





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE  
INGENIERÍA  
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Análisis de la productividad en el área de bombeo para la Estación de  
Servicio “La Giralda”

Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniera Industrial

**Autor:**

Orbe Domínguez Jorge Andrés

Santillán Salazar Adrián Josué

**Tutor:**

Ing. Luis Stalin López Telenchana MgSc.

Riobamba, Ecuador. 2026

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Nosotros, **Orbe Domínguez Jorge Andrés** con cédula de identidad 2300836869 y **Santillán Salazar Adrián Josue** con cédula de identidad 1724897143 autores del trabajo de investigación titulado: **Análisis de la productividad en el área de bombeo para la Estación de Servicios “La Giralda”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 03 de mayo del 2026



---

Jorge Andrés Orbe Domínguez  
C.I: 2300836869



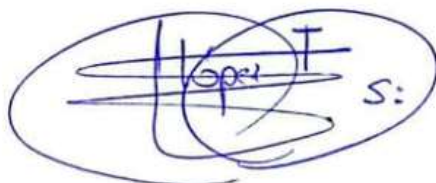
---

Adrián Josue Santillán Salazar  
C.I: 1724897143

## DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, **Luis Stalin López Telenchana** catedrático adscrito a la Facultad de Ingeniería, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **Análisis de la productividad en el área de bombeo para la Estación de Servicio “La Giralda”**, bajo la autoría de **Orbe Domínguez Jorge Andrés** y **Santillán Salazar Adrián Josué**; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; Riobamba, a los **16** días del mes de **abril** de **2026**



---

Ing. Luis Stalin López Telenchana, Mgs.  
C.I: 180422986-0

## **CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal del Grado para la evaluación del trabajo de investigación Análisis de la productividad en el área de bombeo para la Estación de Servicios “La Giralda”, presentado por Orbe Domínguez Jorge Andrés con cedula de identidad número 2300536869 y Santillán Salazar Adrián Josue, bajo la tutoría del Ing. Luis Stalin López Telenchana. Mgs; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de sus autores; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 29 de mayo del 2026.

PhD. Fidel Vallejo

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---

Ing. Vicente Soria. Mgs

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---

Ing. Gabriela Serrano. Mgs

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---



# CERTIFICACIÓN

Que, **JORGE ANDRES ORBE DOMINGUEZ** con CC: **230083686-9**, y **ADRIAN JOSUE SANTILLAN SALAZAR** con CC: **172489714-3** estudiantes de la Carrera **INGENIERIA INDUSTRIAL**, Facultad de **INGENIERIA**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**ANALISIS DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE BOMBEO PARA LA ESTACION DE SERVICIOS "LA GIRALDA"**", cumple con el **6 %**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO MAGISTER**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 18 de mayo de 2026



---

Ing. Luis Stalin López Telenchana, Mgs.  
**TUTOR**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, por ser mi apoyo y motivación para alcanzar esta meta; y a mis abuelitas, por su amor, consejos y cariño incondicional. Este logro también es para ustedes.

Con cariño,  
Adrián.

A mi enamorada, por su amor, apoyo y compañía durante este camino; a mi mamá, por ser mi apoyo y motivación para alcanzar esta meta; y a mi hermano y hermana, por estar presentes y brindarme su apoyo incondicional. Este logro también es para ustedes.

Con cariño,  
Jorge.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradecemos a Dios, por permitirnos culminar esta importante etapa en nuestras vidas, brindándonos sabiduría, fortaleza y perseverancia para superar cada desafío presentado.

A nuestros padres y familiares, por su amor, apoyo incondicional, consejos y motivación constante, siendo un pilar fundamental para alcanzar esta meta tan anhelada.

A la Universidad Nacional de Chimborazo y a los docentes de la carrera de Ingeniería Industrial, quienes compartieron sus conocimientos y contribuyeron a nuestra formación profesional durante estos años de estudio.

Nuestro sincero agradecimiento a nuestro tutor Ing. Luis López, por su orientación, tiempo y conocimientos brindados durante el desarrollo de esta investigación.

