo N°6
Cambio de Precamaras	●					a	
Traslada a Prensa Hidráulica	●	→				b	
Sacan guías	●					a	
colocan nuevas guías	●					a	
Se traslada a la mesa de trabajo	●	→				b	
Maquinan asientos y asientan válvulas	●	→				a	
Se traslada a la máquina de cepillada	●	→				b	
Prepara a la maquina	●					a	
Cepillan cabezote	●					a	
Traslada al área de Lavado	●	→				b	Puesto de Trabajo N°2
Lavado Express del cabezote	●					a	
Traslada al área de Asentamiento	●	→				b	Puesto de Trabajo N°5
Prepara la máquina Pulidora	●					a	
Montaje del árbol de levas	●					a	
Pule el árbol de levas	●					a	
Desmonta el árbol de levas	●					a	
Limpia las tapas con las chaquetas	●					c	
Coloca las tapas con las chaquetas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Comprueba el giro del árbol de levas	●					a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Traslada al área de Cabezotes	●	→				b	Puesto de Trabajo N°6
Arman Cabezote	●					a	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	●		Agregan valor (a)	32			
Operación	→	31	NAV pero es necesario (b)	6			
Demora	◐		No agregan valor (c)	1			
Transporte	◑	6	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100	97%			
Inspección	▼	2					
Total		39					

Ilustración 12-4: Diagrama de Desperdicios N°12

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°13			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	14/6/2022			
OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL DETROIT DIESEL-GRANDE		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑	▼	Tipo de actividad	Observación
Chequean brazos de biela	●					a	Puesto de Trabajo N°7
Sacar los bocines de biela	●					a	
Lima	●					a	
Cambio de bocines nuevos de biela	●					a	Puesto de Trabajo N°9
Prepara la máquina Rectificadora de bielas	●					a	
Maquinan los bocines de biela	●					a	Puesto de Trabajo N°7
Se traslada al Área de Torno y Suedka	●	→				b	
Pule los pines	●					a	Puesto de Trabajo N°7
Se traslada al área de Brazos de Biela	●	→				a	
Comprueba el ajuste del bocin	●					a	Puesto de Trabajo N°7
Embala	●					a	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	●		Agregan valor (a)	10			
Operación	→	7	NAV pero es necesario (b)	1			
Demora	◐		No agregan valor (c)	0			
Transporte	◑	2	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100	100%			
Inspección	▼	2					
Total		11					

Ilustración 13-4: Diagrama de Desperdicios N°13

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.1.4. Diagrama de desperdicios HINO DIESEL-MEDIANO

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°14			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	15/6/2022			
OPERACIÓN:	RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR HINO DIESEL-MEDIANO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
APROBADO POR:			ING. RENE LOZA				
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑	▼	Tipo de actividad	Observación
Recepción del motor	●					a	Puesto de Trabajo N°1
Diagnostico del motor	●					a	
Hoja de Trabajo	●					a	
Desmontaje del motor	●					a	Puesto de Trabajo N°2
Transporta al área de lavado	●					b	
Descarboniza los elementos del motor	●					a	
Transporta hacia el Butil	●					b	
Ingresa al Butil cabezote y block	●					a	
Transporta hacia la máquina de Lavado	●					b	
Realiza el lavado bajo a presión	●					a	
Ingresa a la maquina de Lavado todos los elementos del motor	●					a	
Saca los elementos del motor de la maquina	●					a	
Seca los elementos del motor	●					a	
Identificación a los elementos	●					a	Puesto de Trabajo N°6
Traslada cabezote al área de Cabezotes	●					b	
Se traslada el Block al área de Cilindros	●					b	
Se traslada cabezote al área de Mandrinado	●					b	
Se traslada al área de Asentamiento Block, cigüeñal y árbol de levas.	●					b	
Se traslada los Brazos de Bielas al área	●					b	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	11			
Operación	●	11	NAV pero es necesario (b)	8			
Demora	◐		No agregan valor (c)	0			
Transporte	→	8	% VA= $\frac{(a+b)}{(a+b+c)} \times 100$	100%			
Inspección	◑						
Total		19					

Ilustración 14-4: Diagrama de Desperdicios N°14

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°15			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	15/6/2022			
OPERACIÓN:	RECONSTRUCCIÓN DEL ALOJAMIENTO DE BANCADA(BLOCK) DEL HINO DIESEL-MEDIANO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
APROBADO POR:			ING. RENE LOZA				
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑	▼	Tipo de actividad	Observación
Sube el block a la maquina Mandrinadora	●					a	Puesto de Trabajo N°3
Preparación de la máquina Mandrinadora	●					a	
Inspección del Diagnóstico de las tapas de bancada	●					a	Puesto de Trabajo N°9
Traslada las tapas de bancada al área de Torno y Sueldas	●					b	
Sueldan las tapas de Bancada	●					a	
Trasladan las tapas de bancada a Madrinado	●					b	
Realizan el esmerilado de las tapas	●					a	
Coloca las tapas del Block	●					a	Puesto de Trabajo N°3
Torquea	●					a	
Toma de medida y colocación de la cuchilla del alojamiento	●					a	
Realizan el trabajo de reconstrucción	●					a	
Desmontaje del Block	●					a	Puesto de Trabajo N°9
Traslada al área de Torno y Suelda	●					b	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	10			
Operación	●	9	NAV pero es necesario (b)	3			
Demora	◐		No agregan valor (c)	0			
Transporte	→	3	% VA= $\frac{(a+b)}{(a+b+c)} \times 100$	100%			
Inspección	◑	1					
Total		13					

Ilustración 15-4: Diagrama de Desperdicios N°15

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS					
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº16		
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	15/6/2022		
OPERACIÓN:	SOLDAR BLOCK HINO DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	Símbolo	Número	Tipo de actividad	Observación	
Inspección de trabajo a realizar en Torno y Sueda	●		a	Puesto de Trabajo Nº9	
Prepara la máquina y los elementos para soldar	→		a		
Sueda el Block	◐		a		
Traslada a la Máquina Cepilladora	◑		b	Puesto de Trabajo Nº6	
Prepara la máquina Cepilladora	◑		a		
Cepilla el Block	◑		a		
Desmontaje del block de la máquina	◑		a	Puestp de Trabajo Nº4	
Se traslada al área de Cilindros	◑		b		
TOTAL					
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades		
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	6	
Operación	●	4	NAV pero es necesario (b)	2	
Demora	◐		No agregan valor (c)	0	
Transporte	→	3	% VA= $((a+b)/(a+b+c))*100$	100%	
Inspección	◑	1			
Total		8			

Ilustración 16-4: Diagrama de Desperdicios Nº16

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS					
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº17		
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	15/6/2022		
OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO HINO DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	Símbolo	Número	Tipo de actividad	Observación	
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros	●		a	Puesto de Trabajo Nº4	
Prepara la máquina perforadora de Cilindros	→		a		
Encamisan Block	◐		a		
Rectifican cejas para dar altura a las camisas	◑		a		
Desmontaje del block de la máquina	◑		a		
Verifican altura de camisa	◑		c	Puesto de Trabajo Nº2	
Se traslada al área de Lavado	◑		b		
Lavado Express	◑		a		
TOTAL					
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades		
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	6	
Operación	●	5	NAV pero es necesario (b)	1	
Demora	◐		No agregan valor (c)	1	
Transporte	→	1	% VA= $((a+b)/(a+b+c))*100$	88%	
Inspección	◑	2			
Total		8			

Ilustración 17-4: Diagrama de Desperdicios Nº17

Realizado por: Garcés Mishel, 2022


DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°18			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	15/6/2022			
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR HINO DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	➡	◐	◑	▼	Tipo de actividad	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal	●					a	Puesto de Trabajo N°5
Montar el Cigüeñal	●					a	
Pulir el cigüeñal	●					a	
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal	●					a	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela	●					a	
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal	●					a	
Coloca las tapas de las bielas	●					a	
Coloca y ajusta los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Verificar si tiene puntos de contacto	●				●	a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico	●				●	a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●				●	a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●				●	a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada	●					a	
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento	●				●	b	
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal.	●				●	c	
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block	●					a	
Colocación de las medias lunas	●					a	
Limpia las tapas con las chaquetas	●					c	
Coloca las tapas con las chaquetas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Comprueba el giro del cigüeñal	●					a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●				●	a	
Verifica la luz del plastigage	●				●	a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●				●	a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●				●	a	
Verifica la luz del plastigage	●				●	a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Embala los elementos	●					c	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	48			
Operación	●	45	NAV pero es necesario (b)	1			
Demora	◐		No agregan valor (c)	3			
Transporte	➡	1	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100	94%			
Inspección	◑	5					
Combinada(Operación-Inspección)	●	1					
Total		52					

Ilustración 18-4: Diagrama de Desperdicios N°18

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº19				
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	15/6/2022				
OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE HINO DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL				
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA				
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA				
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	■	▼	Tipo de actividad	Observación
Realizan prueba Hidrostática	●					a	Puesto de Trabajo Nº6
Cambio de Precamaras	●					a	
Traslada a Torno y Suedas	●	→				b	
Cambian asientos	●					a	
Traslada a Prensa Hidráulica	●	→				b	
Sacan guías	●					a	
colocan nuevas guías	●					a	
Se traslada a la mesa de trabajo	●	→				b	
Maquinan asientos y asientan válvulas	●					a	
Se traslada a la máquina de cepillada	●	→				b	
Prepara a la maquina	●					a	
Cepillan cabezote	●					a	
Traslada al área de Lavado	●	→				b	
Lavado Express del cabezote	●					a	
Arman Cabezote	●					a	Puesto de Trabajo Nº6
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	10			
Operación	●	10	NAV pero es necesario (b)	5			
Demora	→		No agregan valor (c)	0			
Transporte	→	5	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100	100%			
Inspección	■						
Total		15					

Ilustración 19-4: Diagrama de Desperdicios Nº19

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº20				
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	15/6/2022				
OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL HINO DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL				
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA				
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA				
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	■	▼	Tipo de actividad	Observación
Chequean brazos de biela	●					a	Puesto de Trabajo Nº7
Sacar los bocines de biela	●					a	
Lima	●					a	
Cambio de bocines nuevos de biela	●					a	
Prepara la máquina Rectificadora de bielas	●					a	
Maquinar los bocines de biela	●					a	Puesto de Trabajo Nº9
Se traslada al Área de Torno y Sueda	●	→				b	
Pule los pines	●					a	
Se traslada al área de Brazos de Biela	●	→				b	Puesto de Trabajo Nº7
Compreba el ajuste del bocin	●					a	
Embala	●					a	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	9			
Operación	●	7	NAV pero es necesario (b)	2			
Demora	→		No agregan valor (c)	0			
Transporte	→	2	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100	100%			
Inspección	■	2					
Total		11					

Ilustración 20-4: Diagrama de Desperdicios Nº20

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.1.5. Diagrama de desperdicios ISUZU DIESEL-MEDIANO

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°21			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	16/6/2022			
OPERACIÓN:	RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR ISUZU DIESEL-MEDIANO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
APROBADO POR:			ING. RENE LOZA				
DESCRIPCIÓN	●	➔	◐	◑	◒	Tipo de actividad	Observación
Recepción del motor						a	Puesto de Trabajo N°1
Diagnostico del motor						a	
Hoja de Trabajo						a	
Desmontaje del motor						a	
Transporta al área de lavado						b	
Descarboniza los elementos del motor						a	
Transporta hacia el Butil						a	
Ingresa al Butil cabezote y block						a	
Transporta hacia la máquina de Lavado						b	
Realiza el lavado bajo a presión						a	
Ingresa a la maquina de Lavado todos los elementos del motor						a	Puesto de Trabajo N°2
Saca los elementos del motor de la maquina						a	
Seca los elementos del motor						a	
Identificación a los elementos						a	
Traslada cabezote al área de Cabezotes						b	Puesto de Trabajo N°6
Se traslada el Block al área de Cilindros						b	Puesto de Trabajo N°4
Se traslada al área de Asentamiento Block, cigüeñal						b	Puesto de Trabajo N°5
Se traslada los Brazos de Bielas al área						b	Puesto de Trabajo N°7
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	◒		Agregan valor (a)		12		
Operación	●	11	NAV pero es necesario (b)		6		
Demora	◐		No agregan valor (c)		0		
Transporte	➔	7	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100		100%		
Inspección	◑						
Total		18					

Ilustración 21-4: Diagrama de Desperdicios N°21

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°22			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	16/6/2022			
OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO ISUZU DIESEL-MEDIANO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
APROBADO POR:			ING. RENE LOZA				
DESCRIPCIÓN	●	➔	◐	◑	◒	Tipo de actividad	Observación
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros						a	Puesto de Trabajo N°4
Sacar las camisas						a	
Se traslada el block a la máquina Pulidora de Cilindros						b	
Prepara la máquina Pulidora de Cilindros						a	
Cambian Camisas						a	
Desmontaje del block de la máquina						a	
Verifican altura de camisa						c	Puesto de Trabajo N°5
Traslada al área de Asentamiento						b	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	◒		Agregan valor (a)		5		
Operación	●	4	NAV pero es necesario (b)		2		
Demora	◐		No agregan valor (c)		1		
Transporte	➔	2	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100		88%		
Inspección	◑	2					
Total		8					

Ilustración 22-4: Diagrama de Desperdicios N°22

Realizado por: Garcés Mishel, 2022


DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°23			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	16/6/2022			
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR ISUZU DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	➔	◐	◑	▼	Tipo de actividad	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal	●					a	
Montar el Cigüeñal	●					a	
Pulir el cigüeñal	●					a	
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal	●					c	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela	●					a	
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal	●					a	
Coloca las tapas de las bielas	●					a	
Coloca y ajusta los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Verificar si tiene puntos de contacto	●					a	
Aloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Aloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Aloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada	●					a	
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento	●					b	
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal.	●					c	
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block	●					a	
Colocación de las medias lunas	●					a	
Limpia las tapas con las chaquetas	●					c	
Coloca las tapas con las chaquetas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Comprueba el giro del cigüeñal	●					a	
Aloja pernos de las tapas	●					a	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Aloja pernos de las tapas	●					a	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Embala los elementos	●					c	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	47			
Operación	●	45	NAV pero es necesario (b)	1			
Demora	◐		No agregan valor (c)	4			
Transporte	➔	1	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100				
Inspección	◑	5	92%				
Combinada(Operación-Inspección)	●◑	1					
Total		52					

Ilustración 23-4: Diagrama de Desperdicios N°23

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS						
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°24		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	16/6/2022		
	OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE ISUZU DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN					Tipo de actividad	Observación
Realizan prueba Hidrostática					a	Puesto de Trabajo N°6
Cambio de Precamaras					a	
Traslada a Torno y Sueldas					b	Puesto de Trabajo N°9
Cambian asientos					a	
Traslada a Prensa Hidráulica					b	Puesto de Trabajo N°6
Sacan guías					a	
colocan nuevas guías					a	
Se traslada a la mesa de trabajo					b	
Maquinan asientos y asientan válvulas					a	Puesto de Trabajo N°2
Traslada al área de Lavado					b	
Lavado Express del cabezote					a	Puesto de Trabajo N°6
Arman Cabezote					a	
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades			
Almacenamiento			Agregan valor (a)	8		
Operación		8	NAV pero es necesario (b)	4		
Demora			No agregan valor (c)	0		
Transporte		4	% VA= $\frac{(a+b)}{(a+b+c)} * 100$	100%		
Inspección						
Total		12				

Ilustración 24-4: Diagrama de Desperdicios N°24

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS						
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°25		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	16/6/2022		
	OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL ISUZU DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN					Tipo de actividad	Observación
Chequean brazos de biela					a	Puesto de Trabajo N°7
Sacar los bocines de biela					a	
Lima					a	
Cambio de bocines nuevos de biela					a	
Prepara la máquina Rectificadora de bielas					a	Puesto de Trabajo N°9
Maquinan los bocines de biela					a	
Se traslada al Área de Torno y Suelda					b	Puesto de Trabajo N°9
Pule los pines					a	
Se traslada al área de Brazos de Biela					b	Puesto de Trabajo N°7
Comproba el ajuste del bocin					a	
Embala					a	
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades			
Almacenamiento			Agregan valor (a)	9		
Operación		7	NAV pero es necesario (b)	2		
Demora			No agregan valor (c)	0		
Transporte		2	% VA= $\frac{(a+b)}{(a+b+c)} * 100$	100%		
Inspección		2				
Total		11				

Ilustración 25-4: Diagrama de Desperdicios N°25

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.1.6. Diagrama de desperdicios MERCEDES DIESEL-MEDIANO

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS						
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°26		
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	17/6/2022		
OPERACIÓN:	RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR MERCEDES DIESEL-MEDIANO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
APROBADO POR:			ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑	◒	Tipo de actividad
Recepción del motor						a
Diagnostico del motor						a
Hoja de Trabajo						a
Desmontaje del motor						a
Transporta al área de lavado						b
Descarboniza los elementos del motor						a
Transporta hacia el Butil						b
Ingresa al Butil cabezote y block						a
Transporta hacia la máquina de Lavado						b
Realiza el lavado bajo a presión						a
Ingresa a la maquina de Lavado todos los elementos del motor						a
Saca los elementos del motor de la maquina						a
Seca los elementos del motor						a
Identificación a los elementos						a
Traslada cabezote al área de Cabezotes						b
Se traslada el Block al área de Cilindros						b
Se traslada al área de Asentamiento Block, cigüeñal y árbol de levas.						b
Se traslada los Brazos de Bielas al área						b
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades			
Almacenamiento	◒		Agregan valor (a)		11	
Operación	●	11	NAV pero es necesario (b)		7	
Demora	◐		No agregan valor (c)		0	
Transporte	→	7	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100		100%	
Inspección	◑					
Total		18				

Ilustración 26-4: Diagrama de Desperdicios N°26

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS						
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°27		
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	17/6/2022		
OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO MERCEDES DIESEL-MEDIANO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
APROBADO POR:			ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑	◒	Tipo de actividad
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros						a
Prepara la máquina perforadora de Cilindros						a
Encamisan Block						a
Desmontaje del block de la máquina						a
Verifican altura de camisa						c
Se traslada al área de Lavado						b
Lavado Express						a
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número				
Almacenamiento	◒					
Operación	●	3				
Demora	◐					
Transporte	→	2				
Inspección	◑	2				
Total		7				

Ilustración 27-4: Diagrama de Desperdicios N°27

Realizado por: Garcés Mishel, 2022


DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°28			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	17/6/2022			
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR MERCEDES DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑	▼	Tipo de actividad	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal	●					a	Puesto de Trabajo N°5
Montar el Cigüeñal	●					a	
Pulir el cigüeñal	●					a	
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal	●					c	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela	●					a	
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal	●					a	
Coloca las tapas de las bielas	●					a	
Coloca y ajusta los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Verificar si tiene puntos de contacto	●					a	
Aloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Aloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Aloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada	●					a	
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento	●					b	
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal.	●					c	
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block	●					a	
Colocación de las medias lunas	●					a	
Limpia las tapas con las chaquetas	●					c	
Coloca las tapas con las chaquetas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Comprueba el giro del cigüeñal	●					a	
Aloja pernos de las tapas	●					a	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Aloja pernos de las tapas	●					a	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Prepara la máquina Pulidora	●					a	
Montaje del árbol de levas	●					a	
Pule el árbol de levas	●					a	
Desmonta el árbol de levas	●					a	
Sacan los 4 bujes	●					a	
Enumera la posición del buje	●					a	
Coloca los nuevos bujes	●					a	
Ingresa el árbol de levas a los alojamientos	●					a	
Comprueban el giro	●					a	
Embala los elementos	●					c	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agreden valor (a)	57			
Operación	●	55	NAV pero es necesario (b)	1			
Demora	●		No agreden valor (c)	4			
Transporte	→	1	% VA= ((a+b)/(a+b+c))*100	94%			
Inspección	◐	5					
Combinada(Operación-Inspección)	◑	1					
Total		62					

Ilustración 28-4: Diagrama de Desperdicios N°28

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS						
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°29		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	17/6/2022		
	OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE MERCEDES DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN					Tipo de actividad	Observación
Traslada a Torno y Sueldas					b	Puesto de Trabajo N°9
Cambian asientos					a	
Traslada a Prensa Hidráulica					b	Puesto de Trabajo N°6
Sacan guías					a	
colocan nuevas guías					a	
Se traslada a la mesa de trabajo					b	
Maquinan asientos y asientan válvulas					a	
Se traslada a la máquina de cepillada					b	
Prepara a la maquina					a	Puesto de Trabajo N°2
Cepillan cabezote					a	
Traslada al área de Lavado					b	Puesto de Trabajo N°6
Lavado Express del cabezote					a	
Arman Cabezote					a	
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades			
Almacenamiento			Agregan valor (a)	8		
Operación		8	NAV pero es necesario (b)	5		
Demora			No agregan valor (c)	0		
Transporte		5	% VA= $((a+b)/(a+b+c))*100$	100%		
Inspección						
Total		13				

Ilustración 29-4: Diagrama de Desperdicios N°29

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS						
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°30		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	17/6/2022		
	OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL MERCEDES DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN					Tipo de actividad	Observación
Chequean brazos de biela					a	Puesto de Trabajo N°7
Sacar los bocines de biela					a	
Lima					a	
Cambio de bocines nuevos de biela					a	
Prepara la máquina Rectificadora de bielas					a	Puesto de Trabajo N°9
Maquinar los bocines de biela					a	
Se traslada al Área de Torno y Suelda					b	Puesto de Trabajo N°7
Pule los pines					a	
Se traslada al área de Brazos de Biela					b	Puesto de Trabajo N°7
Compreba el ajuste del bocin					a	
Embala					a	
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades			
Almacenamiento			Agregan valor (a)	9		
Operación		7	NAV pero es necesario (b)	2		
Demora			No agregan valor (c)	0		
Transporte		2	% VA= $((a+b)/(a+b+c))*100$	100%		
Inspección		2				
Total		11				

Ilustración 30-4: Diagrama de Desperdicios N°30

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.1.7. Diagrama de desperdicios ISUZU DIESEL-PEQUEÑO

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°31			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	18/6/2022			
OPERACIÓN:	RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR ISUZU DIESEL-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	■	▼	Tipo de actividad	Observación
Recepción del motor	●	→				a	Puesto de Trabajo N°1
Diagnostico del motor	●	→				a	
Hoja de Trabajo	●	→				a	
Desmontaje del motor	●	→				a	Puesto de Trabajo N°2
Transporta al área de lavado	●	→				b	
Descarboniza los elementos del motor	●	→				a	
Transporta hacia la máquina de Lavado	●	→				b	
Realiza el lavado bajo a presión	●	→				a	
Ingresa a la maquina de Lavado todos los elementos del motor	●	→				a	
Saca los elementos del motor de la maquina	●	→				a	
Seca los elementos del motor	●	→				a	Puesto de Trabajo N°6
Identificación a los elementos	●	→				a	
Traslada cabezote al área de Cabezotes	●	→				b	Puesto de Trabajo N°4
Se traslada el Block al área de Cilindros	●	→				b	Puesto de Trabajo N°5
Se traslada al área de Asentamiento Block, cigüeñal y árbol de levas.	●	→				b	Puesto de Trabajo N°7
Se traslada los Brazos de Bielas al área	●	→				b	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)		10		
Operación	●	10	NAV pero es necesario (b)		6		
Demora	◐		No agregan valor (c)		0		
Transporte	→	6	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100		100%		
Inspección	■						
Total		16					

Ilustración 31-4: Diagrama de Desperdicios N°31

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°32			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	18/6/2022			
OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO ISUZU DIESEL-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	■	▼	Tipo de actividad	Observación
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros	●	→				a	Puesto de Trabajo N°4
Prepara la máquina perforadora de Cilindros	●	→				a	
Encamisan Block	●	→				a	
Rectifican cejas para dar altura a las camisas	●	→				a	
Desmontaje del block de la máquina	●	→				a	
Verifican altura de camisa	●	→				c	Puesto de Trabajo N°2
Se traslada al área de Lavado	●	→				b	
Lavado Express	●	→				a	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)		6		
Operación	●	5	NAV pero es necesario (b)		1		
Demora	◐		No agregan valor (c)		1		
Transporte	→	1	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100		88%		
Inspección	■	2					
Total		8					

Ilustración 32-4: Diagrama de Desperdicios N°32

Realizado por: Garcés Mishel, 2022


DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°33			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	18/6/2022			
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR ISUZU DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	○	■	▼	Tipo de actividad	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal	●					a	Puesto de Trabajo N°5
Montar el Cigüeñal	●					a	
Pulir el cigüeñal	●					a	
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal	●					c	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela	●					a	
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal	●					a	
Coloca las tapas de las bielas	●					a	
Coloca y ajusta los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Verificar si tiene puntos de contacto	●				●	a	
Aloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico	●				●	c	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Aloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●				●	a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●				●	a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Aloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada	●					a	
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento	●				●	b	
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal	●				●	c	
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block	●					a	
Colocación de las medias lunas	●					a	
Limpia las tapas con las chaquetas	●					c	
Coloca las tapas con las chaquetas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Comprueba el giro del cigüeñal	●					a	
Aloja pernos de las tapas	●					c	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●				●	a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●				●	a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●				●	a	
Aloja pernos de las tapas	●					c	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Prepara la máquina Pulidora	●					a	
Montaje del árbol de levas	●					a	
Pule el árbol de levas	●					a	
Desmonta el árbol de levas	●					a	
Sacan los 3 bujes	●					a	
Enumera la posición del buje	●					a	
Coloca los nuevos bujes	●					a	
Ingresa el árbol de levas a los alojamientos	●				●	a	
Comprueban el giro	●				●	a	
Embala los elementos	●					a	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Núm ero	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)		55		
Operación	●	54	NAV pero es necesario (b)		1		
Demora	○		No agregan valor (c)		6		
Transporte	→	1	%VA=((a+b)/(a+b+c))*100		90%		
Inspección	■	6					
Combinada(Operación-Inspección)	●	1					
Total		62					

Ilustración 33-4: Diagrama de Desperdicios N°33

Realizado por: Garcés Mishel, 2022












DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°34			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	18/6/2022			
	OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE ISUZU DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN						Tipo de actividad	Observación
Realizan prueba Hidrostática						a	Puesto de Trabajo N°6
Traslada a Torno y Sueldas						b	Puesto de Trabajo N°9
Cambian asientos						a	Puesto de Trabajo N°6
Traslada a Prensa Hidráulica						b	
Sacan guías						a	
colocan nuevas guías						a	
Se traslada a la mesa de trabajo						b	
Maquinan asientos y asientan válvulas						a	
Se traslada a la máquina de cepillada						b	
Prepara a la maquina						a	
Cepillan cabezote						a	
Traslada al área de Lavado						b	
Lavado Express del cabezote						a	
Arman Cabezote						a	
TOTAL							Puesto de Trabajo N°6
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento			Agregan valor (a)		9		
Operación		9	NAV pero es necesario (b)		5		
Demora			No agregan valor (c)		0		
Transporte		5	$\% VA = ((a+b)/(a+b+c)) * 100$		100%		
Inspección							
Total		14					

Ilustración 34-4: Diagrama de Desperdicios N°34

Realizado por: Garcés Mishel, 2022












DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°35			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	18/6/2022			
	OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL ISUZU DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN						Tipo de actividad	Observación
Chequean brazos de biela						a	Puesto de Trabajo N°7
Sacar los bocines de biela						a	
Lima						a	
Cambio de bocines nuevos de biela						a	
Prepara la máquina Rectificadora de bielas						a	
Maquinar los bocines de biela						a	Puesto de Trabajo N°9
Se traslada al Área de Torno y Suelda						b	
Pule los pines						a	
Se traslada al área de Brazos de Biela						b	Puesto de Trabajo N°7
Compreba el ajuste del bocin						a	
Embala						a	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento			Agregan valor (a)		9		
Operación		7	NAV pero es necesario (b)		2		
Demora			No agregan valor (c)		0		
Transporte		2	$\% VA = ((a+b)/(a+b+c)) * 100$		100%		
Inspección		2					
Total		11					

Ilustración 35-4: Diagrama de Desperdicios N°35

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.1.8. Diagrama de desperdicios MITSUBISHI DIESEL-PEQUEÑO

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°36			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	19/6/2022			
OPERACIÓN:	RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR MITSUBISHI DIESEL-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑	▼	Tipo de actividad	Observación
Recepción del motor	●	→				a	Puesto de Trabajo N°1
Diagnostico del motor	●					a	
Hoja de Trabajo	●					a	
Desmontaje del motor	●					a	
Transporta al área de lavado	→					b	
Descarboniza los elementos del motor	●					a	Puesto de Trabajo N°2
Transporta hacia la máquina de Lavado	→					b	
Realiza el lavado bajo a presión	●					a	
Ingresa a la maquina de Lavado todos los	●					a	
Saca los elementos del motor de la	●					a	
Seca los elementos del motor	●					a	
Identificación a los elementos	●					a	
Traslada cabezote al área de Cabezotes	→					b	Puesto de Trabajo N°6
Se traslada el Block al área de Cilindros	→					b	Puesto de Trabajo N°4
Se traslada al área de Asentamiento	→					b	Puesto de Trabajo N°5
Se traslada los Brazos de Bielas al área	→					b	Puesto de Trabajo N°7
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)		10		
Operación	●	10	NAV pero es necesario (b)		6		
Demora	◐		No agregan valor (c)		0		
Transporte	→	6	$\% VA = ((a+b)/(a+b+c)) * 100$		100%		
Inspección	◑						
Total		16					


Ilustración 36-4: Diagrama de Desperdicios N°36

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°37			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	19/6/2022			
OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO MITSUBISHI DIESEL-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑	▼	Tipo de actividad	Observación
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros	●					a	Puesto de Trabajo N°4
Prepara la máquina perforadora de Cilindros	●					a	
Encamisan Block	●					a	
Desmontaje del block de la máquina	●					a	
Se traslada al área de Lavado	→					b	Puesto de Trabajo N°2
Lavado Express	●					a	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)		5		
Operación	●	4	NAV pero es necesario (b)		1		
Demora	◐		No agregan valor (c)		0		
Transporte	→	1	$\% VA = ((a+b)/(a+b+c)) * 100$		100%		
Inspección	◑	1					
Total		6					

Ilustración 37-4: Diagrama de Desperdicios N°37

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS						
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°38		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	19/6/2022		
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR MITSUBISHI DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
	APROBADO POR:	ING. RENE LOZA				
DESCRIPCIÓN	●	➡	■	▼	Tipo de actividad	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal					a	
Montar el Cigüeñal					a	
Pulir el cigüeñal					a	
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal					c	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela					a	
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal					a	
Coloca las tapas de las bielas					a	
Coloca y ajusta los pernos					a	
Torquea					a	
Verificar si tiene puntos de contacto					a	
Afloja pernos de las tapas					a	
Sacan las tapas					a	
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico					a	
Coloca Plastigage					a	
Coloca las tapas					a	
Colocación y ajuste de los pernos					a	
Torquea					a	
Afloja pernos de las tapas					a	
Sacan las tapas					a	
Verifica la luz del plastigage					a	
Modifica los que no entran en la tolerancia					a	
Coloca Plastigage					a	
Coloca las tapas					a	
Colocación y ajuste de los pernos					a	
Torquea					a	
Afloja pernos de las tapas					a	
Sacan las tapas					a	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada					a	
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento					b	
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal.					c	
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block					a	
Colocación de las medias lunas					a	
Limpia las tapas con las chaquetas					c	
Coloca las tapas con las chaquetas					a	
Colocación y ajuste de los pernos					a	
Torquea					a	
Comprueba el giro del cigüeñal					a	
Afloja pernos de las tapas					c	
Retira los pernos con taladro de impacto					a	
Sacan las tapas					a	
Coloca Plastigage					a	
Coloca las tapas					a	
Colocación y ajuste de los pernos					a	
Verifica la luz del plastigage					a	
Modifica los que no entran en la tolerancia					a	
Coloca Plastigage					a	
Coloca las tapas					a	
Colocación y ajuste de los pernos					a	
Verifica la luz del plastigage					a	
Afloja pernos de las tapas					c	
Retira los pernos con taladro de impacto					a	
Sacan las tapas					a	
Prepara la máquina Pulidora					a	
Montaje del árbol de levas					a	
Pule el árbol de levas					a	
Desmonta el árbol de levas					a	
Sacan los 5 bujes					a	
Enumera la posición del buje					a	
Coloca los nuevos bujes					a	
Ingresa el árbol de levas a los alojamientos					a	
Comprueban el giro					a	
Embala los elementos					a	
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades			
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	48		
Operación	●	54	NAV pero es necesario (b)	1		
Demora	■		No agregan valor (c)	5		
Transporte	➡	1	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100	91%		
Inspección	●	5				
Combinada(Operación-Inspección)	●	1				
Total		61				

Puesto de Trabajo N°5

Ilustración 38-4: Diagrama de Desperdicios N°38

Realizado por: Garcés Mishel, 2022


DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°39			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	19/6/2022			
	OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE MITSUBISHI DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑	▼	Tipo de actividad	Observación
Realizan prueba Hidrostática	●					a	Puesto de Trabajo N°6
Traslada a Torno y Sueldas	●	→				b	Puesto de Trabajo N°9
Cambian asientos	●					a	Puesto de Trabajo N°6
Traslada a Prensa Hidráulica	●	→				b	
Sacan guías	●					a	
colocan nuevas guías	●					a	
Se traslada a la mesa de trabajo	●	→				b	
Maquinan asientos y asientan válvulas	●					a	
Se traslada a la máquina de cepillada	●	→				b	
Prepara a la maquina	●					a	
Cepillan cabezote	●					a	
Traslada al área de Lavado	●	→				b	
Lavado Express del cabezote	●					a	Puesto de Trabajo N°2
Arman Cabezote	●					a	Puesto de Trabajo N°6
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	9			
Operación	●	9	NAV pero es necesario (b)	5			
Demora	◐		No agregan valor (c)	0			
Transporte	→	5	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100	100%			
Inspección	◑						
Total		14					

Ilustración 39-4: Diagrama de Desperdicios N°39

Realizado por: Garcés Mishel, 2022


DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°40			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	19/6/2022			
	OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL MITSUBISHI DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑	▼	Tipo de actividad	Observación
Chequean brazos de biela	●					a	Puesto de Trabajo N°7
Sacar los bocines de biela	●	→				a	
Lima	●					a	
Cambio de bocines nuevos de biela	●					a	
Prepara la máquina Rectificadora de bielas	●					a	
Maquinar los bocines de biela	●					a	Puesto de Trabajo N°9
Se traslada al Área de Torno y Suelda	●	→				b	
Pule los pines	●					a	Puesto de Trabajo N°7
Se traslada al área de Brazos de Biela	●	→				b	
Compreba el ajuste del bocin	●					a	
Embala	●					a	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	9			
Operación	●	7	NAV pero es necesario (b)	2			
Demora	◐		No agregan valor (c)	0			
Transporte	→	2	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100	100%			
Inspección	◑	2					
Total		11					

Ilustración 40-4: Diagrama de Desperdicios N°40

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.1.9. Diagrama de Desperdicios HINO DIESEL-PEQUEÑO

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS					
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº41		
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	20/6/2022		
OPERACIÓN:	RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR HINO DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades		Observación
Recepción del motor	●				Puesto de Trabajo Nº1
Diagnostico del motor	●				
Hoja de Trabajo	●				
Desmontaje del motor	●				Puesto de Trabajo Nº2
Transporta al área de lavado	→				
Descarboniza los elementos del motor	●				
Transporta hacia la máquina de Lavado	→				
Realiza el lavado bajo a presión	●				
Ingresa a la maquina de Lavado todos los elementos del motor	●				
Saca los elementos del motor de la maquina	●				
Seca los elementos del motor	●				Puesto de Trabajo Nº6
Identificación a los elementos	●				
Traslada cabezote al área de Cabezotes	●				Puesto de Trabajo Nº4
Se traslada el Block al área de Cilindros	●				Puesto de Trabajo Nº3
Se traslada cabezote al área de Mandrinado	●				Puesto de Trabajo Nº5
Se traslada al área de Asentamiento Block, cigüeñal y árbol de levas.	●				
Se traslada los Brazos de Bielas al área	●				Puesto de Trabajo Nº7
TOTAL					
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades		
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a) 10		
Operación	●	10	NAV pero es necesario (b) 7		
Demora	○		No agregan valor (c) 0		
Transporte	→	7	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100 100%		
Inspección	■				
Total		17			

Ilustración 41-4: Diagrama de Desperdicios N°41

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS					
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº42		
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	20/6/2022		
OPERACIÓN:	RECONSTRUCCIÓN DEL ALOJAMIENTO DE BANCADA(BLOCK) DEL HINO DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades		Observación
Sube el block a la maquina Mandrinadora	●				Puesto de Trabajo Nº3
Preparación de la máquina Mandrinadora	●				
Inspección del Diagnóstico de las tapas de bancada	●				
Traslada las tapas de bancada al área de Torno y Suedas	→				Puesto de Trabajo Nº9
Suedan las tapas de Bancada	●				
Traslada las tapas de bancada a Madrinado	●				Puesto de Trabajo Nº3
Realizan el esmerilado de las tapas	●				
Coloca las tapas del Block	●				
Torquea	●				
Toma de medida y colocación de la cuchilla del alojamiento	●				
Realizan el trabajo de reconstrucción	●				
Desmontaje del Block	●				
Traslada al área de Torno y Sueda	→				Puesto de Trabajo Nº9
TOTAL					
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades		
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a) 10		
Operación	●	9	NAV pero es necesario (b) 3		
Demora	○		No agregan valor (c) 0		
Transporte	→	3	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100 100%		
Inspección	■	1			
Total		13			

Ilustración 42-4: Diagrama de Desperdicios N°42

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS					
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°43	
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	20/6/2022	
	OPERACIÓN:	SOLDAR BLOCK HINO DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL	
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA	
	APROBADO POR:		ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN		Tipo de actividad	Observación		
Inspección de trabajo a realizar en Torno y Suelda		a	Puesto de Trabajo N°9		
Prepara la máquina y los elementos para soldar		a			
Suelda el Block		a			
Traslada a la Máquina Cepilladora		b	Puesto de Trabajo N°6		
Prepara la máquina Cepilladora		a			
Cepilla el Block		a			
Desmontaje del block de la máquina		a	Puesto de Trabajo N°4		
Se traslada al área de Cilindros		b			
TOTAL					
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades		
Almacenamiento			Agregan valor (a)	6	
Operación		5	NAV pero es necesario (b)	2	
Demora			No agregan valor (c)	0	
Transporte		2	$\% VA = ((a+b)/(a+b+c)) * 100$	100%	
Inspección		1			
Total		8			


Ilustración 43-4: Diagrama de Desperdicios N°43

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS					
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°44	
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	20/6/2022	
	OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO HINO DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL	
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA	
	APROBADO POR:		ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN		Tipo de actividad	Observación		
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros		a	Puesto de Trabajo N°4		
Prepara la máquina perforadora de Cilindros		a			
Encamisan Block		a			
Rectifican cejas para dar altura a las camisas		a	Puesto de Trabajo N°2		
Desmontaje del block de la máquina		a			
Verifican altura de camisa		c			
Se traslada al área de Lavado		b	Puesto de Trabajo N°2		
Lavado Express		a			
TOTAL					
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades		
Almacenamiento			Agregan valor (a)	6	
Operación		5	NAV pero es necesario (b)	1	
Demora			No agregan valor (c)	1	
Transporte		1	$\% VA = ((a+b)/(a+b+c)) * 100$	88%	
Inspección		2			
Total		8			

Ilustración 44-4: Diagrama de Desperdicios N°44

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°45			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	20/6/2022			
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR HINO DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	➔	◐	◑	▼	Tipo de actividad	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal	●	➔				a	
Montar el Cigüeñal	●					a	
Pulir el cigüeñal	●					a	
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal	●					c	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela	●					a	
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal	●					a	
Coloca las tapas de las bielas	●					a	
Coloca y ajusta los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Verificar si tiene puntos de contacto	●				●	a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico	●				●	a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●				●	a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●				●	a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada	●					a	
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento	●				●	b	
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal.	●				●	c	
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block	●					a	
Colocación de las medias lunas	●					a	
Limpia las tapas con las chaquetas	●					c	
Coloca las tapas con las chaquetas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Comprueba el giro del cigüeñal	●					a	
Afloja pernos de las tapas	●					c	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●				●	a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●				●	a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●				●	a	
Afloja pernos de las tapas	●					c	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Prepara la máquina Pulidora	●					a	
Montaje del árbol de levas	●					a	
Pule el árbol de levas	●					a	
Desmonta el árbol de levas	●					a	
Sacan los bujes	●					a	
Enumera la posición del buje	●					a	
Coloca los nuevos bujes	●					a	
Ingresa el árbol de levas a los alojamientos	●					a	
Comprueban el giro	●				●	a	
Embala los elementos	●					a	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	●		Agregan valor (a)		56		
Operación	➔	54	NAV pero es necesario (b)		1		
Demora	◐		No agregan valor (c)		4		
Transporte	➔	1	$\% VA = ((a+b)/(a+b+c)) * 100$		93%		
Inspección	▼	5					
Combinada(Operación-Inspección)	◑	1					
Total		61					

Puesto de Trabajo N°5

Ilustración 45-4: Diagrama de Desperdicios N°45

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°46			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	20/6/2022			
	OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE HINO DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑	◒	Tipo de actividad	Observación
Realizan prueba Hidrostática						a	Puesto de Trabajo N°6
Cambio de Precamaras						a	
Traslada a Torno y Sueldas						b	Puesto de Trabajo N°9
Cambian asientos						a	
Traslada a Prensa Hidráulica						b	Puesto de Trabajo N°6
Sacan guías						a	
colocan nuevas guías						a	
Se traslada a la mesa de trabajo						b	
Maquinan asientos y asientan válvulas						a	
Se traslada a la máquina de cepillada						b	
Prepara a la maquina						a	
Cepillan cabezote						a	
Traslada al área de Lavado						b	Puesto de Trabajo N°2
Lavado Express del cabezote						a	
Arman Cabezote						a	Puesto de Trabajo N°6
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	◒		Agregan valor (a)		10		
Operación	●	10	NAV pero es necesario (b)		5		
Demora	◐		No agregan valor (c)		0		
Transporte	→	5	$\%VA = ((a+b)/(a+b+c)) * 100$		100%		
Inspección	◑						
Total		15					