Finalmente, agradecemos a nuestros amigos y a todas las personas que, de una u otra manera, fueron parte de este proceso y nos impulsaron a seguir adelante.

Jorge y Adrián

## ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO	
CERTIFICADO ANTI PLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I.....	23
1. Introducción.....	23
1.1 Antecedentes.....	23
1.2 Problema.....	24
1.3 Justificación.....	26
1.4 Objetivos.....	26
1.4.1 Objetivo General.....	26
1.4.2 Objetivos Específicos.....	26
CAPÍTULO II.....	27
2.1 Estado del arte.....	27
2.2 Marco teórico.....	28
2.2.1 Productividad.....	28
2.2.2 Sistema de bombeo.....	29
2.2.3 Sistema de control de gestión.....	29
2.2.4 Requisitos.....	30
2.2.5 Importancia.....	30
2.2.6 Áreas de control.....	30

2.2.7	Área de producción.....	30
2.3	Mantenimiento .....	31
2.3.1	Tipos de mantenimiento .....	31
2.4	Proceso logístico .....	32
2.4.1	Logística .....	32
2.4.2	Gestión de compras .....	32
2.4.3	Gestión de inventarios .....	32
2.4.4	Modelos de inventarios con demanda independiente .....	32
2.5	Marco conceptual.....	32
2.5.1	Estrategias de mantenimiento .....	32
2.5.2	Indicadores MTBF y MTTR.....	33
2.5.3	Bombas .....	34
2.5.4	Indicadores.....	35
2.6	Glosario de términos .....	35
CAPÍTULO III. ....		37
3.	Metodología.....	37
3.1	Tipo de investigación.....	37
3.2	Diseño de investigación .....	37
3.3	Técnicas de recolección de datos .....	37
3.4	Población de estudio y tamaño de muestra .....	37
3.5	Hipótesis .....	37
3.6	Métodos de análisis.....	37
3.7	Procesamiento de datos.....	38
CAPÍTULO IV. ....		38
4.1	Resultados .....	38
4.2	Árbol de problemas.....	38

4.3	Matriz de priorización.....	39
4.4	Estudio de tiempos.....	40
4.5	Propuesta de un plan de gestión de Mantenimiento.....	45
4.6	Contexto operacional .....	45
4.7	Fichas del activo - Surtidor GILBARCO.....	45
4.7.1	Ficha técnica del activo .....	45
4.7.2	Ficha de la función requerida .....	46
4.7.3	Ficha técnica de seguridad del activo- Sistema de apagado de emergencia..	47
4.7.4	Ficha técnica de seguridad del activo- Sistema de detección de sobrecarga.	48
4.7.5	Taxonomía del activo .....	49
4.7.6	Ficha técnica de las partes del activo – Vista frontal .....	50
4.7.7	Ficha técnica de las partes del activo- Vista gabinete metálico principal .....	51
4.8	Ficha del activo – Bomba Sumergible / Red Jacket .....	52
4.8.1	Ficha técnica del activo .....	52
4.8.2	Ficha de la función requerida .....	53
4.8.3	Ficha técnica de seguridad del activo – Parada de emergencia.....	54
4.8.4	Taxonomía del activo .....	55
4.8.5	Fichas técnicas de la partes del activo – Vista superior .....	56
4.8.6	Ficha técnica de las partes del activo – Kit de la carcasa de la válvula de retención .....	57
4.8.7	Ficha técnica de las partes del activo - Kit de cartucho del sifón.....	58
4.8.8	Ficha técnica de las partes del activo – Casquillo del conducto.....	59
4.8.9	Ficha técnica de las partes del activo – Vista frontal con corte.....	60
4.8.10	Ficha técnica de las partes del activo – Puerto de la prueba del tanque conector60	
4.8.11	Ficha técnica de las partes del activo – Kit de la válvula de retención .....	61
4.9	Bitácoras de fallos – Surtidor Gilbarco.....	62

4.10	Bitácoras de fallos – Bomba Sumergible / Red Jacket.....	63
4.11	TTF y TTR - Actual .....	66
4.11.1	Línea de funcionamiento – Breakaway .....	66
4.11.2	Línea de funcionamiento – Boquilla .....	67
4.11.3	Línea de funcionamiento – Pistola .....	68
4.11.4	Línea de funcionamiento – Swivel .....	69
4.11.5	Línea de funcionamiento – Soporte de pistola .....	70
4.11.6	Línea de funcionamiento – Manguera de combustible.....	71
4.11.7	Línea de funcionamiento - Flexible.....	72
4.11.8	Línea de funcionamiento – Válvula de impacto.....	73
4.11.9	Línea de funcionamiento – Universal.....	74
4.11.10	Línea de funcionamiento – Unidad de medida .....	75
4.11.11	Línea de funcionamiento – Caja de conexiones eléctricas y sistema de facturación .....	76
4.11.12	Línea de funcionamiento – Solenoide.....	77
4.11.13	Línea de funcionamiento – Kit y cartucho del Sifón .....	78
4.11.14	Línea de funcionamiento – Casquillo del conducto.....	79
4.11.15	Línea de funcionamiento – Conector macho carcasa extraíble .....	80
4.11.16	Línea de funcionamiento – Conector hembra.....	81
4.11.17	Línea de funcionamiento – Tornillo de fijación hexagonal .....	82
4.11.18	Línea de funcionamiento – Carcasa de la válvula de retención.....	83
4.11.19	Línea de funcionamiento –Tornillo purga de aire.....	84
4.11.20	Línea de funcionamiento – Conjunto de la carcasa .....	85
4.11.21	Línea de funcionamiento – Resorte .....	86
4.11.22	Línea de funcionamiento – Conjunto del disco de la válvula.....	87
4.11.23	Línea de funcionamiento – Disco de alta presión válvula .....	88

4.11.24	Línea de funcionamiento – Boca de prueba del tanque NPT.....	89
4.11.25	Línea de funcionamiento – Anclaje .....	90
4.11.26	Línea de funcionamiento – Carcasa.....	91
4.12	Cuadro de mantenimiento / Área de bombeo - Actual.....	92
4.13	Cálculo de indicadores – Disponibilidad actual.....	95
4.14	Análisis de la productividad.....	96
4.15	Plan de Gestión de Mantenimiento .....	96
4.15.1	Objetivos.....	96
4.15.2	Inventario de activos.....	96
4.15.3	Línea de funcionamiento – Breakaway .....	98
4.15.4	Línea de funcionamiento – Boquilla .....	99
4.15.5	Línea de funcionamiento – Pistola .....	100
4.15.6	Línea de funcionamiento – Swivel .....	101
4.15.7	Línea de funcionamiento – Soporte de pistola .....	102
4.15.8	Línea de funcionamiento – Manguera de combustible.....	103
4.15.9	Línea de funcionamiento - Flexible.....	104
4.15.10	Línea de funcionamiento – Válvula de impacto .....	105
4.15.11	Línea de funcionamiento – Universal.....	106
4.15.12	Línea de funcionamiento – Unidad de medida .....	107
4.15.13	Línea de funcionamiento – Caja de conexiones eléctricas y sistema de facturación .....	108
4.15.14	Línea de funcionamiento – Solenoide.....	109
4.15.15	Línea de funcionamiento – Kit y cartucho del Sifón .....	110
4.15.16	Línea de funcionamiento – Casquillo del conducto.....	111
4.15.17	Línea de funcionamiento – Conector macho carcasa extraíble .....	112
4.15.18	Línea de funcionamiento – Conector hembra.....	113