Ilustración 46-4: Diagrama de Desperdicios N°46

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°47			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	20/6/2022			
	OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL HINO DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑	◒	Tipo de actividad	Observación
Chequean brazos de biela						a	Puesto de Trabajo N°7
Sacar los bocines de biela						a	
Lima						a	
Cambio de bocines nuevos de biela						a	
Prepara la máquina Rectificadora de bielas						a	Puesto de Trabajo N°9
Maquinar los bocines de biela						a	
Se traslada al Área de Torno y Suelda						b	Puesto de Trabajo N°9
Pule los pines						a	
Se traslada al área de Brazos de Biela						b	Puesto de Trabajo N°7
Compreba el ajuste del bocin						a	
Embala						a	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	◒		Agregan valor (a)		9		
Operación	●	7	NAV pero es necesario (b)		2		
Demora	◐		No agregan valor (c)		0		
Transporte	→	2	$\%VA = ((a+b)/(a+b+c)) * 100$		100%		
Inspección	◑	2					
Total		11					

Ilustración 47-4: Diagrama de Desperdicios N°47

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.1.10. Diagrama de desperdicios AVEO GASOLINA-PEQUEÑO











DIAGRAMA DE DESPERDICIOS						
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°48		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	21/6/2022		
	OPERACIÓN:	RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR AVEO GASOLINA-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
	APROBADO POR:		ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN					Tipo de actividad	Observación
Recepción del motor					a	Puesto de Trabajo N°1
Diagnostico del motor					a	
Hoja de Trabajo					a	
Desmontaje del motor					a	
Transporta al área de lavado					b	Puesto de Trabajo N°2
Descarboniza los elementos del motor					a	
Transporta hacia la máquina de Lavado					a	
Realiza el lavado bajo a presión					a	
Ingresa a la maquina de Lavado todos los elementos del motor					a	
Saca los elementos del motor de la maquina					a	
Seca los elementos del motor					a	
Identificación a los elementos					a	Puesto de Trabajo N°6
Traslada cabezote al área de Cabezotes					b	
Se traslada el Block al área de Cilindros					b	Puesto de Trabajo N°4
Se traslada al área de Asentamiento Block, cigüeñal y árbol de levas.					b	Puesto de Trabajo N°5
Se traslada los Brazos de Bielas al área					b	Puesto de Trabajo N°7
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades			
Almacenamiento			Agregan valor (a)	11		
Operación		10	NAV pero es necesario (b)	5		
Demora			No agregan valor (c)	0		
Transporte		6	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100	100%		
Inspección						
Total		16				

Ilustración 48-4: Diagrama de Desperdicios N°48

Realizado por: Garcés Mishel, 2022











DIAGRAMA DE DESPERDICIOS						
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°49		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	21/6/2022		
	OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO AVEO GASOLINA-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
	APROBADO POR:		ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN					Tipo de actividad	Observación
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros					a	Puesto de Trabajo N°4
Prepara la máquina perforadora de Cilindros					a	
Encamisan Block					a	
Desmontaje del block de la máquina					a	
Prepara la máquina pulidora de Cilindros					a	
Verifica la luz del rin y el pistón					a	
Pule					a	Puesto de Trabajo N°2
Desmontaje del block de la máquina					a	
Se traslada al área de Lavado Lavado Express					a	
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades			
Almacenamiento			Agregan valor (a)	9		
Operación		6	NAV pero es necesario (b)	1		
Demora			No agregan valor (c)	0		
Transporte		2	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100	100%		
Inspección		2				
Total		10				

Ilustración 49-4: Diagrama de Desperdicios N°49

Realizado por: Garcés Mishel, 2022




































































































DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°50		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	21/6/2022		
	OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CIGUEÑAL AVEO GASOLINA-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN						Tipo de actividad	Observación
Inspección de trabajo a realizar en el cigüeñal						a	Puesto de Trabajo N°8
Prepara la máquina Rectificadora de Cigüeñal						a	
Monta el cigüeñal a la Rectificadora de Cigüeñal						a	
Rectifica el cigüeñal bancada y biela						a	
Desmontaje el cigüeñal de la máquina						a	
Comprueba la rectificación						c	
Traslada al área de Asentamiento						b	Puesto de Trabajo N°5
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento			Agregan valor (a)	5			
Operación		4	NAV pero es necesario (b)	1			
Demora			No agregan valor (c)	1			
Transporte		1	$\% VA = ((a+b)/(a+b+c)) * 100$	86%			
Inspección		2					
Total		7					

Ilustración 50-4: Diagrama de Desperdicios N°50

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS					
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°51	
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	21/6/2022	
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR AVEO GASOLINA-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL	
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA	
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA	
DESCRIPCIÓN	   	Tipo de actividad	Observación		
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal					c
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela					a
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal					a
Coloca las tapas de las bielas					a
Coloca y ajusta los pernos					a
Torquea					a
Verificar si tiene puntos de contacto					a
Aloja pernos de las tapas					a
Sacan las tapas					a
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico					a
Coloca Plastigage					a
Coloca las tapas					a
Colocación y ajuste de los pernos					a
Torquea					a
Aloja pernos de las tapas					a
Sacan las tapas					a
Verifica la luz del plastigage					a
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada					a
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal.					c
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block					a
Colocación de las medias lunas					a
Limpia las tapas con las chaquetas					c
Coloca las tapas con las chaquetas					a
Colocación y ajuste de los pernos					a
Torquea					a
Comprueba el giro del cigüeñal					a
Aloja pernos de las tapas					c
Retira los pernos con taladro de impacto					a
Sacan las tapas					a
Coloca Plastigage					a
Coloca las tapas					a
Colocación y ajuste de los pernos					a
Verifica la luz del plastigage					a
Modifica los que no entran en la tolerancia					a
Coloca Plastigage					a
Coloca las tapas					a
Colocación y ajuste de los pernos					a
Verifica la luz del plastigage					a
Aloja pernos de las tapas					c
Retira los pernos con taladro de impacto					a
Sacan las tapas					a
Prepara la máquina Pulidora					a
Montaje del primer árbol de levas					a
Pule el árbol de levas					a
Desmonta el árbol de levas					a
Montaje del segundo árbol de levas					a
Pule el árbol de levas					a
Desmonta el árbol de levas					a
Limpia las tapas					c
Coloca las tapas					a
Colocación y ajuste de los pernos					a
Torquea					a
Comprueba el giro de los árboles de levas					a
Aloja pernos de las tapas					c
Retira los pernos con taladro de impacto					a
Sacan las tapas					a
Coloca Plastigage					a
Coloca las tapas					a
Colocación y ajuste de los pernos					a
Verifica la luz del plastigage					a
Modifica los que no entran en la tolerancia					a
Coloca Plastigage					a
Coloca las tapas					a
Colocación y ajuste de los pernos					a
Verifica la luz del plastigage					a
Aloja pernos de las tapas					c
Retira los pernos con taladro de impacto					a
Sacan las tapas					a
Embala los elementos					c
TOTAL					
RESUMEN	Símbolo	Núm. ero.	Resumen de tipo de actividades		
Almacenamiento			Agreden valor (a) 61		
Operación		61	NAV pero es necesario (b) 0		
Demora			No agreden valor (c) 9		
Transporte			% VA=((a+b)/(a+b+c))*100 87%		
Inspección		7			
Combinada(Operación-Inspección)		1			
Total		69			

Puesto de Trabajo N°5

Ilustración 51-4: Diagrama de Desperdicios N°51

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS						
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°52			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	21/6/2022			
OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE AVEO GASOLINA-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	Símbolo	Número	Tipo de actividad	Observación		
Realizan prueba Hidrostática	●		a	Puesto de Trabajo N°6		
Traslada a Prensa Hidráulica	→		b			
Sacan guías	●		a			
colocan nuevas guías	●		a			
Se traslada a la mesa de trabajo	→		b			
asientan válvulas	●		a			
Se traslada a la máquina de cepillada	→		b			
Prepara a la maquina	●		a			
Cepillan cabezote	●		a			
Traslada al área de Lavado	→		b			
Lavado Express del cabezote	●		a			
Arman Cabezote	●		a	Puesto de Trabajo N°6		
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades			
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	8		
Operación	●	8	NAV pero es necesario (b)	4		
Demora	→		No agregan valor (c)	0		
Transporte	→	4	% VA= $((a+b)/(a+b+c))*100$	100%		
Inspección	●					
Total		12				

Ilustración 52-4: Diagrama de Desperdicios N°52

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS						
EMPRESA:	RECTIFICADORA	DIAGRAMA:	N°53			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	21/6/2022			
OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL AVEO GASOLINA-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	Símbolo	Número	Tipo de actividad	Observación		
Chequean brazos de biela	●		a	Puesto de Trabajo N°7		
Arman Pistones	→		a			
Embala	●		a			
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades			
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	3		
Operación	●	2	NAV pero es necesario (b)	0		
Demora	→		No agregan valor (c)	0		
Transporte	→		% VA= $((a+b)/(a+b+c))*100$	100%		
Inspección	●	1				
Total		3				

Ilustración 53-4: Diagrama de Desperdicios N°53

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.1.11. Diagrama de desperdicios NISSAN GASOLINA-PEQUEÑO

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°54			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	22/6/2022			
OPERACIÓN:	RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR NISSAN GASOLINA-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
APROBADO POR:			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	➔	◐	■	▼	Tipo de actividad	Observación
Recepción del motor						a	Puesto de Trabajo N°1
Diagnostico del motor						a	
Hoja de Trabajo						a	
Desmontaje del motor						a	Puesto de Trabajo N°2
Transporta al área de lavado						b	
Descarboniza los elementos del motor						a	
Transporta hacia la máquina de Lavado						b	
Realiza el lavado bajo a presión						a	
Ingresa a la maquina de Lavado todos los elementos del motor						a	
Saca los elementos del motor de la						a	
Seca los elementos del motor						a	
Identificación a los elementos						a	
Traslada cabezote al área de Cabezotes						b	
Se traslada el Block al área de Cilindros						b	Puesto de Trabajo N°4
Se traslada al área de Asentamiento Block, cigeñal y árbol de levas.						b	Puesto de Trabajo N°5
Se traslada los Brazos de Bielas al área						b	Puesto de Trabajo N°7
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)		10		
Operación	●	10	NAV pero es necesario (b)		6		
Demora	◐		No agregan valor (c)		0		
Transporte	➔	6	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100		100%		
Inspección	■						
Total		16					


Ilustración 54-4: Diagrama de Desperdicios N°54

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°55			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	22/6/2022			
OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO NISSAN GASOLINA-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
APROBADO POR:			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	➔	◐	■	▼	Tipo de actividad	Observación
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros						a	Puesto de Trabajo N°4
Prepara la máquina pulidora de Cilindros						a	
Verifica la luz del rin y el pistón						a	
Pule						a	
Desmontaje del block de la máquina						a	
Se traslada al área de Asentamiento						b	Puesto de Trabajo N°5
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)		5		
Operación	●	3	NAV pero es necesario (b)		1		
Demora	◐		No agregan valor (c)		0		
Transporte	➔	1	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100		100%		
Inspección	■	2					
Total		6					

Ilustración 55-4: Diagrama de Desperdicios N°55

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°56			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	22/6/2022			
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR NISSAN GASOLINA-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	■	▼	▲	Tipo de actividad	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal	●					a	
Montar el Cigüeñal	●					a	
Pulir el cigüeñal	●					a	
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal	●					c	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela	●					a	
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal	●					a	
Coloca las tapas de las bielas	●					a	
Coloca y ajusta los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Verificar si tiene puntos de contacto	●					a	
Aloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Aloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada	●					a	
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal	●					c	
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block	●					a	
Colocación de las medias lunas	●					a	
Limpia las tapas con las chaquetas	●					c	
Coloca las tapas con las chaquetas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Comprueba el giro del cigüeñal	●					a	
Aloja pernos de las tapas	●					c	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Aloja pernos de las tapas	●					c	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Prepara la máquina Pulidora	●					a	
Montaje del primer árbol de levas	●					a	
Pule el árbol de levas	●					a	
Desmonta el árbol de levas	●					a	
Montaje del segundo árbol de levas	●					a	
Pule el árbol de levas	●					a	
Desmonta el árbol de levas	●					a	
Limpia las tapas	●					c	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Comprueba el giro de los árboles de levas	●					a	
Aloja pernos de las tapas	●					c	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Aloja pernos de las tapas	●					c	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Embala los elementos	●					c	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	63			
Operación	●	64	NAV pero es necesario (b)	0			
Demora	→		No agregan valor (c)	9			
Transporte	■		% VA=((a+b)/(a+b+c))* 100	88%			
Inspección	▲	7					
Combinada(Operación-Inspección)	●▲	1					
Total		72					

Puesto de Trabajo N°5

Ilustración 56-4: Diagrama de Desperdicios N°56

Realizado por: Garcés Mishel, 2022








DIAGRAMA DE DESPERDICIOS						
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°57		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	22/6/2022		
	OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE NISSAN DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN					Tipo de actividad	Observación
Realizan prueba Hidrostática					a	Puesto de Trabajo N°6
Traslada a Prensa Hidráulica					b	
Sacan guías					a	
colocan nuevas guías					a	
Se traslada a la mesa de trabajo					b	
asientan válvulas					a	
Calibran Pastillas					a	
Se traslada a la máquina de cepillada					b	
Prepara a la maquina					a	
Cepillan cabezote					a	
Traslada al área de Lavado					b	Puesto de Trabajo N°2
Lavado Express del cabezote					a	
Arman Cabezote					a	Puesto de Trabajo N°6
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades			
Almacenamiento			Agregan valor (a)	9		
Operación		9	NAV pero es necesario (b)	4		
Demora			No agregan valor (c)	0		
Transporte		4	% VA= $\frac{(a+b)}{(a+b+c)} \times 100$	100%		
Inspección						
Total		13				

Ilustración 57-4: Diagrama de Desperdicios N°57

Realizado por: Garcés Mishel, 2022











DIAGRAMA DE DESPERDICIOS						
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°58		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	22/6/2022		
	OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL NISSAN GASOLINA-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN					Tipo de actividad	Observación
Chequean brazos de biela					a	área de Brazos de Biela
Arman Pistones					a	
Embala					a	
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades			
Almacenamiento			Agregan valor (a)	3		
Operación		2	NAV pero es necesario (b)	0		
Demora			No agregan valor (c)	0		
Transporte			% VA= $\frac{(a+b)}{(a+b+c)} \times 100$	100%		
Inspección		1				
Total		3				

Ilustración 58-4: Diagrama de Desperdicios N°58

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.1.12. Diagrama de desperdicios SUZUKI GASOLINA-PEQUEÑO

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°59			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	23/6/2022			
OPERACIÓN:	RECEPCIÓN, LAVADO Y TRASLADO A LAS ÁREAS MOTOR SUZUKI GASOLINA-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑	▼	Tipo de actividad	Observación
Recepción del motor	●					a	Puesto de Trabajo N°1
Diagnostico del motor	●					a	
Hoja de Trabajo	●					a	
Desmontaje del motor	●					a	Puesto de Trabajo N°2
Transporta al área de lavado	●	→				b	
Descarboniza los elementos del motor	●					a	
Transporta hacia la máquina de Lavado	●	→				b	
Realiza el lavado bajo a presión	●					a	
Ingresa a la maquina de Lavado todos los elementos del motor	●					a	
Saca los elementos del motor de la maquina	●					a	
Seca los elementos del motor	●					a	Puesto de Trabajo N°6
Identificación a los elementos	●					a	
Traslada cabezote al área de Cabezotes	●					b	Puesto de Trabajo N°4
Se traslada el Block al área de Cilindros	●					b	Puesto de Trabajo N°5
Se traslada al área de Asentamiento Block, cistieñal y árbol de levas.	●					b	Puesto de Trabajo N°7
Se traslada los Brazos de Bielas al área	●					b	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	10			
Operación	●	10	NAV pero es necesario (b)	6			
Demora	◐		No agregan valor (c)	0			
Transporte	→	6	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100	100%			
Inspección	◑						
Total		16					

Ilustración 59-4: Diagrama de Desperdicios N°59

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°60			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	23/6/2022			
OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO AVEO GASOLINA-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑	▼	Tipo de actividad	Observación
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros	●					a	Puesto de Trabajo N°4
Prepara la máquina perforadora de Cilindros	●					a	
Dar medida de Pistones	●					a	
Desmontaje del block de la máquina	●					a	
Prepara la máquina pulidora de Cilindros	●					a	
Verifica la luz del rin y el pistón	●					a	
Pule	●					a	
Desmontaje del block de la máquina	●					a	
Traslada a la maquina Cepilladora	●	→				b	
Prepara la Máquina Cepilladora	●					a	
Cepilla Block	●					a	Puesto de Trabajo N°2
Desmontaje del block de la máquina	●					a	
Se traslada al área de Lavado	●	→				b	
Lavado Express	●					a	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	12			
Operación	●	10	NAV pero es necesario (b)	2			
Demora	◐		No agregan valor (c)	0			
Transporte	→	2	% VA=((a+b)/(a+b+c))*100	100%			
Inspección	◑	2					
Total		14					

Ilustración 60-4: Diagrama de Desperdicios N°60

Realizado por: Garcés Mishel, 2022









		DIAGRAMA DE DESPERDICIOS			
		EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°61
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	23/6/2022		
OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CIGUEÑAL SUZUKI GASOLINA-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN		Tipo de actividad	Observación		
Inspección de trabajo a realizar en el cigüeñal		a	Puesto de Trabajo N°8		
Prepara la máquina Rectificadora de Cigüeñal		a			
Monta el cigüeñal a la Rectificadora de Cigüeñal		a			
Rectifica el cigüeñal bancada		a			
Desmontaje el cigüeñal de la máquina		a			
Comprueba la rectificación		c			
Traslada al área de Asentamiento		a	Puesto de Trabajo N°5		
TOTAL					
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades		
Almacenamiento			Agregan valor (a)	6	
Operación		4	NAV pero es necesario (b)	0	
Demora			No agregan valor (c)	1	
Transporte		1	% VA= $((a+b)/(a+b+c))*100$	86%	
Inspección		2			
Total		7			

Ilustración 61-4: Diagrama de Desperdicios N°61

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE DESPERDICIOS						
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°62		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	23/6/2022		
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR SUZUKI GASOLINA-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	●	→	■	▼	Tipo de actividad	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal	●				a	
Montar el Cigüeñal	●				a	
Pulir biela	●				a	
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal	●				c	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela	●				a	
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal	●				a	
Coloca las tapas de las bielas	●				a	
Coloca y ajusta los pernos	●				a	
Torquea	●				a	
Verificar si tiene puntos de contacto	●				a	
Aloja pernos de las tapas	●				a	
Sacan las tapas	●				a	
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico	●				a	
Coloca Plastigage	●				a	
Coloca las tapas	●				a	
Colocación y ajuste de los pernos	●				a	
Torquea	●				a	
Aloja pernos de las tapas	●				a	
Sacan las tapas	●				a	
Verifica la luz del plastigage	●				a	
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada	●				a	
Inspecciona y limpia el área de la bancada del block para colocar el cigüeñal	●				c	
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block	●				a	
Colocación de las medias lunas	●				a	
Limpia las tapas con las chaquetas	●				c	
Coloca las tapas con las chaquetas	●				a	
Colocación y ajuste de los pernos	●				a	
Torquea	●				a	
Comprueba el giro del cigüeñal	●				a	
Aloja pernos de las tapas	●				c	
Retira los pernos con taladro de impacto	●				a	
Sacan las tapas	●				a	
Coloca Plastigage	●				a	
Coloca las tapas	●				a	
Colocación y ajuste de los pernos	●				a	
Verifica la luz del plastigage	●				a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●				a	
Coloca Plastigage	●				a	
Coloca las tapas	●				a	
Colocación y ajuste de los pernos	●				a	
Verifica la luz del plastigage	●				a	
Aloja pernos de las tapas	●				c	
Retira los pernos con taladro de impacto	●				a	
Sacan las tapas	●				a	
Prepara la máquina Pulidora	●				a	
Montaje del árbol de levas	●				a	
Pule el árbol de levas	●				a	
Desmonta el árbol de levas	●				a	
Limpia las tapas	●				c	
Coloca las tapas	●				a	
Colocación y ajuste de los pernos	●				a	
Torquea	●				a	
Comprueba el giro de los árboles de levas	●				a	
Aloja pernos de las tapas	●				c	
Retira los pernos con taladro de impacto	●				a	
Sacan las tapas	●				a	
Coloca Plastigage	●				a	
Coloca las tapas	●				a	
Colocación y ajuste de los pernos	●				a	
Verifica la luz del plastigage	●				a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●				a	
Coloca Plastigage	●				a	
Coloca las tapas	●				a	
Colocación y ajuste de los pernos	●				a	
Verifica la luz del plastigage	●				a	
Aloja pernos de las tapas	●				c	
Retira los pernos con taladro de impacto	●				a	
Sacan las tapas	●				a	
Embala los elementos	●				c	
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Núm ero	Resumen de tipo de actividades			
Almacenamiento	●		Agregan valor (a)	60		
Operación	→	61	NAV pero es necesario (b)	0		
Demora	■		No agregan valor (c)	9		
Transporte	▼		% VA=((a+b)/(a+b+c))*100	87%		
Inspección	●	7				
Combinada(Operación-Inspección)	●	1				
Total		69				

Puesto de Trabajo N°5

Ilustración 62-4: Diagrama de Desperdicios N°62

Realizado por: Garcés Mishel, 2022


DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°63			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	23/6/2022			
	OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE SUZUKI DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	■	▼	Tipo de actividad	Observación
Realizan prueba Hidrostática	●					a	Puesto de Trabajo N°6
Traslada a Prensa Hidráulica	●	→				b	
Sacan guías	●					a	
colocan nuevas guías	●					a	
Se traslada a la mesa de trabajo	●	→				b	
asientan válvulas	●					a	
Se traslada a la máquina de cepillada	●	→				b	
Prepara a la maquina	●					a	
Cepillan cabezote	●					a	
Traslada al área de Lavado	●	→				b	
Lavado Express del cabezote	●					a	Puesto de Trabajo N°2
Arman Cabezote	●					a	Puesto de Trabajo N°6
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	8			
Operación	●	8	NAV pero es necesario (b)	4			
Demora	→		No agregan valor (c)	0			
Transporte	→	4	% VA= $\frac{(a+b)}{(a+b+c)} \times 100$	100%			
Inspección	■						
Total		12					

Ilustración 63-4: Diagrama de Desperdicios N°63

Realizado por: Garcés Mishel, 2022


DIAGRAMA DE DESPERDICIOS							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°64			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	23/6/2022			
	OPERACIÓN:	BRAZOS DE BIELA DEL SUZUKI GASOLINA-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	■	▼	Tipo de actividad	Observación
Chequean brazos de biela	●					a	Puesto de Trabajo N°7
Arman Pistones	●					a	
Embala	●					a	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	3			
Operación	●	2	NAV pero es necesario (b)	0			
Demora	→		No agregan valor (c)	0			
Transporte	→		% VA= $\frac{(a+b)}{(a+b+c)} \times 100$	100%			
Inspección	■	1					
Total		3					

Ilustración 64-4: Diagrama de Desperdicios N°64

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.2. Análisis de valor agregado

Después de realizar los Diagramas de desperdicios, se procedió al análisis de la improductividad de cada puesto de trabajo, primero se calculó el porcentaje de Valor Agregado en cada puesto de Trabajo donde se aplicó la Fórmula N°1; luego se procedió a calcular la improductividad, aplicando la Formula N°2. Se muestra a continuación las siguientes Tablas donde podemos

apreciar el porcentaje tanto de Valor Agregado como % de Improductividad de los diferentes tipos de motor analizados.

4.2.1. Porcentaje de Improductividad Diesel-Grande

Tabla 1-4: Porcentaje de Improductividad Diesel-Grande

PT	Tipo de actividad			Análisis de valor agregado	
	a	b	c	%VA	%Improductividad
PT N°1	12	0	0	100%	0%
PT N°2	24	12	0	100%	0%
PT N°3	18	3	0	100%	0%
PT N°4	14	7	1	95%	5%
PT N°5	133	12	7	95%	5%
PT N°6	24	15	0	100%	0%
PT N°7	18	2	0	100%	0%
PT N°9	4	4	0	100%	0%

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

En la Tabla 1-4, muestra el Puesto de trabajo de mayor improductividad en este caso fueron los puestos de trabajo N°5 y N°4, por lo que se procedió a realizar un diagrama de Pareto, en donde se puede observar con más claridad el que mayor %Improductividad obtiene. Mostrada en la Ilustración 65-4.

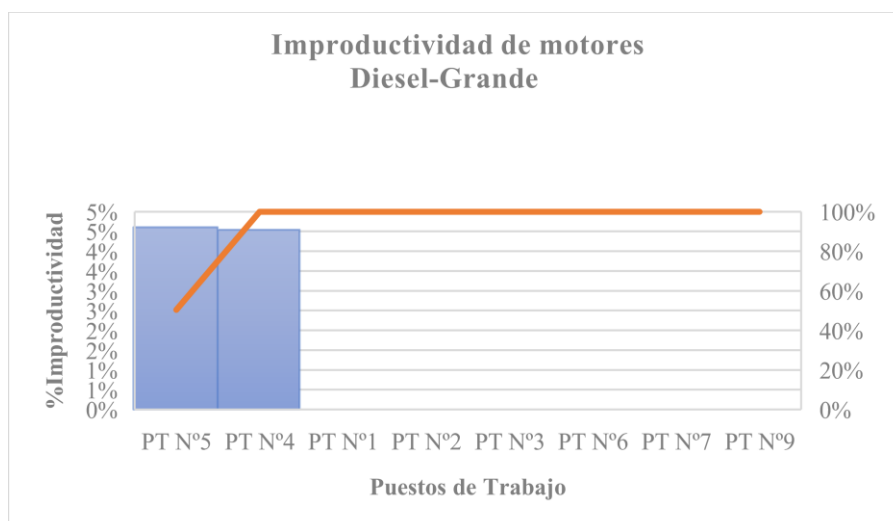


Ilustración 65-4: Diagrama de Pareto del % Improductividad Diesel-Grande

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.2.2. Porcentaje de Improductividad Diesel-Mediano

Tabla 2-4: Porcentaje de Improductividad Diesel-Mediano

PT	Tipo de actividad			Análisis de valor agregado	
	a	b	c	%VA	%Improductividad
PT N°1	12	0	0	100%	0%

PT N°2	27	13	0	100%	0%
PT N°3	9	2	0	100%	0%
PT N°4	14	4	3	86%	14%
PT N°5	152	8	12	93%	7%
PT N°6	24	3	0	100%	0%
PT N°7	24	6	0	100%	0%
PT N°9	9	7	0	100%	0%

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

En la Tabla 2-4, muestra los Puestos de trabajo de mayor improductividad en este caso fueron los puestos de trabajo N°4 y N°5, por lo que se procedió a realizar un diagrama de Pareto, en donde se puede observar con más claridad el que mayor %Improductividad obtiene. Mostrada en la Ilustración 66-4.

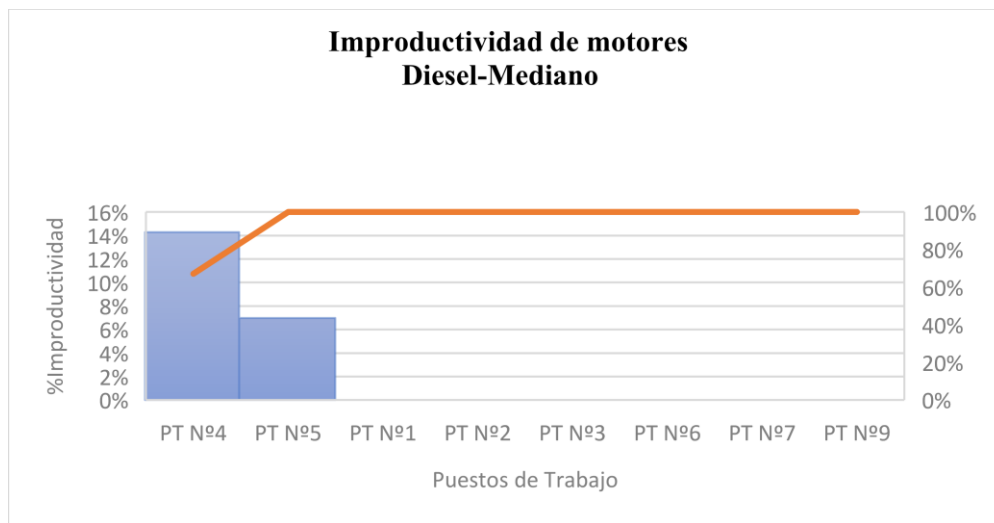


Ilustración 66-4: Diagrama de Pareto del %Improductividad Diesel-Mediano.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.2.3. Porcentaje de improductividad Diesel-Pequeño

Tabla 3-4: Porcentaje de Improductividad Diesel-Pequeño

PT	Tipo de actividad			Análisis de valor agregado	
	a	b	c	%VA	%Improductividad
PT N°1	12	0	0	100%	0%
PT N°2	24	12	0	100%	0%
PT N°3	9	2	0	100%	0%
PT N°4	14	4	2	90%	10%
PT N°5	159	6	15	92%	8%
PT N°6	25	12	0	100%	0%
PT N°7	24	6	0	100%	0%
PT N°9	10	8	0	100%	0%

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

En la Tabla 3-4, muestra los Puestos de trabajo de mayor improductividad en este caso fueron los puestos de trabajo N°4 y N°5, por lo que se procedió a realizar un diagrama de Pareto, en donde se puede observar con más claridad el que mayor %Improductividad obtiene. Mostrada en la Ilustración 67-4.

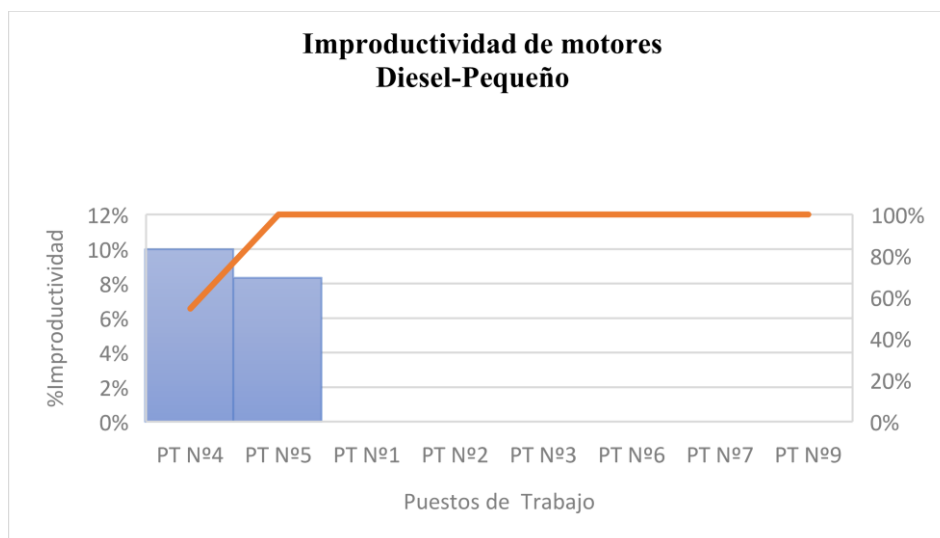


Ilustración 67-4: Diagrama de Pareto del %Improductividad Diesel-Mediano.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.2.4. Porcentaje de improductividad Gasolina-Pequeño

Tabla 4-4: Porcentaje de Improductividad Gasolina-Pequeño

PT	Tipo de actividad			Análisis de valor agregado	
	a	b	c	%VA	%Improductividad
PT N°1	12	0	0	100%	0%
PT N°2	24	10	0	100%	0%
PT N°4	24	4	0	100%	0%
PT N°5	185	5	27	88%	12%
PT N°6	22	12	0	100%	0%
PT N°7	9	3	0	100%	0%
PT N°8	10	0	2	83%	17%

Realizado por: Garcés Mishel, 2022.

En la Tabla 4-4, muestra los Puestos de trabajo de mayor improductividad en este caso fueron los puestos de trabajo N°8 y N°5, por lo que se procedió a realizar un diagrama de Pareto, en donde se puede observar con más claridad el que mayor %Improductividad obtiene. Mostrada en la Ilustración 68-4.

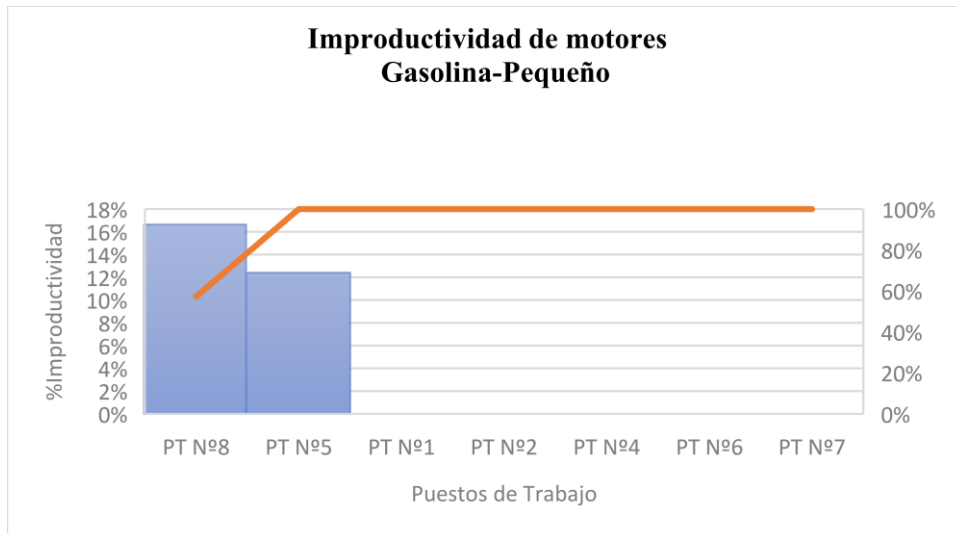


Ilustración 68-4: Diagrama de Pareto del %Improductividad Gasolina-Pequeño.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.3. Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)

El presente Diagrama se elaboró para poder basarnos y tener en cuenta cómo se puede mejorar en los puestos de Trabajo que se generaron mayor improductividad, gracias a esta herramienta aplicada que se presenta en la Ilustración 69-4 se pudo analizar y construir las mejoras dentro del sistema Productivo.

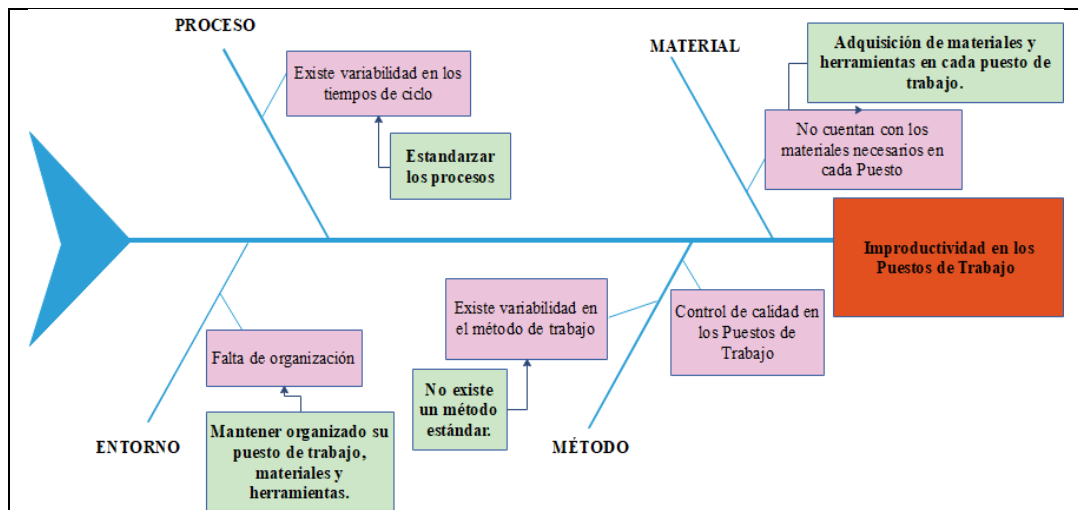


Ilustración 69-4: Diagrama de Causa-Efecto de la improductividad

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.3.1. Mejora de los Procesos

Se mejoró los procesos con la ayuda de los Diagramas de Desperdicios para poder mejorar las actividades que realmente son necesarias y las que no eliminar para poder mejorar los tiempos en el proceso y de esta manera está mejorando el sistema Productivo de la empresa en base a la

Norma ISO 9004 Sistemas de Gestión de la calidad-Directrices para la mejora del desempeño, con el objetivo de una mejora continua, implementándose y mantener el sistema de gestión, de esta manera mejora la eficacia y eficiencia del desempeño dentro de la organización manteniendo el sistema de calidad constantemente activo.

4.3.1.1. Diagramas Mejorados de motores de Diesel-Grande


		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES				
		EMPRESA:	RECIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº1	
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	13/6/2022			
OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR CUMMINS DIESEL-GRANDE	MÉTODO DE TRABAJO:	MEJORADO			
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑	▼	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal						
Montar el Cigüeñal						
Pulir el cigüeñal						
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal						
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela						
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal						
Coloca las tapas de las bielas						
Coloca y ajusta los pernos						
Torquea						
Verificar si tiene puntos de contacto						
Afloja pernos de las tapas						
Sacan las tapas						
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico						
Coloca Plastigage						
Coloca las tapas						
Colocación y ajuste de los pernos						
Torquea						
Afloja pernos de las tapas						
Sacan las tapas						
Verifica la luz del plastigage						
Modifica los que no entran en la tolerancia						
Coloca Plastigage						
Coloca las tapas						
Colocación y ajuste de los pernos						
Torquea						
Afloja pernos de las tapas						
Sacan las tapas						
Limpia y Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada						
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento						
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block						
Colocación de las medias lunas						
Limpia y Coloca las tapas con las chaquetas						
Colocación y ajuste de los pernos						
Torquea						
Comprueba el giro del cigüeñal						
Afloja pernos de las tapas						
Retira los pernos con taladro de impacto						
Sacan las tapas						
Coloca Plastigage						
Coloca las tapas						
Colocación y ajuste de los pernos						
Verifica la luz del plastigage						
Modifica los que no entran en la tolerancia						
Coloca Plastigage						
Coloca las tapas						
Colocación y ajuste de los pernos						
Verifica la luz del plastigage						
Afloja pernos de las tapas						
Retira los pernos con taladro de impacto						
Sacan las tapas y embalan						
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número				
Almacenamiento	▼					
Operación	●	43				
Demora	◐					
Transporte	→	1				
Inspección	◑	5				
Total		49				

Ilustración 70-4: Diagrama de Actividades Mejorado N°1.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES						
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°2		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	14/6/2022		
	OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO DETROIT DIESEL-GRANDE	MÉTODO DE TRABAJO:	MEJORADO		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	●	➔	◐	■	▼	Observación
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros						Puesto de Trabajo N°4
Sacar las camisas						
Se traslada el block a la máquina Rectificadora de Cilindros						
Prepara la máquina Rectificadora de Cilindros						
Rectifican cejas para dar altura de camisas						
Verificar la altura de camisa						
Desmontaje del block de la máquina						Puesto de Trabajo N°5
Traslada al área de Asentamiento						
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número				
Almacenamiento	▼					
Operación	●	4				
Demora	◐					
Transporte	➔	2				
Inspección	■	2				
Total		8				

Ilustración 71-4: Diagrama de Actividades Mejorado N°2.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022



		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES				
		EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº3	
		DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	14/6/2022	
		OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR DETROIT DIESEL-GRANDE	MÉTODO DE TRABAJO:	MEJORADO	
		DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA	
		APROBADO POR:		ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN					Observación	
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal	●	→	D	■	▼	Puesto de Trabajo Nº5
Montar el Cigüeñal	●					
Pulir el cigüeñal	●					
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal	●					
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela	●					
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal	●					
Coloca las tapas de las bielas	●					
Coloca y ajusta los pernos	●					
Torquea	●					
Verificar si tiene puntos de contacto	●					
Afloja pernos de las tapas	●					
Sacan las tapas	●					
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico	●					
Coloca Plastigage	●					
Coloca las tapas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Torquea	●					
Afloja pernos de las tapas	●					
Sacan las tapas	●					
Verifica la luz del plastigage	●					
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					
Coloca Plastigage	●					
Coloca las tapas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Torquea	●					
Afloja pernos de las tapas	●					
Sacan las tapas	●					
Limpia y Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada	●					
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento	●					
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block	●					
Colocación de las medias lunas	●					
Limpian y Coloca las tapas con las chaquetas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Torquea	●					
Comprueba el giro del cigüeñal	●					
Afloja pernos de las tapas	●					
Retira los pernos con taladro de impacto	●					
Sacan las tapas	●					
Coloca Plastigage	●					
Coloca las tapas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Verifica la luz del plastigage	●					
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					
Coloca Plastigage	●					
Coloca las tapas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Verifica la luz del plastigage	●					
Afloja pernos de las tapas	●					
Retira los pernos con taladro de impacto	●					
Sacan las tapas y embalan	●					
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número				
Almacenamiento	▼					
Operación	●	43				
Demora	D					
Transporte	→	1				
Inspección	■	5				
Total		49				

Ilustración 72-4: Diagrama de Actividades Mejorado Nº3.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES				
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°4
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	14/6/2022
	OPERACIÓN:	RECTIFICACIÓN DE CABEZOTE DETROIT DIESEL-GRANDE	MÉTODO DE TRABAJO:	MEJORADO
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA
DESCRIPCIÓN	● → ◐ ◑ ▼			Observación
Realizan prueba Hidrostática	●			
Cambio de Precamaras	●			
Traslada a Prensa Hidráulica	→			
Sacan guías	●			
colocan nuevas guías	●			
Se traslada a la mesa de trabajo	→			
Maquinan asientos y asientan válvulas	●			
Se traslada a la máquina de cepillada	→			
Prepara a la maquina	●			
Cepillan cabezote	●			
Traslada al área de Lavado	→			
Lavado Express del cabezote	●			
Traslada al área de Asentamiento	→			
Prepara la máquina Pulidora	●			
Montaje del árbol de levas	●			
Pule el árbol de levas	●			
Desmonta el árbol de levas	●			
Limpian y Coloca las tapas con las chaquetas	●			
Colocación y ajuste de los pernos	●			
Torquea	●			
Comprueba el giro del árbol de levas	●			
Afloja pernos de las tapas	●			
Retira los pernos con taladro de impacto	●			
Sacan las tapas	●			
Coloca Plastigage	●			
Coloca las tapas	●			
Colocación y ajuste de los pernos	●			
Verifica la luz del plastigage	●			
Modifica los que no entran en la tolerancia	●			
Coloca Plastigage	●			
Coloca las tapas	●			
Colocación y ajuste de los pernos	●			
Verifica la luz del plastigage	●			
Afloja pernos de las tapas	●			
Retira los pernos con taladro de impacto	●			
Sacan las tapas	●			
Traslada al área de Cabezotes	→			
Arman Cabezote	●			
TOTAL				
RESUMEN	Símbolo	Número		
Almacenamiento	▼			
Operación	●	30		
Demora	◐			
Transporte	→	6		
Inspección	◑	2		
Total		38		

Ilustración 73-4: Diagrama de Actividades Mejorado N°4.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.3.1.2. Diagramas Mejorados de motores de Diesel-Mediano












		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES			
		EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº5
		DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	15/6/2022
		OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO HINO DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	MEJORADO
DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	    	Observación			
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros				Puesto de Trabajo Nº4	
Prepara la máquina perforadora de Cilindros					
Encamisan Block					
Rectifican cejas para dar altura a las camisas					
Verifican altura de camisa					
Desmontaje del block de la máquina					
Se traslada al área de Lavado				Puesto de Trabajo Nº2	
Lavado Express					
TOTAL					
RESUMEN	Símbolo	Número			
Almacenamiento					
Operación		5			
Demora					
Transporte		1			
Inspección		2			
Total		8			

Ilustración 74-4: Diagrama de Actividades Mejorado Nº5.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022


DIAGRAMA DE DESPERDICIOS				
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº6
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	15/6/2022
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR HINO DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA
DESCRIPCIÓN	●	→	⬇	⬅
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal	●			
Montar el Cigüeñal	●			
Pulir el cigüeñal	●			
Limpian los ductos de lubricación del cigüeñal	●			
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela	●			
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal	●			
Coloca las tapas de las bielas	●			
Coloca y ajusta los pernos	●			
Torquea	●			
Verificar si tiene puntos de contacto	●			●
Afloja pernos de las tapas	●			
Sacan las tapas	●			
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico	●			●
Coloca Plastigage	●			
Coloca las tapas	●			
Colocación y ajuste de los pernos	●			
Torquea	●			
Afloja pernos de las tapas	●			
Sacan las tapas	●			
Verifica la luz del plastigage	●			●
Modifica los que no entran en la tolerancia	●			●
Coloca Plastigage	●			
Coloca las tapas	●			
Colocación y ajuste de los pernos	●			
Torquea	●			
Afloja pernos de las tapas	●			
Sacan las tapas	●			
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada	●			
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento	●			●
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block	●			
Limpia y coloca las tapas con las chaquetas	●			
Coloca las tapas con las chaquetas	●			
Colocación y ajuste de los pernos	●			
Torquea	●			
Comprueba el giro del cigüeñal	●			
Afloja pernos de las tapas	●			
Retira los pernos con taladro de impacto	●			
Sacan las tapas	●			
Coloca Plastigage	●			
Coloca las tapas	●			
Colocación y ajuste de los pernos	●			
Verifica la luz del plastigage	●			●
Modifica los que no entran en la tolerancia	●			●
Coloca Plastigage	●			
Coloca las tapas	●			
Colocación y ajuste de los pernos	●			
Verifica la luz del plastigage	●			●
Afloja pernos de las tapas	●			
Retira los pernos con taladro de impacto	●			
Sacan las tapas y embala	●			
TOTAL				
RESUMEN	Símbolo	Número		
Almacenamiento	⬇			
Operación	●	43		
Demora	⬅			
Transporte	→	1		
Inspección	⬅	5		
Total		49		
Observación				

Ilustración 75-4: Diagrama de Actividades Mejorado Nº6.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022








		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES				
		EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº7	
		DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	16/6/2022	
		OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO ISUZU DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	MEJORADO	
		DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA	
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN		Observación				
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros					Puesto de Trabajo Nº4	
Sacar las camisas						
Se traslada el block a la máquina Pulidora de Cilindros						
Prepara la máquina Pulidora de Cilindros						
Cambian Camisas						
Verifican altura de camisa						
Desmontaje del block de la máquina					Puesto de Trabajo Nº5	
Traslada al área de Asentamiento						
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número				
Almacenamiento						
Operación		4				
Demora						
Transporte		2				
Inspección		2				
Total		8				

Ilustración 76-4: Diagrama de Actividades Mejorado Nº7.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022











DIAGRAMA DE ACTIVIDADES					
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº8	
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	16/6/2022	
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR ISUZU DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	MEJORADO	
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA	
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA	
DESCRIPCIÓN					Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal	●				Puesto de Trabajo Nº5
Montar el Cigüeñal	●				
Pulir el cigüeñal	●				
Limpia y Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela	●				
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal	●				
Coloca las tapas de las bielas	●				
Coloca y ajusta los pernos	●				
Torquea	●				
Verificar si tiene puntos de contacto	●			●	
Afloja pernos de las tapas	●				
Sacan las tapas	●				
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico	●			●	
Coloca Plastigage	●				
Coloca las tapas	●				
Colocación y ajuste de los pernos	●				
Torquea	●				
Afloja pernos de las tapas	●				
Sacan las tapas	●				
Verifica la luz del plastigage	●			●	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●				
Coloca Plastigage	●				
Coloca las tapas	●				
Colocación y ajuste de los pernos	●				
Torquea	●				
Afloja pernos de las tapas	●				
Sacan las tapas	●				
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada	●				
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento	●			●	
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block	●				
Colocación de las medias lunas	●				
Limpia y Coloca las tapas con las chaquetas	●				
Colocación y ajuste de los pernos	●				
Torquea	●				
Comprueba el giro del cigüeñal	●				
Afloja pernos de las tapas	●				
Retira los pernos con taladro de impacto	●				
Sacan las tapas	●				
Coloca Plastigage	●				
Coloca las tapas	●				
Colocación y ajuste de los pernos	●				
Verifica la luz del plastigage	●			●	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●				
Coloca Plastigage	●				
Coloca las tapas	●				
Colocación y ajuste de los pernos	●				
Verifica la luz del plastigage	●			●	
Afloja pernos de las tapas	●				
Retira los pernos con taladro de impacto	●				
Sacan las tapas y embalan	●				
TOTAL					
RESUMEN	Símbolo	Número			
Almacenamiento					
Operación		44			
Demora					
Transporte		1			
Inspección		5			
Total		50			

Ilustración 77-4: Diagrama de Actividades Mejorado Nº8.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022








		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES				
		EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº9	
		DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	17/6/2022	
		OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO MERCEDES DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	MEJORADO	
		DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA	
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN		Observación				
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros					Puesto de Trabajo N°4	
Prepara la máquina perforadora de Cilindros						
Encamisan Block						
Verifican altura de camisa						
Desmontaje del block de la máquina					Puesto de Trabajo N°2	
Se traslada al área de Lavado						
Lavado Express						
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número				
Almacenamiento						
Operación		4				
Demora						
Transporte		1				
Inspección		2				
Total		7				

Ilustración 78-4: Diagrama de Actividades Mejorado N°9.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES				
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°10
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	17/6/2022
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR MERCEDES DIESEL-MEDIANO	MÉTODO DE TRABAJO:	MEJORADO
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑
				▼
				Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal	●			
Montar el Cigüeñal	●			
Pulir el cigüeñal	●			
Limpian y Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela	●			
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal	●			
Coloca las tapas de las bielas	●			
Coloca y ajusta los pernos	●			
Torquea	●			
Verificar si tiene puntos de contacto	●			
Afloja pernos de las tapas	●			
Sacan las tapas	●			
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico	●			
Coloca Plastigage	●			
Coloca las tapas	●			
Colocación y ajuste de los pernos	●			
Torquea	●			
Afloja pernos de las tapas	●			
Sacan las tapas	●			
Verifica la luz del plastigage	●			
Modifica los que no entran en la tolerancia	●			
Coloca Plastigage	●			
Coloca las tapas	●			
Colocación y ajuste de los pernos	●			
Torquea	●			
Afloja pernos de las tapas	●			
Sacan las tapas	●			
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada	●			
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento	●			
Limpia y Coloca el cigüeñal encima de la bancada del block	●			
Colocación de las medias lunas	●			
Limpia y Coloca las tapas con las chaquetas	●			
Colocación y ajuste de los pernos	●			
Torquea	●			
Comprueba el giro del cigüeñal	●			
Afloja pernos de las tapas	●			
Retira los pernos con taladro de impacto	●			
Sacan las tapas	●			
Coloca Plastigage	●			
Coloca las tapas	●			
Colocación y ajuste de los pernos	●			
Verifica la luz del plastigage	●			
Modifica los que no entran en la tolerancia	●			
Coloca Plastigage	●			
Coloca las tapas	●			
Colocación y ajuste de los pernos	●			
Verifica la luz del plastigage	●			
Afloja pernos de las tapas	●			
Retira los pernos con taladro de impacto	●			
Sacan las tapas	●			
Prepara la máquina Pulidora	●			
Montaje del árbol de levas	●			
Pule el árbol de levas	●			
Desmonta el árbol de levas	●			
Sacan los 4 bujes	●			
Enumera la posición del buje	●			
Coloca los nuevos bujes	●			
Ingresa el árbol de levas a los alojamientos	●			
Comprueban el giro	●			
TOTAL				
RESUMEN	Símbolo	Número		
Almacenamiento	▼			
Operación	●	51		
Demora	◐			
Transporte	→	1		
Inspección	◑	6		
Total		58		

Ilustración 79-4: Diagrama de Actividades Mejorado N°10.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.3.1.3. Diagramas Mejorados de motores de Diesel-Pequeño












DIAGRAMA DE ACTIVIDADES							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°11		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	18/6/2022		
	OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO ISUZU DIESEL-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	MEJORADO		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN						Tipo de actividad	Observación
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros						a	Puesto de Trabajo N°4
Prepara la máquina perforadora de Cilindros						a	
Encamisan Block						a	
Rectifican cejas para dar altura a las camisas						a	
Verifican altura de camisa						c	
Desmontaje del block de la máquina						a	Puesto de Trabajo N°2
Se traslada al área de Lavado						b	
Lavado Express						a	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número					
Almacenamiento							
Operación		5					
Demora							
Transporte		1					
Inspección		2					
Total		8					

Ilustración 80-4: Diagrama de Actividades Mejorado N°11.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022


	DIAGRAMA DE ACTIVIDADES					
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°12		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	18/6/2022		
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR ISUZU DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	MEJORADO		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
		APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	■	▼	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal	●					
Montar el Cigüeñal	●					
Pulir el cigüeñal	●					
Limpia y Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela	●					
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal	●					
Coloca las tapas de las bielas	●					
Coloca y ajusta los pernos	●					
Torquea	●					
Verificar si tiene puntos de contacto	●					
Aloja pernos de las tapas	●					
Sacan las tapas	●					
Coloca Plastigage	●					
Coloca las tapas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Torquea	●					
Aloja pernos de las tapas	●					
Sacan las tapas	●					
Verifica la luz del plastigage	●					
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					
Coloca Plastigage	●					
Coloca las tapas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Torquea	●					
Aloja pernos de las tapas	●					
Sacan las tapas	●					
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada	●					
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento	●					
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block	●					
Colocación de las medias lunas	●					
Limpia y Coloca las tapas con las chaquetas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Torquea	●					
Comprueba el giro del cigüeñal	●					
Aloja y Retira los pernos con taladro de impacto	●					
Sacan las tapas	●					
Coloca Plastigage	●					
Coloca las tapas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Verifica la luz del plastigage	●					
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					
Coloca Plastigage	●					
Coloca las tapas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Verifica la luz del plastigage	●					
Aloja y Retira los pernos con taladro de impacto	●					
Sacan las tapas	●					
Prepara la máquina Pulidora	●					
Montaje del árbol de levas	●					
Pule el árbol de levas	●					
Desmonta el árbol de levas	●					
Sacan los 3 bujes	●					
Enumera la posición del buje	●					
Coloca los nuevos bujes	●					
Ingresa el árbol de levas a los alojamientos	●					
Comprueban el giro	●					
Embala los elementos	●					
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Núm	ero			
Almacenamiento	▼					
Operación	●	49				
Demora	◐					
Transporte	→	1				
Inspección	■	5				
Total		55				

Ilustración 81-4: Diagrama de Actividades Mejorado N°12.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022












DIAGRAMA DE DESPERDICIOS				
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°13
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	19/6/2022
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR MITSUBISHI DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA
DESCRIPCIÓN	    	Observación		
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal				
Montar el Cigüeñal				
Pulir el cigüeñal				
Limpia y Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela				
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal				
Coloca las tapas de las bielas				
Coloca y ajusta los pernos				
Torquea				
Verificar si tiene puntos de contacto				
Afloja pernos de las tapas				
Sacan las tapas				
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico				
Coloca Plastigage				
Coloca las tapas				
Colocación y ajuste de los pernos				
Torquea				
Afloja pernos de las tapas				
Sacan las tapas				
Verifica la luz del plastigage				
Modifica los que no entran en la tolerancia				
Coloca Plastigage				
Coloca las tapas				
Colocación y ajuste de los pernos				
Torquea				
Afloja pernos de las tapas				
Sacan las tapas				
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada				
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento				
Limpia y Coloca el cigüeñal encima de la bancada del block				
Colocación de las medias lunas				
Limpia y Coloca las tapas con las chaquetas				
Colocación y ajuste de los pernos				
Torquea				
Comprueba el giro del cigüeñal				
Afloja y Retira los pernos con taladro de impacto				
Sacan las tapas				
Coloca Plastigage				
Coloca las tapas				
Colocación y ajuste de los pernos				
Verifica la luz del plastigage				
Modifica los que no entran en la tolerancia				
Coloca Plastigage				
Coloca las tapas				
Colocación y ajuste de los pernos				
Verifica la luz del plastigage				
Afloja y Retira los pernos con taladro de impacto				
Sacan las tapas				
Prepara la máquina Pulidora				
Montaje del árbol de levas				
Pule el árbol de levas				
Desmonta el árbol de levas				
Sacan los 5 bujes				
Enumera la posición del buje				
Coloca los nuevos bujes				
Ingresa el árbol de levas a los alojamientos				
Comprueban el giro				
Embala los elementos				
TOTAL				
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades	
Almacenamiento			Agregan valor (a)	46
Operación		49	pero es necesario (b)	1
Demora			No agregan valor (c)	5
Transporte		1	$((a+b)/(a+b+c))*100$	90%
Inspección		6		
Total		56		

Ilustración 82-4: Diagrama de Actividades Mejorado N°13.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022












		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES				
		EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°14	
		DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	20/6/2022	
		OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CILINDRO HINO DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	MEJORADO	
		DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA	
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA	
DESCRIPCIÓN						Observación
Inspección de trabajo a realizar en los cilindros						Puesto de Trabajo N°4
Prepara la máquina perforadora de Cilindros						
Encamisan Block						
Rectifican cejas para dar altura a las camisas						
Verifican altura de camisa						
Desmontaje del block de la máquina						Puesto de Trabajo N°2
Se traslada al área de Lavado						
Lavado Express						
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número				
Almacenamiento						
Operación		5				
Demora						
Transporte		1				
Inspección		2				
Total		8				

Ilustración 83-4: Diagrama de Actividades Mejorado N°14.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES						
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº 15		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	20/6/2022		
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR HINO DIESEL-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑	▼	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal	●					Puesto de Trabajo Nº5
Montar el Cigüeñal	●					
Pulir el cigüeñal	●					
Limpia y Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela	●					
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal	●					
Coloca las tapas de las bielas	●					
Coloca y ajusta los pernos	●					
Torquea	●					
Verificar si tiene puntos de contacto	●					
Afloja pernos de las tapas	●					
Sacan las tapas	●					
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico	●					
Coloca Plastigage	●					
Coloca las tapas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Torquea	●					
Afloja pernos de las tapas	●					
Sacan las tapas	●					
Verifica la luz del plastigage	●					
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					
Coloca Plastigage	●					
Coloca las tapas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Torquea	●					
Afloja pernos de las tapas	●					
Sacan las tapas	●					
Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada	●					
Trasladar el Cigüeñal a asentamiento	●					
Limpia y Coloca el cigüeñal encima de la bancada del block	●					
Colocación de las medias lunas	●					
Limpia y Coloca las tapas con las chaquetas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Torquea	●					
Comprueba el giro del cigüeñal	●					
Afloja y Retira los pernos con taladro de impacto	●					
Sacan las tapas	●					
Coloca Plastigage	●					
Coloca las tapas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Verifica la luz del plastigage	●					
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					
Coloca Plastigage	●					
Coloca las tapas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Verifica la luz del plastigage	●					
Afloja y Retira los pernos con taladro de impacto	●					
Sacan las tapas	●					
Prepara la máquina Pulidora	●					
Montaje del árbol de levas	●					
Pule el árbol de levas	●					
Desmonta el árbol de levas	●					
Sacan los bujes	●					
Enumera la posición del buje	●					
Coloca los nuevos bujes	●					
Ingresa el árbol de levas a los alojamientos	●					
Comprueban el giro	●					
Embala los elementos	●					
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número				
Almacenamiento	▼					
Operación	●	49				
Demora	◐					
Transporte	→	1				
Inspección	◑	6				
Total		56				

Ilustración 84-4: Diagrama de Actividades Mejorada Nº15.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.3.1.4. Diagramas Mejorados de motores Gasolina-Pequeño


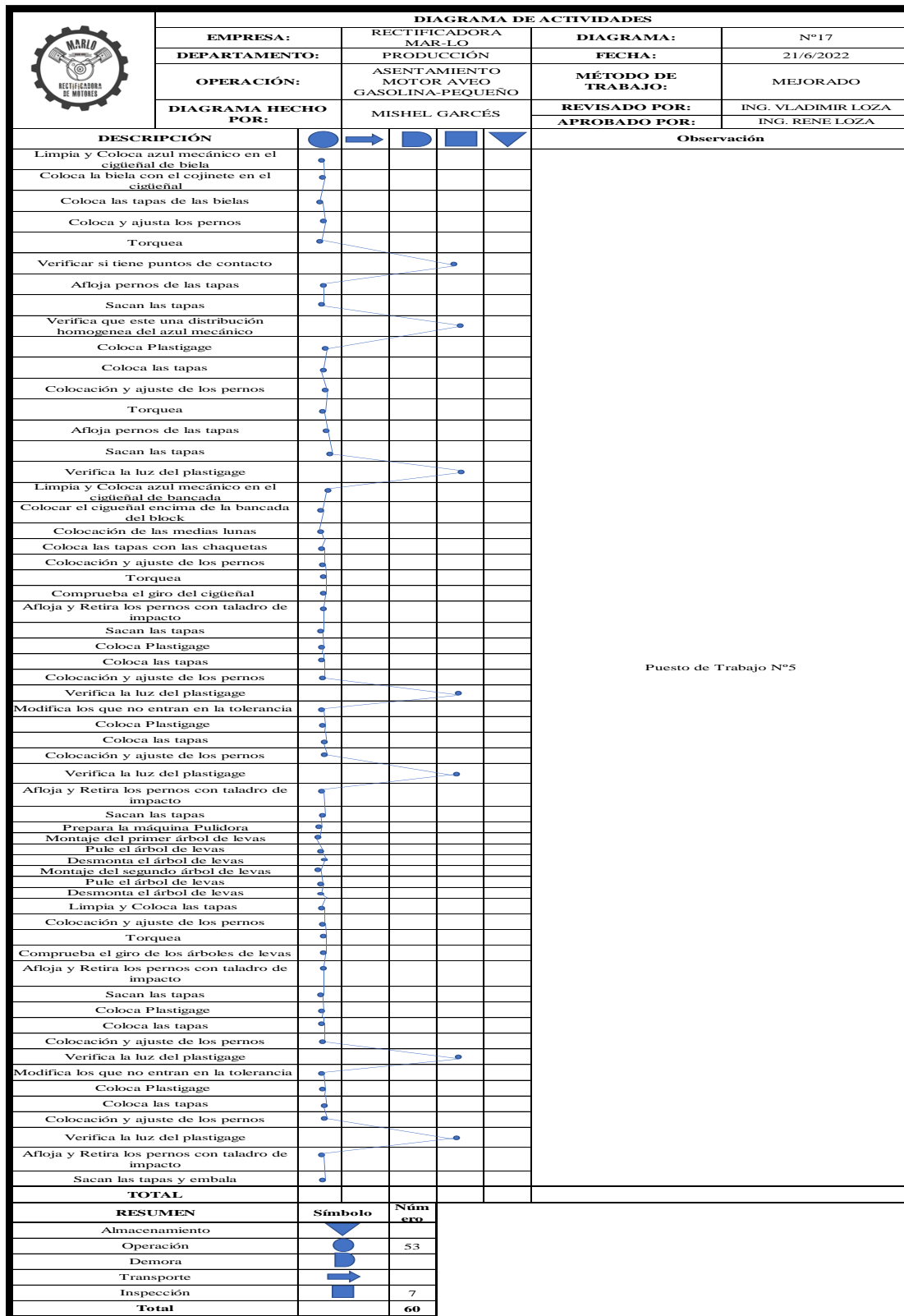
DIAGRAMA DE ACTIVIDADES						
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°16	
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	21/6/2022	
	OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CIGUEÑAL AVEO GASOLINA-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	MEJORADO	
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA	
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA	
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	■	▼	Observación
Inspección de trabajo a realizar en el cigüeñal						Puesto de Trabajo N°8
Prepara la máquina Rectificadora de Cigüeñal	●					
Monta el cigüeñal a la Rectificadora de Cigüeñal	●					
Rectifica el cigüeñal bancada y biela	●					
Comprueba la rectificación				■		
Desmontaje el cigüeñal de la máquina	●					
Traslada al área de Asentamiento		→				Puesto de Trabajo N°5
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades			
Almacenamiento	▼		Agregan valor (a)	5		
Operación	●	4	pero es necesario (b)	1		
Demora	◐		No agregan valor (c)	1		
Transporte	→	1	$\frac{c}{((a+b)/(a+b+c))*100}$	86%		
Inspección	■	2				
Total		7				

Ilustración 85-4: Diagrama de Actividades Mejorado N°16.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022



Puesto de Trabajo N°5

Ilustración 86-4: Diagrama de Actividades Mejorado N°17.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES						
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	N°18		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	22/6/2022		
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR NISSAN GASOLINA-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	MEJORADO		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN	●	➔	◐	◑	▼	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal	●					
Montar el Cigüeñal	●					
Pulir el cigüeñal	●					
Limpia y Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela	●					
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal	●					
Coloca las tapas de las bielas	●					
Coloca y ajusta los pernos	●					
Torquea	●					
Verificar si tiene puntos de contacto	●					
Aloja pernos de las tapas	●					
Sacan las tapas	●					
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico	●					
Coloca Plastigage	●					
Coloca las tapas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Torquea	●					
Aloja pernos de las tapas	●					
Sacan las tapas	●					
Verifica la luz del plastigage	●					
Limpia y Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada	●					
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block	●					
Colocación de las medias lunas	●					
Limpia y Coloca las tapas con las chaquetas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Torquea	●					
Comprueba el giro del cigüeñal	●					
Aloja y Retira los pernos con taladro de impacto	●					
Sacan las tapas	●					
Coloca Plastigage	●					
Coloca las tapas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Verifica la luz del plastigage	●					
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					
Coloca Plastigage	●					
Coloca las tapas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Verifica la luz del plastigage	●					
Aloja y Retira los pernos con taladro de impacto	●					
Sacan las tapas	●					
Prepara la máquina Pulidora	●					
Montaje del primer árbol de levas	●					
Pule el árbol de levas	●					
Desmonta el árbol de levas	●					
Montaje del segundo árbol de levas	●					
Pule el árbol de levas	●					
Desmonta el árbol de levas	●					
Limpia y Coloca las tapas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Torquea	●					
Comprueba el giro de los árboles de levas	●					
Aloja y Retira los pernos con taladro de impacto	●					
Sacan las tapas	●					
Coloca Plastigage	●					
Coloca las tapas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Verifica la luz del plastigage	●					
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					
Coloca Plastigage	●					
Coloca las tapas	●					
Colocación y ajuste de los pernos	●					
Verifica la luz del plastigage	●					
Aloja y Retira los pernos con taladro de impacto	●					
Sacan las tapas y embalan	●					
TOTAL						
RESUMEN	Símbolo	Número				
Almacenamiento	▼					
Operación	●	56				
Demora	◐					
Transporte	➔					
Inspección	◑	7				
Total		63				

Ilustración 87-4: Diagrama de Actividades Mejorado N°18.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022













DIAGRAMA DE ACTIVIDADES							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO		DIAGRAMA:	N°19		
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN		FECHA:	23/6/2022		
	OPERACIÓN:	RECTIFICADO DE CIGUEÑAL SUZUKI GASOLINA-PEQUEÑO		MÉTODO DE TRABAJO:	ACTUAL		
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS		REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA		
				APROBADO POR:	ING. RENE LOZA		
DESCRIPCIÓN						Tipo de actividad	Observación
Inspección de trabajo a realizar en el cigüeñal						a	Puesto de Trabajo N°8
Prepara la máquina Rectificadora de Cigüeñal						a	
Monta el cigüeñal a la Rectificadora de Cigüeñal						a	
Rectifica el cigüeñal bancada						a	
Comprueba la rectificación						c	
Desmontaje el cigüeñal de la máquina						a	
Traslada al área de Asentamiento						a	Puesto de Trabajo N°5
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento			Agregan valor (a)		6		
Operación		4	NAV pero es necesario (b)		0		
Demora			No agregan valor (c)		1		
Transporte		1	$\% VA = \frac{(a+b)}{(a+b+c)} * 100$		86%		
Inspección		2					
Total		7					

Ilustración 88-4: Diagrama de Actividades Mejorado N°19.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES							
	EMPRESA:	RECTIFICADORA MAR-LO	DIAGRAMA:	Nº20			
	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	FECHA:	23/6/2022			
	OPERACIÓN:	ASENTAMIENTO MOTOR SUZUKI GASOLINA-PEQUEÑO	MÉTODO DE TRABAJO:	MEJORADO			
	DIAGRAMA HECHO POR:	MISHEL GARCÉS	REVISADO POR:	ING. VLADIMIR LOZA			
			APROBADO POR:	ING. RENE LOZA			
DESCRIPCIÓN	●	→	◐	◑	▼	Tipo de actividad	Observación
Preparar la máquina Pulidora de Cigüeñal	●	→				a	
Montar el Cigüeñal	●					a	
Pulir biela	●					a	
Limpia y Coloca azul mecánico en el cigüeñal de biela	●					a	
Coloca la biela con el cojinete en el cigüeñal	●					a	
Coloca las tapas de las bielas	●					a	
Coloca y ajusta los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Verificar si tiene puntos de contacto	●					a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Verifica que este una distribución homogénea del azul mecánico	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Afloja pernos de las tapas	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Limpia y Coloca azul mecánico en el cigüeñal de bancada	●					a	
Colocar el cigüeñal encima de la bancada del block	●					a	
Colocación de las medias lunas	●					a	
Limpia y Coloca las tapas con las chaquetas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Comprueba el giro del cigüeñal	●					a	
Afloja y Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Afloja y Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Prepara la máquina Pulidora	●					a	
Montaje del árbol de levas	●					a	
Pule el árbol de levas	●					a	
Desmonta el árbol de levas	●					a	
Limpia y Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Torquea	●					a	
Comprueba el giro de los árboles de levas	●					a	
Afloja pernos de las tapas	●					c	
Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Modifica los que no entran en la tolerancia	●					a	
Coloca Plastigage	●					a	
Coloca las tapas	●					a	
Colocación y ajuste de los pernos	●					a	
Verifica la luz del plastigage	●					a	
Afloja y Retira los pernos con taladro de impacto	●					a	
Sacan las tapas y embalan	●					a	
TOTAL							
RESUMEN	Símbolo	Número	Resumen de tipo de actividades				
Almacenamiento	▼		Agreden valor (a)	60			
Operación	●	53	NAV pero es necesario (b)	0			
Demora	○		No agreden valor (c)	9			
Transporte	→		% VA=((a+b)/(a+b+c))*100	87%			
Inspección	◐	7					
Total		60					

Puesto de Trabajo N°5

Ilustración 89-4: Diagrama de Actividades Mejorado N°20.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.3.2. Estructuras de medidas

Con la ayuda del Manual Crankshaft Manual-AERA, gracias a este manual se pudo tomar los siguientes datos especificados en las Tablas 5-4, 6-4, 7-4, 8-4, puesto que es necesario realizar el presente levantamiento para colaborar a los operadores y de esta manera pueda mejorar el rendimiento en cuanto a la realización de las actividades dentro del puesto de trabajo, alcanzan eficiencia, efectividad y eficacia, de esta manera, dar un control y seguimiento para que sean aplicado de la mejor manera.

Tabla 5-4: Medidas de Cigüeñal y Apriete Diesel-Grande

Rectificadora MAR-LO							
MEDIDAS DE CIGÜEÑAL Y APRIETE							
Diesel-Grande							
(CUMMINS ISX)							
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
50007	3701	.010	.010	110 lbs+180°	100 lbs c/perno	.003''	.003''
(DETROIT SERIE 60)							
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
4921	3346,3	.010	.008	390 lbs	135 lbs	.003''	.003''
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Tabla 6-4: Medidas de Cigüeñal y Apriete Diesel-Mediano

Rectificadora MAR-LO							
MEDIDAS DE CIGÜEÑAL Y APRIETE							
Diesel-Mediano							
(HINO J08)							
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
3148	2557,5	.010	.010	120 lbs	perno 120 lbs/tuerca 90lbs	.003''	.003''
(ISUZU 4JB1-4JH1)							
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
2752,6-2753,2	2083,3-2083,9	.005	.008	390 lbs	135 lbs	.003''	.003''
(Mercedes 366)							
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
3465	2362,7	.008	.009	80Nm+90°	45Nm+90°	.003''	.003''
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Tabla 7-4: Medidas de Cigüeñal y Apriete Diesel-Pequeño

Rectificadora MAR-LO							
MEDIDAS DE CIGÜEÑAL Y APRIETE							
Diesel-Pequeño							
(ISUZU)							
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
2202,4	1926,8	.004	.008	130 lbs	65 lbs	.003''	.003''
(Mitsubishi 4D34)							
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
3068,8	2557	.005	.0013	130 lbs	90 lbs	.003''	.003''
(Hino)							
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
3465	2362,7	.008	.009	140 lbs	80 lbs	.003''	.003''
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Tabla 8-4: Medidas de Cigüeñal y Apriete Gasolina-Pequeño

Rectificadora MAR-LO							
MEDIDAS DE CIGÜEÑAL Y APRIETE							
Gasolina-Pequeño							
(AVEO)							
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
2164,8	1692,5	.005	.006	45 lbs	35 lbs	.002'' a .0015''	.002'' a .0015''
(Nissan)							
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V

B	V	B	V	B	V	B	V
2989	2437	.005	.006	45 lbs	35 lbs	.002'' a .0.015''	.002'' a .0.015''
(Suzuki)							
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
2559	1968,5	.005	.006	45 lbs	35 lbs	.002'' a .0.015''	.002'' a .0.015''
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL							
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL							
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL							
MEDIDAS DEL CIGÜEÑAL		JUEGO AXIAL		TORQUE		PLASTIGAGE	
B	V	B	V	B	V	B	V

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Mediante la Ficha de Torqueado aplicada permite que el operador conozca la manera correcta de poder torquear tanto la bancada como la biela, dando un mejor apriete. Con la ayuda del Manual de Armado de motor Torques y Reglajes-FRACO, se permitió recopilar y dar a conocer de manera general el uso de esta Ficha dentro del puesto de trabajo para las actividades correspondientes.

RECTIFICADORA MAR-LO
FICHA TÉCNICA-TORQUEADO

Nº	Descripción
1	Con la ayuda de las tablas de medida de cigüeñal podemos observar y aplicar el torque tanto de bancada como de biela
2	Los datos de las tablas siempre se debe tener en cuenta +- 10%.
3	Para poder torquear debe formar un ángulo de 90°
4	Gionometro, indicador de torque que va ser aplicado.
5	Empieza el torqueo de forma que se muestra en la figura.
6	Se realiza el torqueo de adentro hacia afuera.
7	El correcto orden de apriete permite un correcto equilibrio de fuerzas.





Ilustración 90-4: Ficha Terqueado-bancada y biela.

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

De acuerdo con el Decreto 2393 la prevención es primordial en la seguridad de procesos ayuda a mantener los riesgos controlados, de esta manera, se puede también mejorar la eficiencia en la realización de las actividades y los planes en la producción sean las indicadas. Se muestra en la Tabla 9-4.

Tabla 9-4: Recomendaciones de acuerdo con el Decreto 2393

RECTIFICADORA MAR-LO		
Recomendaciones de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 2393		
Nº	Descripción	Ilustración
1	Protección facial y ocular: exposición del calor, radiaciones, viruta, etc.	

2	tapón para oídos: Para proteger los oídos ante sonidos fuertes.	
3	Chaleco: para identificar al operador en la distancia.	
4	Faja lumbar: ante trabajos fuertes que proporcionara un apoyo lumbar.	
5	Zapatos de seguridad: Diseñado para máxima protección de los pies del operador.	
6	Evitar dispositivos de distracción: celular, Tablet, radios con audífonos.	
7	Realizar capacitaciones: para mantenerse actualizado de normas o directrices aplicables en la empresa	

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.3.3. Aplicación de Estudios de Tiempos

Para la aplicación de Estudios de Tiempos se establecieron ciertos requisitos que establece la NORMA ISO 10012 donde nos indica que, para poder aplicar un estudio de medición de tiempos, nos basamos en el proceso del capítulo 3 en la sección 3.5.3. Estudio de Tiempos, se presenta a continuación.

Requisito N°1: Descripción de los puestos de Trabajo

Describimos los puestos de Trabajo de cada tipo de motor en este caso encontramos 4 que son Diesel-Grande, Diesel-Mediano, Diesel-Pequeño y Gasolina-Pequeño; también, se clasifican de acuerdo con el modelo, presentado anteriormente en la sección 3.4. Diagnóstico Inicial.

Tabla 10-4: Porcentaje de Improductividad Gasolina-Pequeño

<i>PT N°</i>	<i>Descripción de PT</i>	<i>Número de operadores</i>
PT1	RECEPCIÓN	1
PT2	LAVADO	1
PT3	MANDRINADO	1
PT4	CILINDROS	1
PT5	ASENTAMIENTO	1
PT6	CABEZOTES	1
PT7	BRAZOS DE BIELA	1
PT8	CIGÜEÑAL	1
PT9	TORNO Y SUELDAS	1
TOTAL, DE OPERADORES EN PRODUCCIÓN		9

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Requisito N°2: Materiales de estudio de tiempos

Para la toma de tiempos los materiales que empleamos fueron los siguientes:

- 1) Cronómetro digital, donde se tomó los tiempos de manera continua como se observa en la Ilustración 91-4.



Ilustración 91-4: Cronómetro digital.

Fuente: RECTIFICADORA MAR-LO, 2022

- 2) Tablero de madera donde nos permitió colocar los formatos de tiempos.
- 3) Formato de tiempos: Este formato está detallado en el ANEXO D.

4.3.3.1. Cronometraje de los tiempos por puesto de trabajo

Para la toma de tiempos realizado en cada uno de los puestos de trabajo, se detalla en los ANEXOS E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O; Donde se tomó en cuenta los diferentes tipos de motor y que tamaño son para poder determinar la toma de los tiempos y de esta manera poder estandarizarlos, se muestra en las Tablas 6-4, 7-4, 8-4 y 9-4.

Tabla 11-4: Tiempo Observado Diesel-Grande

Diesel-Grande		
Cummins Diesel-Grande		
PT N°	Puesto de trabajo	T. O (min)
PT1	Recepción	78
PT2	Lavado	1599,35
PT3	Mandrinado	390,99
PT4	Cilindros	563,85
PT5	Asentamiento	371,37
PT6	Cabezotes	479,79
PT7	Brazos de Biela	346,88
PT9	Torno y Sueldas	337,20
Mack Diesel-Grande		
PT N°	Puesto de trabajo	T. O (min)
PT1	Recepción	45,78
PT2	Lavado	1527,35
PT6	Cabezotes	403,83
Detroit Diesel-Grande		
PT N°	Puesto de trabajo	T. O (min)
PT1	Recepción	84,15
PT2	Lavado	1588,25
PT3	Mandrinado	332,00
PT4	Cilindros	148,00
PT5	Asentamiento	347,95
PT6	Cabezotes	486,50
PT7	Brazos de Biela	199,00
PT9	Torno y Sueldas	12,00

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Tabla 12-4: Tiempo Observado Diesel-Mediano

Diesel-Mediano		
Hino Diesel-Mediano		
PT N°	Puesto de trabajo	T. O (min)
PT1	Recepción	57,70
PT2	Lavado	488,50
PT3	Mandrinado	347,85
PT4	Cilindros	450,38
PT5	Asentamiento	230,74
PT6	Cabezotes	404,79
PT7	Brazos de Biela	159,63
PT9	Torno y Sueldas	88,58
Isuzu Diesel-Mediano		
PT N°	Puesto de trabajo	T. O (min)
PT1	Recepción	59,00
PT2	Lavado	478,13
PT4	Cilindros	144,10
PT5	Asentamiento	222,53
PT6	Cabezotes	402,40
PT7	Brazos de Biela	177,25
PT9	Torno y Sueldas	52,60
Mercedes Diesel-Mediano		
PT N°	Puesto de trabajo	T. O (min)

PT1	Recepción	56,15
PT2	Lavado	497,78
PT4	Cilindros	302,90
PT5	Asentamiento	241,00
PT6	Cabezotes	173,50
PT7	Brazos de Biela	163,25
PT9	Torno y Sueldas	56,60

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Tabla 13-4: Tiempo Observado Diesel-Pequeño

Diesel-Pequeño		
Isuzu Diesel-Pequeño		
PT N°	Puesto de trabajo	T. O (min)
PT1	Recepción	32,28
PT2	Lavado	120,10
PT4	Cilindros	179,50
PT5	Asentamiento	122,33
PT6	Cabezotes	157,00
PT7	Brazos de Biela	86,88
PT9	Torno y Sueldas	36,90
Mitsubishi Diesel-Pequeño		
PT N°	Puesto de trabajo	T. O (min)
PT1	Recepción	34,83
PT2	Lavado	123,83
PT4	Cilindros	199,00
PT5	Asentamiento	134,47
PT6	Cabezotes	163,00
PT7	Brazos de Biela	93,00
PT9	Torno y Sueldas	39,70
Hino Diesel-Pequeño		
PT N°	Puesto de trabajo	T. O (min)
PT1	Recepción	39,93
PT2	Lavado	131,95
PT3	Mandrinado	285,80
PT4	Cilindros	645,20
PT5	Asentamiento	264,40
PT6	Cabezotes	346,23
PT7	Brazos de Biela	142,50
PT9	Torno y Sueldas	234,70

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Tabla 14-4: Tiempo Observado Gasolina-Pequeño

Gasolina-Pequeño		
Aveo Gasolina-Pequeño		
PT N°	Puesto de trabajo	T. O (min)
PT1	Recepción	44,20
PT2	Lavado	119,00
PT4	Cilindros	148,40
PT5	Asentamiento	162,98
PT6	Cabezotes	217,87
PT7	Brazos de Biela	16,00
PT8	Cigüeñales	149,80
Nissan Gasolina-Pequeño		
PT N°	Puesto de trabajo	T. O (min)
PT1	Recepción	39,80

PT2	Lavado	109,20
PT4	Cilindros	51,60
PT5	Asentamiento	160,63
PT6	Cabezotes	334,10
PT7	Brazos de Biela	17,00
Suzuki Gasolina-Pequeño		
PT N°	Puesto de trabajo	T. O (min)
PT1	Recepción	44,20
PT2	Lavado	122,80
PT4	Cilindros	130,80
PT5	Asentamiento	152,80
PT6	Cabezotes	337,93
PT7	Brazos de Biela	18,40
PT8	cigüeñales	93,40

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.3.3.2. Calificación del operario en el puesto de trabajo

De acuerdo con los MTM, (Methods Time Measurement), especificado en el capítulo 3 Sección 3.5.4. Cálculo del tiempo Normal aplicamos esta calificación que se observa en la Tabla 8-3, esta nos permite dar una calificación a los operarios dentro de cada puesto de trabajo y de acuerdo con las actividades que están realizando, las cuales se pueden observar en la Tabla 15-4.

Tabla 15-4: Valoración Base 100

Método de Valoración: BASE 100			
Símbolo	Descripción	Escala	Cálculo del TN
ML	Muy Lento	80	0,8
L	Lento	90	0,9
N	Normal	100	1
R	Rápido	110	1,10
MR	Muy Rápido	120	1,20

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Para la valoración que aplicamos a cada operario del puesto de trabajo, se analizó la Norma ISO 9004 que nos habla sobre cómo obtener una mejora de desempeño y para eso debemos observar en las condiciones normales para que el proceso siga de mejora y permita mejor seguimiento y control a los operarios.

4.3.3.3. Tiempo Normal en cada puesto de Trabajo

Realizamos el cálculo del Tiempo Normal se aplicó la Formula N° 3, donde podremos observar en las Tablas 11-4, 12-4, 13-4, 14-4 más conciso los Tiempos calculados.