4.15.19	Línea de funcionamiento – Tornillo de fijación hexagonal.....	114
4.15.20	Línea de funcionamiento – Carcasa de la válvula de retención.....	115
4.15.21	Línea de funcionamiento –Tornillo purga de aire.....	116
4.15.22	Línea de funcionamiento – Conjunto de la carcasa .....	117
4.15.23	Línea de funcionamiento – Resorte .....	118
4.15.24	Línea de funcionamiento – Conjunto del disco de la válvula.....	119
4.15.25	Línea de funcionamiento – Disco de alta presión válvula.....	120
4.15.26	Línea de funcionamiento – Boca de prueba del tanque NPT.....	121
4.15.27	Línea de funcionamiento – Anclaje .....	122
4.15.28	Línea de funcionamiento – Carcasa.....	123
4.16	Cuadro de mantenimiento / Área de bombeo – Propuesto.....	124
4.16.1	Indicadores KPI.....	127
4.16.2	Análisis de la Productividad.....	130
4.16.3	Presupuesto estimado .....	131
4.17	Discusión.....	133
CAPÍTULO V.....		136
5.1	Conclusiones.....	136
5.2	Recomendaciones .....	137
BIBLIOGRAFÍA:.....		138
ANEXOS .....		141

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de priorización .....	39
Tabla 2 Diagrama de bloques del proceso "Despacho" .....	41
Tabla 3 Factor de desempeño del operario .....	42
Tabla 4 Resumen de suplementos utilizados .....	42
Tabla 5 Ficha técnica del Activo - Surtidor GILBARCO .....	45
Tabla 6 Ficha de la función requerida del activo - Surtidor GILBARCO .....	46
Tabla 7 Ficha técnica de seguridad - Surtidor GILBARCO .....	47
Tabla 8 Ficha técnica de seguridad - Surtidor GILBARCO .....	48
Tabla 9 Taxonomía del activo - Surtidor GILBARCO .....	49
Tabla 10 Ficha técnica de las partes del activo - Surtidor GILBARCO .....	50
Tabla 11 Ficha técnica de las partes del activo - Vista gabinete metálico principal .....	51
Tabla 12 Ficha técnica del Activo - Bomba Sumergible .....	52
Tabla 13 Función requerida del activo - Bomba Sumergible .....	53
Tabla 14 Ficha técnica de seguridad - Bomba Sumergible .....	54
Tabla 15 Taxonomía del activo - Bomba Sumergible .....	55
Tabla 16 Ficha técnica de las partes del activo - Vista superior .....	56
Tabla 17 Ficha técnica de las partes del activo - Kit de la carcasa de la válvula de retención .....	57
Tabla 18 Ficha técnica de las partes del activo - Kit de cartucho del sifón .....	58
Tabla 19 Ficha técnica de las partes del activo - Casquillo del conducto .....	59
Tabla 20 Ficha técnica de las partes del activo - Vista frontal con corte .....	60
Tabla 21 Ficha técnica de las partes del activo - Puerto de prueba del tanque conector .....	60
Tabla 22 Ficha técnica de las partes del activo - Kit de la válvula de retención .....	61
Tabla 23 Bitácoras de fallos - Surtidor Gilbarco .....	62
Tabla 24 Bitácora de fallos - Bomba Sumergible .....	63
Tabla 25 Línea de funcionamiento actual - Breakaway .....	66
Tabla 26 Línea de funcionamiento actual - Boquilla .....	67
Tabla 27 Línea de funcionamiento actual - Pistola .....	68
Tabla 28 Línea de funcionamiento actual - Swivel .....	69
Tabla 29 Línea de funcionamiento actual - Soporte de pistola .....	70
Tabla 30 Línea de funcionamiento actual - Manguera de combustible .....	71