Tabla 16-4: Tiempo Normal Diesel-Grande

Diesel-Grande			
Cummins Diesel-Grande			
PT N°	Puesto de trabajo	T. O (min)	TN (min)
PT1	Recepción	78	77,16
PT2	Lavado	1599,35	1308,99
PT3	Mandrinado	390,99	388,50
PT4	Cilindros	563,85	534,53
PT5	Asentamiento	371,37	355,14
PT6	Cabezotes	479,79	450,34
PT7	Brazos de Biela	346,88	313,43
PT9	Torno y Sueldas	337,20	306,70
Mack Diesel-Grande			
PT N°	Puesto de trabajo	T. O (min)	TN (min)
PT1	Recepción	45,78	47,98
PT2	Lavado	1527,35	1244,39
PT6	Cabezotes	403,83	381,93
Detroit Diesel-Grande			
PT N°	Puesto de trabajo	T. O (min)	TN (min)
PT1	Recepción	84,15	82,80
PT2	Lavado	1588,25	1297,77
PT3	Mandrinado	332,00	335,54
PT4	Cilindros	148,00	146,48
PT5	Asentamiento	347,95	332,30
PT6	Cabezotes	486,50	456,80
PT7	Brazos de Biela	199,00	180,40
PT9	Torno y Sueldas	12,00	12,00

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

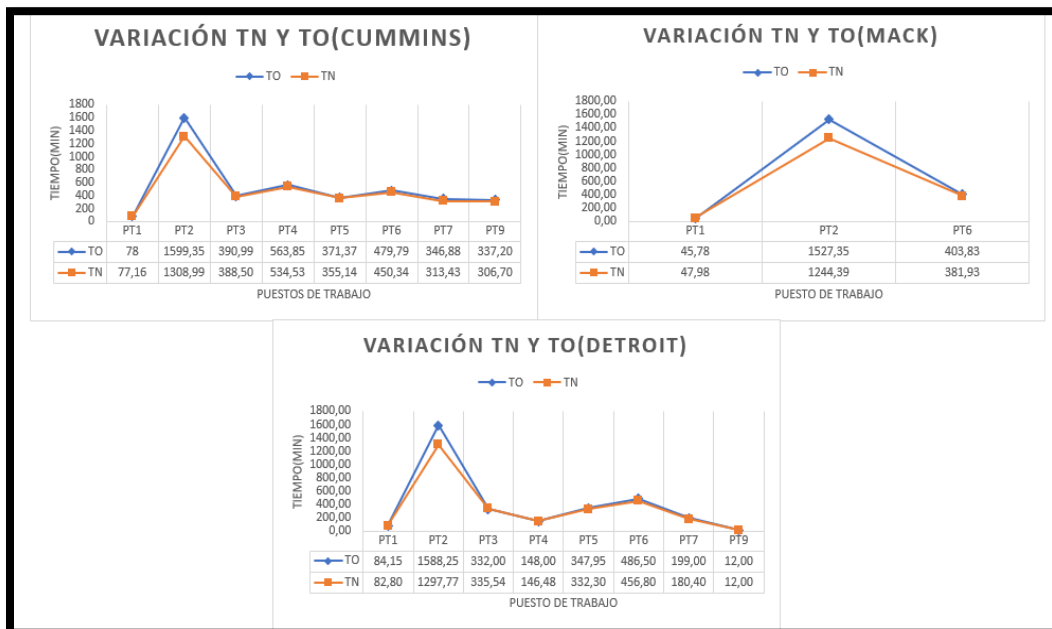


Ilustración 92-4: Variación entre TN Y TO de los motores DIESEL-GRANDE

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Mediante el análisis de la Tabla 16-4. Se realizó la Gráfica que se muestra en la Ilustración 92-4. Se puede observar que la variación tanto del TN (Tiempo Normal) y el TO (Tiempo Observado), varía con respecto al motor Cummins, Mack y Detroit; en el PT2, debido a que contiene una máquina llamada Butil(tina), donde se considera una valoración de lenta debido a que los motores se deben colocar durante 24h para que la grasa o escombros sean removidos y puedan ser lavados mejor. Entonces podemos decir que en este puesto de trabajo mientras ciertos elementos se encuentren ahí en el Butil, se aprovecha lavando las partes pequeñas del motor estaría ahorrando tiempo y a su vez mejorando el proceso.

Tabla 17-4: Tiempo Normal Diesel-Mediano

Diesel-Mediano			
Hino Diesel-Mediano			
PT N°	Puesto de trabajo	TO (min)	TN (min)
PT1	Recepción	57,70	57,37
PT2	Lavado	488,50	414,35
PT3	Mandrinado	347,85	346,36
PT4	Cilindros	450,38	411,76
PT5	Asentamiento	230,74	216,18
PT6	Cabezotes	404,79	380,65
PT7	Brazos de Biela	159,63	144,83
PT9	Torno y Soldas	88,58	84,38
Isuzu Diesel-Mediano			
PT N°	Puesto de trabajo	TO (min)	TN (min)
PT1	Recepción	59,00	59,44
PT2	Lavado	478,13	440,21
PT4	Cilindros	144,10	137,87
PT5	Asentamiento	222,53	208,53
PT6	Cabezotes	402,40	390,35
PT7	Brazos de Biela	177,25	160,75
PT9	Torno y Soldas	52,60	48,60
Mercedes Diesel-Mediano			
PT N°	Puesto de trabajo	TO (min)	TN (min)
PT1	Recepción	56,15	56,60
PT2	Lavado	497,78	460,11
PT4	Cilindros	302,90	277,55
PT5	Asentamiento	241,00	226,18
PT6	Cabezotes	173,50	173,50
PT7	Brazos de Biela	163,25	148,15
PT9	Torno y Soldas	56,60	52,50

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

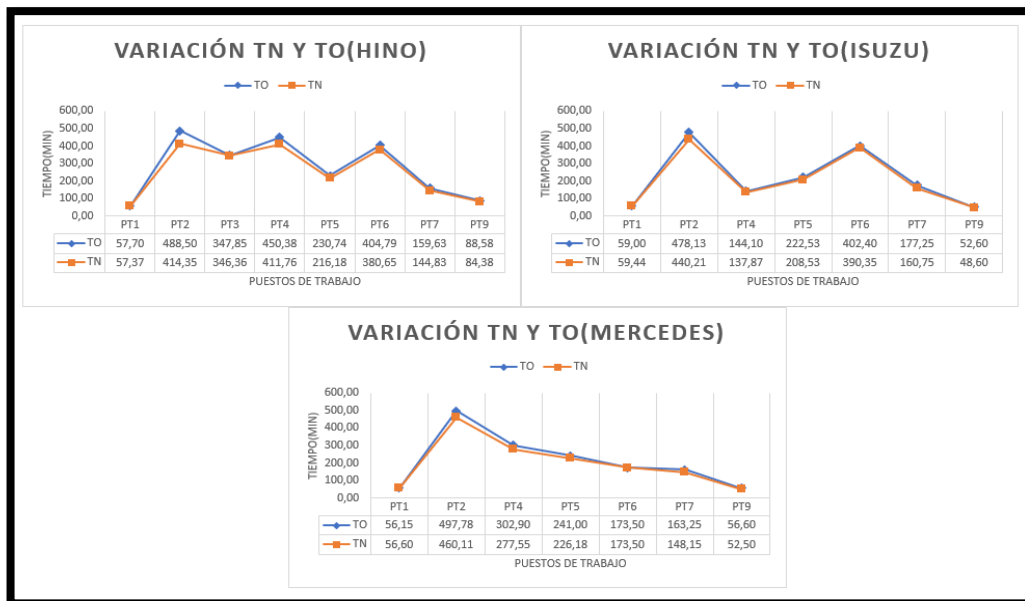


Ilustración 93-4: Variación entre TN Y TO de los motores DIESEL-MEDIANO

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Mediante el análisis de la Tabla 17-4. Se realizó la Gráfica que se muestra en la Ilustración 93-4. Se puede observar que la variación tanto del TN (Tiempo Normal) y el TO (Tiempo Observado), varía con respecto al motor Hino, Isuzu y Mercedes; en el PT2, debido a que contiene una maquina llamada Butil(tina), donde se considera una valoración de lenta debido a que los motores se deben colocar durante 8h para que la grasa o escombros sean removidos y puedan ser lavados mejor. Entonces podemos decir que ya no existe mucha variación, puesto que el tiempo en el Butil es menos y el operario ya aprovecha mejor su tiempo al lavar el resto de los elementos.

Tabla 18-4: Tiempo Normal Diesel-Pequeño

Diesel-Pequeño			
Isuzu Diesel-Pequeño			
PT N°	Puesto de trabajo	T. O(min)	TN(min)
PT1	Recepción	32,28	32,50
PT2	Lavado	120,10	116,75
PT4	Cilindros	179,50	165,00
PT5	Asentamiento	122,33	115,13
PT6	Cabezotes	157,00	157,00
PT7	Brazos de Biela	86,88	78,93
PT9	Torno y Sueldas	36,90	33,75
Mitsubishi Diesel-Pequeño			
PT N°	Puesto de trabajo	T. O(min)	TN(min)
PT1	Recepción	34,83	35,03
PT2	Lavado	123,83	120,52
PT4	Cilindros	199,00	183,60

PT5	Asentamiento	134,47	127,41
PT6	Cabezotes	163,00	163,00
PT7	Brazos de Biela	93,00	84,50
PT9	Torno y Sueldas	39,70	36,35
Hino Diesel-Pequeño			
PT N°	Puesto de trabajo	T. O(min)	TN(min)
PT1	Recepción	39,93	40,10
PT2	Lavado	131,95	129,31
PT3	Mandrinado	285,80	284,67
PT4	Cilindros	645,20	595,25
PT5	Asentamiento	264,40	252,07
PT6	Cabezotes	346,23	325,13
PT7	Brazos de Biela	142,50	129,15
PT9	Torno y Sueldas	234,70	214,85

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

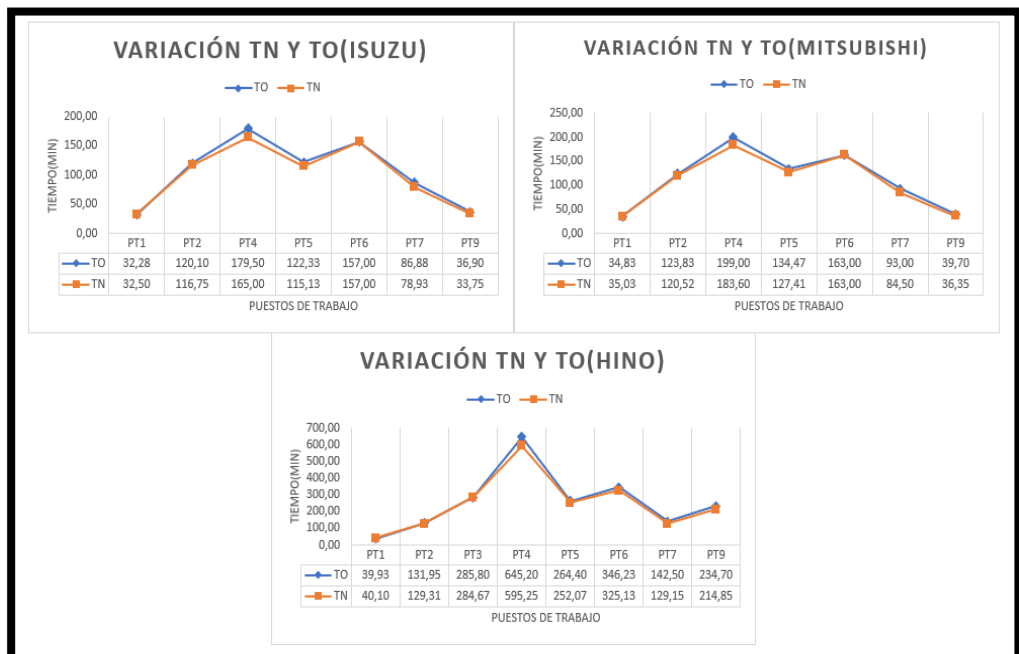


Ilustración 94-4: Variación entre TN Y TO de los motores DIESEL-PEQUEÑO

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Mediante el análisis de la Tabla 18-4. Se realizó la Gráfica que se muestra en la Ilustración 94-4. Se puede observar que la variación tanto del TN (Tiempo Normal) y el TO (Tiempo Observado), varía con respecto al motor Isuzu, Mitsubishi e Hino; en el PT4, debido a que contiene una máquina Rectificadora de Cilindros, donde se considera una valoración de lenta debido a que los cilindros que se requiere realizar los trabajos, se demora en la preparación de la máquina para que al momento de ejecutar la acción sea bien realizada, debido a que son piezas muy importantes en el motor y se requiere de precisión y cuidado.

Tabla 19-4: Tiempo Normal Gasolina-Pequeño

Gasolina-Pequeño			
Aveo Gasolina-Pequeño			
PT N°	Puesto de trabajo	T. O(min)	TN(min)
PT1	Recepción	44,20	44,46
PT2	Lavado	119,00	115,66
PT4	Cilindros	148,40	140,90
PT5	Asentamiento	162,98	152,68
PT6	Cabezotes	217,87	206,22
PT7	Brazos de Biela	16,00	14,74
PT8	cigüeñales	149,80	138,06
Nissan Gasolina-Pequeño			
PT N°	Puesto de trabajo	T. O(min)	TN (min)
PT1	Recepción	39,80	40,00
PT2	Lavado	109,20	106,42
PT4	Cilindros	51,60	51,96
PT5	Asentamiento	160,63	151,19
PT6	Cabezotes	334,10	309,65
PT7	Brazos de Biela	17,00	15,64
Suzuki Gasolina-Pequeño			
PT N°	Puesto de trabajo	T. O(min)	TN (min)
PT1	Recepción	44,20	44,44
PT2	Lavado	122,80	120,10
PT4	Cilindros	130,80	124,94
PT5	Asentamiento	152,80	142,78
PT6	Cabezotes	337,93	326,63
PT7	Brazos de Biela	18,40	16,90
PT8	cigüeñales	93,40	87,26

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

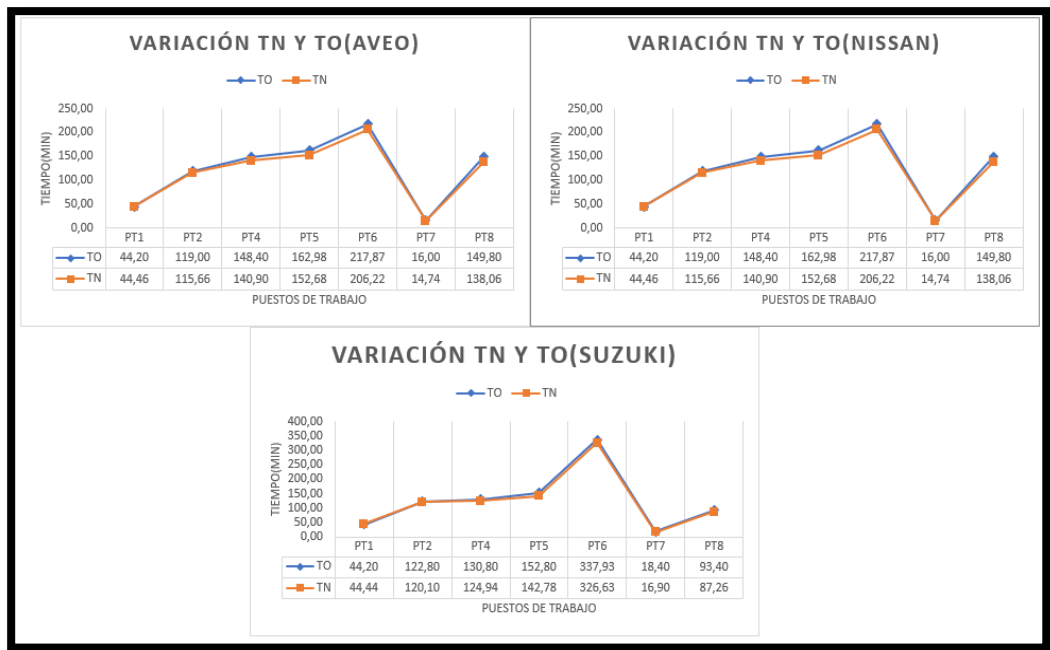


Ilustración 95-4: Variación entre TN Y TO de los motores GASOLINA-PEQUEÑO

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Mediante el análisis de la Tabla 19-4. Se realizó la Gráfica que se muestra en la Ilustración 95-4. Se puede observar que la variación tanto del TN (Tiempo Normal) y el TO (Tiempo Observado), no existe mucha variación con respecto al motor Aveo, Nissan y Suzuki; en el PT5 y PT6, debido a que puede variar ya que se requiere de trabajos extras de realizar no consecutivamente y puede variar en la valoración del operario, permitiendo que de esta manera varíe un poco en los tiempos.

4.3.3.4. Suplementos por puesto de trabajo

Para el cálculo del tiempo estándar se basó en la asignación de suplementos por puesto de trabajo, para el desarrollo se obtuvo de la Tabla de la OIT (Organización Internacional del Trabajo), la cual nos explica y nos ayuda a considerar los Suplementos correctos durante el proceso, tomando en cuenta cada conciso que se permita una mejor estandarización de las actividades dentro de los puestos de trabajo. Se muestra en la Tabla 20-4. La valoración de los suplementos.

Tabla 20-4: Valoración de Suplementos por puesto de Trabajo

Tipo de Suplemento	Símbolo	Descripción del Suplemento	Valor OIT	Cálculo del TS
Suplementos Constantes	S1	Por necesidades personales	5	0,05
	S2	Por fatiga	4	0,04
	S3	Por trabajar de pie	2	0,02
Suplementos variables	S4	Por postura anormal o inclinada	2	0,02
	S5	Por uso de fuerza o energía muscular	5 kg-1	0,01
			10kg-2	0,02
		25kg o más-9	0,09	

Fuente: (OIT, 2009, P.308)

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

En la Tabla 20-4. Se considero los siguientes suplementos según la OIT, debido a que en todos los puestos de trabajo se realizan las actividades de pie en toda la jornada laboral y por ende no obtienen pisos con antifatiga por ende se obtiene las siguientes valoraciones.

4.3.3.5. Tiempo Estándar

Para el cálculo del tiempo estándar tomamos en cuenta de la Formula N° 4. Donde se aplicó aquella formula y se pueden observar más detallado en los ANEXOS E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O y P, más completo la toma de tiempos y los cálculos estandarizados. En la Tablas, podemos dar un resumen de los tiempos por cada puesto de trabajo.

Tabla 21-4: Tiempo estándar, normal y observado Diesel-Grande

Diesel-Grande				
Cummins Diesel-Grande				
PT N°	Puesto de trabajo	T. O(min)	TN(min)	TS(min)
PT1	Recepción	78	77,16	77,68
PT2	Lavado	1599,35	1308,99	1309,99
PT3	Mandrinado	390,99	388,50	389,23
PT4	Cilindros	563,85	534,53	535,47
PT5	Asentamiento	371,37	355,14	356,06
PT6	Cabezotes	479,79	450,34	451,28
PT7	Brazos de Biela	346,88	313,43	313,97
PT9	Torno y Sueldas	337,20	306,70	307,10
Mack Diesel-Grande				

PT N°	Puesto de trabajo	T. O(min)	TN(min)	TS(min)
PT1	Recepción	45,78	47,98	48,39
PT2	Lavado	1527,35	1244,39	1245,27
PT6	Cabezotes	403,83	381,93	382,45
Detroit Diesel-Grande				
PT N°	Puesto de trabajo	T. O(min)	TN(min)	TS(min)
PT1	Recepción	84,15	82,80	83,32
PT2	Lavado	1588,25	1297,77	1298,65
PT3	Mandrinado	332,00	335,54	336,15
PT4	Cilindros	148,00	146,48	147,06
PT5	Asentamiento	347,95	332,30	333,22
PT6	Cabezotes	486,50	456,80	457,74
PT7	Brazos de Biela	199,00	180,40	180,80
PT9	Torno y Sueldas	12,00	12,00	12,14

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Tabla 22-4: Tiempo estándar, normal y observado Diesel-Mediano

Diesel-Mediano				
Hino Diesel-Mediano				
PT N°	Puesto de trabajo	T. O(min)	TN(min)	TS(min)
PT1	Recepción	57,70	57,37	57,89
PT2	Lavado	488,50	414,35	415,35
PT3	Mandrinado	347,85	346,36	347,09
PT4	Cilindros	450,38	411,76	412,34
PT5	Asentamiento	230,74	216,18	216,86
PT6	Cabezotes	404,79	380,65	381,59
PT7	Brazos de Biela	159,63	144,83	145,23
PT9	Torno y Sueldas	88,58	84,38	84,78
Isuzu Diesel-Mediano				
PT N°	Puesto de trabajo	T. O(min)	TN(min)	TS(min)
PT1	Recepción	59,00	59,44	59,96
PT2	Lavado	478,13	440,21	441,09
PT4	Cilindros	144,10	137,87	138,49
PT5	Asentamiento	222,53	208,53	209,21
PT6	Cabezotes	402,40	390,35	391,13
PT7	Brazos de Biela	177,25	160,75	161,15
PT9	Torno y Sueldas	52,60	48,60	48,88
Mercedes Diesel-Mediano				
PT N°	Puesto de trabajo	T. O(min)	TN(min)	TS(min)
PT1	Recepción	56,15	56,60	57,12
PT2	Lavado	497,78	460,11	461,11
PT4	Cilindros	302,90	277,55	278,05
PT5	Asentamiento	241,00	226,18	226,86
PT6	Cabezotes	173,50	173,50	173,74
PT7	Brazos de Biela	163,25	148,15	148,55
PT9	Torno y Sueldas	56,60	52,50	52,78

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Tabla 23-4: Tiempo estándar, normal y observado Diesel-Pequeño

Diesel-Pequeño				
Isuzu Diesel-Pequeño				
PT N°	Puesto de trabajo	T. O(min)	TN(min)	TS(min)
PT1	Recepción	32,28	32,50	33,02
PT2	Lavado	120,10	116,75	117,61
PT4	Cilindros	179,50	165,00	165,28
PT5	Asentamiento	122,33	115,13	115,81
PT6	Cabezotes	157,00	157,00	157,24
PT7	Brazos de Biela	86,88	78,93	79,33
PT9	Torno y Soldas	36,90	33,75	34,03
Mitsubishi Diesel-Pequeño				
PT N°	Puesto de trabajo	T. O(min)	TN(min)	TS(min)
PT1	Recepción	34,83	35,03	35,55
PT2	Lavado	123,83	120,52	121,38
PT4	Cilindros	199,00	183,60	183,88
PT5	Asentamiento	134,47	127,41	128,09
PT6	Cabezotes	163,00	163,00	163,24
PT7	Brazos de Biela	93,00	84,50	84,90
PT9	Torno y Soldas	39,70	36,35	36,63
Hino Diesel-Pequeño				
PT N°	Puesto de trabajo	T. O(min)	TN(min)	TS(min)
PT1	Recepción	39,93	40,10	40,62
PT2	Lavado	131,95	129,31	130,17
PT3	Mandrinado	285,80	284,67	285,40
PT4	Cilindros	645,20	595,25	595,95
PT5	Asentamiento	264,40	252,07	252,99
PT6	Cabezotes	346,23	325,13	326,07
PT7	Brazos de Biela	142,50	129,15	129,55
PT9	Torno y Soldas	234,70	214,85	215,41

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Tabla 24-4: Tiempo estándar, normal y observado Gasolina-Pequeño

Gasolina-Pequeño				
Aveo Gasolina-Pequeño				
PT N°	Puesto de trabajo	T.O(min)	TN(min)	TS(min)
PT1	Recepción	44,20	44,46	44,98
PT2	Lavado	119,00	115,66	116,52
PT4	Cilindros	148,40	140,90	141,52
PT5	Asentamiento	162,98	152,68	153,48
PT6	Cabezotes	217,87	206,22	207,02
PT7	Brazos de Biela	16,00	14,74	15,00
PT8	Cigüñales	149,80	138,06	138,58
Nissan Gasolina-Pequeño				

PT N°	Puesto de trabajo	T.O(min)	TN(min)	TS(min)
PT1	Recepción	39,80	40,00	40,52
PT2	Lavado	109,20	106,42	107,16
PT4	Cilindros	51,60	51,96	52,34
PT5	Asentamiento	160,63	151,19	151,99
PT6	Cabezotes	334,10	309,65	310,57
PT7	Brazos de Biela	17,00	15,64	15,90
Suzuki Gasolina-Pequeño				
PT N°	Puesto de trabajo	T.O(min)	TN(min)	TS(min)
PT1	Recepción	44,20	44,44	44,96
PT2	Lavado	122,80	120,10	120,96
PT4	Cilindros	130,80	124,94	125,56
PT5	Asentamiento	152,80	142,78	143,58
PT6	Cabezotes	337,93	326,63	327,57
PT7	Brazos de Biela	18,40	16,90	17,16
PT8	Cigüeñales	93,40	87,26	87,78

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.3.3.6. Productividad

Para el cálculo de la productividad se utilizó un indicador en base a las horas hombre puesto que este proceso consto de las siguientes formulas y aplicaciones que permitirán conocer la Capacidad en cada Puesto de trabajo detallamos de la siguiente manera:

Carga de Trabajo: Se utiliza la Formula N° 5

$$CT = \frac{1}{TS} * 3600 \frac{seg}{1h} \quad (5)$$

Carga de Trabajo en unidades por turno: Se utiliza la Formula N° 6

$$CTt = \frac{3600}{TS} * \frac{8h}{1t} \quad (6)$$

Carga de Trabajo efectiva en unidades por turno: Se utiliza la Formula N° 7

$$CTef = CTt * (1 - 14\%) \quad (7)$$

%Eficiencia: Se utiliza la Formula N° 8

$$\%Eficiencia = \frac{Prod.real}{Ctef} = \frac{capc. real}{Ctef} * 100 \quad (8)$$

Carga de Trabajo real en unidades por turno: Se utiliza la Formula N° 9

$$CTreal = CTef * \%Efi \quad (9)$$

Hora-Hombre teó: Se utiliza la Formula N° 10

$$H - H teó = TS(h) * n Trabajadores \quad (10)$$

Hora-Hombre t: Se utiliza la Formula N° 11

$$H - H t = h/t * n \text{ Trabajadores} \quad (11)$$

Hora-Hombre real: Se utiliza la Formula N° 12

$$H - H \text{ real} = h/t * n \text{ Trabajadores} \quad (12)$$

% Productividad: Se utiliza la Formula N° 13

$$\%Ple = \frac{H-H \text{ teó}}{H-H \text{ real}} * 100 \quad (13)$$

Dadas las fórmulas se las utilizo cada una de ellas para el cálculo de % de Productividad en cada uno de los puestos de Trabajo y los diferentes tipos de motor y marca durante el estudio podemos dar un resumen en las siguientes Tablas 25-4, 26-4, 27-4, 28-4, 29-4.

Tabla 25-4: Porcentaje de Productividad de Diesel-Grande

Diesel-Grande												
Cummins Diesel-Grande												
PTN°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CT(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Ple
PT1	Recepción	77,68	1,29	4660,50	0,77	6,18	5,31	5,05	11,65	63	12,48	93,37%
PT2	Lavado	1309,99	21,83	78599,40	0,05	0,37	0,32	0,30	196,50	63	208,26	94,35%
PT3	Mandrinado	389,23	6,49	23353,50	0,15	1,23	1,06	0,89	58,38	63	70,72	82,56%
PT4	Cilindros	535,47	8,92	32128,30	0,11	0,90	0,77	0,62	80,32	63	100,89	79,61%
PT5	Asentamiento	356,06	5,93	21363,45	0,17	1,35	1,16	0,95	53,41	63	66,27	80,59%
PT6	Cabezotes	451,28	7,52	27076,90	0,13	1,06	0,91	0,87	67,69	63	72,50	93,37%
PT7	Brazos de Biela	313,97	5,23	18837,90	0,19	1,53	1,31	1,25	47,09	63	50,44	93,37%
PT9	Torno y Soldas	307,10	5,12	18426,00	0,20	1,56	1,34	1,24	46,07	63	50,94	90,42%
Mack Diesel-Grande												
PTN°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CT(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Ple
PT1	Recepción	48,39	0,81	2903,10	1,24	9,92	8,53	8,10	7,26	63	7,77	93,37%
PT2	Lavado	1245,27	20,75	74715,90	0,05	0,39	0,33	0,32	186,79	63	197,97	94,35%
PT6	Cabezotes	382,45	6,37	22947,20	0,16	1,26	1,08	1,03	57,37	63	61,44	93,37%
Detroit Diesel-Grande												
PTN°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CT(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Ple
PT1	Recepción	83,32	1,39	4999,20	0,72	5,76	4,95	4,71	12,50	63	13,39	93,37%
PT2	Lavado	1298,65	21,64	77919,00	0,05	0,37	0,32	0,31	194,80	63	206,45	94,35%
PT3	Mandrinado	336,15	5,60	20168,85	0,18	1,43	1,23	1,03	50,42	63	61,07	82,56%
PT4	Cilindros	147,06	2,45	8823,80	0,41	3,26	2,81	2,27	22,06	63	27,71	79,61%
PT5	Asentamiento	333,22	5,55	19993,20	0,18	1,44	1,24	1,02	49,98	63	62,02	80,59%
PT6	Cabezotes	457,74	7,63	27464,40	0,13	1,05	0,90	0,68	68,66	63	93,14	73,71%
PT7	Brazos de Biela	180,80	3,01	10848,00	0,33	2,65	2,28	2,17	27,12	63	29,05	93,37%
PT9	Torno y Soldas	12,14	0,20	728,40	4,94	39,54	34,00	32,30	1,82	63	1,95	93,37%

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Tabla 26-4: Porcentaje de Productividad de Diesel-Mediano

Diesel-Mediano												
Hino Diesel-Mediano												
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CTI(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Pte
PT1	Recepción	57,89	0,96	3473,25	1,04	8,29	7,13	6,77	8,68	63	9,30	93,37%
PT2	Lavado	415,35	6,92	24921,00	0,14	1,16	0,99	0,95	62,30	63	66,03	94,35%
PT3	Mandrinado	347,09	5,78	20825,40	0,17	1,38	1,19	1,00	52,06	63	63,06	82,56%
PT4	Cilindros	412,34	6,87	24740,55	0,15	1,16	1,00	0,81	61,85	63	77,69	79,61%
PT5	Asentamiento	216,86	3,61	13011,30	0,28	2,21	1,90	1,56	32,53	63	40,36	80,59%
PT6	Cabezotes	381,59	6,36	22895,65	0,16	1,26	1,08	0,81	57,24	63	77,65	73,71%
PT7	Brazos de Biela	145,23	2,42	8713,50	0,41	3,31	2,84	2,70	21,78	63	23,33	93,37%
PT9	Torno y Sueldas	84,78	1,41	5086,50	0,71	5,66	4,87	4,63	12,72	63	13,62	93,37%

Isuzu Diesel-Mediano												
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CTI(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Pte
PT1	Recepción	59,96	1,00	3597,45	1,00	8,01	6,88	6,54	8,99	63	9,63	93,37%
PT2	Lavado	441,09	7,35	26465,55	0,14	1,09	0,94	0,90	66,16	63	70,12	94,35%
PT4	Cilindros	138,49	2,31	8309,40	0,43	3,47	2,98	2,41	20,77	63	26,09	79,61%
PT5	Asentamiento	209,21	3,49	12552,80	0,29	2,29	1,97	1,62	31,38	63	38,94	80,59%
PT6	Cabezotes	391,13	6,52	23467,80	0,15	1,23	1,06	0,79	58,67	63	79,59	73,71%
PT7	Brazos de Biela	161,15	2,69	9669,00	0,37	2,98	2,56	2,43	24,17	63	25,89	93,37%
PT9	Torno y Sueldas	48,88	0,81	2932,80	1,23	9,82	8,45	8,02	7,33	63	7,85	93,37%

Mercedes Diesel-Mediano												
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CTI(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Pte
PT1	Recepción	57,12	0,95	3427,05	1,05	8,40	7,23	6,87	8,57	63	9,18	93,37%
PT2	Lavado	461,11	7,69	27666,75	0,13	1,04	0,90	0,86	69,17	63	73,31	94,35%
PT4	Cilindros	278,05	4,63	16683,00	0,22	1,73	1,48	1,20	41,71	63	52,39	79,61%
PT5	Asentamiento	226,86	3,78	13611,60	0,26	2,12	1,82	1,49	34,03	63	42,22	80,59%
PT6	Cabezotes	173,74	2,90	10424,40	0,35	2,76	2,38	1,78	26,06	63	35,35	73,71%
PT7	Brazos de Biela	148,55	2,48	8913,00	0,40	3,23	2,78	2,64	22,28	63	23,86	93,37%
PT9	Torno y Sueldas	52,78	0,88	3166,80	1,14	9,09	7,82	7,43	7,92	63	8,48	93,37%

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Tabla 27-4: Porcentaje de Productividad de Diesel-Pequeño

Diesel-Pequeño												
Isuzu Diesel-Pequeño												
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CTI(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Pte
PT1	Recepción	33,02	0,55	1981,20	1,82	14,54	12,50	11,88	4,95	63	5,30	93,37%
PT2	Lavado	117,61	1,96	7056,60	0,51	4,08	3,51	3,37	17,64	63	18,70	94,35%
PT4	Cilindros	165,28	2,75	9916,80	0,36	2,90	2,50	2,02	24,79	63	31,14	79,61%
PT5	Asentamiento	115,81	1,93	6948,80	0,52	4,14	3,56	2,92	17,37	63	21,55	80,59%
PT6	Cabezotes	157,24	2,62	9434,40	0,38	3,05	2,63	1,97	23,59	63	32,00	73,71%
PT7	Brazos de Biela	79,33	1,32	4759,50	0,76	6,05	5,20	4,94	11,90	63	12,74	93,37%
PT9	Torno y Sueldas	34,03	0,57	2041,80	1,76	14,11	12,13	11,52	5,10	63	5,47	93,37%

Mitsubishi Diesel-Pequeño												
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CTI(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Pte
PT1	Recepción	35,55	0,59	2132,70	1,69	13,50	11,61	11,03	5,33	63	5,71	93,37%
PT2	Lavado	121,38	2,02	7282,60	0,49	3,95	3,40	3,26	18,21	63	19,30	94,35%
PT4	Cilindros	183,88	3,06	11032,80	0,33	2,61	2,24	1,82	27,58	63	34,65	79,61%
PT5	Asentamiento	128,09	2,13	7685,20	0,47	3,75	3,22	2,64	19,21	63	23,84	80,59%
PT6	Cabezotes	163,24	2,72	9794,40	0,37	2,94	2,53	1,90	24,49	63	33,22	73,71%
PT7	Brazos de Biela	84,90	1,42	5094,00	0,71	5,65	4,86	4,62	12,74	63	13,64	93,37%
PT9	Torno y Sueldas	36,63	0,61	2197,80	1,64	13,10	11,27	10,71	5,49	63	5,88	93,37%

Hino Diesel-Pequeño												
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CTI(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Pte
PT1	Recepción	40,62	0,68	2437,05	1,48	11,82	10,16	9,65	6,09	63	6,53	93,37%
PT2	Lavado	130,17	2,17	7810,20	0,46	3,69	3,17	3,04	19,53	63	20,69	94,35%
PT3	Mandrinado	285,40	4,76	17124,00	0,21	1,68	1,45	1,21	42,81	63	51,85	82,56%
PT4	Cilindros	595,95	9,93	35757,20	0,10	0,81	0,69	0,56	89,39	63	112,29	79,61%
PT5	Asentamiento	252,99	4,22	15179,40	0,24	1,90	1,63	1,34	37,95	63	47,09	80,59%
PT6	Cabezotes	326,07	5,43	19564,40	0,18	1,47	1,27	0,95	48,91	63	66,35	73,71%
PT7	Brazos de Biela	129,55	2,16	7773,00	0,46	3,71	3,19	3,03	19,43	63	20,81	93,37%
PT9	Torno y Sueldas	215,41	3,59	12924,60	0,28	2,23	1,92	1,82	32,31	63	34,61	93,37%

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Tabla 28-4: Porcentaje de Productividad de Gasolina-Pequeño

Gasolina-Pequeño												
Aveo Gasolina-Pequeño												
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CT(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Ple
PT1	Recepción	44,98	0,75	2698,80	1,33	10,67	9,18	8,72	6,75	63	7,23	93,37%
PT2	Lavado	116,52	1,94	6991,20	0,51	4,12	3,54	3,40	17,48	63	18,52	94,35%
PT4	Cilindros	141,52	2,36	8491,20	0,42	3,39	2,92	2,36	21,23	63	26,66	79,61%
PT5	Asentamiento	153,48	2,56	9208,50	0,39	3,13	2,69	2,21	23,02	63	28,56	80,59%
PT6	Cabezotes	207,02	3,45	12421,00	0,29	2,32	1,99	1,50	31,05	63	42,13	73,71%
PT7	Brazos de Biela	15,00	0,25	900,00	4,00	32,00	27,52	26,14	2,25	63	2,41	93,37%
PT8	Cigüeñales	138,58	2,31	8314,80	0,43	3,46	2,98	2,83	20,79	63	22,26	93,37%

Nissan Gasolina-Pequeño												
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CT(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Ple
PT1	Recepción	40,52	0,68	2431,20	1,48	11,85	10,19	9,68	6,08	63	6,51	93,37%
PT2	Lavado	107,16	1,79	6429,60	0,56	4,48	3,85	3,70	16,07	63	17,04	94,35%
PT4	Cilindros	52,34	0,87	3140,40	1,15	9,17	7,89	6,39	7,85	63	9,86	79,61%
PT5	Asentamiento	151,99	2,53	9119,10	0,39	3,16	2,72	2,23	22,80	63	28,29	80,59%
PT6	Cabezotes	310,57	5,18	18634,20	0,19	1,55	1,33	1,00	46,59	63	63,20	73,71%
PT7	Brazos de Biela	15,90	0,27	954,00	3,77	30,19	25,96	24,66	2,39	63	2,55	93,37%

Suzuki Gasolina-Pequeño												
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CT(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Ple
PT1	Recepción	44,96	0,75	2697,60	1,33	10,68	9,18	8,72	6,74	63	7,22	93,37%
PT2	Lavado	120,96	2,02	7257,60	0,50	3,97	3,41	3,28	18,14	63	19,23	94,35%
PT4	Cilindros	125,56	2,09	7533,60	0,48	3,82	3,29	2,66	18,83	63	23,66	79,61%
PT5	Asentamiento	143,58	2,39	8614,80	0,42	3,34	2,88	2,36	21,54	63	26,72	80,59%
PT6	Cabezotes	327,57	5,46	19654,40	0,18	1,47	1,26	0,95	49,14	63	66,66	73,71%
PT7	Brazos de Biela	17,16	0,29	1029,60	3,50	27,97	24,06	22,85	2,57	63	2,76	93,37%
PT8	Cigüeñales	87,78	1,46	5266,80	0,68	5,47	4,70	4,47	13,17	63	14,10	93,37%

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.4. Carta de Control de individual

Se aplico una herramienta importantísima dentro de los procesos de la Rectificadora MAR-LO para poder controlar la estabilidad del proceso, por ende, de acuerdo con el Análisis de Improductividad analizado en la Sección 4.2. Análisis de Valor Agregado, por tal motivo se mejoró los diagramas de actividades en los puestos de trabajo que más genera % de Improductividad, de tal forma que las cartas de Control se aplicó en el Puesto de Trabajo N°5 PT N°5, Asentamiento; Permitiendo de esta manera organizar y hacer un seguimiento a todos los datos en este puesto de trabajo, verificando si la estandarización en ese puesto de trabajo es aplicada con éxitos y de esta manera ayuda a la optimización del proceso en el puesto de trabajo.

Para el cálculo de los límites de control se utilizó las siguientes Formulas:

Límite Superior de carta de individual

$$LCS = \bar{X} + 3 * \hat{\sigma} \quad (14)$$

Límite Central de carta de individual

$$LC = \bar{X} \quad (15)$$

Límite Inferior de carta de individual

$$LCS = \bar{X} - 3 * \hat{\sigma} \quad (16)$$

Desviación Estándar

$$\hat{\sigma} = \frac{\bar{X}}{1,128} \quad (17)$$

Límite Superior de rangos móviles

$$LCS_R = D_4 \bar{R} \quad (18)$$

Límite Central media de rangos móviles

$$LC_R = \bar{R} \quad (19)$$

Límite Superior de rangos móviles

$$LCI_R = D_3 \bar{R} \quad (20)$$

Para la toma de datos constantes se tomó de la Tabla 29-4.

Tabla 29-4: Factores para la construcción de las cartas de control.

Tamaño de Muestra, n	CARTA R D3	CARTA R D4	Estimación de d2
2	0,0000	3,2686	1,128
3	0,0000	2,5735	1,693

Fuente: (Allen L. Webster, 2013, p. 416.)

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

A continuación, se presenta las cartas de control de individual con sus respectivas Gráficas, basándose de la toma de datos especificados en el ANEXO Q.

Tabla 30-4: Carta de Control de Individuales Cummins ISX

CARTA DE CONTROL DE INDIVIDUALES MOTOR DIESEL GRANDE									
Puesto de Trabajo:		PT N°5 ASENTAMIENTO							
Operador:		Iván Guerrero							
Tipo de Motor:		Cummins ISX							
N°	Fecha	Tiempo tomado	Límite central media	Límite Superior	Límite inferior	RANGO MÓVIL	L. central media de los rangos	Límite superior	Límite inferior
1	27/7/2022	349	349	376,04	321,96		10,17	33,23	0
2	30/7/2022	366	349	376,04	321,96	17	10,17	33,23	0
3	6/7/2022	348	349	376,04	321,96	18	10,17	33,23	0
4	8/7/2022	344	349	376,04	321,96	4	10,17	33,23	0
5	12/7/2022	351	349	376,04	321,96	7	10,17	33,23	0
6	15/7/2022	349	349	376,04	321,96	2	10,17	33,23	0
7	22/7/2022	336	349	376,04	321,96	13	10,17	33,23	0

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

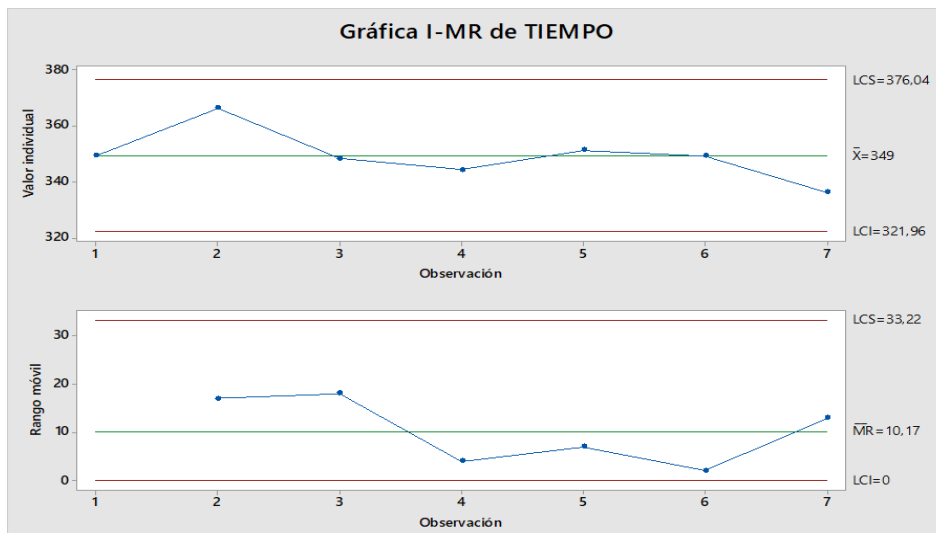


Ilustración 96-4: Gráfica I-MR Cummins ISX

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Conclusión: En la Gráfica I-MR del Cummins ISX podemos observar tanto el Valor Individual como el Rango móvil, los límites no presentan problemas en la variación esperada para las medias muestrales, por ende, se concluye que el proceso está estable y con un control estadístico que permite que el proceso en el puesto de trabajo se mantenga dentro de los límites.