Tabla 31 Linea de funcionamiento actual - Flexible .....	72
Tabla 32 Linea de funcionamiento actual - Válvula de impacto.....	73
Tabla 33 Linea de funcionamiento actual - Universal.....	74
Tabla 34 Linea de funcionamiento - Unidad de medida .....	75
Tabla 35 Linea de funcionamiento actual - Caja de conexiones eléctricas y sistema de facturación .....	76
Tabla 36 Linea de funcionamiento actual - Solenoide .....	77
Tabla 37 Linea de funcionamiento actual - Kit y cartucho del Sifón.....	78
Tabla 38 Linea de funcionamiento actual- Casquillo del conducto .....	79
Tabla 39 Linea de funcionamiento actual - Conector macho de carcasa extraíble .....	80
Tabla 40 Linea de funcionamiento actual - Conector hembra.....	81
Tabla 41 Linea de funcionamiento actual - Tornillo de fijación hexagonal.....	82
Tabla 42 Linea de funcionamiento actual - Carcasa de la válvula de retención .....	83
Tabla 43 Linea de funcionamiento actual - Tornillo purga de aire .....	84
Tabla 44 Linea de funcionamiento actual - Conjunto de la carcasa.....	85
Tabla 45 Linea de funcionamiento actual - Resorte .....	86
Tabla 46 Linea de funcionamiento actual - Conjunto del disco de la válvula.....	87
Tabla 47 Linea de funcionamiento actual - Conjunto del disco de la válvula.....	88
Tabla 48 Linea de funcionamiento actual - Boca de prueba del tanque NPT .....	89
Tabla 49 Linea de funcionamiento actual - Anclaje.....	90
Tabla 50 Linea de funcionamiento actual - Carcasa.....	91
Tabla 51 Cálculo de indicadores - Disponibilidad actual.....	95
Tabla 52 Linea de funcionamiento propuesto - Breakaway .....	98
Tabla 53 Linea de funcionamiento propuesto - Boquilla .....	99
Tabla 54 Linea de funcionamiento propuesto - Pistola .....	100
Tabla 55 Linea de funcionamiento propuesto - Swivel.....	101
Tabla 56 Linea de funcionamiento propuesta - Soporte de pistola .....	102
Tabla 57 Linea de funcionamiento propuesto - Manguera de combustible .....	103
Tabla 58 Linea de funcionamiento propuesto - Flexible.....	104
Tabla 59 Linea de funcionamiento propuesto - Válvula de impacto.....	105
Tabla 60 Linea de funcionamiento propuesto - Universal .....	106
Tabla 61 Linea de funcionamiento propuesto - Unidad de medida.....	107

Tabla 62 Línea de funcionamiento propuesto - Caja de conexiones eléctricas y sistemas de facturación .....	108
Tabla 63 Línea de funcionamiento propuesto - Solenoide .....	109
Tabla 64 Línea de funcionamiento propuesto - Kit y cartucho del Sifón.....	110
Tabla 65 Línea de funcionamiento propuesto - Casquillo del conducto .....	111
Tabla 66 Línea de funcionamiento propuesto - Conector macho de carcasa extraíble .....	112
Tabla 67 Línea de funcionamiento propuesto - Conector hembra .....	113
Tabla 68 Línea de funcionamiento propuesto - Tornillo de fijación hexagonal .....	114
Tabla 69 Línea de funcionamiento propuesto - Carcasa de la válvula de retención .....	115
Tabla 70 Línea de funcionamiento propuesto - Tornillo purga de aire.....	116
Tabla 71 Línea de funcionamiento propuesto - Conjunto de la carcasa.....	117
Tabla 72 Línea de funcionamiento propuesto - Resorte.....	118
Tabla 73 Línea de funcionamiento propuesto - Conjunto del disco de la válvula .....	120
Tabla 74 Línea de funcionamiento propuesto - Boca de prueba del tanque NPT.....	121
Tabla 75 Línea de funcionamiento propuesto - Anclaje.....	122
Tabla 76 Línea de funcionamiento propuesto - Carcasa .....	123
Tabla 77 Indicadores MTBF y MTTR - Surtidor .....	127
Tabla 78 Indicadores MTBF y MTTR - Bomba Sumergible .....	128
Tabla 79 Cálculo de indicadores (OEE).....	130
Tabla 80 Presupuesto Estimado.....	131
Tabla 81 Datos del OEE Actual y Propuesto .....	133
Tabla 82 Ficha técnica del activo- Breakaway 1 y 3/4'' .....	143
Tabla 83 Ficha técnica del activo - Boquilla 1 y 3/4'' .....	144
Tabla 84 Ficha técnica del activo - Pistola 1 y 3/4'' .....	145
Tabla 85 Ficha técnica del activo - Swivel.....	146
Tabla 86 Ficha técnica del activo - Soporte de Pistola.....	147
Tabla 87 Ficha técnica del activo - Manguera de combustible 1 y 3/4'' .....	148
Tabla 88 Ficha técnica del activo - Flexible 1 1/2.....	149
Tabla 89 Ficha técnica del activo - Válvula de impacto.....	150
Tabla 90 Ficha técnica del activo - Universal .....	151
Tabla 91 Ficha técnica del activo - Unidad de medida.....	152

Tabla 92 Ficha técnica del activo - Caja de conexiones eléctricas y sistema de facturación .....	153
Tabla 93 Ficha técnica del activo - Solenoide.....	154
Tabla 94 Ficha del activo - Carcasa de la válvula de retención .....	155
Tabla 95 Ficha del activo - Tapón protector.....	156
Tabla 96 Ficha del activo - Boca de prueba de la tubería NPT de 1/4'' .....	157
Tabla 97 Ficha del activo - Tornillo de purga de aire .....	158
Tabla 98 Ficha del activo - Conjunto de la carcasa válvula de retención / alivio .....	159
Tabla 99 Ficha del activo - Resorte .....	160
Tabla 100 Ficha del activo - Conjunto del disco - válvula de retención / alivio .....	161
Tabla 101 Ficha del activo - Kit del cartucho del sifón.....	162
Tabla 102 Ficha del activo - Casquillo del conducto .....	163
Tabla 103 Ficha del activo - Conector macho en la carcasa extraíble .....	164
Tabla 104 Ficha del activo - Conector hembra.....	165
Tabla 105 Ficha del activo - Tornillo de fijación hexagonal de 3/8'' .....	166
Tabla 106 Ficha del activo - Boca de prueba del tanque NTP de 1/4'' .....	167
Tabla 107 Ficha del activo - Conjunto del disco de alta presión - válvula de retención / alivio .....	168
Tabla 108 Ficha técnica de reparación - Breakaway.....	169
Tabla 109 Ficha técnica de reparación - Boquilla .....	171
Tabla 110 Ficha técnica de reparación - Pistola .....	172
Tabla 111 Ficha técnica de reparación - Swivel.....	173
Tabla 112 Ficha técnica de reparación - Soporte de pistola .....	174
Tabla 113 Ficha técnica de reparación - Manguera de combustible .....	175
Tabla 114 Ficha técnica de reparación - Flexible.....	177
Tabla 115 Ficha técnica de reparación - Válvula de impacto.....	178
Tabla 116 Ficha técnica de reparación - Universal .....	179
Tabla 117 Ficha técnica de reparación - Unidad de medida.....	180
Tabla 118 Ficha técnica de reparación - Caja de conexiones eléctricas y sistemas de facturación .....	181
Tabla 119 Ficha técnica de reparación - Solenoide.....	182
Tabla 120 Ficha técnica de reparación - Kit del cartucho del sifón .....	183

Tabla 121 Ficha técnica de reparación - Casquillo del conducto .....	184
Tabla 122 Ficha técnica de reparación - Conector macho en la carcasa extraíble .....	185
Tabla 123 Ficha técnica de reparación - Conector hembra .....	186
Tabla 124 Ficha técnica de reparación - Tornillo de fijación hexagonal .....	187
Tabla 125 Ficha técnica de reparación - Carcasa de la válvula de retención .....	188
Tabla 126 Ficha técnica de reparación - Tornillo de purga de aire .....	189
Tabla 127 Ficha técnica de reparación - Conjunto de la carcasa de la válvula de retención / alivio .....	190
Tabla 128 Ficha técnica de reparación - Resorte.....	191
Tabla 129 Ficha técnica de reparación - Conjunto del disco de la válvula de retención / alivio .....	192
Tabla 130 Ficha técnica de reparación - Conjunto del disco de alta presión de la válvula de retención / alivio .....	193
Tabla 131 Ficha técnica de reparación - Boca de prueba del tanque NPT .....	194
Tabla 132 Ficha técnica de reparación - Anclaje .....	195
Tabla 133 Ficha técnica de reparación - Carcasa .....	196

## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1	Árbol de problemas del área de bombeo realizada en canva.....	38
Ilustración 2	Muestra de tiempos observados y cálculo de tiempo .....	43
Ilustración 3	Diagrama de procesos.....	43
Ilustración 4	OEE Actual vs OEE Propuesto .....	134
Ilustración 5	Árbol de problemas .....	142
Ilustración 6	Llegada del tanquero a la Estación de Servicios .....	198
Ilustración 7	Toma de tiempos del proceso de despacho .....	198
Ilustración 8	Dialogo con el operario más antiguo.....	199
Ilustración 9	Despacho de combustible por parte del analista.....	199
Ilustración 10	Proceso de despacho.....	200

## **RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo analizar la productividad en el área de bombeo de la Estación de Servicios La Giralda, ubicada en el cantón Guamote, provincia de Chimborazo, mediante el estudio de información operativa para identificar debilidades y proponer acciones orientadas a mejorar la eficiencia del servicio. La metodología correspondió a una investigación descriptiva y de campo, con enfoque cuantitativo y diseño no experimental. Se aplicaron técnicas como estudio de tiempos, análisis documental, árbol de problemas y matriz de priorización para identificar las causas que limitan la productividad. Los resultados evidenciaron que la principal problemática es la ausencia de un plan de gestión de mantenimiento, generando fallas recurrentes, tiempos improductivos y baja disponibilidad de equipos. Además, el estudio de tiempos permitió detectar demoras e ineficiencias en el despacho de combustible. Como respuesta, se propuso un plan de gestión de mantenimiento basado en indicadores MTBF y MTTR, incorporando un sistema de inventarios para reducir tiempos muertos. La aplicación teórica permitió incrementar el OEE del 62,2 % al 82,18 %, demostrando la efectividad de las estrategias planteadas.

### **PALABRAS CLAVES**

Productividad, área de bombeo, gestión de mantenimiento, MTBF, MTTR, OEE, estudio de tiempos, estación de servicios.

## ABSTRACT

The objective of this study was to analyze productivity in the pumping area of the La Giralda Service Station, located in the Guamote canton, Chimborazo province, by examining operational data to identify weaknesses and propose measures to improve service efficiency. The methodology consisted of descriptive and field research, with a quantitative approach and a non-experimental design. Techniques such as time studies, document analysis, problem trees, and prioritization matrices were applied to identify the causes limiting productivity. The results showed that the main problem is the lack of a maintenance management plan, resulting in recurring failures, unproductive downtime, and low equipment availability. In addition, the time study identified delays and inefficiencies in the fuel dispensing process. In response, a maintenance management plan based on MTBF and MTTR indicators was proposed, incorporating an inventory system to reduce downtime. Implementing this plan increased OEE from 62.2% to 82.18%, demonstrating the effectiveness of the proposed strategies.

**Keywords:** productivity, pumping area, maintenance management, MTBF, MTTR, OEE, time study, service station.



Validado digitalmente en Firm@E  
Firmado digitalmente por  
HUGO HERNAN ROMERO  
ROJAS

Reviewed by:  
Mgs. Hugo Romero  
**ENGLISH PROFESSOR**  
C.C. 0603156258

# CAPÍTULO I.

## 1. Introducción

En la actualidad, las estaciones de servicio tienen una funcionalidad en cadena para lograr el suministro de combustible, ya que son los principales responsables de satisfacer las necesidades de los consumidores, otorgando un servicio de calidad y eficiente.

Álvarez y Vera (2018) mencionan que: “en la estación de servicios PRIMAX en Jipijapa, se identificaron áreas de mejora en la eficiencia y eficacia del proceso operativo, lo que impacta directamente en la satisfacción del cliente y la competitividad del negocio”. Esto nos deja claro que la deficiencia en la variedad de procesos de despacho puede afectar de una manera negativa a la productividad del servicio.

La gran ausencia de métodos estandarizados y de planes son diversas causas que influyen a la ineficiencia dentro de una estación de servicio, en concreto en el área de bombeo.