Tabla 31-4: Carta de Control de Individuales HINO J08

CARTA DE CONTROL DE INDIVIDUALES MOTOR DIESEL MEDIANO									
Puesto de Trabajo:		PT N°5 ASENTAMIENTO							
Operador:		Iván Guerrero							
Tipo de Motor:		HINO J08							
N°	Fecha	Tiempo tomado	Límite central media	Límite Superior	Límite inferior	RANGO MÓVIL	L. central media de los rangos	Límite superior	Límite inferior
1	28/6/2022	209	210,71	224,46	196,97		5,17	16,89	0
2	1/7/2022	211	210,71	224,46	196,97	2	5,17	16,89	0
3	7/7/2022	214	210,71	224,46	196,97	3	5,17	16,89	0
4	9/7/2022	205	210,71	224,46	196,97	9	5,17	16,89	0
5	13/7/2022	213	210,71	224,46	196,97	8	5,17	16,89	0
6	16/7/2022	215	210,71	224,46	196,97	2	5,17	16,89	0
7	24/7/2022	208	210,71	224,46	196,97	7	5,17	16,89	0

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

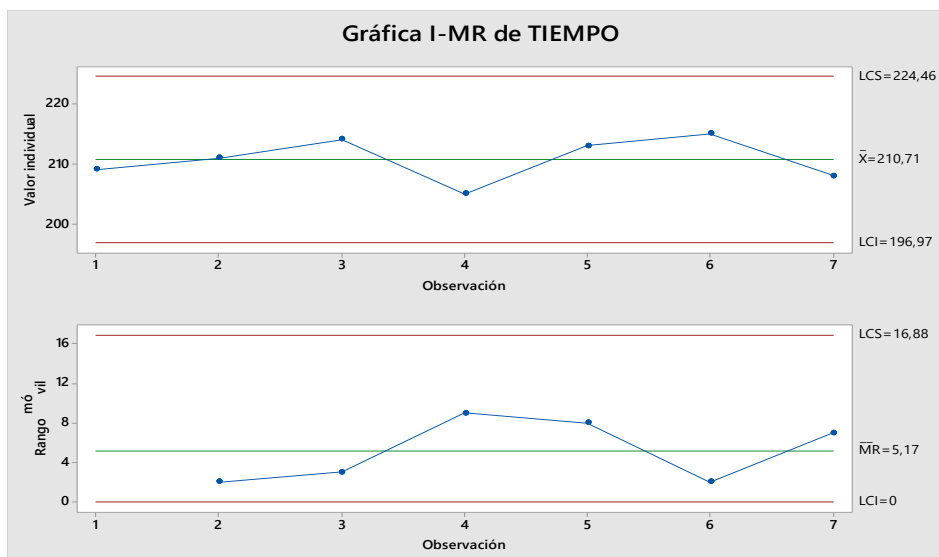


Ilustración 97-4: Gráfica I-MR HINO J08

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Conclusión: En la Gráfica I-MR del HINO J08 podemos observar tanto el Valor Individual como el Rango móvil, los límites no presentan problemas en la variación esperada para las medias muestrales, por ende, se concluye que el proceso está estable y con un control estadístico que permite que el proceso en el puesto de trabajo se mantenga dentro de los límites.

Tabla 32-4: Carta de Control de Individuales ISUZU

CARTA DE CONTROL DE INDIVIDUALES MOTOR DIESEL PEQUEÑO									
Puesto de Trabajo:			PT N°5 ASENTAMIENTO						
Operador:			Iván Guerrero						
Tipo de Motor:			ISUZU						
N°	Fecha	Tiempo tomado	Límite central media	Límite Superior	Límite inferior	RANGO MÓVIL	L. central media de los rangos	Límite superior	Límite inferior
1	23/7/2022	103	109,43	124,06	94,80		5,50	17,98	0
2	25/7/2022	113	109,43	124,06	94,80	10	5,50	17,98	0
3	27/7/2022	112	109,43	124,06	94,80	1	5,50	17,98	0
4	29/7/2022	106	109,43	124,06	94,80	6	5,50	17,98	0
5	30/7/2022	103	109,43	124,06	94,80	3	5,50	17,98	0
6	31/7/2022	115	109,43	124,06	94,80	12	5,50	17,98	0
7	1/8/2022	114	109,43	124,06	94,80	1	5,50	17,98	0

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

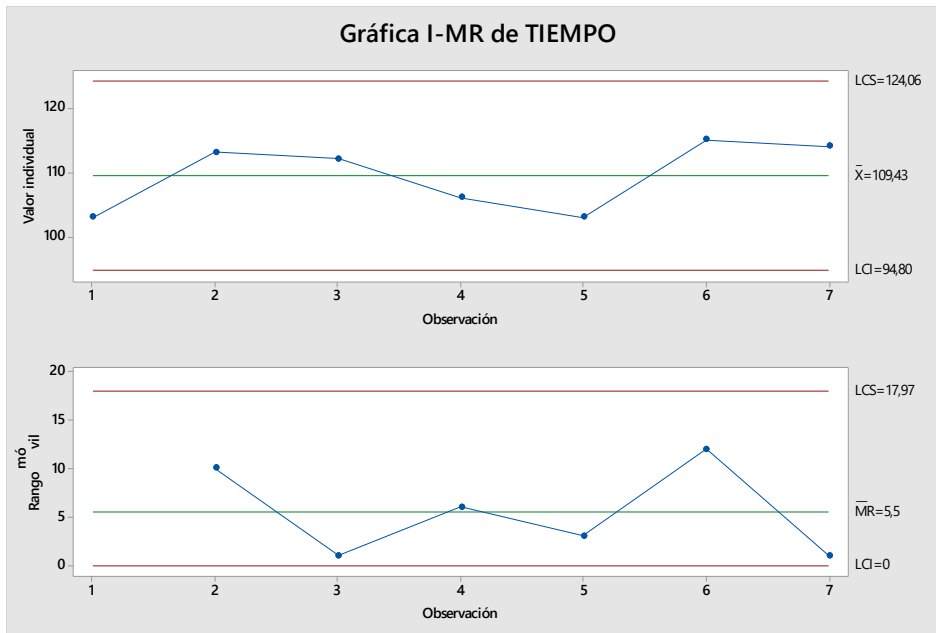


Ilustración 98-4: Gráfica I-MR ISUZU

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Conclusión: En la Gráfica I-MR del ISUZU podemos observar tanto el Valor Individual como el Rango móvil, los límites no presentan problemas en la variación esperada para las medias muestrales, por ende, se concluye que el proceso está estable y con un control estadístico que permite que el proceso en el puesto de trabajo se mantenga dentro de los límites.

Tabla 33-4: Carta de Control de Individuales AVEO

CARTA DE CONTROL DE INDIVIDUALES MOTOR GASOLINA PEQUEÑO									
Puesto de Trabajo:			PT N°5 ASENTAMIENTO						
Operador:			Iván Guerrero						
Tipo de Motor:			AVEO						
N°	Fecha	Tiempo tomado	Límite central media	Límite Superior	Límite inferior	RANGO MÓVIL	L. central media de los rangos	Límite superior	Límite inferior
1	24/7/2022	158	150,63	168,48	132,77		6,71	21,95	0
2	26/7/2022	153	150,63	168,48	132,77	5	6,71	21,95	0
3	27/7/2022	149	150,63	168,48	132,77	4	6,71	21,95	0
4	29/7/2022	151	150,63	168,48	132,77	2	6,71	21,95	0
5	31/7/2022	153	150,63	168,48	132,77	2	6,71	21,95	0
6	31/7/2022	146	150,63	168,48	132,77	7	6,71	21,95	0
7	1/8/2022	156	150,63	168,48	132,77	10	6,71	21,95	0
8	1/7/2022	139	150,63	168,48	132,77	17	6,71	21,95	0

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

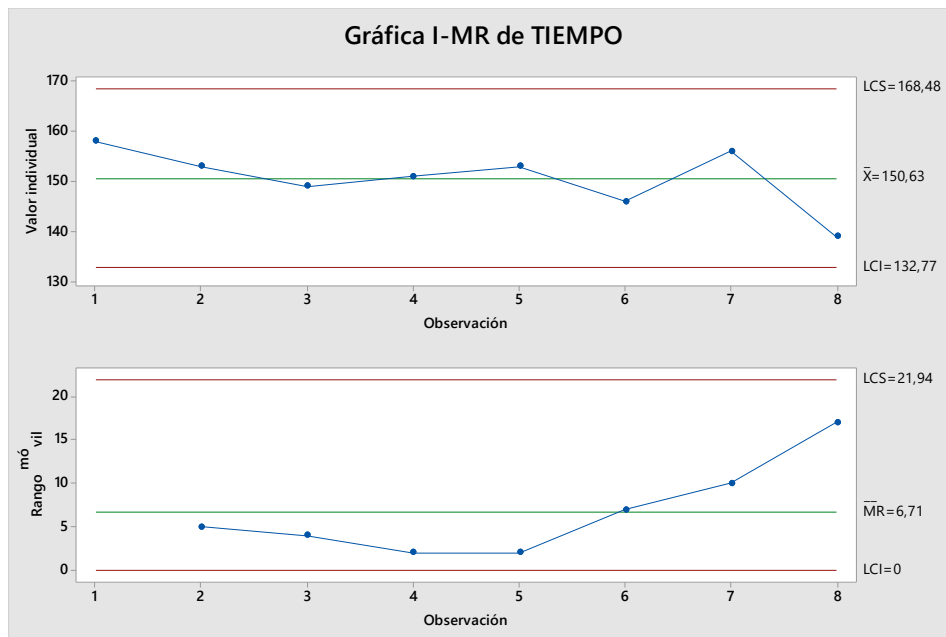


Ilustración 99-4: Gráfica I-MR AVEO

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Conclusión: En la Gráfica I-MR del AVEO podemos observar tanto el Valor Individual como el Rango móvil, los límites no presentan problemas en la variación esperada para las medias muestrales, por ende, se concluye que el proceso está estable y con un control estadístico que permite que el proceso en el puesto de trabajo se mantenga dentro de los límites.

4.5. Hoja de Verificación

La hoja de verificación también es conocida de control o de chequeo en base a una tabla como formato que permite registrar datos que intervienen dentro de los procesos en los puestos de trabajo y de esta manera ser analizados para mejorar la situación o problemas ocasionados.

A continuación, se realizó una Hoja de Verificación donde nos ayuda a comprobar los fallos ocasionados durante los procesos en cada uno de los puestos de trabajo como se presenta en la Tabla 44-4, de esta manera la persona encargada de analizar los fallos realiza las medidas de corrección para evitar los diferentes efectos que puedan ocasionar durante el proceso.

Tabla 34-4: Hoja de Verificación en Producción

HOJA DE VERIFICACIÓN					
Producto	RECTIFICACIÓN DE MOTOR				
Empresa	RECTIFICADORA MAR-LO				
Fecha	18/7/2022				
Inspector	Ing. Rene Loza				
N° de Hoja	1				
	FRECUENCIA				
Producto/Maquinaria/Equipo	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Total
Mala Perforación de los cilindros					3
Altura de camisa incorrecta					6
Mal acabado Superficial del cilindro					8
Torqueado incorrecto					3
Incorrecta colocación de los bujes					4
Mala manipulación de la máquina rectificadora					2
Perdida de elementos del motor					2
Mala manipulación de la máquina rectificadora					6
Mala Organización de las herramientas					10
Total					44
Observaciones Adicionales					

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

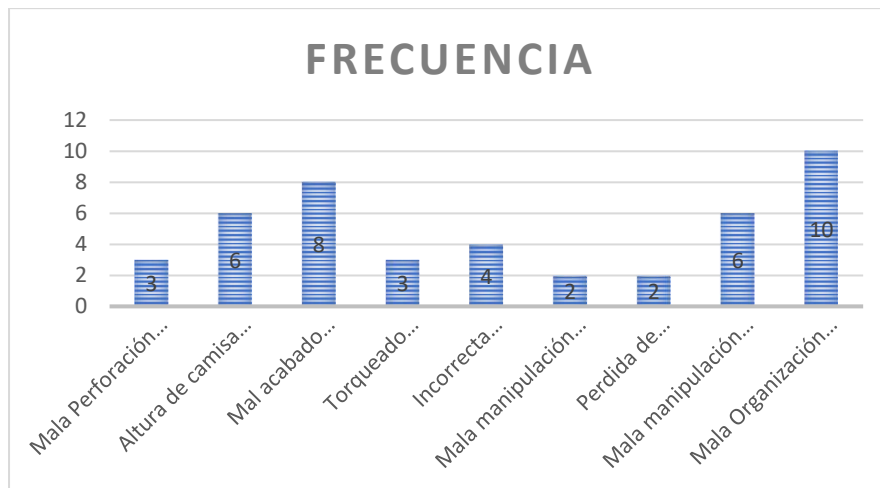


Ilustración 100-4: Frecuencia de la Hoja de Verificación

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

En la Ilustración 100-4. Podemos apreciar la Frecuencia en la que ocasiona durante un mes los daños y que requieren ser analizados para poder mejorar ese tipo de fallos que ocasionan durante los puestos de trabajo, permitiendo cuantificar y ser una medida correctiva.

4.6. Análisis modal de fallos y efectos (AMFE)

La matriz AMFE o también conocida como análisis modal de fallos y efectos es una metodología que permite ser utilizada para la estimación y predicción de los posibles fallos que se puede ocasionar en el proceso durante el puesto de trabajo.

Para la elaboración de la matriz nos basamos en base a tablas de métodos cuantitativos que nos permitieron obtener los datos correspondientes dentro de la misma, explicadas a continuación.

4.6.1. Rangos de Severidad

Es un parámetro que permite medir la seguridad del cliente, es decir la visualización de cualquier defecto o acto severo que implique riesgo de los defectos. Especificado en la Tabla 35-4.

Tabla 35-4: Ponderación de Criterio de Severidad

EFEECTO	SEVERIDAD	CALIFICACIÓN
Falla en el cumplimiento con requerimientos de seguridad	Puede dañar la máquina o al operador sin que se advierta	10
	Puede dañar la máquina o al operador CON advertencia	9
Interrupción mayor	Puede que el 100% del producto se deseche / Paro de línea	8
Interrupción significativa	Puede que una proporción de la corrida de producción se deseche /disminución velocidad maquina o aumento en mano de obra	7

Interrupción importante	Puede ser que el 100% de la corrida de producción tenga que retrabajarse fuera de la línea	6
	Puede ser que una proporción de la corrida de producción tenga que retrabajarse fuera de la línea	5
Interrupción moderada	Puede ser que el 100% de la corrida de producción tenga que retrabajarse EN LA ESTACIÓN, antes de procesarse	4
Interrupción menor	Puede ser que una proporción de la corrida de producción tenga que retrabajarse EN LA ESTACIÓN, antes de procesarse	3
	Leve o ligera inconveniencia al proceso, operación o al operador	2
Sin efecto	Sin efecto	1

Fuente: (Martínez. C, 2012, p. 124.)

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.6.2. Rango de Ocurrencia

Es un parámetro que permite medir el grado que una causa en particular resulte una falla durante el proceso del producto, de tal forma que el cliente detecte el efecto de falla, por este motivo existe un valor que se asigna durante el análisis. Especificado en la Tabla 36-4.

Tabla 36-4: Ponderación de Criterio de Ocurrencia

Probabilidad de ocurrencia	Incidentes por producto	Calificación
Muy Alta	1 en 20	10
Alta	1 en 20	9
	1 en 50	8
	1 en 100	7
Moderada	1 en 500	6
	1 en 2000	5
	1 en 10,000	4
Baja	1 en 100,000	3
	1 en 1,000,000	2
Muy Baja	La falla es eliminada a través de controles preventivos	1

Fuente: (Martínez. C, 2012, p. 125.)

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.6.3. Rango de Detectabilidad

Es un parámetro que permite identificar que tan eficiente son los controles en el proceso de las actividades dentro de las estaciones de trabajo, permitiendo de esta manera controlar las posibles fallas que se puedan ocasionar, de esta manera ayudara a disminuir los NPR. Especificado en la Tabla 37-4.

Tabla 37-4: Ponderación de Criterio de Detectabilidad

Probabilidad de que el control detecte la falla	DPPM	Probabilidad de detección	Calif.
Sin control del proceso actual. No puede detectarse o no es analizado		Casi imposible	10
El modo de falla o la causa no es fácilmente detectado	50.000	Muy remota	9
Detección del modo de falla posterior al procesamiento por el operador con ayudas visuales, táctiles o auditivas	20.000	Remota	8
Detección del modo de falla en la estación de trabajo por el operador con ayudas visuales, táctiles o auditivas	10.000	Muy baja	7
Detección del modo de falla posterior al procesamiento por medio de chequeos manuales del producto	5.000	Baja	6
Detección del Modo de la Falla en la estación por el operador a través del uso de controles automatizados en la estación que detecten la parte discrepante y notifiquen al operador (luz, timbre).	2.000	Moderada	5
Detección del Modo de la Falla posterior al procesamiento por controles automatizados que detectan la parte discrepante y aseguran la parte para prevenir algún procesamiento posterior	1.000	Altamente moderada	4
Detección del Modo de la Falla en la estación por controles automatizados que detectan la parte discrepante y aseguran automáticamente la parte en la estación para prevenir algún procesamiento posterior.	500	1 en 2,000	3
Detección (de las Causas) del Error en la estación por controles automatizados que detectan el error y previenen que la parte discrepante sea hecha.	200	1 en 5,000	2
Prevención (de las Causas) del Error como resultado del diseño de un dispositivo, diseño de la máquina o diseño de la parte.	100	1 en 10,000	1

Fuente: (Martínez. C, 2012, p. 126.)

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.6.4. NPR

El NPR es el número de prioridad de riesgo y ese valor se obtuvo de la multiplicación de los datos obtenidos dentro de la matriz AMFE, de esta manera se analiza los valores más altos serán los efectos para que el resultado disminuya y conlleve a un mejor control dentro de la Producción. Aplicamos la Formula N°21.

$$NPR = S * O * D \quad (21)$$

4.6.5. Matriz AMFE


En las Presentes Matriz AMFE de las Tablas 38-4 y 39-4, Se detalla los posibles fallos que pueden ocasionar en los Puestos de trabajo de tal forma que en base a las calificaciones y las medidas de acción correctivas podemos apreciar el NPR anterior y actual para la correcta detectabilidad de los fallos y evitar que causan efectos dentro de la ejecución del trabajo de esta manera generando optimización tanto en el Puesto de trabajo como a la Rectificadora MAR-LO.

Tabla 38-4: Matriz AMFE Puesto de Trabajo N°4

		ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E)										Código: 001				
												Edición: Primera				
Proceso:		Rectificación de Cilindros										Elaborado por: Mishel Garcés				
Puesto de Trabajo:		Cilindros Puesto de Trabajo N°4										Revisado por: Ing. Vladimir Loza				
												Aprobado por.: Ing. Rene Loza				
Descripción de la fase	Modo/s potencial/es de fallo	Efecto/s potencial/es del fallo	Gravedad	Causa(s) potencial(es) del fallo(s)	Ocurrencia	Verificación(es) y/o control(es) actual(es)	Detección	NPR	Acción(es) recomendada(s)	Responsable	Resultado de las acciones					
											Acciones realizadas	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR	
Encamisar Block	Sobremedida de la Perforación del block	Daños del block	7	*Desconcentración del operario. *Maquina requiere mantenimiento. *Desconocimiento por parte del operario.	4	Examinar si el producto queda en buenas condiciones	4	112	Controlar a los operarios se encuentren en condiciones para laborar.	Operario al cargo	Charlas con el operario, eliminación de dispositivos de distracción (teléfono).	4	4	4	64	
	Altura de camisa no es la correcta	Reproceso de Pulir	4	*Limitación de desconocimiento. *Mala manipulación de la máquina. *Desconcentración.	4	Ninguna	2	32	Verificar las medidas antes que el producto sea desmontado de la máquina	Operario al cargo	Mejoramiento del Diagrama de actividades, explicación al operario de la actividad modificada. Estandarización de los procesos.	2	2	4	16	
Pulir Cilindros	Mal acabado del cilindro	Desviaciones en el acabado	6	*Falta de conocimiento. *Falta de revisión de libros.	4	Ninguna	1	24	Control de calidad del tipo de acabado del pulido de los cilindros.	Operario al cargo	Realización de capacitación de Acabados por parte de un Técnico.	4	2	2	16	
Preparar la máquina Rectificadora de Cilindros	Mala manipulación en la preparación	Accidentes de los operarios y mayor tiempo empleado	9	*Falta de organización de las herramientas. *Falta de orden de los puestos de Trabajo.	4	Ninguna	2	72	Organizar y limpiar las herramientas de trabajo en cada puesto.	Operario al cargo	Organización de las herramientas que utilizan en cada Puesto de trabajo al finalizar cada actividad.	4	4	2	32	
	Incorrecta fijación y centrado	Mayor tiempo empleado	9	*Desconcentración del operario. *Maquina requiere mantenimiento. *Desconocimiento por parte del operario.	4	Ninguna	2	72	Realizar charlas y evitar distracciones que permitan que los operadores se desconcentren.	Gerente General	Charlas con el operario, eliminación de dispositivos de distracción (teléfono)	4	4	2	32	
	Centradores incorrectos	daños en los cilindros del block	8	*montaje incorrecto. *Falta de revisión de los manuales. *Desconcentración. *Mala manipulación.	2	Ninguna	2	32	Temer en cuenta de los centradores que utilizan para cada tipo de cilindro antes de que se monte el block para que eviten estos daños.	Operario al cargo	Capacitación de la correcta utilización de las herramientas durante el proceso, el orden y la organización a cada uno de los operarios en los puestos de Trabajo.	4	2	1	8	

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Tabla 39-4: Matriz AMFE Puesto de Trabajo N°5

		ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E)										Código: 002			
												Edición: Primera			
Proceso:		Asentamiento					Elaborado por:					Mishel Garcés			
Puesto de Trabajo:		Cilindros Puesto de Trabajo N°5					Revisado por:					Ing. Vladimir Loza			
							Aprobado por.:					Ing. Rene Loza			
Descripción de la fase	Modo/s potencial/es de fallo	Efecto/s potencial/es del fallo	Gravedad	Causa(s) potencial(es) del fallo(s)	Ocurrencia	Verificación(es) y/o control(es) actual(es)	Detección n	NPR	Acción(es) recomendada(s)	Responsable	Resultado de las acciones				
											Acciones realizadas		Gravedad	Ocurrencia	Detección
Asentamiento de bancada y biela	Torqueado incorrecto	Rectificación del proceso de torqueo	4	*Desconocimiento del correcto torqueado. *Mala manipulación.	6	Ninguna	5	120	Revisión Técnica del correcto Torqueado en base a Manuales.	Operario al cargo	Elaboración de una Ficha Técnica donde se especifica el correcto ajuste y torqueo de los pernos.	2	4	4	32
		No ingresa en la tolerancia del plastigage	7	*Medidas incorrectas *Falta de Revisión de manuales	5	Mide la tolerancia con plastigage	2	70	Basarse en medidas establecidas por manuales Técnicos	Operario al cargo	Elaboración de Tablas de medidas de Torqueo, juego axial y tolerancia de plastigage para el correcto asentamiento.	4	3	1	12
Cambio de bujes del árbol de levas	Incorrecta colocación de los bujes	Mayor Tiempo y rectificación del proceso de cambio.	7	*Incorrecta numeración de la secuencia de los bujes. *Desconcentración del operario. *Desmontaje incorrecto.	6	Observan la secuencia	2	84	Organizar, limpiar las herramientas, puesto de trabajo para poder enumerar el sentido y colocar en orden los bujes.	Operario al cargo	Organización de las herramientas que utilizan en cada Puesto de trabajo al finalizar cada actividad.	4	4	2	32
		Mayor tiempo empleado	9	*Desconcentración del operario. *Falta de organización del operario.	4	Ninguna	2	72	Realizar charlas y evitar distracciones que permitan que los operadores se desconcentren.	Gerente General	Charlas con el operario, eliminación de dispositivos de distracción (teléfono)	4	4	2	32

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

4.7. Análisis de los Resultados Obtenidos

a) Tabla resumen de Resultados

Tabla 40-4: Tabla Resumen Diesel-Grande

Diesel-Grande													
Cummins Diesel-Grande													
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CTt(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Produc	%Eficiencia
PT1	Recepción	77,68	1,29	4660,50	0,77	6,18	5,31	5,05	11,65	63	12,48	93,37%	95%
PT2	Lavado	1309,99	21,83	78599,40	0,05	0,37	0,32	0,30	196,50	63	208,26	94,35%	96%
PT3	Mandrinado	389,23	6,49	23353,50	0,15	1,23	1,06	0,89	58,38	63	70,72	82,56%	84%
PT4	Cilindros	535,47	8,92	32128,30	0,11	0,90	0,77	0,62	80,32	63	100,89	79,61%	81%
PT5	Asentamiento	356,06	5,93	21363,45	0,17	1,35	1,16	0,95	53,41	63	66,27	80,59%	82%
PT6	Cabezotes	451,28	7,52	27076,90	0,13	1,06	0,91	0,87	67,69	63	72,50	93,37%	95%
PT7	Brazos de Biela	313,97	5,23	18837,90	0,19	1,53	1,31	1,25	47,09	63	50,44	93,37%	95%
PT9	Torno y Soldas	307,10	5,12	18426,00	0,20	1,56	1,34	1,24	46,07	63	50,94	90,42%	92%
62,35													
Mack Diesel-Grande													
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CTt(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Produc	%Eficiencia
PT1	Recepción	48,39	0,81	2903,10	1,24	9,92	8,53	8,10	7,26	63	7,77	93,37%	95%
PT2	Lavado	1245,27	20,75	74715,90	0,05	0,39	0,33	0,32	186,79	63	197,97	94,35%	96%
PT6	Cabezotes	382,45	6,37	22947,20	0,16	1,26	1,08	1,03	57,37	63	61,44	93,37%	95%
Detroit Diesel-Grande													
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CTt(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Produc	%Eficiencia
PT1	Recepción	83,32	1,39	4999,20	0,72	5,76	4,95	4,71	12,50	63	13,39	93,37%	95%
PT2	Lavado	1298,65	21,64	77919,00	0,05	0,37	0,32	0,31	194,80	63	206,45	94,35%	96%
PT3	Mandrinado	336,15	5,60	20168,85	0,18	1,43	1,23	1,03	50,42	63	61,07	82,56%	84%
PT4	Cilindros	147,06	2,45	8823,80	0,41	3,26	2,81	2,27	22,06	63	27,71	79,61%	81%
PT5	Asentamiento	333,22	5,55	19993,20	0,18	1,44	1,24	1,02	49,98	63	62,02	80,59%	82%
PT6	Cabezotes	457,74	7,63	27464,40	0,13	1,05	0,90	0,68	68,66	63	93,14	73,71%	75%
PT7	Brazos de Biela	180,80	3,01	10848,00	0,33	2,65	2,28	2,17	27,12	63	29,05	93,37%	95%
PT9	Torno y Soldas	12,14	0,20	728,40	4,94	39,54	34,00	32,30	1,82	63	1,95	93,37%	95%

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Tabla 41-4: Tabla Resumen Diesel-Mediano

Diesel-Mediano													
Hino Diesel-Mediano													
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CTt(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Produc	%Eficiencia
PT1	Recepción	57,89	0,96	3473,25	1,04	8,29	7,13	6,77	8,68	63	9,30	93,37%	0,95
PT2	Lavado	415,35	6,92	24921,00	0,14	1,16	0,99	0,95	62,30	63	66,03	94,35%	0,96
PT3	Mandrinado	347,09	5,78	20825,40	0,17	1,38	1,19	1,00	52,06	63	63,06	82,56%	0,84
PT4	Cilindros	412,34	6,87	24740,55	0,15	1,16	1,00	0,81	61,85	63	77,69	79,61%	0,81
PT5	Asentamiento	216,86	3,61	13011,30	0,28	2,21	1,90	1,56	32,53	63	40,36	80,59%	0,82
PT6	Cabezotes	381,59	6,36	22895,65	0,16	1,26	1,08	0,81	57,24	63	77,65	73,71%	0,75
PT7	Brazos de Biela	145,23	2,42	8713,50	0,41	3,31	2,84	2,70	21,78	63	23,33	93,37%	0,95
PT9	Torno y Soldas	84,78	1,41	5086,50	0,71	5,66	4,87	4,63	12,72	63	13,62	93,37%	0,95

Isuzu Diesel-Mediano													
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CTt(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Produc	%Eficiencia
PT1	Recepción	59,96	1,00	3597,45	1,00	8,01	6,88	6,54	8,99	63	9,63	93,37%	95%
PT2	Lavado	441,09	7,35	26465,55	0,14	1,09	0,94	0,90	66,16	63	70,12	94,35%	96%
PT4	Cilindros	138,49	2,31	8309,40	0,43	3,47	2,98	2,41	20,77	63	26,09	79,61%	81%
PT5	Asentamiento	209,21	3,49	12552,80	0,29	2,29	1,97	1,62	31,38	63	38,94	80,59%	82%
PT6	Cabezotes	391,13	6,52	23467,80	0,15	1,23	1,06	0,79	58,67	63	79,59	73,71%	75%
PT7	Brazos de Biela	161,15	2,69	9669,00	0,37	2,98	2,56	2,43	24,17	63	25,89	93,37%	95%
PT9	Torno y Soldas	48,88	0,81	2932,80	1,23	9,82	8,45	8,02	7,33	63	7,85	93,37%	95%

Mercedes Diesel-Mediano													
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CTt(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Produc	%Eficiencia
PT1	Recepción	57,12	0,95	3427,05	1,05	8,40	7,23	6,87	8,57	63	9,18	93,37%	95%
PT2	Lavado	461,11	7,69	27666,75	0,13	1,04	0,90	0,86	69,17	63	73,31	94,35%	96%
PT4	Cilindros	278,05	4,63	16683,00	0,22	1,73	1,48	1,20	41,71	63	52,39	79,61%	81%
PT5	Asentamiento	226,86	3,78	13611,60	0,26	2,12	1,82	1,49	34,03	63	42,22	80,59%	82%
PT6	Cabezotes	173,74	2,90	10424,40	0,35	2,76	2,38	1,78	26,06	63	35,35	73,71%	75%
PT7	Brazos de Biela	148,55	2,48	8913,00	0,40	3,23	2,78	2,64	22,28	63	23,86	93,37%	95%
PT9	Torno y Soldas	52,78	0,88	3166,80	1,14	9,09	7,82	7,43	7,92	63	8,48	93,37%	95%

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Tabla 42-4: Tabla Resumen Diesel-Pequeño

Diesel-Pequeño													
Isuzu Diesel-Pequeño													
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CTt(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Produc	%Eficiencia
PT1	Recepción	33,02	0,55	1981,20	1,82	14,54	12,50	11,88	4,95	63	5,30	93,37%	95%
PT2	Lavado	117,61	1,96	7056,60	0,51	4,08	3,51	3,37	17,64	63	18,70	94,35%	96%
PT4	Cilindros	165,28	2,75	9916,80	0,36	2,90	2,50	2,02	24,79	63	31,14	79,61%	81%
PT5	Asentamiento	115,81	1,93	6948,80	0,52	4,14	3,56	2,92	17,37	63	21,55	80,59%	82%
PT6	Cabezotes	157,24	2,62	9434,40	0,38	3,05	2,63	1,97	23,59	63	32,00	73,71%	75%
PT7	Brazos de Biela	79,33	1,32	4759,50	0,76	6,05	5,20	4,94	11,90	63	12,74	93,37%	95%
PT9	Torno y Soldas	34,03	0,57	2041,80	1,76	14,11	12,13	11,52	5,10	63	5,47	93,37%	95%

Mitsubishi Diesel-Pequeño													
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CTt(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Produc	%Eficiencia
PT1	Recepción	35,55	0,59	2132,70	1,69	13,50	11,61	11,03	5,33	63	5,71	93,37%	95%
PT2	Lavado	121,38	2,02	7282,60	0,49	3,95	3,40	3,26	18,21	63	19,30	94,35%	96%
PT4	Cilindros	183,88	3,06	11032,80	0,33	2,61	2,24	1,82	27,58	63	34,65	79,61%	81%
PT5	Asentamiento	128,09	2,13	7685,20	0,47	3,75	3,22	2,64	19,21	63	23,84	80,59%	82%
PT6	Cabezotes	163,24	2,72	9794,40	0,37	2,94	2,53	1,90	24,49	63	33,22	73,71%	75%
PT7	Brazos de Biela	84,90	1,42	5094,00	0,71	5,65	4,86	4,62	12,74	63	13,64	93,37%	95%
PT9	Torno y Soldas	36,63	0,61	2197,80	1,64	13,10	11,27	10,71	5,49	63	5,88	93,37%	95%

Hino Diesel-Pequeño													
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CTt(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Produc	%Eficiencia
PT1	Recepción	40,62	0,68	2437,05	1,48	11,82	10,16	9,65	6,09	63	6,53	93,37%	95%
PT2	Lavado	130,17	2,17	7810,20	0,46	3,69	3,17	3,04	19,53	63	20,69	94,35%	96%
PT3	Mandrinado	285,40	4,76	17124,00	0,21	1,68	1,45	1,21	42,81	63	51,85	82,56%	84%
PT4	Cilindros	595,95	9,93	35757,20	0,10	0,81	0,69	0,56	89,39	63	112,29	79,61%	81%
PT5	Asentamiento	252,99	4,22	15179,40	0,24	1,90	1,63	1,34	37,95	63	47,09	80,59%	82%
PT6	Cabezotes	326,07	5,43	19564,40	0,18	1,47	1,27	0,95	48,91	63	66,35	73,71%	75%
PT7	Brazos de Biela	129,55	2,16	7773,00	0,46	3,71	3,19	3,03	19,43	63	20,81	93,37%	95%
PT9	Torno y Soldas	215,41	3,59	12924,60	0,28	2,23	1,92	1,82	32,31	63	34,61	93,37%	95%

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Tabla 43-4: Tabla Resumen Gasolina-Pequeño

Gasolina-Pequeño													
Aveo Gasolina-Pequeño													
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CTt(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Produc	%Eficiencia
PT1	Recepción	44,98	0,75	2698,80	1,33	10,67	9,18	8,72	6,75	63	7,23	93,37%	95%
PT2	Lavado	116,52	1,94	6991,20	0,51	4,12	3,54	3,40	17,48	63	18,52	94,35%	96%
PT4	Cilindros	141,52	2,36	8491,20	0,42	3,39	2,92	2,36	21,23	63	26,66	79,61%	81%
PT5	Asentamiento	153,48	2,56	9208,50	0,39	3,13	2,69	2,21	23,02	63	28,56	80,59%	82%
PT6	Cabezotes	207,02	3,45	12421,00	0,29	2,32	1,99	1,50	31,05	63	42,13	73,71%	75%
PT7	Brazos de Biela	15,00	0,25	900,00	4,00	32,00	27,52	26,14	2,25	63	2,41	93,37%	95%
PT8	Cigüeñales	138,58	2,31	8314,80	0,43	3,46	2,98	2,83	20,79	63	22,26	93,37%	95%

Nissan Gasolina-Pequeño													
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CTt(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Produc	%Eficiencia
PT1	Recepción	40,52	0,68	2431,20	1,48	11,85	10,19	9,68	6,08	63	6,51	93,37%	95%
PT2	Lavado	107,16	1,79	6429,60	0,56	4,48	3,85	3,70	16,07	63	17,04	94,35%	96%
PT4	Cilindros	52,34	0,87	3140,40	1,15	9,17	7,89	6,39	7,85	63	9,86	79,61%	81%
PT5	Asentamiento	151,99	2,53	9119,10	0,39	3,16	2,72	2,23	22,80	63	28,29	80,59%	82%
PT6	Cabezotes	310,57	5,18	18634,20	0,19	1,55	1,33	1,00	46,59	63	63,20	73,71%	75%
PT7	Brazos de Biela	15,90	0,27	954,00	3,77	30,19	25,96	24,66	2,39	63	2,55	93,37%	95%

Suzuki Gasolina-Pequeño													
PT N°	Puesto de trabajo	TS(min)	TS(h)	TS(seg)	CT(und/h)	CTt(und/turno)	Ctef(und/turno)	Ctre(und/turno)	H-H Teó	H-H t	H-H real	%Produc	%Eficiencia
PT1	Recepción	44,96	0,75	2697,60	1,33	10,68	9,18	8,72	6,74	63	7,22	93,37%	95%
PT2	Lavado	120,96	2,02	7257,60	0,50	3,97	3,41	3,28	18,14	63	19,23	94,35%	96%
PT4	Cilindros	125,56	2,09	7533,60	0,48	3,82	3,29	2,66	18,83	63	23,66	79,61%	81%
PT5	Asentamiento	143,58	2,39	8614,80	0,42	3,34	2,88	2,36	21,54	63	26,72	80,59%	82%
PT6	Cabezotes	327,57	5,46	19654,40	0,18	1,47	1,26	0,95	49,14	63	66,66	73,71%	75%
PT7	Brazos de Biela	17,16	0,29	1029,60	3,50	27,97	24,06	22,85	2,57	63	2,76	93,37%	95%
PT8	Cigüeñales	87,78	1,46	5266,80	0,68	5,47	4,70	4,47	13,17	63	14,10	93,37%	95%

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

b) Porcentaje de Productividad

En las presentes Tabla 54-4, 55-4, 56-4 y 57-4. Consta de los resultados de productividad de antes y después de haber aplicado la Estandarización de procesos, se muestra a continuación cuales fueron los resultados basándose en datos históricos en los ANEXOS B y C, que nos accedieron a obtener los datos correspondientes.

Tabla 44-4: Resultados obtenidos de %Productividad y %Mejora Diesel-Grande.

% Productividad				
Diesel-Grande				
Cummins Diesel-Grande				
PT N°	Puesto de trabajo	Productividad Antes (%)	Productividad Después (%)	%Mejora de P
PT1	Recepción	83%	93,37%	12%
PT2	Lavado	84%	94,35%	12%
PT3	Mandrinado	73%	82,56%	14%
PT4	Cilindros	70%	79,61%	14%
PT5	Asentamiento	71%	80,59%	14%
PT6	Cabezotes	83%	93,37%	12%
PT7	Brazos de Biela	83%	93,37%	12%
PT9	Torno y Sueldas	80%	90,42%	12%
PROMEDIO		78%	88,46%	13%
Mack Diesel-Grande				
PT N°	Puesto de trabajo	Productividad Antes (%)	Productividad Después (%)	%Mejora de P
PT1	Recepción	83%	93,37%	12%
PT2	Lavado	84%	94,35%	12%
PT6	Cabezotes	83%	93,37%	12%
PROMEDIO		84%	93,70%	12%
Detroit Diesel-Grande				
PT N°	Puesto de trabajo	Productividad Antes (%)	Productividad Después (%)	%Mejora de P
PT1	Recepción	83%	93,37%	12%
PT2	Lavado	84%	94,35%	12%
PT3	Mandrinado	73%	82,56%	14%
PT4	Cilindros	70%	79,61%	14%
PT5	Asentamiento	71%	80,59%	14%
PT6	Cabezotes	64%	73,71%	16%
PT7	Brazos de Biela	83%	93,37%	12%
PT9	Torno y Sueldas	83%	93,37%	12%
PROMEDIO		76%	86,37%	13%

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Tabla 45-4: Resultados obtenidos de %Productividad y %Mejora Diesel-Mediano.

Diesel-Mediano				
Hino Diesel-Mediano				
PT N°	Puesto de trabajo	Productividad Antes (%)	Productividad Después (%)	%Mejora de P
PT1	Recepción	80%	93,37%	16%
PT2	Lavado	81%	94,35%	16%
PT3	Mandrinado	70%	82,56%	19%
PT4	Cilindros	67%	79,61%	20%
PT5	Asentamiento	68%	80,59%	19%
PT6	Cabezotes	61%	73,71%	21%
PT7	Brazos de Biela	80%	93,37%	16%
PT9	Torno y Soldas	80%	93,37%	16%
PROMEDIO		73%	86,37%	18%
Isuzu Diesel-Mediano				
PT N°	Puesto de trabajo	Productividad Antes (%)	Productividad Después (%)	%Mejora de P
PT1	Recepción	80%	93,37%	16%
PT2	Lavado	81%	94,35%	16%
PT4	Cilindros	67%	79,61%	20%
PT5	Asentamiento	68%	80,59%	19%
PT6	Cabezotes	61%	73,71%	21%
PT7	Brazos de Biela	80%	93,37%	16%
PT9	Torno y Soldas	80%	93,37%	16%
PROMEDIO		74%	86,91%	18%
Mercedes Diesel-Mediano				
PT N°	Puesto de trabajo	Productividad Antes (%)	Productividad Después (%)	%Mejora de P
PT1	Recepción	80%	93,37%	16%
PT2	Lavado	81%	94,35%	16%
PT4	Cilindros	67%	79,61%	20%
PT5	Asentamiento	68%	80,59%	19%
PT6	Cabezotes	61%	73,71%	21%
PT7	Brazos de Biela	80%	93,37%	16%
PT9	Torno y Soldas	80%	93,37%	16%
PROMEDIO		74%	86,91%	18%

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Tabla 46-4: Resultados obtenidos de %Productividad y %Mejora Diesel-Pequeño.

Diesel-Pequeño				
Isuzu Diesel-Pequeño				
PT N°	Puesto de trabajo	Productividad Antes (%)	Productividad Después (%)	%Mejora de P
PT1	Recepción	81%	93,37%	15%
PT2	Lavado	82%	94,35%	15%
PT4	Cilindros	68%	79,61%	18%
PT5	Asentamiento	69%	80,59%	17%
PT6	Cabezotes	62%	73,71%	19%
PT7	Brazos de Biela	81%	93,37%	15%
PT9	Torno y Sueldas	81%	93,37%	15%
PROMEDIO		75%	86,91%	16%
Mitsubishi Diesel-Pequeño				
PT N°	Puesto de trabajo	Productividad Antes (%)	Productividad Después (%)	%Mejora de P
PT1	Recepción	81%	93,37%	15%
PT2	Lavado	82%	94,35%	15%
PT4	Cilindros	68%	79,61%	18%
PT5	Asentamiento	69%	80,59%	17%
PT6	Cabezotes	62%	73,71%	19%
PT7	Brazos de Biela	81%	93,37%	15%
PT9	Torno y Sueldas	81%	93,37%	15%
PROMEDIO		75%	86,91%	16%
Hino Diesel-Pequeño				
PT N°	Puesto de trabajo	Productividad Antes (%)	Productividad Después (%)	%Mejora de P
PT1	Recepción	81%	93,37%	15%
PT2	Lavado	82%	94,35%	15%
PT3	Mandrinado	71%	82,56%	17%
PT4	Cilindros	68%	79,61%	18%
PT5	Asentamiento	69%	80,59%	17%
PT6	Cabezotes	62%	73,71%	19%
PT7	Brazos de Biela	81%	93,37%	15%
PT9	Torno y Sueldas	81%	93,37%	15%
PROMEDIO		74%	86,37%	16%

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Tabla 47-4: Resultados obtenidos de %Productividad y %Mejora Gasolina-Pequeño.

Gasolina-Pequeño				
Aveo Gasolina-Pequeño				
PT N°	Puesto de trabajo	Productividad Antes (%)	Productividad Después (%)	%Mejora de P
PT1	Recepción	85%	93,37%	9%
PT2	Lavado	86%	94,35%	9%
PT4	Cilindros	72%	79,61%	11%
PT5	Asentamiento	73%	80,59%	11%
PT6	Cabezotes	66%	73,71%	12%
PT7	Brazos de Biela	85%	93,37%	9%
PT8	Cigüeñales	85%	93,37%	9%
PROMEDIO		79%	86,91%	10%
Nissan Gasolina-Pequeño				
PT N°	Puesto de trabajo	Productividad Antes (%)	Productividad Después (%)	%Mejora de P
PT1	Recepción	85%	93,37%	9%
PT2	Lavado	86%	94,35%	9%
PT4	Cilindros	72%	79,61%	11%
PT5	Asentamiento	73%	80,59%	11%
PT6	Cabezotes	66%	73,71%	12%
PT7	Brazos de Biela	85%	93,37%	9%
PROMEDIO		78%	85,84%	10%
Suzuki Gasolina-Pequeño				
PT N°	Puesto de trabajo	Productividad Antes (%)	Productividad Después (%)	%Mejora de P
PT1	Recepción	85%	93,37%	9%
PT2	Lavado	86%	94,35%	9%
PT4	Cilindros	72%	79,61%	11%
PT5	Asentamiento	73%	80,59%	11%
PT6	Cabezotes	66%	73,71%	12%
PT7	Brazos de Biela	85%	93,37%	9%
PT8	Cigüeñales	85%	93,37%	9%
PROMEDIO		79%	86,91%	10%

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

En las Tablas 44-4, 45-4, 46-4 y 47-4 podemos observar en cada puesto de trabajo de los diferentes tipos de motor de Diesel o Gasolina % de Mejora de la Productividad, por lo tanto, podemos mencionar que si se mejoró la productividad en el área de Producción en los diferentes porcentajes ya mencionados para cada motor es decir: Motor Cummins Diesel-Grande en un 13%; Mack Diesel-Grande en un 12%; Detroit Diesel-Grande en un 13%; Hino Diesel-Mediano en un 18%; Isuzu Diesel-Mediano en un 18%; Mercedes Diesel-Mediano 18%; Isuzu Diesel-Pequeño en un 16%; Mitsubishi Diesel-Pequeño 16%; Hino Diesel-Pequeño 16%; Aveo Gasolina-Pequeño 10%; Nissan Gasolina-Pequeño 10%; Suzuki Gasolina-Pequeño 10%.

c) Eficacia y Eficiencia

Mediante el análisis de los Diagramas de actividades se logró obtener la mejora de los mismo reduciendo así actividades que no agregan valor dentro del proceso en cada puesto de trabajo, mejorando en cuanto a las eficacia tanto de la persona o en la empresa que utilizara todos los recursos que estén a su alcance para lograr el objetivo demostrando una persona eficiente optimizando los recursos que tiene en su disposición para que se logre los objetivos en menos coste, menos tiempo y de esa manera maximiza los beneficios en la empresa. Demostrando en la Ilustración 101-4. Donde mediante gráfica de barras nos permite observar el porcentaje de eficiencia antes y ahora en base a la aplicación de la metodología.

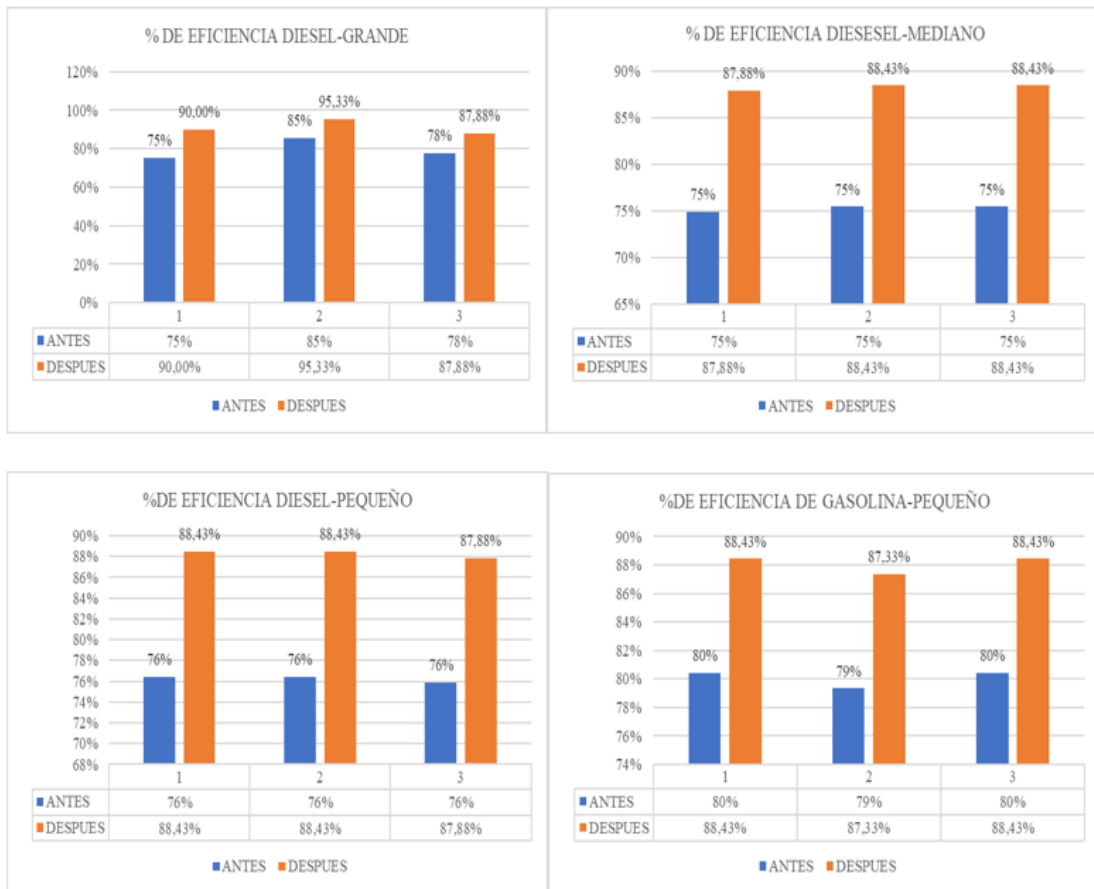


Ilustración 101-4: % De Eficiencia Antes-Después

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

d) Herramientas de control

Cartas de control: Con los formatos de cartas de control de individuales se logró obtener un control de los procesos dentro de los puestos de trabajo que mayor %improductividad se obtuvo, obteniendo una comparación del proceso de control actual con el anterior manteniendo la estandarización en tiempos de cada motor, de esta manera ayudando a mantener un control y que se encuentre dentro de los límites para que no exista variaciones en cuanto a la Producción.

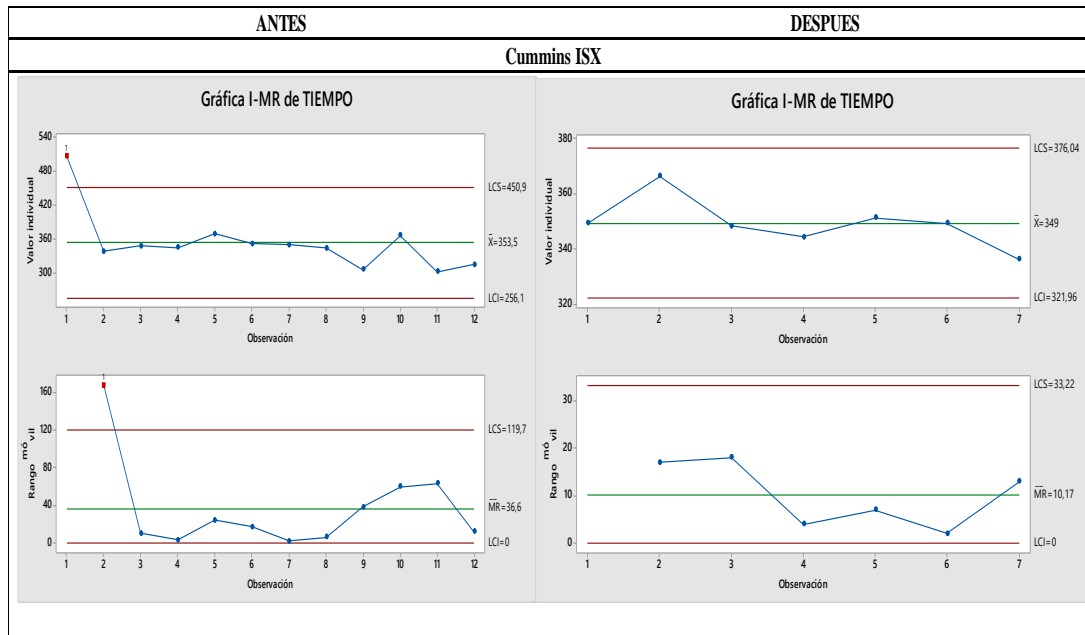


Ilustración 102-4: Gráfica de control Cummins Antes-Después

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Conclusión: En la Gráfica del motor Cummins ISX se puede apreciar que Antes existía una variación en cuanto a los tiempos empleados por parte del operario en el área de Asentamiento, entonces al ser aplicado la estandarización se basa ya en un tiempo estándar, por lo tanto, se observa que Después ya se mantiene un control estadístico, es decir controlado los procesos en el área de producción.

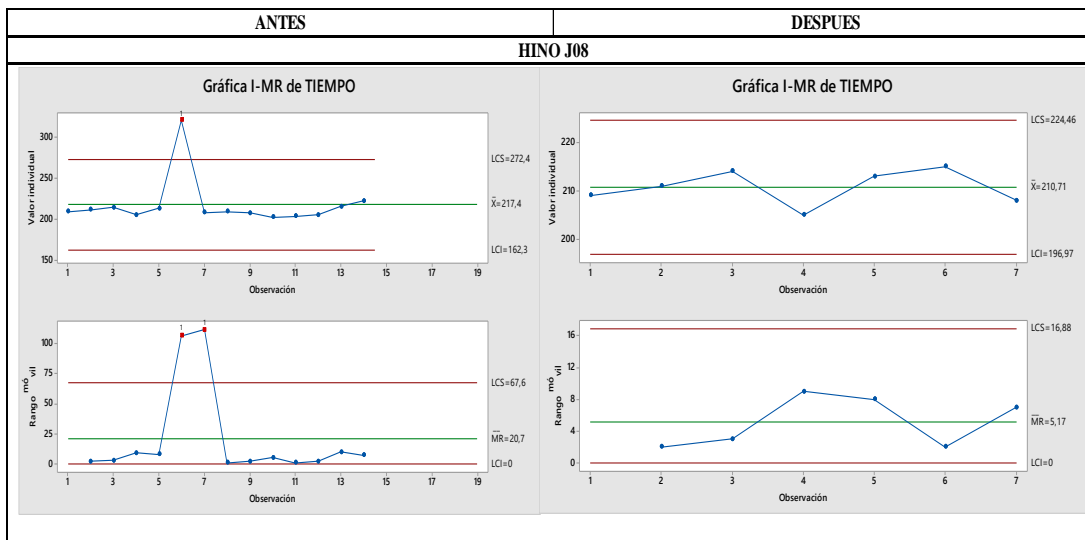


Ilustración 103-4: Gráfica de control Hino Antes-Después

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Conclusión: En la Gráfica del motor HINO J08 se puede apreciar que Antes existía una variación en cuanto a los tiempos empleados por parte del operario en el área de Asentamiento, entonces al

ser aplicado la estandarización se basa ya en un tiempo estándar, por lo tanto se observa que Después ya se mantiene un control estadístico, es decir controlado los procesos en el área de producción.

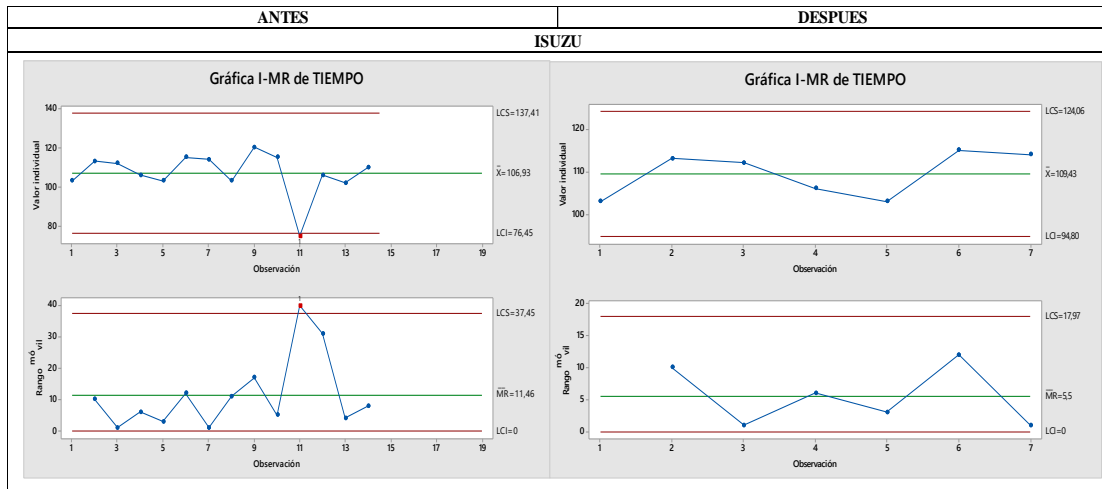


Ilustración 104-4: Gráfica de control IZUZU Antes-Después

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Conclusión: En la Gráfica del motor IZUZU se puede apreciar que Antes existía una variación en cuanto a los tiempos empleados por parte del operario en el área de Asentamiento, entonces al ser aplicado la estandarización se basa ya en un tiempo estándar, por lo tanto se observa que Después ya se mantiene un control estadístico, es decir controlado los procesos en el área de producción.

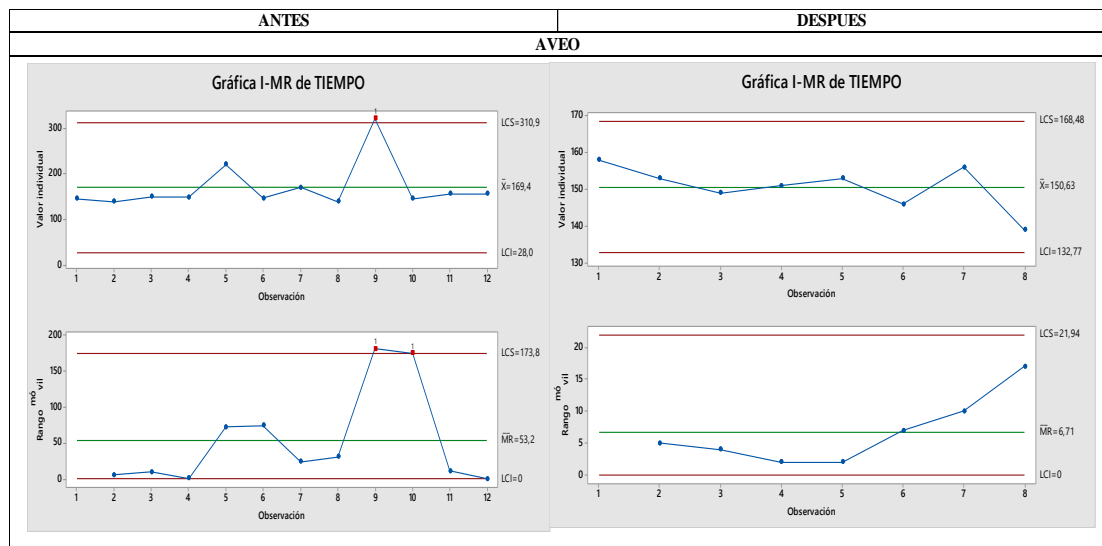


Ilustración 105-4: Gráfica de control AVEO Antes-Después

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Conclusión: En la Gráfica del motor AVEO se puede apreciar que Antes existía una variación en cuanto a los tiempos empleados por parte del operario en el área de Asentamiento, entonces al ser

aplicado la estandarización se basa ya en un tiempo estándar, por lo tanto, se observa que Después ya se mantiene un control estadístico, es decir controlado los procesos en el área de producción.

e) Calidad

Con la ayuda de la Hoja de Verificación se implantó este formato que nos permitió obtener los datos que se han generado durante un periodo de tiempo en un lapso de 4 semanas, se logra resultados de las complicaciones, problemas, fallos, etc.; accediendo a tener valor en cuanto al número de suceso para poder revisarlos y rectificarlos en base a una Matriz de análisis de modal de fallos y efecto AMFE.

MATRIZ AMFE: Se aplicó esta metodología para estimar y predecir los fallos que pueden ocasionarse en un proceso dentro de los puestos de trabajo, de tal forma que se analizó en los Puestos de Asentamiento y Cilindros donde generalmente son la mayoría de los fallos durante el periodo de 4 semanas, por ende, con la matriz empleada Matriz AMFE; se minimiza el tiempo y el coste en cuanto a la ejecución de los trabajos de rectificación, facilitando los análisis preventivos y los más probables que pueden tener en el proceso de rectificación de un motor.

Tabla 48-4: Resultados obtenidos de %Mejora de Matriz AMFE PTN°4

Modo/s potencial/es de fallo	Efecto/s potencial/es del fallo	NPR (ANTERIOR)	%	NPR (DESPUES)	%	% DE MEJORA
Sobremedida de la Perforación del block	Daños del block	112	112%	64	64%	48%
Altura de camisa no es la correcta	Reproceso de Pulir	32	32%	16	16%	16%
Mal acabado del cilindro	Desviaciones en el acabado	24	24%	16	16%	8%
Mala manipulación en la preparación	Accidentes de los operarios y mayor tiempo empleado	72	72%	32	32%	40%
Incorrecta fijación y centrado	Mayor tiempo empleado	72	72%	32	32%	40%
Centradores incorrectos	daños en los cilindros del block	32	32%	8	8%	24%

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

Tabla 49-4: Resultados obtenidos de %Mejora de Matriz AMFE PTN°5

Modo/s potencial/es de fallo	Efecto/s potencial/es del fallo	NPR (ANTERIOR)	%	NPR (DESPUES)	%	% DE MEJORA
Torqueado incorrecto	Rectificación del proceso de torqueo	120	120%	32	32%	88%
	No ingresa en la tolerancia del plastigage	70	70%	12	12%	58%

Incorrecta colocación de los bujes	Mayor Tiempo y rectificación del proceso de cambio.	84	84%	32	32%	52%
	Mayor tiempo empleado	72	72%	32	32%	40%


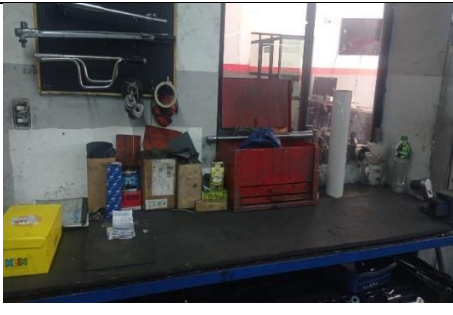


Realizado por: Garcés Mishel, 2022





Se Observa en las Tablas 48-4 y 49-4. El porcentaje de mejora en cuanto al NPR Nivel prioritario de riesgo, es decir, se verifica en cuanto mejoró al ser aplicada la matriz y de esta manera van a poder realizar los análisis para que esos fallos sean controlados y mejorados, para evitar que sean riesgos en la línea de producción y optimizando los posibles sucesos que se ocasionen en la realización de las actividades.

f) Adecuación de los puestos de trabajo

La adecuación en los puestos de trabajo se basó, una mayor organización en cuanto a los materiales que se requiere para cada ejecución el trabajo, también las herramientas que son primordiales durante la utilización, permitiendo que cada puesto de trabajo al empezar la actividad diaria debe ser organizado y mejor estructurado para que las actividades que realizan sean más rápidas y las herramientas se encuentren en su lugar, empleando el tiempo correcto durante el proceso. Evitando el flujo de circulación objetos que interrumpan u ocasionen accidentes. A continuación, se observa la Tabla 60-4. Donde se muestra la situación de antes y después.

Tabla 50-4: Adecuación de los materiales y herramientas

ANTES	DESPUÉS
	
Puesto de Trabajo N°5	Puesto de Trabajo N°5
	

Puesto de Trabajo N°5	Puesto de Trabajo N°5
	
Pulidora de árbol de levas	Pulidora de árbol de levas
	
Área de cigueñales	Área de cigueñales

Realizado por: Garcés Mishel, 2022

g) Capacitación de la metodología aplicada.

Con el desarrollo de los nuevos diagramas de actividades, estandarización de los procesos, cartas de control en el PTN°5, hojas de verificación y la matriz AMFE, se realizó una capacitación a los operadores de los puestos de trabajo analizados PTN°4 Y PTN°5. Esta capacitación fue realizada por el Gerente de la empresa y el encargado del área de Producción. Se observa en el ANEXO R. Donde se aprecia las evidencias y fotos de las explicaciones de la metodología aplicada en los puestos de trabajo.

CONCLUSIONES

Mediante el análisis de la aplicación del estudio de métodos y tiempos se logró obtener el tiempo estándar para cada tipo de motor se basó en el análisis de los diagramas de actividades actuales y después de la estandarización, con la elaboración de los diagramas de desperdicios se obtuvo los porcentajes de mayor improductividad en los Puestos de Trabajo, de esta manera se logra obtener resultados en cuanto al puesto de trabajo N°4(Cilindros), el puesto de trabajo N°5(Asentamiento) y el puesto de trabajo N°8(Rectificación de Cigüeñal). Con la ayuda de este estudio se mejoró los diagramas, determinando las correctas actividades dentro del flujo estándar que deben cumplir para que cada proceso.

Se concluye que, gracias a la aplicación de la estandarización se logró obtener un incremento de la productividad en el sistema productivo, como resultados para los siguientes motores se mejoró la productividad es decir, DIESEL-GRANDE, Cummins en un 13%, Mack 12% y Detroit en un 13%; motores a DIESEL-MEDIANO, Hino en un 18%, Isuzu 18% y Mercedes 18%; motores DIESEL-PEQUEÑO, Isuzu en un 18%, Mitsubishi 16% e Hino 16%; Finalmente en motores GASOLINA-PEQUEÑO, Aveo en un 10%, Nissan 10% y Suzuki 10%. De tal forma que la Rectificadora Mar-lo aumenta su productividad en un 88% ajustándose al método de estandarización y alcanzando los objetivos de la empresa frente a las demandas de los clientes o del mercado laboral.

Se elaboró cartas de control de individuales en el puesto de trabajo N°5(Asentamiento), realizando formatos de toma de tiempos de las actividades correspondientes a la ejecución del trabajo del motor durante este puesto de trabajo basándose en los diagramas de actividades, tomando en cuenta el ciclo en el cual termina el proceso para la elaboración de las gráficas de control donde se observa que, mediante la estandarización mejora la eficiencia en un 89%, permitiendo de esta manera obtener más control, estabilidad y capacidad durante el proceso.

Por último, se realizó una Hoja de Verificación para controles durante el proceso, permitiendo de esta manera que las actividades se cumplan de forma organizada y verificando los fallos ocasionados durante un periodo de 4 semanas, y logrando la aplicación de la matriz AMFE se obtuvo una optimización de tiempos y de esta manera incrementando una eficiencia del 89% de motores a Diesel y un 88% de motores a Gasolina.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que, durante el estudio de método de tiempos tener en cuenta todos los requisitos, materiales y herramientas para que el proceso de toma de tiempos sea la indicada y los resultados no afecten en el estudio. Levantando formatos, diagramas y todo lo necesario que permitirá realizar un análisis profundo del estudio a solucionar.

Se recomienda a más de las metodologías aplicadas en el trabajo, realizar una metodología de Modelado de Procesos de Negocio (BPM), ya que permite trazar los procesos mediante la representación visualmente para entender y optimizarse más fácilmente los procesos, con la ayuda de un modelo de simulación. También con la ayuda de Gestión de Calidad Total (TQM) es un sistema de gestión que se centra en la satisfacción tanto del cliente y la mejora continua durante los procesos aplicando las diferentes herramientas para obtener una metodología de gestión.

Finalmente, se recomienda que para tener un enfoque a implementar nuevas investigaciones como la metodología Six Sigma que permita mejorar y generar nuevos procesos.

BIBLIOGRAFÍA

ARCOS LÓPEZ, Ricardo David. Sistema de Gestión por procesos en la empresa de calzado REXELL [En Línea] (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en sistemas, electrónica e industrial, Ingeniería Industrial en procesos de automatización, Ambato, Ecuador. 2014. p.100. [Consulta: 2022-04-06]. Disponible en: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25529/1/Tesis_t1230id.pdf

BELTRÁN, Jaime; et al. *Guía para una gestión basada en procesos* [En Línea]. Sevilla: J. DE HARO ARTES GRÁFICAS, S.L., 2002. [Consulta: 2022-04-22]. Disponible en: https://www.euskadi.eus/web01-s2ing/es/contenidos/informacion/bibl_digital/es_documento/adjuntos/Guia%20para%20una%20gestion-basada-procesos.pdf

CABRERA ORELLANA, Linda Jazmín. Diseño de un Sistema de Gestión por Procesos, aplicada a una empresa dedicada a la rectificación de motores ubicada en el cantón La Troncal [En Línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Ingeniería en Auditoría y Contaduría Pública Autorizada, Guayaquil, Ecuador. 2014. p.155. [Consulta: 2022-03-10]. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/39500/D-C102643.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=45&zoom=100,148,361>

CARRASCO, J. *Gestión de procesos* [En Línea]. 4ª Edición. Santiago de Chile: Evolución S.A, 2011. [Consulta: 2022-04-11]. Disponible en: <https://silو.tips/download/gestion-de-procesos-alineados-con-la-estrategia>

CONTRERAS, Fortunato; et al. *Gestión por procesos, indicadores y estándares para unidades de información* [En Línea]. Lima-Perú: Oscar Ricardo Retamozo Ramo, 2017. [Consulta: 2022-04-18]. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/31012/1/Gesti%C3%B3n%20por%20procesos%20indicadores%20estandares.pdf>

CORTÉS, J. *Sistema de gestión de calidad* [En Línea]. Bogotá, Colombia: Interconsulting Bureau S.L, 2017. [Consulta: 2022-04-11]. Disponible en: <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2018/11/EL-PRIMER-LIBRO-Guia-para-imple-JUAN-PABLO-DIAZ-MORENO.pdf>

FALZATEV. *Cómo Estandarizar y Optimizar los procesos con ISO 9001* [blog]. [Consulta: 10 mayo 2020]. Disponible en: <https://iso9001-calidad-total.com/como-estandarizar-los-procesos-bajo-la-norma-iso-9001/>

LUCAS ALONSO, Patricia. Gestión de las empresas por Procesos [En Línea] (Trabajo de titulación). Escola Técnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona, Ingeniería de Organización Industrial, Barcelona. 2014. p.32-33. [Consulta: 2022-04-14]. Disponible en: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/23486/PFC_EOI_PLA_201406_Gesti%C3%B3n%20de%20las%20Empresas%20por%20Procesos.pdf

NIEBEL, B., & Freivalds, A. *Ingeniería industrial de Niebel Métodos, estándares y diseño del trabajo* [En Línea]. Madrid-España: Mc Graw Hill, 2014. [Consulta: 2022-06-14]. Disponible en: file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Ingenieria_Industrial_Metodos_Estandares.pdf

NORIEGA ARANIBAR DE LAVALLE, María Teresa, & DÍAZ, Bertha. *Técnicas para el estudio del trabajo*. Lima-Perú: 978-9972-45-048-8, 2000, p.118.

RICAUARTE LUCÍN, Félix Francisco. Optimización de los procesos que se desarrollan en la empresa SADINSA S.A. [En Línea] (Trabajo de titulación). Universidad Politécnica Salesiana, Facultad de Ingenierías, Ingeniería Industrial, Guayaquil, Ecuador. 2014. p.68. [Consulta: 2022-03-17]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6518/1/UPS-GT000568.pdf>

RIVERA GARCÍA, Diego. Cartas de Control para datos Funcionales. [En Línea] (Trabajo de titulación). Centro de Investigación en Matemáticas, A.C., Facultad de Probabilidad y Estadística, Maestro en Ciencias, Guanajuato, México. 2011. pp. 1-4. [Consulta: 2022-07-25]. Disponible en: <https://probayestadistica.cimat.mx/sites/default/files/PDFs/TE446RiveraGarcia.pdf>

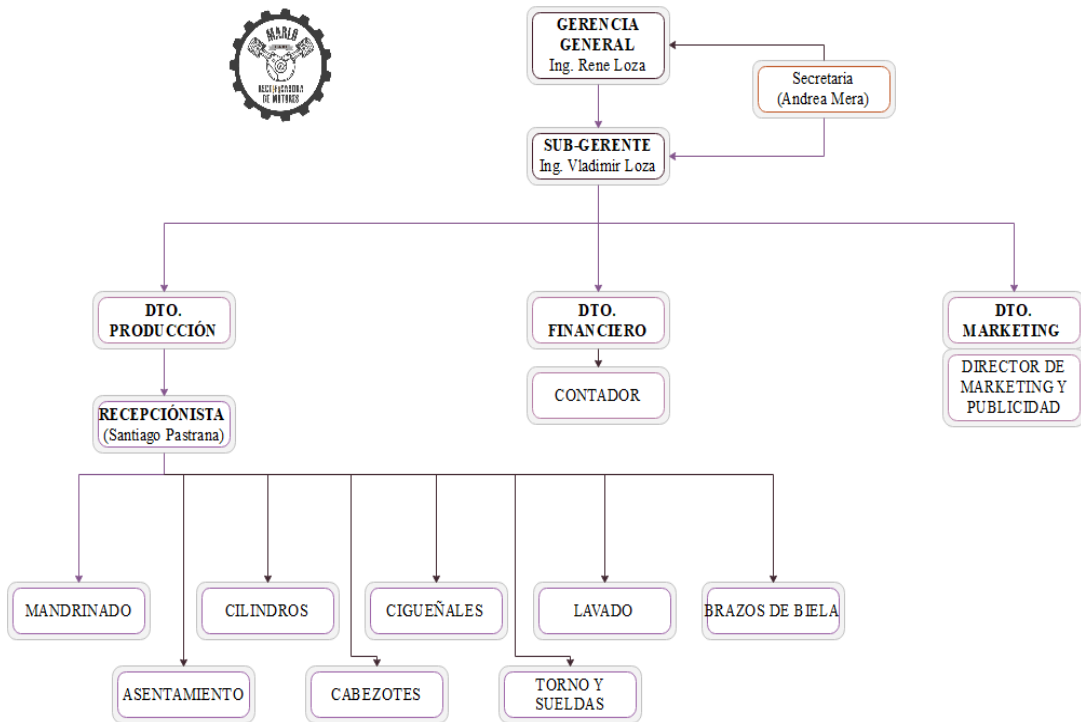
SALAZAR LÓPEZ, Bryan. *Suplementos del Estudio de tiempos* [blog]. [Consulta: 17 junio 2020]. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/suplementos-del-estudio-de-tiempos/>

SIERRA, Yhorman. *Estandarización de procesos: ejemplos, significado e ISO 9001* [blog]. [Consulta: 07 mayo 2020]. Disponible en: <https://blog.lemontech.com/estandarizacion-procesos/>

ANEXOS

ANEXO A: ORGANIGRAMA DE RECTIFICADORA MAR-LO

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL MAR-LO
RECTIFICADORA DE MOTORES



ANEXO B: HOJA DE TRABAJO N°16915

No 5956
(13) re 100
695

RECTIFICADORA DE MOTORES "MAR-LO"

HOJA DE TRABAJO N° <u>16915</u>		MOTOR RECIBIDO POR <u>4K</u>	
FECHA: <u>07/04/2021</u>	TEL: <u>0993030770</u>	MARCA: <u>ISUZU 4CB1</u>	
CLIENTE: <u>Jose Jaccho</u>	C.I.: <u>1718370875</u>	MOTOR:	<input type="checkbox"/> GASOLINA <input checked="" type="checkbox"/> DIESEL
DIRECCION: <u>Cuzco Alto</u>		TDM GRANDE	<input type="checkbox"/> MEDIANO <input checked="" type="checkbox"/> PEQUEÑO
MAESTRO: <u>Ireano Santa Fe</u>	TEL:	N° CIL. <u>4</u>	<input checked="" type="checkbox"/> LINEA <input type="checkbox"/> EN V
TRABAJOS		TRABAJOS	
LAVAR MOTOR CODIGO: LVR	CANT.	PRUEBAS HIDROSTÁTICAS CODIGO: PH	CANT.
LAVAR CABEZOTE		PRUEBA HIDROSTATICA DE CABEZOTE	<input checked="" type="checkbox"/>
LAVAR BLOCK		PRUEBA HIDROSTATICA DEL BLOCK	
LAVAR BRAZOS DE BIELA		PRUEBA HIDROSTATICA ENFRIADOR DE ACEITE	
LAVAR CIGÜEÑAL		PRUEBA HIDROSTATICA INTERCOOLER	
LAVAR MOTOR 3/4 (Block-Cig-Bielas)		PRUEBA HIDROSTATICA CABEZOTE DE COMPRESOR	
LAVAR MOTOR COMPLETO (Cab-Block-Cig-Bielas)	<u>1</u>	COLOCAR SELLA BLOCK EN CABEZOTE <input type="checkbox"/> BLOCK <input type="checkbox"/>	
LAVAR ENFRIADOR DE ACEITE / INTERCOOLER			
LAVAR MULTIPLE			
CABEZOTES CODIGO: CABZT	CANT.	BLOCK CODIGO: BLCK	CANT.
MAQUINAR ASIENOS Y ASENTAR VALVULAS	<u>8</u>	RECTIFICAR CILINDROS (DAR MEDIDA DE PISTONES, PULIR CILINDROS)	
RECTIFICAR VALVULAS AD <input type="checkbox"/> EX <input type="checkbox"/>		ENCAMISAR BLOCK (PERFORAR BLOCK COLOCAR CAMISA, RECTIFICAR CILINDRO, PULIR CILINDRO) <i>(Ver encamisas agr.)</i>	<u>4</u>
CAMBIAR GUIAS	<u>8</u>	VERIFICAR ALTURA DE CAMISA (PULIR CILINDRO, COLOCAR CAMISA)	
CAMBIAR ASIENOS AD <input type="checkbox"/> EX <input type="checkbox"/>	<u>8</u>	PULIR CILINDROS	
CEPILLAR CABEZOTE		CAMBIAR CAMISA (SACAR CAMISAS, PULIR CILINDRO, COLOCAR CAMISA, VERIFICAR ALTURA DE CAMISA)	
ARMAR CABEZOTE	<u>8</u>	RECTIFICAR CAMISA SEMI-TERMINADA (SACAR CAMISA, COLOCAR CAMISA, RECTIFICAR CILINDRO, PULIR CILINDRO)	
CALIBRAR PASTILLAS		CEPILLAR BLOCK	
CAMBIAR TAPONES		RECTIFICAR GUÍAS PARA DAR ALTURA DE CAMISAS	
PERFORAR PARA COLOCAR ASIENOS		COLOCAR ANILLO PARA DAR ALTURA DE CAMISA (PERFORAR BLOCK, COLOCAR INSERTO, DAR ALTURA A CAMISA)	
PERFORAR PARA COLOCAR GUIAS		PULIR CILINDROS A DOMICILIO	
PASAR RIMA EN GUIAS		SACAR CAMISA EN PRENSA	
CAMBIAR PRECAMARAS		RECTIFICAR CILINDRO DE COMPRESOR PEQUEÑO	
REMACHAR PRECAMARAS		ENCAMISAR CILINDRO DE COMPRESOR	
COLOCAR CASQUILLO M6 <input type="checkbox"/> M8 <input type="checkbox"/> M10 <input type="checkbox"/>		ENCAMISAR CILINDRO DE SUCCIÓN	
COLOCAR CASQUILLO EN CARCASA M6 <input type="checkbox"/> M8 <input type="checkbox"/> M10 <input type="checkbox"/>		RECTIFICAR CILINDRO DE MOTO	
COLOCAR HELICOIDES EN ROSCAS DE BUJIAS		ENCAMISAR CILINDRO DE MOTO	
ENDEREZAR CABEZOTE			
CEPILLAR MULTIPLE DE ESCAPE			
CIGÜEÑALES CODIGO: CIG	CANT.	MANDRINADO CODIGO: MAND	CANT.
RECTIFICAR CIGÜEÑAL BANCADA <input type="checkbox"/> BIELA <input type="checkbox"/>		MANDRINAR ALOJAMIENTOS DE ARBOL DE LEVAS	
RECTIFICAR BANCADA <input type="checkbox"/> PULIR BIELA <input type="checkbox"/>		MANDRINAR ALOJAMIENTOS DE ARBOL DE LEVAS RELLENADO	
RECTIFICAR BIELA <input type="checkbox"/> PULIR BANCADA <input type="checkbox"/>		RECONSTRUIR ALOJAMIENTO DE BANCADA	
RECTIFICAR LATERAL DE 1/2 LUNA DE CIGÜEÑAL RELLENADO		RECONSTRUIR ALOJAMIENTO DE BANCADA RELLENADO	
RECTIFICAR PARTE DELANTERA <input type="checkbox"/> POSTERIOR <input type="checkbox"/>		REFRENTAR ALOJAMIENTO DE 1/2 LUNA	
DE RETENEDOR RELLENADO		REFRENTAR ALOJAMIENTO DE 1/2 LUNA RELLENADO	
RECTIFICAR PISTA DE RETENEDOR POSTERIOR DE CIGÜEÑAL			
METALIZAR CODO DE BANCADA <input type="checkbox"/> BIELA <input type="checkbox"/>		COLOCAR CAMISILLA PARA BUJE DE ARBOL DE LEVAS (PERFORAR ALOJAMIENTO, COLOCAR CAMISILLA, DAR MEDIDA DE CAMISILLA)	
RECTIFICAR CODO METALIZADO BANCADA <input type="checkbox"/> BIELA <input type="checkbox"/>		RECTIFICAR ALOJAMIENTO DE RETENEDOR	
ENDEREZAR CIGÜEÑAL		RECTIFICAR BUJE DEL ARBOL DE LEVAS SOBREMEDIDA	
RECTIFICAR PUNTA DE CIGÜEÑAL RELLENADO			
ASENTAMIENTOS CODIGO: ASEM	CANT.	BRAZOS DE BIELA CODIGO: BV	CANT.
ASENTAR CIGÜEÑAL BANCADA Y BIELA <u>STU</u>	<u>1</u>	CHEQUEAR BRAZOS DE BIELA	<u>4</u>
ASENTAR CIGÜEÑAL SOLO BIELA		ARMAR PISTONES	
ASENTAR CIGÜEÑAL SOLO BANCADA		CAMBIAR Y MAQUINAR BOCIN DE BRAZOS DE BIELA	<u>4</u>

PULIR CIGÜEÑAL SOLO BIELA		ENDEREZAR BRAZO DE BIELA	
ASENTAR ARBOL DE LEVAS		HACER CHAVETERO PARA CHAQUETAS	
PULIR ARBOL DE LEVAS	1	ABRIR CANALES EN PISTON PARA VINCHA	
CAMBIAR PIÑON DE ARBOL DE LEVAS		TORNO Y SUELDA	CODIGO: TS CANT.
CAMBIAR PIÑON DE CIGÜEÑAL			
CAMBIAR BUJE EN PIÑON LOCO			
RELLENAR 1/2 LUNA CON MAGNOLIA			
BALANCEAR CIGÜEÑAL			

RECEPCIÓN DE PARTES Y PIEZAS

Fecha de Recepción: 07/04/2021
 Hora de Recepción: 11:00

Recibido por: [Firma]

RECEPCION	CANT.
CABEZOTES ARMADO <input checked="" type="checkbox"/> DESARM. <input type="checkbox"/>	
RESORTES	
CHAVETAS	
SOMBREROS	
VALVULAS AD <input type="checkbox"/> EX <input type="checkbox"/>	
RODELAS PROPULSORES	
ARBOL DE LEVAS	
TAPAS DE ARBOL. GUIAS <input type="checkbox"/>	
PERNOS TUERCAS <input type="checkbox"/>	
PASTILLAS Y PORTA PASTILLAS	
GUIAS SUP INF LAT. FRONT. <input type="checkbox"/>	
TROMPO DE TEMPERATURA	
TOMA DE AGUA	
BALANCINES FLAUTA <input type="checkbox"/>	
ESPARRAGOS DE MULTIPLE AD <input checked="" type="checkbox"/> EX <input checked="" type="checkbox"/>	4
PIÑON	
BUJIAS	
INVECTORES	
SOPORTE O BASE	
1/2 LUNAS	
ESPARRAGOS LATERALES	
TAPAS PERNOS <input type="checkbox"/>	
TUBO DE AGUA ACEITE <input type="checkbox"/>	
CIGÜEÑALES	1
CHAVETAS	1
PIÑONES	1
GUIAS	
PISTA	
RETENEDOR	
PERNO	

RECEPCION	CANT.
BLOCKS	1
TAPAS DE BANCADA	3
PERNOS DE TAPAS	10
ARBOL DE LEVAS	1
TAPON DEL ARBOL	1
TUBO DE ACEITE	
BASE DEL FILTRO	
SOPORTE O BASES DEL MOTOR	1
TROMPO DE ACEITE O TEMPERATURA	1
GUIAS SUP. INF. LAT. FRONT. <input type="checkbox"/>	
CHISPEADORES	
PERNOS	
ESPARRAGOS SUP. INF. LAT. FRONT. <input checked="" type="checkbox"/>	
TOMA DE AGUA	
TAPAS PERNOS <input type="checkbox"/>	
2 protectores laterales + guías	
BRAZOS DE BIELA	4
TUERCAS	
PERNOS	8
TAPA DE BIELA	4
PISTONES	
VINCHAS	
PINES	

Entregado Por Mar-Lo:

Recibido por Cliente:

Firma Mar-Lo

Firma Cliente y C.I.

RECEPCIÓN DE REPUESTOS

Fecha de Recepción: 08/04/2021
 Hora de Recepción: 9:40 am

Recibido por: S.P.

REPUESTOS	CANT.
VALVULAS AD <input checked="" type="checkbox"/> EX <input checked="" type="checkbox"/> Fuji	8
GUIAS VALVULAS Pearl	8
ASIENOS VALVULAS Pearl	8
FUNDAS DE INVECTORES Y CAUCHOS	
SELLOS DE VALVULA	8
CHAVETAS	
TAPONES	
CAMISAS	
PISTONES Original	4
RINES NPR	Juego
BOCINAS DE BIELA Dado Metal	4

REPUESTOS	CANT.
BIELAS	
PINES Original	4
COJINETES BIELA STD BANCADA STD	Juego Dado Metal
MEDIAS LUNAS Dado Metal	Juego
CIGÜEÑAL	
CHAVETAS DE CIGÜEÑAL	
PIÑONES	
BUJES DE LEVAS Dado Metal	Juego
ARBOL DE LEVAS	
PERNOS	
CABEZOTE	
BLOCK	
CIGÜEÑAL	

OBSERVACIONES

En caso de no retirar el motor dentro de los 30 días siguientes a la recepción del mismo, Rectificadora de Motores MAR-LO, cobrará un bodegaje

ANEXO C: HOJA DE TRABAJO N°16933

RECTIFICADORA DE MOTORES "MAR-LO" 290					
HOJA DE TRABAJO N° 76933			MOTOR RECIBIDO POR S.P.		
FECHA: 14/04/2024	TEL:	MARCA: Aveo Family			
CLIENTE:	C.I.:	MOTOR:	GASOLINA <input checked="" type="checkbox"/>	DIESEL	
DIRECCION:		TDM GRANDE	MEDIANO	PEQUEÑO <input checked="" type="checkbox"/>	EN V
MAESTRO: Ing. Diego Rueda	TELF:	N° CIL. 4	LINEA <input checked="" type="checkbox"/>		
TRABAJOS		CANT.	TRABAJOS		
LAVAR MOTOR	CODIGO: LVR		PRUEBAS HIDROSTÁTICAS	CODIGO:PH	CANT.
LAVAR CABEZOTE			PRUEBA HIDROSTATICA DE CABEZOTE		
LAVAR BLOCK			PRUEBA HIDROSTATICA DEL BLOCK		
LAVAR BRAZOS DE BIELA			PRUEBA HIDROSTATICA ENFRIADOR DE ACEITE		
LAVAR CIGÜEÑAL			PRUEBA HIDROSTATICA INTERCOOLER		
LAVAR MOTOR 3/4 (Block-Cig-Bielas)		3	PRUEBA HIDROSTATICA CABEZOTE DE COMPRESOR		
LAVAR MOTOR COMPLETO (Cab-Block-Cig-Bielas)		1	COLOCAR SELLA BLOCK EN CABEZOTE <input type="checkbox"/> BLOCK <input type="checkbox"/>		
LAVAR ENFRIADOR DE ACEITE / INTERCOOLER					
LAVAR MULTIPLE					
CABEZOTES	CODIGO: CABZT	CANT.	BLOCK	CODIGO: BLCK	CANT.
MAQUINAR ASIENTOS Y ASENTAR VALVULAS		8	RECTIFICAR CILINDROS (DAR MEDIDA DE PISTONES, PULIR CILINDROS)		4 020
RECTIFICAR VALVULAS AD <input type="checkbox"/> EX <input type="checkbox"/>			ENCAMISAR BLOCK (PERFORAR BLOCK COLOCAR CAMISA, RECTIFICAR CILINDRO, PULIR CILINDRO)		
CAMBIAR GUIAS			VERIFICAR ALTURA DE CAMISA (PULIR CILINDRO, COLOCAR CAMISA)		
CAMBIAR ASIENTOS AD <input type="checkbox"/> EX <input type="checkbox"/>			PULIR CILINDROS		
CEPILLAR CABEZOTE			CAMBIAR CAMISA (SACAR CAMISAS, PULIR CILINDRO, COLOCAR CAMISA, VERIFICAR ALTURA DE CAMISA)		
ARMAR CABEZOTE		8	RECTIFICAR CAMISA SEMI-TERMINADA (SACAR CAMISA, COLOCAR CAMISA, RECTIFICAR CILINDRO, PULIR CILINDRO)		
CALIBRAR PASTILLAS			CEPILLAR BLOCK		
CAMBIAR TAPONES			RECTIFICAR CEJAS PARA DAR ALTURA DE CAMISAS		
PERFORAR PARA COLOCAR ASIENTOS			COLOCAR ANILLO PARA DAR ALTURA DE CAMISA (PERFORAR BLOCK, COLOCAR INJERTO, DAR ALTURA A CAMISA)		
PERFORAR PARA COLOCAR GUIAS			PULIR CILINDROS A DOMICILIO		
PASAR RIMA EN GUIAS			SACAR CAMISA EN PRENSA		
CAMBIAR PRECAMARAS			RECTIFICAR CILINDRO DE COMPRESOR PEQUEÑO		
REMACHAR PRECAMARAS			ENCAMISAR CILINDRO DE COMPRESOR		
COLOCAR CASQUILLO M6 <input type="checkbox"/> M8 <input type="checkbox"/> M10 <input type="checkbox"/>			ENCAMISAR CILINDRO DE SUCCIÓN		
COLOCAR CASQUILLO EN CARCASA M6 <input type="checkbox"/> M8 <input type="checkbox"/> M10 <input type="checkbox"/>			RECTIFICAR CILINDRO DE MOTO		
COLOCAR HELICOIDES EN ROSCAS DE BUJIAS			ENCAMISAR CILINDRO DE MOTO		
ENDEREZAR CABEZOTE					
CEPILLAR MULTIPLE DE ESCAPE					
CIGÜEÑALES	CODIGO: CIG	CANT.	MANDRINADO	CODIGO: MAND	CANT.
RECTIFICAR CIGÜEÑAL BANCADA 210 BIELA 90		1 923	MANDRINAR ALOJAMIENTOS DE ARBOL DE LEVAS		
RECTIFICAR BANCADA <input type="checkbox"/> PULIR BIELA <input type="checkbox"/>			MANDRINAR ALOJAMIENTOS DE ARBOL DE LEVAS RELLENADO		
RECTIFICAR BIELA <input type="checkbox"/> PULIR BANCADA <input type="checkbox"/>			RECONSTRUIR ALOJAMIENTO DE BANCADA		
RECTIFICAR LATERAL DE 1/2 LUNA DE CIGÜEÑAL RELLENADO			RECONSTRUIR ALOJAMIENTO DE BANCADA RELLENADO		
RECTIFICAR PARTE DELANTERA <input type="checkbox"/> POSTERIOR <input type="checkbox"/>			REFRENTAR ALOJAMIENTO DE 1/2 LUNA		
RECTIFICAR PISTA DE RETENEDOR POSTERIOR DE CIGÜEÑAL			REFRENTAR ALOJAMIENTO DE 1/2 LUNA RELLENADO		
METALIZAR CODO DE BANCADA <input type="checkbox"/> BIELA <input type="checkbox"/>			COLOCAR CAMISILLA PARA BUJE DE ARBOL DE LEVAS (PERFORAR ALOJAMIENTO, COLOCAR CAMISILLA, DAR MEDIDA DE CAMISILLA)		
RECTIFICAR CODO METALIZADO BANCADA BIELA <input type="checkbox"/>			RECTIFICAR ALOJAMIENTO DE RETENEDOR		
ENDEREZAR CIGÜEÑAL			RECTIFICAR BUJE DEL ARBOL DE LEVAS SOBREMEDIDA		
RECTIFICAR PUNTA DE CIGÜEÑAL RELLENADO					
ASENTAMIENTOS	CODIGO: ASEMT	CANT.	BRAZOS DE BIELA	CODIGO: BV	CANT.
ASENTAR CIGÜEÑAL BANCADA Y BIELA 210		1	CHEQUEAR BRAZOS DE BIELA		4
ASENTAR CIGÜEÑAL SOLO BIELA			ARMAR PISTONES		4
ASENTAR CIGÜEÑAL SOLO BANCADA			CAMBIAR Y MAQUINAR BOCIN DE BRAZOS DE BIELA		
CAMBIAR BUJES DEL ARBOL DE LEVAS			ADAPTAR BOCIN DE BRAZO DE BIELA (ABRIR OJO DE BIELA, COLOCAR BOCIN Y PASAR MEDIDA A BOCIN DE BIELA)		
CAMBIAR TAPONES DE BLOCK			RECONSTRUIR BRAZOS DE BIELA		11

PULIR CIGÜEÑAL SOLO BIELA		ENDEREZAR BRAZO DE BIELA	
ASENTAR ARBOL DE LEVAS	1	HACER CHAVETERO PARA CHAQUETAS	
PULIR ARBOL DE LEVAS	1	ABRIR CANALES EN PISTON PARA VINCHA	
CAMBIAR PIÑON DE ARBOL DE LEVAS		TORNO Y SUELDA CODIGO: TS	CANT.
CAMBIAR PIÑON DE CIGÜEÑAL		2	10
CAMBIAR BUJE EN PIÑON LOCO			
RELLENAR 1/2 LUNA CON MAGNOLIA			
BALANCEAR CIGÜEÑAL			

Fecha de Recepción: 14/04/2021 RECEPCIÓN DE PARTES Y PIEZAS Recibido por: S.P.
 Hora de Recepción: 13:00 pm

RECEPCION	CANT.
CABEZOTES ARMADO <input checked="" type="checkbox"/> DESARM. <input type="checkbox"/>	1
RESORTES	
CHAVETAS	
SOMBREROS	
VALVULAS AD <input type="checkbox"/> EX <input type="checkbox"/>	
RODELAS PROPULSORES	
ARBOL DE LEVAS + Toxice	1
TAPAS DE ARBOL GUIAS	
PERNOS TUERCAS	
PASTILLAS Y PORTA PASTILLAS	
GUIAS SUP INF LAT. FRONT.	
TROMPO DE TEMPERATURA	1
TOMA DE AGUA + Termostato	1
BALANCINES FLAUTA	
ESPARRAGOS DE MULTIPLE AD EX	
PIÑON	
BIJIAS	
INYECTORES	
SOPORTE O BASE	
1/2 LUNAS	
ESPARRAGOS LATERALES	
TAPAS PERNOS	
TUBO DE AGUA ACEITE	
CIGÜEÑALES	1
CHAVETAS	
PIÑONES	
GUIAS	
PISTA	
RETENEDOR	
PERNO	

RECEPCION	CANT.
BLOCKS	1
TAPAS DE BANCADA	5
PERNOS DE TAPAS	12
ARBOL DE LEVAS	
TAPON DEL ARBOL	
TUBO DE ACEITE	
BASE DEL FILTRO	
SOPORTE O BASES DEL MOTOR	
TROMPO DE ACEITE O TEMPERATURA	
GUIAS SUP INF LAT. FRONT.	
CHISPEADORES	
PERNOS	
ESPARRAGOS SUP INF LAT. FRONT.	
TOMA DE AGUA	
TAPAS PERNOS	
BRAZOS DE BIELA	4
TUERCAS	
PERNOS	8
TAPA DE BIELA	4
PISTONES	
VINCHAS	
PINES	

Entregado Por Mar-Lo: _____ Recibido por Cliente: _____

Firma Mar-Lo

Firma Cliente y C.I.

Fecha de Recepción: 23/04/2021 RECEPCIÓN DE REPUESTOS Recibido por: S.P.
 Hora de Recepción: 16:00 pm

REPUESTOS	CANT.
VALVULAS AD <input checked="" type="checkbox"/> EX <input checked="" type="checkbox"/>	8
GUIAS VALVULAS	
ASIENTOS VALVULAS	
FUNDAS DE INYECTORES Y CAUCHOS	
SELLOS DE VALVULA	8
CHAVETAS	
TAPONES	
CAMISAS	
PISTONES 020 Teiken	4
RINES 020 NBR	Juego
BOCINES DE BIELA	

REPUESTOS	CANT.
BIELAS	
PINES	
COJINETES BIELA 025 BANCADA 025	MDC
MEDIAS LUNAS	
CIGÜEÑAL	
CHAVETAS DE CIGÜEÑAL	
PIÑONES	
BUJES DE LEVAS	
ARBOL DE LEVAS	
PERNOS	
CABEZOTE Nuevo	1
BLOCK	
CIGÜEÑAL	

OBSERVACIONES _____

En caso de no retirar el motor dentro de los 30 días siguientes a la recepción del mismo. Rectificadora de Motores MAR-LO

ANEXO D: FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Estudio N°: 001	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS							Hoja N°: 001
Analista:								Fecha:
Operador:								Puesto:
Operación:								Revisado por:
Modelo:								Método:
Tiempo Observado(min)								
N°	Descripción de actividades	T1	T2	TO	V	S	TN	TS
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								

ANEXO E: TOMA DE TIEMPOS CUMMINS DIESEL-GRANDE

Estudio N°: 001	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS											Hoja N°: 001		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	4/7/2022	
Operador:	Santiago Pastrana											Puesto:	PT1	
Operación:	Recepción del motor											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Cummins Diesel-Grande											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Recepción del motor	12	9	13	15	11	9	11	12	12	1,1	0,2	12,65	12,85
2	Diagnostico del motor	35	33	35	34	35				34	1	0,11	34,40	34,51
3	Hoja de Trabajo	13	10	9	11	9	9	10	10	10	1	0,07	10,13	10,20
4	Desmontaje del motor	22	23	21	23	22				22	0,9	0,14	19,98	20,12
5														
6														
7														
8														
9														
TOTAL										78			77,16	77,68

Estudio N°: 001	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS											Hoja N°: 002		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	4/7/2022	
Operador:	Daniel Morocho											Puesto:	PT2	
Operación:	Lavado del motor											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Cummins Diesel-Grande											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Descarboniza los elementos del motor	27	26	25	27	27				26,40	1,1	0,12	29,04	29,16
2	Ingresa al Butil cabezote y block	1440	1440							1440,00	0,8	0,14	1152,00	1152,14
3	Lavado bajo a presión	9	8	10	11	9	9	8	9	9,13	1	0,12	9,13	9,25
4	Lavado todos los elementos del motor	50	50							50,00	0,9	0,14	45,00	45,14
5	Seca los elementos del motor	33	32	29	29	33				31,20	1	0,12	31,20	31,32
6	Identificación y traslado a las áreas	11	13	12	11	13	15	15	11	12,63	1	0,12	12,63	12,75
7	Block a lavado express	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00	1	0,12	15,00	15,12
8	Cabezote lavado express	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00	1	0,12	15,00	15,12
TOTAL										1599,35			1308,99	1309,99

Estudio N°: 001		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 003		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	4/7/2022	
Operador:	Daniilo Nieto											Puesto:	PT3	
Operación:	Madrinado											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Cummins Diesel-Grande											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Preparación de la máquina	42	41	43						42,00	1	0,12	42,00	42,12
2	Diagnóstico de las tapas de bancada	8	7	8	9	11	9	8	8	8,50	1,1	0,07	9,35	9,42
3	esmerilado de las tapas	60	59	54						57,67	0,9	0,12	51,90	52,02
4	Torquea	18	19	17	17	18	16	18	14	17,13	1	0,14	17,13	17,27
5	Toma de medida y colocación de la cuchilla del alojamiento	24	26	25	23	23				24,20	1,1	0,08	26,62	26,70
6	Trabajo de reconstrucción	244	239							241,50	1	0,2	241,50	241,70
TOTAL										390,99			388,50	389,23

Estudio N°: 001		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 004		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	4/7/2022	
Operador:	Joan Palacios											Puesto:	PT4	
Operación:	Cilindros											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Cummins Diesel-Grande											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Inspección del trabajo	32	33	31	29	32				31,40	1,1	0,12	34,54	34,66
2	Sacar camisas	15	15	14	13	15	12	14	16	14,25	0,9	0,14	12,83	12,97
3	Prepara la máquina perforadora de cilindros	45	42	43						43,33	1	0,14	43,33	43,47
4	Perforan el block para colocar injerto	272	270							271,00	0,9	0,1	243,90	244,00
5	Coloca anillos	30	31	30	29	31				30,20	1	0,12	30,20	30,32
6	Prepara la máquina rectificadora de cilindros	41	42	41						41,33	1	0,12	41,33	41,45
7	Rectifican el anillo para dar altura a la camisa	94	92							93,00	1	0,12	93,00	93,12
8	Verifican la altura de la camisa	38	39	41						39,33	0,9	0,08	35,40	35,48
TOTAL										563,85			534,53	535,47

Estudio N°: 001		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 005		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	4/7/2022	
Operador:	Iván Guerrero											Puesto:	PT5	
Operación:	Asentamiento											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Cummins Diesel-Grande											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Pulir cigüeñal	22	23	21	23	21	23	20	22	21,88	1,1	0,12	24,06	24,18
2	Asentamiento de biela en el block	64	62	59						61,67	0,9	0,14	55,50	55,64
3	Torqueado de biela	27	24	23	26	27	26	28	24	25,63	1	0,14	25,63	25,77
4	Asentamiento de bancada en el block	121	124							122,50	0,9	0,14	110,25	110,39
5	Torqueado de bancada	33	32	34	29	28				31,20	1	0,14	31,20	31,34
6	Pulir árbol de levas	24	21	20	23	21	20	24	23	22,00	1	0,12	22,00	22,12
7	Colocacion de los nuevos bujes cabezote	84	89							86,50	1	0,12	86,50	86,62
TOTAL										371,37			355,14	356,06

Estudio N°: 001		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 006		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	4/7/2022	
Operador:	José Paillacho											Puesto:	PT6	
Operación:	Cabezotes											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Cummins Diesel-Grande											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Prueba Hidrostática	47	42	45						44,67	1	0,14	44,67	44,81
2	Cambio de Precamaras	120	121							120,50	0,9	0,14	108,45	108,59
3	colocan nuevas guías	133	128							130,50	1	0,12	130,50	130,62
4	Maquinan asientos y asientan válvulas	93	87							90,00	0,9	0,12	81,00	81,12
5	Prepara la máquina de cepillado	26	27	24	26	25	26	25	24	25,38	1	0,14	25,38	25,52
6	Cepillado de cabezote	43	41							42,00	0,8	0,14	33,60	33,74
7	Armado de cabezote	28	26	24	28	29	27	28	24	26,75	1	0,14	26,75	26,89
TOTAL										479,79			450,34	451,28

Estudio N°: 001		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 007			
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	4/7/2022		
Operador:	Rene Loza											Puesto:	PT7		
Operación:	Brazos de Biela											Revisado por:	Ing. Rene Loza		
Modelo:	Cummins Diesel-Grande											Método:	Actual		
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Chequeo de brazos de biela	12	11	13	12	14	12	13	12	12,38	1	0,12	12,38	12,50	
2	Cambio de bocines de biela	105	103							104,00	0,9	0,14	93,60	93,74	
3	Maquinar bocines de biela	133	128							130,50	0,9	0,14	117,45	117,59	
4	Maquinar asientos y asientan válvulas	101	99							100,00	0,9	0,14	90,00	90,14	
TOTAL										346,88			313,43	313,97	

Estudio N°: 001		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 008			
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	4/7/2022		
Operador:	Danilo, Joan, Rene (Polifuncionales)											Puesto:	PT9		
Operación:	Torno y Sueldas											Revisado por:	Ing. Rene Loza		
Modelo:	Cummins Diesel-Grande											Método:	Actual		
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Soldar tapas de bancada	43	41	13	12	14	12	13	12	20,00	1	0,12	20,00	20,12	
2	Fabrican anillos	305								305,00	0,9	0,14	274,50	274,64	
3	Pulir Pines	13	11	12	12	13				12,20	1	0,14	12,20	12,34	
TOTAL										337,20			306,70	307,10	

ANEXO F: TOMA DE TIEMPOS MACK DIESEL-GRANDE

Estudio N°: 002		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 009			
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	5/7/2022		
Operador:	Santiago Pastrana											Puesto:	PT1		
Operación:	Recepción del motor											Revisado por:	Ing. Rene Loza		
Modelo:	Mack Diesel-Grande											Método:	Actual		
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Recepción y Diagnostico de los 3 cabezotes	21	23	24	21	21				22	1,1	0,2	24,20	24,40	
2	Hoja de Trabajo	9	10	9	11	9	9	8	10	9	1	0,07	9,38	9,45	
3	Desmontaje de 3 cabezotes	15	14	14	15	14				14	1	0,14	14,40	14,54	
4															
5															
6															
7															
8															
TOTAL										46			47,98	48,39	

Estudio N°: 002		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0010		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	5/7/2022	
Operador:	Daniel Morocho											Puesto:	PT2	
Operación:	Lavado del motor											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Mack Diesel-Grande											Método:	Actual	
Tiempo Observado (min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Descarboniza los elementos del motor	19	18	19	19	18				18,60	1,1	0,12	20,46	20,58
2	Ingresa al Butil cabezote y block	1440								1440,00	0,8	0,14	1152,00	1152,14
3	Lavado bajo a presión	4	3	4	5	4	5	3	4	4,00	1,1	0,12	4,40	4,52
4	Lavado todos los elementos del motor	25	25							25,00	1	0,14	25,00	25,14
5	Seca los elementos del motor	12	15	12	11	13	12	13	11	12,38	1,1	0,12	13,61	13,73
6	Identificación y traslado a las áreas	11	13	13	11	13	9	15	11	12,00	1	0,12	12,00	12,12
7	Cabezote lavado express	17	15	14	15	17	16	14	15	15,38	1,1	0,12	16,91	17,03
TOTAL										1527,35			1244,39	1245,27

Estudio N°: 002		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0011		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	5/7/2022	
Operador:	José Paillacho											Puesto:	PT6	
Operación:	Cabezotes											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Mack Diesel-Grande											Método:	Actual	
Tiempo Observado (min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Prueba Hidrostática	43	42	45						43,33	1	0,14	43,33	43,47
2	Cambio de Precamaras	123	121							122,00	0,9	0,14	109,80	109,94
3	colocan nuevas guías	142	141							141,50	1	0,12	141,50	141,62
4	Maquinan asientos y asientan válvulas	98	96							97,00	0,9	0,12	87,30	87,42
TOTAL										403,83			381,93	382,45

ANEXO G: TOMA DE TIEMPOS DETROIT DIESEL-GRANDE

Estudio N°: 003	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS	Hoja N°: 0012												
Analista:	Mishel Garcés	Fecha: 6/7/2022												
Operador:	Santiago Pastrana	Puesto: PT1												
Operación:	Recepción del motor	Revisado por: Ing. Rene Loza												
Modelo:	Detroit Diesel-Grande	Método: Actual												
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Recepción del motor	12	13	13	15	11	13	11	12	13	1,1	0,2	13,75	13,95
2	Diagnostico del motor	35	33	35	34	35				34	1	0,11	34,40	34,51
3	Hoja de Trabajo	13	10	12	11	12	12	10	10	11	1	0,07	11,25	11,32
4	Desmontaje del motor	27	24	26	27	26				26	0,9	0,14	23,40	23,54
5														
6														
7														
8														
9														
TOTAL										84			82,80	83,32

Estudio N°: 003	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS	Hoja N°: 0013												
Analista:	Mishel Garcés	Fecha: 6/7/2022												
Operador:	Daniel Morocho	Puesto: PT2												
Operación:	Lavado del motor	Revisado por: Ing. Rene Loza												
Modelo:	Detroit Diesel-Grande	Método: Actual												
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Descarboniza los elementos del motor	29	26	25	29	27				27,20	1,1	0,12	29,92	30,04
2	Ingresa al Butil cabezote y block	1440	1440							1440,00	0,8	0,14	1152,00	1152,14
3	Lavado bajo a presión	11	8	10	11	9	11	11	9	10,00	1	0,12	10,00	10,12
4	Lavado todos los elementos del motor	50	54							52,00	0,9	0,14	46,80	46,94
5	Seca los elementos del motor	33	32	29	32	33				31,80	1	0,12	31,80	31,92
6	Identificación y traslado a las áreas	12	13	12	11	13	11	15	11	12,25	1	0,12	12,25	12,37
7	Cabezote lavado express	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00	1	0,12	15,00	15,12
TOTAL										1588,25			1297,77	1298,65

Estudio N°: 003	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS	Hoja N°: 0014												
Analista:	Mishel Garcés	Fecha: 6/7/2022												
Operador:	Danilo Nieto	Puesto: PT3												
Operación:	Mandrinado	Revisado por: Ing. Rene Loza												
Modelo:	Detroit Diesel-Grande	Método: Actual												
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Preparación de la máquina	40	39							39,50	1	0,12	39,50	39,62
2	Diagnóstico de las tapas del árbol y pernos	11	12	8	9	11	9	12	11	10,38	1,1	0,07	11,41	11,48
3	Torquea	18	19	20	21	18	21	18	18	19,13	1	0,14	19,13	19,27
4	Toma de medida y colocación de la cuchilla del alojamiento	27	26	25	24	23				25,00	1,1	0,08	27,50	27,58
5	Trabajo de reconstrucción	237	239							238,00	1	0,2	238,00	238,20
TOTAL										332,00			335,54	336,15

Estudio N°: 003		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS											Hoja N°: 0015	
Analista:	Mishel Garcés												Fecha:	6/7/2022
Operador:	Joan Palacios												Puesto:	PT4
Operación:	Cilindros												Revisado por:	Ing. Rene Loza
Modelo:	Detroit Diesel-Grande												Método:	Actual
													Tiempo Observado(min)	
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Inspección del trabajo	22	24	22	24	23				23,00	1,1	0,12	25,30	25,42
2	Sacar camisas	12	13	13	12	12	12	14	12	12,50	0,9	0,14	11,25	11,39
3	Prepara la máquina rectificadora de cilindros	34	32	34						33,33	1	0,12	33,33	33,45
4	Rectifican cejas para dar altura a la camisa	54	53							53,50	1	0,12	53,50	53,62
5	Verifican la altura de la camisa	26	25	26						25,67	0,9	0,08	23,10	23,18
										TOTAL			146,48	147,06

Estudio N°: 003		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS											Hoja N°: 0016	
Analista:	Mishel Garcés												Fecha:	6/7/2022
Operador:	Iván Guerrero												Puesto:	PT5
Operación:	Asentamiento												Revisado por:	Ing. Rene Loza
Modelo:	Detroit Diesel-Grande												Método:	Actual
													Tiempo Observado(min)	
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Pulir cigüeñal	23	23	22	23	21	23	23	22	22,50	1,1	0,12	24,75	24,87
2	Asentamiento de biela en el block	56	57							56,50	0,9	0,14	50,85	50,99
3	Torqueado de biela	35	26	31	31	33	26	28	27	29,63	1	0,14	29,63	29,77
4	Asentamiento de bancada en el block	123	122							122,50	0,9	0,14	110,25	110,39
5	Torqueado de bancada	22	21	19	22	17				20,20	1	0,14	20,20	20,34
6	Pulir árbol de levas	11	12	11	12	13	12	13	13	12,13	1	0,12	12,13	12,25
7	Asentar árbol de levas	84	85							84,50	1	0,12	84,50	84,62
										TOTAL			332,30	333,22

Estudio N°: 003		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS											Hoja N°: 0017	
Analista:	Mishel Garcés												Fecha:	6/7/2022
Operador:	José Paillacho												Puesto:	PT6
Operación:	Cabezotes												Revisado por:	Ing. Rene Loza
Modelo:	Detroit Diesel-Grande												Método:	Actual
													Tiempo Observado(min)	
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Prueba Hidrostática	43	45							44,00	1	0,14	44,00	44,14
2	Cambio de Precamaras	126	123							124,50	0,9	0,14	112,05	112,19
3	colocan nuevas guías	136	132							134,00	1	0,12	134,00	134,12
4	Maquinan asientos y asientan válvulas	105	96							100,50	0,9	0,12	90,45	90,57
5	Prepara la máquina de cepillado	25	23	24	25	24	25	24		24,38	1	0,14	24,38	24,52
6	Cepillado de cabezote	38	34							36,00	0,8	0,14	28,80	28,94
7	Armado de cabezote	24	22	24	23	24	23	21	24	23,13	1	0,14	23,13	23,27
										TOTAL			456,80	457,74

Estudio N°: 003		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS											Hoja N°: 0018	
Analista:	Mishel Garcés												Fecha:	6/7/2022
Operador:	Rene Loza												Puesto:	PT7
Operación:	Brazos de Biela												Revisado por:	Ing. Rene Loza
Modelo:	Detroit Diesel-Grande												Método:	Actual
													Tiempo Observado(min)	
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Chequeo de brazos de biela	14	13	13	12	14	12	14	12	13,00	1	0,12	13,00	13,12
2	Cambio de bocines de biela	105	97							101,00	0,9	0,14	90,90	91,04
3	Maquinar bocines de biela	86	84							85,00	0,9	0,14	76,50	76,64
										TOTAL			180,40	180,80

Estudio N°: 003		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS								Hoja N°: 0019				
Analista:		Mishel Garcés								Fecha:		6/7/2022		
Operador:		Rene (Polifuncionales)								Puesto:		PT9		
Operación:		Torno y Sueldas								Revisado por:		Ing. Rene Loza		
Modelo:		Detroit Diesel-Grande								Método:		Actual		
		Tiempo Observado(min)												
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
3	Pulir Pines	12	11	12	12	13				12,00	1	0,14	12,00	12,14
TOTAL										12,00			12,00	12,14

ANEXO H: TOMA DE TIEMPOS HINO DIESEL-MEDIANO

Estudio N°: 004	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS	Hoja N°: 0020												
Analista:	Mishel Garcés	Fecha: 7/7/2022												
Operador:	Santiago Pastrana	Puesto: PT1												
Operación:	Recepción del motor	Revisado por: Ing. Rene Loza												
Modelo:	Hino Diesel-Mediano	Método: Actual												
Tiempo Observado (min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Recepción del motor	9	9	10	11	9	9	11	11	10	1,1	0,2	10,86	11,06
2	Diagnostico del motor	25	24	24	25	24	25	24	26	25	1	0,11	24,63	24,74
3	Hoja de Trabajo	11	10	9	11	9	9	11	10	10	1	0,07	10,00	10,07
4	Desmontaje del motor	14	13	12	13	14				13	0,9	0,14	11,88	12,02
5														
6														
7														
8														
9														
TOTAL										58			57,37	57,89

Estudio N°: 004	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS	Hoja N°: 0021												
Analista:	Mishel Garcés	Fecha: 7/7/2022												
Operador:	Daniel Morocho	Puesto: PT2												
Operación:	Lavado del motor	Revisado por: Ing. Rene Loza												
Modelo:	Hino Diesel-Mediano	Método: Actual												
Tiempo Observado (min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Descarboniza los elementos del motor	19	17	19	18	19	18	19	19	18,50	1,1	0,12	20,35	20,47
2	Ingresa al Butil cabezote y block	360	360							360,00	0,8	0,14	288,00	288,14
3	Lavado bajo a presión	7	7	6	7	6	8	7	8	7,00	1	0,12	7,00	7,12
4	Lavado todos los elementos del motor	40	40							40,00	0,9	0,14	36,00	36,14
5	Seca los elementos del motor	28	24	28	25	28	29	27	28	27,13	1	0,12	27,13	27,25
6	Identificación y traslado a las áreas	7	6	7	6	5	5	6	5	5,88	1	0,12	5,88	6,00
7	Block a lavado express	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00	1	0,12	15,00	15,12
8	Cabezote lavado express	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00	1	0,12	15,00	15,12
TOTAL										488,50			414,35	415,35

Estudio N°: 004	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS	Hoja N°: 0022												
Analista:	Mishel Garcés	Fecha: 7/7/2022												
Operador:	Danilo Nieto	Puesto: PT3												
Operación:	Mandrinado	Revisado por: Ing. Rene Loza												
Modelo:	Hino Diesel-Grande	Método: Actual												
Tiempo Observado (min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Preparación de la máquina	44	42							43,00	1	0,12	43,00	43,12
2	Diagnóstico de las tapas de bancada	12	11	13	12	11	12	13	12	12,00	1,1	0,07	13,20	13,27
3	esmerilado de las tapas	42	43							42,50	0,9	0,12	38,25	38,37
4	Torquea	11	13	12	16	12	13	12	13	12,75	1	0,14	12,75	12,89
5	Toma de medida y colocación de la cuchilla del alojamiento	16	15	16	15	16				15,60	1,1	0,08	17,16	17,24
6	Trabajo de reconstrucción	223	221							222,00	1	0,2	222,00	222,20
TOTAL										347,85			346,36	347,09

Estudio N°: 004		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0023		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	7/7/2022	
Operador:	Joan Palacios											Puesto:	PT4	
Operación:	Cilindros											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Hino Diesel-Grande											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Inspección del trabajo	9	11	9	9	12	13	11	9	10,38	1,1	0,12	11,41	11,53
2	Prepara la máquina perforadora de cilindros	45	42							43,50	1	0,14	43,50	43,64
3	Encamisan Block	237	235							236,00	0,9	0,14	212,40	212,54
4	Rectifican cejas para dar altura a las camisas	123	122							122,50	0,9	0,1	110,25	110,35
5	Verifican la altura de la camisa	38	39	37						38,00	0,9	0,08	34,20	34,28
TOTAL										450,38			411,76	412,34

Estudio N°: 004		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0024		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	7/7/2022	
Operador:	Iván Guerrero											Puesto:	PT5	
Operación:	Asentamiento											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Hino Diesel-Grande											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Pulir cigüeñal	18	19	18	17	18	19	18	17	18,00	1,1	0,12	19,80	19,92
2	Asentamiento de biela en el block	64	63	61						62,67	0,9	0,14	56,40	56,54
3	Torqueado de biela	31	31	32	31	33	34	31	32	31,88	1	0,14	31,88	32,02
4	Asentamiento de bancada en el block	100	102							101,00	0,9	0,14	90,90	91,04
5	Torqueado de bancada	18	17	18	17	16				17,20	1	0,14	17,20	17,34
TOTAL										230,74			216,18	216,86

Estudio N°: 004		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0025		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	7/7/2022	
Operador:	José Paillacho											Puesto:	PT6	
Operación:	Cabezotes											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Hino Diesel-Grande											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Prueba Hidrostática	37	35	35						35,67	1	0,14	35,67	35,81
2	Cambio de Precamaras	112	110							111,00	0,9	0,14	99,90	100,04
3	colocan nuevas guías	106	104							105,00	1	0,12	105,00	105,12
4	Maquinan asientos y asientan válvulas	76	74							75,00	0,9	0,12	67,50	67,62
5	Prepara la máquina de cepillado	22	23	24	23	22	23	23	22	22,75	1	0,14	22,75	22,89
6	Cepillado de cabezote	32	34							33,00	0,9	0,14	29,70	29,84
7	Armado de cabezote	21	19	21	22	24	23	25	24	22,38	0,9	0,14	20,14	20,28
TOTAL										404,79			380,65	381,59

Estudio N°: 004		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0026		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	7/7/2022	
Operador:	Rene Loza											Puesto:	PT7	
Operación:	Brazos de Biela											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Hino Diesel-Grande											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Chequeo de brazos de biela	11	11	12	12	11	12	12	12	11,63	1	0,12	11,63	11,75
2	Cambio de bocines de biela	85	83							84,00	0,9	0,14	75,60	75,74
3	Maquinar bocines de biela	67	61							64,00	0,9	0,14	57,60	57,74
TOTAL										159,63			144,83	145,23

Estudio N°: 004	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0027			
Analista:	Mishel Garcés										Fecha:	7/7/2022		
Operador:	Danilo, Joan, Rene (Polifuncionales)										Puesto:	PT9		
Operación:	Torno y Suedas										Revisado por:	Ing. Rene Loza		
Modelo:	Hino Diesel-Grande										Método:	Actual		
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Soldar tapas de bancada	36	31	35	36	36	34	35	32	34,38	1	0,12	34,38	34,50
2	Suedan el Block	153												
3	Cambian asientos	43	41							42,00	0,9	0,14	37,80	37,94
4	Pulir Pines	11	12	13	12	13				12,20	1	0,14	12,20	12,34
TOTAL										88,58			84,38	84,78

ANEXO I: TOMA DE TIEMPOS ISUZU DIESEL-MEDIANO

Estudio N°: 005	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS	Hoja N°: 0028												
Analista:	Mishel Garcés	Fecha: 8/7/2022												
Operador:	Santiago Pastrana	Puesto: PT1												
Operación:	Recepción del motor	Revisado por: Ing. Rene Loza												
Modelo:	Isuzu Diesel-Mediano	Método: Actual												
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Recepción del motor	11	13	11	11	12	13	11	11	12	1,1	0,2	12,79	12,99
2	Diagnostico del motor	28	29	31	28	24				28	1	0,11	28,00	28,11
3	Hoja de Trabajo	13	14	13	11	13	11	11	11	12	1	0,07	12,13	12,20
4	Desmontaje del motor	6	7	8	6	6	8	8	9	7	0,9	0,14	6,53	6,67
5														
6														
7														
8														
9														
TOTAL										59			59,44	59,96

Estudio N°: 005	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS	Hoja N°: 0029												
Analista:	Mishel Garcés	Fecha: 8/7/2022												
Operador:	Daniel Morocho	Puesto: PT2												
Operación:	Lavado del motor	Revisado por: Ing. Rene Loza												
Modelo:	Isuzu Diesel-Mediano	Método: Actual												
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Descarboniza los elementos del motor	21	23	21	24	21	23	21	21	21,88	1,1	0,12	24,06	24,18
2	Ingresa al Butil cabezote y block	360	362							361,00	0,9	0,14	324,90	325,04
3	Lavado bajo a presión	9	7	9	7	9	8	9	8	8,25	1	0,12	8,25	8,37
4	Lavado todos los elementos del motor	40	40							40,00	0,9	0,14	36,00	36,14
5	Seca los elementos del motor	27	24	27	25	28	27	27	28	26,63	1	0,12	26,63	26,75
6	Identificación y traslado a las áreas	5	6	5	6	5	5	6	5	5,38	1	0,12	5,38	5,50
7	Cabezote lavado express	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00	1	0,12	15,00	15,12
TOTAL										478,13			440,21	441,09

Estudio N°: 005	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS	Hoja N°: 0030												
Analista:	Mishel Garcés	Fecha: 8/7/2022												
Operador:	Joan Palacios	Puesto: PT4												
Operación:	Cilindros	Revisado por: Ing. Rene Loza												
Modelo:	Isuzu Diesel-Mediano	Método: Actual												
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Inspección del trabajo	17	16	17	15	16				16,20	1,1	0,12	17,82	17,94
2	Sacan camisas	15	17	15	18	17				16,40	1	0,14	16,40	16,54
3	Prepara la máquina pulidora de cilindros	31	35							33,00	1	0,14	33,00	33,14
4	Cambian camisas	43	41							42,00	0,9	0,14	37,80	37,94
5	Verifican la altura de la camisa	36	37							36,50	0,9	0,08	32,85	32,93
TOTAL										144,10			137,87	138,49

Estudio N°: 005	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS	Hoja N°: 0031												
Analista:	Mishel Garcés	Fecha: 8/7/2022												
Operador:	Iván Guerrero	Puesto: PT5												
Operación:	Asentamiento	Revisado por: Ing. Rene Loza												
Modelo:	Isuzu Diesel-Mediano	Método: Actual												
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Pulir cigüeñal	21	19	20	17	18				19,00	1,1	0,12	20,90	21,02
2	Asentamiento de biela en el block	55	53							54,00	0,9	0,14	48,60	48,74
3	Torqueado de biela	26	27	29						27,33	1	0,14	27,33	27,47
4	Asentamiento de bancada en el block	108	102							105,00	0,9	0,14	94,50	94,64
5	Torqueado de bancada	18	17	18	17	16				17,20	1	0,14	17,20	17,34
TOTAL										222,53			208,53	209,21

Estudio N°: 005		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0032			
Analista:		Mishel Garcés										Fecha:		8/7/2022	
Operador:		José Paillacho										Puesto:		PT6	
Operación:		Cabezotes										Revisado por:		Ing. Rene Loza	
Modelo:		Isuzu Diesel-Mediano										Método:		Actual	
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Prueba Hidrostática	41	42							41,50	1	0,14	41,50	41,64	
2	Cambio de Precamaras	120	121							120,50	0,9	0,14	108,45	108,59	
3	Cambio de asientos	39	36							37,50	1	0,12	37,50	37,62	
4	colocan nuevas guías	103								103,00	1	0,12	103,00	103,12	
5	Maquinan asientos y asientan válvulas	81	76							78,50	1	0,12	78,50	78,62	
6	Armado de cabezote	21	19	21	22	24				21,40	1	0,14	21,40	21,54	
TOTAL										402,40			390,35	391,13	

Estudio N°: 005		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0033			
Analista:		Mishel Garcés										Fecha:		8/7/2022	
Operador:		Rene Loza										Puesto:		PT7	
Operación:		Brazos de Biela										Revisado por:		Ing. Rene Loza	
Modelo:		Isuzu Diesel-Mediano										Método:		Actual	
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Chequeo de brazos de biela	13	13	12	12	11	12			12,25	1	0,12	12,25	12,37	
2	Cambio de bocines de biela	85	81							83,00	0,9	0,14	74,70	74,84	
3	Maquinar bocines de biela	83	81							82,00	0,9	0,14	73,80	73,94	
TOTAL										177,25			160,75	161,15	

Estudio N°: 005		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0034			
Analista:		Mishel Garcés										Fecha:		8/7/2022	
Operador:		Danilo, Joan, Rene (Polifuncionales)										Puesto:		PT9	
Operación:		Torno y Suedas										Revisado por:		Ing. Rene Loza	
Modelo:		Isuzu Diesel-Mediano										Método:		Actual	
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Cambian asientos	39	41							40,00	0,9	0,14	36,00	36,14	
2	Pulir Pines	13	12	13	12	13				12,60	1	0,14	12,60	12,74	
TOTAL										52,60			48,60	48,88	

ANEXO J: TOMA DE TIEMPOS MERCEDES DIESEL-MEDIANO

Estudio N°: 006		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0035			
Analista:		Mishel Garcés										Fecha:		9/7/2022	
Operador:		Santiago Pastrana										Puesto:		PT1	
Operación:		Recepción del motor										Revisado por:		Ing. Rene Loza	
Modelo:		Mercedes Diesel-Mediano										Método:		Actual	
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Recepción del motor	11	13	11	11	12				12	1,1	0,2	12,76	12,96	
2	Diagnostico del motor	28	29	27	28	27				28	1	0,11	27,80	27,91	
3	Hoja de Trabajo	8	11	10	8	13	8	11	8	10	1	0,07	9,63	9,70	
4	Desmontaje del motor	6	7	8	6	6	7	8	9	7	0,9	0,14	6,41	6,55	
5															
6															
TOTAL										56			56,60	57,12	

Estudio N°: 006		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0036			
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	9/7/2022		
Operador:	Daniel Morocho											Puesto:	PT2		
Operación:	Lavado del motor											Revisado por:	Ing. Rene Loza		
Modelo:	Mercedes Diesel-Mediano											Método:	Actual		
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Descarboniza los elementos del motor	24	23	24	24	24	23	21	24	23,38	1,1	0,12	25,71	25,83	
2	Ingresar al Butil cabezote y block	360	360							360,00	0,9	0,14	324,00	324,14	
3	Lavado bajo a presión	13	13	11	13	13				12,60	1	0,12	12,60	12,72	
4	Lavado todos los elementos del motor	40	40							40,00	0,9	0,14	36,00	36,14	
5	Seca los elementos del motor	26	24	26	25	26				25,40	1	0,12	25,40	25,52	
6	Identificación y traslado a las áreas	7	6	6	6	7				6,40	1	0,12	6,40	6,52	
7	Block lavado express	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00	1	0,12	15,00	15,12	
8	Cabezote lavado express	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00	1	0,12	15,00	15,12	
TOTAL										497,78			460,11	461,11	

Estudio N°: 006		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0037			
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	8/7/2022		
Operador:	Joan Palacios											Puesto:	PT4		
Operación:	Cilindros											Revisado por:	Ing. Rene Loza		
Modelo:	Mercedes Diesel-Mediano											Método:	Actual		
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Sacan camisas	15	17	15	18	17				16,40	1	0,14	16,40	16,54	
2	Prepara la máquina perforadora de cilindros	31	35							33,00	1	0,14	33,00	33,14	
3	encamisan block	224								224,00	0,9	0,14	201,60	201,74	
4	Verifican la altura de la camisa	30	29							29,50	0,9	0,08	26,55	26,63	
TOTAL										302,90			277,55	278,05	

Estudio N°: 006		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0038			
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	9/7/2022		
Operador:	Iván Guerrero											Puesto:	PT5		
Operación:	Asentamiento											Revisado por:	Ing. Rene Loza		
Modelo:	Mercedes Diesel-Mediano											Método:	Actual		
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Pulir cigüeñal	15	17	15	17	15				15,80	1,1	0,12	17,38	17,50	
2	Asentamiento de biela en el block	63	60							61,50	0,9	0,14	55,35	55,49	
3	Torqueado de biela	39	33	36						36,00	1	0,14	36,00	36,14	
4	Asentamiento de bancada en el block	103	102							102,50	0,9	0,14	92,25	92,39	
5	Torqueado de bancada	26	24	26	24	26				25,20	1	0,14	25,20	25,34	
6	Pulir árbol de levas	11	13	11	15	11				12,20	1	0,12	12,20	12,32	
7	Colocación de los nuevos bujes cabezote	50	49							49,50	1	0,12	49,50	49,62	
TOTAL										241,00			226,18	226,86	

Estudio N°: 006		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0039			
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	9/7/2022		
Operador:	José Paillacho											Puesto:	PT6		
Operación:	Cabezotes											Revisado por:	Ing. Rene Loza		
Modelo:	Mercedes Diesel-Mediano											Método:	Actual		
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	colocan nuevas guías	101								101,00	1	0,12	101,00	101,12	
2	Maquinan asientos y asientan válvulas	72	73							72,50	1	0,12	72,50	72,62	
3	Prepara la máquina de cepillado	24	26	24	24	25				24,60	1	0,14	24,60	24,74	
4	Cepillado de cabezote	36	34							35,00	0,8	0,14	28,00	28,14	
5	Armado de cabezote	24	26	24	28	29				26,20	1	0,14	26,20	26,34	
TOTAL										173,50			173,50	173,74	

Estudio N°: 006	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0040			
Analista:	Mishel Garcés										Fecha:	9/7/2022		
Operador:	Rene Loza										Puesto:	PT7		
Operación:	Brazos de Biela										Revisado por:	Ing. Rene Loza		
Modelo:	Mercedes Diesel-Mediano										Método:	Actual		
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Chequeo de brazos de biela	13	13	12	12	11	12	13	12	12,25	1	0,12	12,25	12,37
2	Cambio de bocines de biela	79	81							80,00	0,9	0,14	72,00	72,14
3	Maquinar bocines de biela	73	69							71,00	0,9	0,14	63,90	64,04
TOTAL										163,25			148,15	148,55

Estudio N°: 006	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0041			
Analista:	Mishel Garcés										Fecha:	9/7/2022		
Operador:	Joan, Rene (Polifuncionales)										Puesto:	PT9		
Operación:	Torno y Suedas										Revisado por:	Ing. Rene Loza		
Modelo:	Mercedes Diesel-Mediano										Método:	Actual		
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Cambian asientos	41	41							41,00	0,9	0,14	36,90	37,04
2	Pulir Pines	16	14	16	16	16				15,60	1	0,14	15,60	15,74
TOTAL										56,60			52,50	52,78

ANEXO K: TOMA DE TIEMPOS ISUZU DIESEL-PEQUEÑO

Estudio N°: 007	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS	Hoja N°: 0042												
Analista:	Mishel Garcés	Fecha: 10/7/2022												
Operador:	Santiago Pastrana	Puesto: PT1												
Operación:	Recepción del motor	Revisado por: Ing. Rene Loza												
Modelo:	Isuzu Diesel-Pequeño	Método: Actual												
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Recepción del motor	6	7	6	5	6				6	1,1	0,2	6,60	6,80
2	Diagnostico del motor	18	17	18	16	18				17	1	0,11	17,40	17,51
3	Hoja de Trabajo	5	4	6	5	6	5	6	4	5	1	0,07	5,13	5,20
4	Desmontaje del motor	3	4	3	4	3	5	4	4	4	0,9	0,14	3,38	3,52
5														
6														
7														
8														
9														
TOTAL										32			32,50	33,02

Estudio N°: 007	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS	Hoja N°: 0043												
Analista:	Mishel Garcés	Fecha: 10/7/2022												
Operador:	Daniel Morocho	Puesto: PT2												
Operación:	Lavado del motor	Revisado por: Ing. Rene Loza												
Modelo:	Isuzu Diesel-Pequeño	Método: Actual												
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Descarboniza los elementos del motor	15	18	19	15	17	15			16,50	1,1	0,12	18,15	18,27
2	Lavado bajo a presión	5	6	7	5	6				5,80	1	0,12	5,80	5,92
3	Lavado todos los elementos del motor	50	50							50,00	0,9	0,14	45,00	45,14
4	Seca los elementos del motor	14	15	16	14	14				14,60	1	0,12	14,60	14,72
5	Identificación y traslado a las áreas	3	4	3	3	3				3,20	1	0,12	3,20	3,32
6	Block lavado express	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00	1	0,12	15,00	15,12
7	Cabezote lavado express	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00	1	0,12	15,00	15,12
TOTAL										120,10			116,75	117,61

Estudio N°: 007	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS	Hoja N°: 0044												
Analista:	Mishel Garcés	Fecha: 10/7/2022												
Operador:	Joan Palacios	Puesto: PT4												
Operación:	Cilindros	Revisado por: Ing. Rene Loza												
Modelo:	Isuzu Diesel-Pequeño	Método: Actual												
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Prepara la máquina perforadora de cilindros	34	35							34,50	1	0,14	34,50	34,64
2	encamisan block	145								145,00	0,9	0,14	130,50	130,64
3	Rectifican cejas para dar altura a las camisas	118								118,00	0,9	0,08	106,20	106,28
4	Verifican la altura de la camisa	25	23							24,00	0,9	0,08	21,60	21,68
TOTAL										179,50			165,00	165,28

Estudio N°: 007		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0045		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	10/7/2022	
Operador:	Iván Guerrero											Puesto:	PT5	
Operación:	Asentamiento											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Isuzu Diesel-Pequeño											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Pulir cigüeñal	11	12	11	10	11				11,00	1,1	0,12	12,10	12,22
2	Asentamiento de biela en el block	43	41							42,00	0,9	0,14	37,80	37,94
3	Torqueado de biela	15	16	15						15,33	1	0,14	15,33	15,47
4	Asentamiento de bancada en el block	43	39							41,00	0,9	0,14	36,90	37,04
5	Torqueado de bancada	11	13	15	13	13				13,00	1	0,14	13,00	13,14
6	Pulir árbol de levas	10	9	10	8	11				9,60	1	0,12	9,60	9,72
7	Colocacion de los nuevos bujes cabezote	38	40							39,00	1	0,12	39,00	39,12
TOTAL										122,33			115,13	115,81

Estudio N°: 007		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0046		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	10/7/2022	
Operador:	José Paillacho											Puesto:	PT6	
Operación:	Cabezotes											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Isuzu Diesel-Pequeño											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	colocan nuevas guías	92								92,00	1	0,12	92,00	92,12
2	Maquinan asientos y asientan válvulas	64	66							65,00	1	0,12	65,00	65,12
3	Prepara la máquina de cepillado	22	26	22	24	22				23,20	1	0,14	23,20	23,34
4	Cepillado de cabezote	23	26							24,50	0,8	0,14	19,60	19,74
5	Armado de cabezote	21	26	24	21	23				23,00	1	0,14	23,00	23,14
TOTAL										157,00			157,00	157,24

Estudio N°: 007		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0047		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	10/7/2022	
Operador:	Rene Loza											Puesto:	PT7	
Operación:	Brazos de Biela											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Isuzu Diesel-Pequeño											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Chequeo de brazos de biela	7	6	7	9	7	7	7	9	7,38	1	0,12	7,38	7,50
2	Cambio de bocines de biela	43	47							45,00	0,9	0,14	40,50	40,64
3	Maquinar bocines de biela	32	37							34,50	0,9	0,14	31,05	31,19
TOTAL										86,88			78,93	79,33

Estudio N°: 007		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0048		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	10/7/2022	
Operador:	Jose, Rene (Polifuncionales)											Puesto:	PT9	
Operación:	Torno y Suedas											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Isuzu Diesel-Pequeño											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Cambian asientos	29	34							31,50	0,9	0,14	28,35	28,49
2	Pulir Pines	4	9	6	4	4				5,40	1	0,14	5,40	5,54
TOTAL										36,90			33,75	34,03

ANEXO L: TOMA DE TIEMPOS MITSUBISHI DIESEL-PEQUEÑO

Estudio N°: 008		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0049		
Analista:		Mishel Garcés										Fecha: 11/7/2022		
Operador:		Santiago Pastrana										Puesto: PT1		
Operación:		Recepción del motor										Revisado por: Ing. Rene Loza		
Modelo:		Mitsubishi Diesel-Pequeño										Método: Actual		
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Recepción del motor	5	5	6	5	6				5	1,1	0,2	5,94	6,14
2	Diagnostico del motor	20	19	18	20	20				19	1	0,11	19,40	19,51
3	Hoja de Trabajo	7	6	7	7	6	7	6	7	7	1	0,07	6,63	6,70
4	Desmontaje del motor	3	4	3	4	3				3	0,9	0,14	3,06	3,20
5														
6														
7														
8														
9														
TOTAL										35			35,03	35,55

Estudio N°: 008		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0050		
Analista:		Mishel Garcés										Fecha: 11/7/2022		
Operador:		Daniel Morocho										Puesto: PT2		
Operación:		Lavado del motor										Revisado por: Ing. Rene Loza		
Modelo:		Mitsubishi Diesel-Pequeño										Método: Actual		
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Descarboniza los elementos del motor	17	18	17	15	17	17			16,83	1,1	0,12	18,52	18,64
2	Lavado bajo a presión	6	6	7	6	6				6,20	1	0,12	6,20	6,32
3	Lavado todos los elementos del motor	50	50							50,00	0,9	0,14	45,00	45,14
4	Seca los elementos del motor	16	15	16	16	16				15,80	1	0,12	15,80	15,92
5	Identificación y traslado a las áreas	5	4	6	5	5				5,00	1	0,12	5,00	5,12
6	Block lavado express	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00	1	0,12	15,00	15,12
7	Cabezote lavado express	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00	1	0,12	15,00	15,12
TOTAL										123,83			120,52	121,38

Estudio N°: 008		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0051		
Analista:		Mishel Garcés										Fecha: 11/7/2022		
Operador:		Joan Palacios										Puesto: PT4		
Operación:		Cilindros										Revisado por: Ing. Rene Loza		
Modelo:		Mitsubishi Diesel-Pequeño										Método: Actual		
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Prepara la máquina perforadora de cilindros	47	43							45,00	1	0,14	45,00	45,14
2	encamisan block	154								154,00	0,9	0,14	138,60	138,74
TOTAL										199,00			183,60	183,88

Estudio N°: 008		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0052		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	11/7/2022	
Operador:	Iván Guerrero											Puesto:	PT5	
Operación:	Asentamiento											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Mitsubishi Diesel-Pequeño											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Pulir cigüeñal	14	13	14	14	12				13,40	1,1	0,12	14,74	14,86
2	Asentamiento de biela en el block	47	43							45,00	0,9	0,14	40,50	40,64
3	Torqueado de biela	21	21	23						21,67	1	0,14	21,67	21,81
4	Asentamiento de bancada en el block	41	37							39,00	0,9	0,14	35,10	35,24
5	Torqueado de bancada	16	14	15	16	16				15,40	1	0,14	15,40	15,54
6	Pulir árbol de levas	10	9	10	10	11				10,00	1	0,12	10,00	10,12
7	Colocacion de los nuevos bujes cabezote	60	65							62,50	1	0,12	62,50	62,62
TOTAL										134,47			127,41	128,09

Estudio N°: 008		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0053		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	11/7/2022	
Operador:	José Paillacho											Puesto:	PT6	
Operación:	Cabezotes											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Mitsubishi Diesel-Pequeño											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	colocan nuevas guías	93								93,00	1	0,12	93,00	93,12
2	Maquinan asientos y asientan válvulas	71	69							70,00	1	0,12	70,00	70,12
4	Prepara la máquina de cepillado	24	23	22	24	24				23,40	1	0,14	23,40	23,54
5	Cepillado de cabezote	26	26							26,00	0,8	0,14	20,80	20,94
6	Armado de cabezote	25	26	24	25	23				24,60	1	0,14	24,60	24,74
TOTAL										163,00			163,00	163,24

Estudio N°: 008		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0054		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	11/7/2022	
Operador:	Rene Loza											Puesto:	PT7	
Operación:	Brazos de Biela											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Mitsubishi Diesel-Pequeño											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Chequeo de brazos de biela	9	6	9	9	7	8	7	9	8,00	1	0,12	8,00	8,12
2	Cambio de bocines de biela	46	47							46,50	0,9	0,14	41,85	41,99
3	Maquinar bocines de biela	40	37							38,50	0,9	0,14	34,65	34,79
TOTAL										93,00			84,50	84,90

Estudio N°: 008		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0055		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	11/7/2022	
Operador:	Jose, Rene (Polifuncionales)											Puesto:	PT9	
Operación:	Torno y Soldas											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Mitsubishi Diesel-Pequeño											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Cambian asientos	33	34							33,50	0,9	0,14	30,15	30,29
2	Pulir Pines	7	6	6	7	5				6,20	1	0,14	6,20	6,34
TOTAL										39,70			36,35	36,63

ANEXO M: TOMA DE TIEMPOS HINO DIESEL-PEQUEÑO

Estudio N°: 009	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS	Hoja N°: 0056												
Analista:	Mishel Garcés	Fecha: 12/7/2022												
Operador:	Santiago Pastrana	Puesto: PT1												
Operación:	Recepción del motor	Revisado por: Ing. Rene Loza												
Modelo:	Hino Diesel-Pequeño	Método: Actual												
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Recepción del motor	7	7	6	7	7	9	7	7	7	1,1	0,2	7,84	8,04
2	Diagnostico del motor	18	19	18	18	16				18	1	0,11	17,80	17,91
3	Hoja de Trabajo	9	10	9	11	9				10	1	0,07	9,60	9,67
4	Desmontaje del motor	4	6	7	4	6				5	0,9	0,14	4,86	5,00
5														
6														
7														
8														
9														
TOTAL										40			40,10	40,62

Estudio N°: 009	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS	Hoja N°: 0057												
Analista:	Mishel Garcés	Fecha: 12/7/2022												
Operador:	Daniel Morocho	Puesto: PT2												
Operación:	Lavado del motor	Revisado por: Ing. Rene Loza												
Modelo:	Hino Diesel-Pequeño	Método: Actual												
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Descarboniza los elementos del motor	23	24	25	23	23				23,60	1,1	0,12	25,96	26,08
2	Lavado bajo a presión	7	8	7	7	9	9	8	7	7,75	1	0,12	7,75	7,87
3	Lavado todos los elementos del motor	50	50							50,00	0,9	0,14	45,00	45,14
4	Seca los elementos del motor	16	15	16	16	15				15,60	1	0,12	15,60	15,72
5	Identificación y traslado a las áreas	5	6	4	5	5				5,00	1	0,12	5,00	5,12
6	Block a lavado express	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00	1	0,12	15,00	15,12
7	Cabezote lavado express	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00	1	0,12	15,00	15,12
TOTAL										131,95			129,31	130,17

Estudio N°: 009	FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS	Hoja N°: 0058												
Analista:	Mishel Garcés	Fecha: 12/7/2022												
Operador:	Danilo Nieto	Puesto: PT3												
Operación:	Mandrinado	Revisado por: Ing. Rene Loza												
Modelo:	Hino Diesel-Pequeño	Método: Actual												
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Preparación de la máquina	33	32							32,50	1	0,12	32,50	32,62
2	Diagnóstico de las tapas de bancada	7	7	8	9	7				7,60	1,1	0,07	8,36	8,43
3	esmerilado de las tapas	31	34							32,50	0,9	0,12	29,25	29,37
4	Torquea	11	11	11	16	14				12,60	1	0,14	12,60	12,74
5	Toma de medida y colocación de la cuchilla del alojamiento	13	14	15	13	13				13,60	1,1	0,08	14,96	15,04
6	Trabajo de reconstrucción	187								187,00	1	0,2	187,00	187,20
TOTAL										285,80			284,67	285,40

Estudio N°: 009		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0059			
Analista:		Mishel Garcés										Fecha:		12/7/2022	
Operador:		Joan Palacios										Puesto:		PT4	
Operación:		Cilindros										Revisado por:		Ing. Rene Loza	
Modelo:		Hino Diesel-Pequeño										Método:		Actual	
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Inspección del trabajo	7	6	7	9	7				7,20	1,1	0,12	7,92	8,04	
2	Prepara la máquina perforadora de cilindros	39	37	39						38,33	1	0,14	38,33	38,47	
3	encamisan block	202								202,00	0,9	0,14	181,80	181,94	
4	Perforan el block para colocar injerto	272	270							271,00	0,9	0,1	243,90	244,00	
5	Rectifican cejas para dar altura a las camisas	94	92							93,00	1	0,12	93,00	93,12	
6	Verifican la altura de la camisa	34	33	34						33,67	0,9	0,08	30,30	30,38	
TOTAL										645,20			595,25	595,95	

Estudio N°: 009		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0060			
Analista:		Mishel Garcés										Fecha:		12/7/2022	
Operador:		Iván Guerrero										Puesto:		PT5	
Operación:		Asentamiento										Revisado por:		Ing. Rene Loza	
Modelo:		Hino Diesel-Pequeño										Método:		Actual	
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Pulir cigüeñal	20	21	21	23	21				21,20	1,1	0,12	23,32	23,44	
2	Asentamiento de biela en el block	59	59	56						58,00	0,9	0,14	52,20	52,34	
3	Torqueado de biela	20	21	20	20	21				20,40	1	0,14	20,40	20,54	
4	Asentamiento de bancada en el block	87	86							86,50	0,9	0,14	77,85	77,99	
5	Torqueado de bancada	16	16	14	16	16				15,60	1	0,14	15,60	15,74	
6	Pulir árbol de levas	9	10	9	9	9				9,20	1	0,12	9,20	9,32	
7	Colocacion de los nuevos bujes cabezote	54	53							53,50	1	0,12	53,50	53,62	
TOTAL										264,40			252,07	252,99	

Estudio N°: 009		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0061			
Analista:		Mishel Garcés										Fecha:		12/7/2022	
Operador:		José Paillacho										Puesto:		PT6	
Operación:		Cabezotes										Revisado por:		Ing. Rene Loza	
Modelo:		Hino Diesel-Pequeño										Método:		Actual	
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Prueba Hidrostática	27	29	26						27,33	1	0,14	27,33	27,47	
2	Cambio de Precamaras	99	96							97,50	0,9	0,14	87,75	87,89	
3	colocan nuevas guías	96	94							95,00	1	0,12	95,00	95,12	
4	Maquinan asientos y asientan válvulas	63	62							62,50	0,9	0,12	56,25	56,37	
5	Prepara la máquina de cepillado	21	23	21	21	23				21,80	1	0,14	21,80	21,94	
6	Cepillado de cabezote	26	25							25,50	0,8	0,14	20,40	20,54	
7	Armado de cabezote	17	16	17	17	16				16,60	1	0,14	16,60	16,74	
8	Cepillan Block	115								115,00	1	0,14	115,00	115,14	
TOTAL										346,23			325,13	326,07	

Estudio N°: 009		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0062			
Analista:		Mishel Garcés										Fecha:		12/7/2022	
Operador:		Rene Loza										Puesto:		PT7	
Operación:		Brazos de Biela										Revisado por:		Ing. Rene Loza	
Modelo:		Hino Diesel-Pequeño										Método:		Actual	
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Chequeo de brazos de biela	9	7	9	11	9				9,00	1	0,12	9,00	9,12	
2	Cambio de bocines de biela	68	67							67,50	0,9	0,14	60,75	60,89	
3	Maquinar bocines de biela	63	69							66,00	0,9	0,14	59,40	59,54	
TOTAL										142,50			129,15	129,55	

Estudio N°: 009		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0063		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	12/7/2022	
Operador:	Daniilo, Joan, Rene (Polifuncionales)											Puesto:	PT9	
Operación:	Torno y Soldas											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Hino Diesel-Pequeño											Método:	Actual	
		Tiempo Observado(min)												
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Inspección, preparación de la máquina y elementos	25	24	25	24	22				24,00	1	0,14	24,00	24,14
2	Suekda Block	163								163,00	0,9	0,14	146,70	146,84
3	Cambian asientos	37	34							35,50	0,9	0,14	31,95	32,09
4	Pulir Pines	13	11	12	12	13				12,20	1	0,14	12,20	12,34
TOTAL										234,70			214,85	215,41

ANEXO N: TOMA DE TIEMPOS AVEO GASOLINA-PEQUEÑO

Estudio N°: 0010		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0064		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	13/7/2022	
Operador:	Santiago Pastrana											Puesto:	PT1	
Operación:	Recepción del motor											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Aveo Gasolina-Pequeño											Método:	Actual	
		Tiempo Observado(min)												
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Recepción del motor	6	6	6	7	7				6	1,1	0,2	7,04	7,24
2	Diagnostico del motor	24	23	24	22	24				23	1	0,11	23,40	23,51
3	Hoja de Trabajo	11	10	11	11	10				11	1	0,07	10,60	10,67
4	Desmontaje del motor	3	4	5	4	3				4	0,9	0,14	3,42	3,56
5														
6														
7														
8														
9														
TOTAL										44			44,46	44,98

Estudio N°: 0010		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0065		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	13/7/2022	
Operador:	Daniel Morocho											Puesto:	PT2	
Operación:	Lavado del motor											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Aveo Gasolina-Pequeño											Método:	Actual	
		Tiempo Observado(min)												
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Descarboniza los elementos del motor	17	16	17	17	16				16,60	1,1	0,12	18,26	18,38
2	Lavado bajo a presión	5	6	5	4	5				5,00	1	0,12	5,00	5,12
3	Lavado todos los elementos del motor	50	50							50,00	0,9	0,14	45,00	45,14
4	Seca los elementos del motor	13	11	13	14	13				12,80	1	0,12	12,80	12,92
5	Identificación y traslado a las áreas	5	5	4	4	5				4,60	1	0,12	4,60	4,72
6	Block a lavado express	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00	1	0,12	15,00	15,12
7	Cabezote lavado express	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00	1	0,12	15,00	15,12
TOTAL										119,00			115,66	116,52

Estudio N°: 0010		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0066			
Analista:		Mishel Garcés										Fecha:		13/7/2022	
Operador:		Joan Palacios										Puesto:		PT4	
Operación:		Cilindros										Revisado por:		Ing. Rene Loza	
Modelo:		Aveo Gasolina-Pequeño										Método:		Actual	
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Inspección del trabajo	7	6	7	9	7				7,20	1,1	0,12	7,92	8,04	
2	Prepara la máquina perforadora de cilindros	24	23	24						23,67	1	0,14	23,67	23,81	
3	encamisan block	56								56,00	0,9	0,14	50,40	50,54	
4	Prepara la máquina pulidora de cilindros	27	25	27	26	26				26,20	0,9	0,1	23,58	23,68	
5	Verifican la luz del rin, pistón y pulen	36	34	36						35,33	1	0,12	35,33	35,45	
TOTAL										148,40			140,90	141,52	

Estudio N°: 0010		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0067			
Analista:		Mishel Garcés										Fecha:		13/7/2022	
Operador:		Iván Guerrero										Puesto:		PT5	
Operación:		Asentamiento										Revisado por:		Ing. Rene Loza	
Modelo:		Aveo Gasolina-Pequeño										Método:		Actual	
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Asentamiento de biela en el block	12	13	12	15	13				13,00	0,9	0,14	11,70	11,84	
2	Torqueado de biela	3	4	2	2	2	2	2	2	2,38	1	0,14	2,38	2,52	
3	Asentamiento de bancada en el block	90	90							90,00	0,9	0,14	81,00	81,14	
4	Torqueado de bancada	9	9	9	7	9				8,60	1	0,14	8,60	8,74	
5	Pulir árbol de levas	7	6	7	8	7				7,00	1	0,12	7,00	7,12	
6	Asentar árbol de levas	41	43							42,00	1	0,12	42,00	42,12	
TOTAL										162,98			152,68	153,48	

Estudio N°: 0010		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0068			
Analista:		Mishel Garcés										Fecha:		13/7/2022	
Operador:		José Paillacho										Puesto:		PT6	
Operación:		Cabezotes										Revisado por:		Ing. Rene Loza	
Modelo:		Aveo Gasolina-Pequeño										Método:		Actual	
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Prueba Hidrostática	16	15	16						15,67	1	0,14	15,67	15,81	
2	colocan nuevas guías	75	74							74,50	1	0,12	74,50	74,62	
3	asientan válvulas	48	49							48,50	0,9	0,12	43,65	43,77	
4	Prepara la máquina de cepillado	24	23	24	24	23				23,60	1	0,14	23,60	23,74	
5	Cepillado de cabezote	35	33							34,00	0,8	0,14	27,20	27,34	
6	Armado de cabezote	21	23	21	22	21				21,60	1	0,14	21,60	21,74	
TOTAL										217,87			206,22	207,02	

Estudio N°: 0010		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0069			
Analista:		Mishel Garcés										Fecha:		13/7/2022	
Operador:		Rene Loza										Puesto:		PT7	
Operación:		Brazos de Biela										Revisado por:		Ing. Rene Loza	
Modelo:		Aveo Gasolina-Pequeño										Método:		Actual	
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Chequeo de brazos de biela	3	4	3	4	3				3,40	1	0,12	3,40	3,52	
2	Arman pistones	13	12	11	13	14				12,60	0,9	0,14	11,34	11,48	
TOTAL										16,00			14,74	15,00	

Estudio N°: 0010		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0070		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	13/7/2022	
Operador:	Vladimir Loza											Puesto:	PT8	
Operación:	Cigüeñal											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Aveo Gasolina-Pequeño											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Inspección del trabajo	2	3	2	4	2				2,60	1,1	0,12	2,86	2,98
2	Prepara la máquina rectificadora de cigüeñal	24	24	21						23,00	1	0,14	23,00	23,14
3	Rectifica cigüeñal, bancada y biela	120								120,00	0,9	0,14	108,00	108,14
4	Comprueba la rectificación	5	4	3	5	4				4,20	1	0,12	4,20	4,32
TOTAL										149,80			138,06	138,58

ANEXO O: TOMA DE TIEMPOS NISSAN GASOLINA-PEQUEÑO

Estudio N°: 0011		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0071		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	14/7/2022	
Operador:	Santiago Pastrana											Puesto:	PT1	
Operación:	Recepción del motor											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Nissan Gasolina-Pequeño											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Recepción del motor	5	6	6	5	5				5	1,1	0,2	5,94	6,14
2	Diagnostico del motor	21	23	21	22	21				22	1	0,11	21,60	21,71
3	Hoja de Trabajo	9	10	9	9	10				9	1	0,07	9,40	9,47
4	Desmontaje del motor	3	4	3	4	3				3	0,9	0,14	3,06	3,20
5														
6														
7														
8														
9														
TOTAL										40			40,00	40,52

Estudio N°: 0011		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0072		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	14/7/2022	
Operador:	Daniel Morocho											Puesto:	PT2	
Operación:	Lavado del motor											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Nissan Gasolina-Pequeño											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Descarboniza los elementos del motor	23	22	23	22	21				22,20	1,1	0,12	24,42	24,54
2	Lavado bajo a presión	4	6	5	4	4				4,60	1	0,12	4,60	4,72
3	Lavado todos los elementos del motor	50	50							50,00	0,9	0,14	45,00	45,14
4	Seca los elementos del motor	14	11	13	14	13				13,00	1	0,12	13,00	13,12
5	Identificación y traslado a las áreas	5	4	4	4	5				4,40	1	0,12	4,40	4,52
6	Cabezote lavado express	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00	1	0,12	15,00	15,12
TOTAL										109,20			106,42	107,16

Estudio N°: 0011		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0073				
Analista:		Mishel Garcés										Fecha:		14/7/2022		
Operador:		Joan Palacios										Puesto:		PT4		
Operación:		Cilindros										Revisado por:		Ing. Rene Loza		
Modelo:		Nissan Gasolina-Pequeño										Método:		Actual		
Tiempo Observado(min)																
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS		
1	Inspección del trabajo	3	4	5	3	3				3,60	1,1	0,12	3,96	4,08		
2	Prepara la máquina pulidora de cilindros	13	16	17						15,33	1	0,14	15,33	15,47		
3	Verifican la luz del rín, pistón y pulen	33	34	31						32,67	1	0,12	32,67	32,79		
TOTAL										51,60			51,96	52,34		

Estudio N°: 0011		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0074				
Analista:		Mishel Garcés										Fecha:		14/7/2022		
Operador:		Iván Guerrero										Puesto:		PT5		
Operación:		Asentamiento										Revisado por:		Ing. Rene Loza		
Modelo:		Nissan Gasolina-Pequeño										Método:		Actual		
Tiempo Observado(min)																
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS		
1	Pulir cigüeñal	10	11	10	9	10				10,00	1	0,12	10,00	10,12		
2	Asentamiento de biela en el block	14	13	16	15	14				14,40	0,9	0,14	12,96	13,10		
3	Torqueado de biela	3	2	2	2	2	2	2	2	2,13	1	0,14	2,13	2,27		
4	Asentamiento de bancada en el block	80	80							80,00	0,9	0,14	72,00	72,14		
5	Torqueado de bancada	14	14	14	13	14				13,80	1	0,14	13,80	13,94		
6	Pulir árbol de levas	7	6	7	7	7				6,80	1	0,12	6,80	6,92		
7	Asentar árbol de levas	44	43							43,50	1	0,12	43,50	43,62		
TOTAL										160,63			151,19	151,99		

Estudio N°: 0011		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0075				
Analista:		Mishel Garcés										Fecha:		14/7/2022		
Operador:		José Paillacho										Puesto:		PT6		
Operación:		Cabezotes										Revisado por:		Ing. Rene Loza		
Modelo:		Nissan Gasolina-Pequeño										Método:		Actual		
Tiempo Observado(min)																
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS		
1	Prueba Hidrostática	13	15	14						14,00	1	0,14	14,00	14,14		
2	colocan nuevas guías	59	54							56,50	1	0,12	56,50	56,62		
3	asientan válvulas	51	56							53,50	0,9	0,12	48,15	48,27		
4	Calibran Pastillas	120								120,00	0,9	0,12	108,00	108,12		
5	Prepara la máquina de cepillado	27	24	26	27	26				26,00	1	0,14	26,00	26,14		
6	Cepillado de cabezote	35	36							35,50	0,8	0,14	28,40	28,54		
7	Armado de cabezote	30	29	30	24	30				28,60	1	0,14	28,60	28,74		
TOTAL										334,10			309,65	310,57		

Estudio N°: 0011		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0076				
Analista:		Mishel Garcés										Fecha:		14/7/2022		
Operador:		Rene Loza										Puesto:		PT7		
Operación:		Brazos de Biela										Revisado por:		Ing. Rene Loza		
Modelo:		Nissan Gasolina-Pequeño										Método:		Actual		
Tiempo Observado(min)																
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS		
1	Chequeo de brazos de biela	3	4	3	4	3				3,40	1	0,12	3,40	3,52		
2	Arman pistones	14	12	15	13	14				13,60	0,9	0,14	12,24	12,38		
TOTAL										17,00			15,64	15,90		

ANEXO P: TOMA DE TIEMPOS SUZUKI GASOLINA-PEQUEÑO

Estudio N°: 0012		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0077			
Analista:		Mishel Garcés										Fecha:		15/7/2022	
Operador:		Santiago Pastrana										Puesto:		PT1	
Operación:		Recepción del motor										Revisado por:		Ing. Rene Loza	
Modelo:		Suzuki Gasolina-Pequeño										Método:		Actual	
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Recepción del motor	7	6	6	5	7				6	1,1	0,2	6,82	7,02	
2	Diagnostico del motor	24	26	24	26	24				25	1	0,11	24,80	24,91	
3	Hoja de Trabajo	9	10	9	9	10				9	1	0,07	9,40	9,47	
4	Desmontaje del motor	3	4	5	4	3				4	0,9	0,14	3,42	3,56	
5															
6															
7															
8															
9															
TOTAL										44			44,44	44,96	

Estudio N°: 0012		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0078			
Analista:		Mishel Garcés										Fecha:		15/7/2022	
Operador:		Daniel Morocho										Puesto:		PT2	
Operación:		Lavado del motor										Revisado por:		Ing. Rene Loza	
Modelo:		Suzuki Gasolina-Pequeño										Método:		Actual	
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Descarboniza los elementos del motor	23	24	22	23	23				23,00	1,1	0,12	25,30	25,42	
2	Lavado bajo a presión	5	6	5	4	5				5,00	1	0,12	5,00	5,12	
3	Lavado todos los elementos del motor	50	50							50,00	0,9	0,14	45,00	45,14	
4	Seca los elementos del motor	9	11	9	14	9				10,40	1	0,12	10,40	10,52	
5	Identificación y traslado a las áreas	4	5	4	4	5				4,40	1	0,12	4,40	4,52	
6	Block a lavado express	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00	1	0,12	15,00	15,12	
7	Cabezote lavado express	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00	1	0,12	15,00	15,12	
TOTAL										122,80			120,10	120,96	

Estudio N°: 0012		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0079			
Analista:		Mishel Garcés										Fecha:		15/7/2022	
Operador:		Joan Palacios										Puesto:		PT4	
Operación:		Cilindros										Revisado por:		Ing. Rene Loza	
Modelo:		Suzuki Gasolina-Pequeño										Método:		Actual	
Tiempo Observado(min)															
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS	
1	Inspección del trabajo	7	6	7	6	7				6,60	1,1	0,12	7,26	7,38	
2	Prepara la máquina perforadora de cilindros	24	23	24						23,67	1	0,14	23,67	23,81	
3	Dar medida de pistones	39								39,00	0,9	0,14	35,10	35,24	
4	Prepara la máquina pulidora de cilindros	27	25	27	26	26				26,20	0,9	0,1	23,58	23,68	
5	Verifican la luz del rin, pistón y pulen	36	34	36						35,33	1	0,12	35,33	35,45	
TOTAL										130,80			124,94	125,56	

Estudio N°: 0012		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0080		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	15/7/2022	
Operador:	Iván Guerrero											Puesto:	PT5	
Operación:	Asentamiento											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Suzuki Gasolina-Pequeño											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Pulir biela	10	9	10	9	10				9,60	1	0,12	9,60	9,72
2	Asentamiento de biela en el block	15	13	12	15	11				13,20	0,9	0,14	11,88	12,02
3	Torqueado de biela	3	4	2	2	2	2			2,50	1	0,14	2,50	2,64
4	Asentamiento de bancada en el block	86	88							87,00	0,9	0,14	78,30	78,44
5	Torqueado de bancada	13	9	9	13	9				10,60	1	0,14	10,60	10,74
6	Pulir árbol de levas	4	5	3	4	4				4,00	1	0,12	4,00	4,12
7	Asentar árbol de levas	37	34							35,50	1	0,12	35,50	35,62
TOTAL										152,80			142,78	143,58

Estudio N°: 0012		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0081		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	15/7/2022	
Operador:	José Paillacho											Puesto:	PT6	
Operación:	Cabezotes											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Suzuki Gasolina-Pequeño											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Prueba Hidrostática	14	15	14						14,33	1	0,14	14,33	14,47
2	colocan nuevas guías	70	69							69,50	1	0,12	69,50	69,62
3	asientan válvulas	43	41							42,00	0,9	0,12	37,80	37,92
4	Prepara la máquina de cepillado	24	23	24	24	23				23,60	1	0,14	23,60	23,74
5	Cepillado de cabezote	35	36							35,50	0,8	0,14	28,40	28,54
6	Armado de cabezote	20	23	21	20	21				21,00	1	0,14	21,00	21,14
7	Cepilla Block	132								132,00	1	0,14	132,00	132,14
TOTAL										337,93			326,63	327,57

Estudio N°: 0012		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0082		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	15/7/2022	
Operador:	Rene Loza											Puesto:	PT7	
Operación:	Brazos de Biela											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Suzuki Gasolina-Pequeño											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Chequeo de brazos de biela	3	4	3	4	3				3,40	1	0,12	3,40	3,52
2	Arman pistones	16	15	16	13	15				15,00	0,9	0,14	13,50	13,64
TOTAL										18,40			16,90	17,16

Estudio N°: 0012		FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										Hoja N°: 0083		
Analista:	Mishel Garcés											Fecha:	15/7/2022	
Operador:	Vladimir Loza											Puesto:	PT8	
Operación:	Cigüeñal											Revisado por:	Ing. Rene Loza	
Modelo:	Suzuki Gasolina-Pequeño											Método:	Actual	
Tiempo Observado(min)														
N°	Descripción de actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TO	V	S	TN	TS
1	Inspección del trabajo	2	3	2	4	2				2,60	1,1	0,12	2,86	2,98
2	Prepara la máquina rectificadora de cigüeñal	24	24	21						23,00	1	0,14	23,00	23,14
3	Rectifica cigüeñal de bancada	64								64,00	0,9	0,14	57,60	57,74
4	Comprueba la rectificación	4	4	3	4	4				3,80	1	0,12	3,80	3,92
TOTAL										93,40			87,26	87,78

ANEXO Q: TOMA DE TIEMPO-CARTA DE CONTROL PT N°5

ASENTAMIENTO-PUESTO DE TRABAJO N°5						
Toma de Tiempos-Carta de Control de individuales						
N°	Fecha	Tipo de motor	Diesel	Operador	Tiempo estandar	Tiempo tomado
1	27/7/2022	Cummins ISX	Grande	Iván Guerrero	356,06	349
2	30/7/2022	Cummins ISX	Grande	Iván Guerrero	356,06	366
3	6/7/2022	Cummins ISX	Grande	Iván Guerrero	356,06	348
4	8/7/2022	Cummins ISX	Grande	Iván Guerrero	356,06	344
5	12/7/2022	Cummins ISX	Grande	Iván Guerrero	356,06	351
6	15/7/2022	Cummins ISX	Grande	Iván Guerrero	356,06	349
7	22/7/2022	Cummins ISX	Grande	Iván Guerrero	356,06	336
Promedio						349
Desviación estandar						9,01

ASENTAMIENTO-PUESTO DE TRABAJO N°5						
Toma de Tiempos-Carta de Control de individuales						
N°	Fecha	Tipo de motor	Diesel	Operador	Tiempo estandar	Tiempo tomado
1	28/6/2022	HINO J08	Mediano	Iván Guerrero	216,86	209
2	1/7/2022	HINO J08	Mediano	Iván Guerrero	216,86	211
3	7/7/2022	HINO J08	Mediano	Iván Guerrero	216,86	214
4	9/7/2022	HINO J08	Mediano	Iván Guerrero	216,86	205
5	13/7/2022	HINO J08	Mediano	Iván Guerrero	216,86	213
6	16/7/2022	HINO J08	Mediano	Iván Guerrero	216,86	215
7	24/7/2022	HINO J08	Mediano	Iván Guerrero	216,86	208
Promedio						210,71
Desviación estandar						4,58

ASENTAMIENTO-PUESTO DE TRABAJO N°5						
Toma de Tiempos-Carta de Control de individuales						
N°	Fecha	Tipo de motor	Diesel	Operador	Tiempo estandar	Tiempo tomado
1	23/7/2022	ISUZU	Pequeño	Iván Guerrero	115,81	103
2	25/7/2022	ISUZU	Pequeño	Iván Guerrero	115,81	113
3	27/7/2022	ISUZU	Pequeño	Iván Guerrero	115,81	112
4	29/7/2022	ISUZU	Pequeño	Iván Guerrero	115,81	106
5	30/7/2022	ISUZU	Pequeño	Iván Guerrero	115,81	103
6	31/7/2022	ISUZU	Pequeño	Iván Guerrero	115,81	115
7	1/8/2022	ISUZU	Pequeño	Iván Guerrero	115,81	114
Promedio						109,43
Desviación estandar						4,88

ASENTAMIENTO-PUESTO DE TRABAJO N°5						
Toma de Tiempos-Carta de Control de individuales						
N°	Fecha	Tipo de motor	Gasolina	Operador	Tiempo estandar	Tiempo tomado
1	24/7/2022	AVEO	Pequeño	Iván Guerrero	153,48	158
2	26/7/2022	AVEO	Pequeño	Iván Guerrero	153,48	153
3	27/7/2022	AVEO	Pequeño	Iván Guerrero	153,48	149
4	29/7/2022	AVEO	Pequeño	Iván Guerrero	153,48	151
5	31/7/2022	AVEO	Pequeño	Iván Guerrero	153,48	153
6	31/7/2022	AVEO	Pequeño	Iván Guerrero	153,48	146
7	1/8/2022	AVEO	Pequeño	Iván Guerrero	153,48	156
8	1/7/2022	AVEO	Pequeño	Iván Guerrero	153,48	139
					Promedio	150,63
					Desviación estandar	5,95

ANEXO R: EVIDENCIAS DE CAPACITACIONES A LOS OPERARIOS

Fotos de evidencias	Fotos de formatos aplicados
	
Explicación de las medidas de motores	Ficha de medidas
	
Explicación de Ficha Técnica	Ficha Técnica
	
Explicación de Matriz AMFE PT N°5	Matriz AMFE PT N°5
	
Explicación de Matriz AMFE PT N°4	Matriz AMFE PT N°4
	
Explicación Hoja de Verificación y EPPs	Hoja de Verificación y EPPs