La estación de servicios en la cual se basa este proyecto de investigación tiene por nombre “La Giralda”, la cual se encuentra ubicada en Guamate cantón de la provincia de Chimborazo, dicha Estación de Servicios enfrenta diversos obstáculos en el área de mantenimiento que tienen relación con la eficiencia en el área de bombeo. Debido a la falta de un plan de gestión de mantenimiento y un análisis de la situación actual, que relacione su desempeño operativo imposibilita la identificación de áreas de mejora, optimización y control. Debido a esto, es crucial empezar con un estudio que nos permita evaluar la eficiencia, para así lograr identificar los factores que puedan influir en el desempeño y lograr estrategias de mejora.

Para lograr los resultados previstos se realizaron líneas de programación con el fin de encontrar los KPIs: Tiempos Medios entre Fallos (MTBF) y el Tiempo Medio de Reparación (MTTR). Ya que estos son fundamentales para la elaboración de un cuadro de mantenimiento, el cual nos permitió calcular el indicador de la Eficiencia Global de Equipos (OEE).

### 1.1 Antecedentes

La evaluación de la eficiencia en gasolineras ha ganado relevancia por la urgencia de mejorar el uso de recursos humanos, tecnológicos y operativos. Varios estudios han tratado este tema desde distintas perspectivas, lo que proporciona un fundamento teórico valioso para entender los elementos que afectan el rendimiento del equipo en el sector de bombeo. Medina, (2024), en su tesis titulada “Incidencia de la estructura organizacional en la productividad de la gasolinera San Juan del cantón Pillaro”, identificó de qué manera la falta de orden en la jerarquía, la escasa motivación y la indefinición de roles inciden directamente en la eficiencia de los empleados. Mediante su evaluación, determinó que una estructura organizativa definida potencia el desempeño y promueve un servicio al cliente más efectivo. Este hallazgo ayuda a entender la relevancia del entorno organizacional en el rendimiento del personal de bombeo.

En la Universidad Politécnica Salesiana, Sánchez, (2024) se desarrolló un proyecto titulado “Propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento 4.0 aplicado a una estación de servicio”. Aquí se mostró que el deterioro de los sistemas de bombeo y la ausencia de mantenimiento preventivo causan ineficiencias y tiempos de inactividad. Con la puesta en marcha de un sistema de mantenimiento avanzado, se consiguió aumentar la disponibilidad de los dispensadores y disminuir los gastos operativos. Este estudio ofrece una perspectiva técnica pertinente para instalaciones como La Giralda, donde el correcto funcionamiento de los equipos impacta directamente en el rendimiento de la sección de bombeo.

Según el estudio realizado por Campoverde & Pérez, (2013), titulado “Creación y aplicación de un modelo de evaluación de la calidad del servicio de distribución y venta de combustibles en tres gasolineras de Guayaquil”, utilizó el modelo SERVQUAL, que se basa en encuestas para medir la calidad del servicio según la opinión del cliente y el rendimiento del personal de despacho. Aunque su metodología se apoya en la recolección de datos subjetivos a través de entrevistas y encuestas, los resultados permiten resaltar que el tiempo de atención, la actitud del despachador y la organización operativa afectan directamente la percepción de la eficiencia del servicio. En el estudio actual, aunque no se implementaron técnicas para obtener información perceptual, este antecedente se considera significativo por su aporte teórico sobre los factores que afectan la productividad observada en el área de bombeo.

Finalmente, el proyecto de investigación de Dávila & Hidalgo, (2018), denominado “Diseño De Un Manual De Procedimientos Para La Instalación, Operación Y Mantenimiento De Estaciones De Servicio En La Ciudad De Quito, Periodo 2016”. En esta investigación explora la manera de implementar acciones de control en tareas físicas repetitivas, como las manipulaciones comunes en la sección de bombas, con la finalidad de reducir la fatiga muscular y aumentar el rendimiento en el trabajo. Los resultados mostraron que, al introducir mejoras en la ergonomía de los procesos de bombeo, se consiguió un aumento notable en los niveles de productividad sin aumentar la carga laboral.

Esto muestra que la eficacia del sector de bombeo en las gasolineras se ve afectada por diversos elementos: la disposición y entusiasmo de los trabajadores, el estado y cuidado de las herramientas, la calidad del servicio prestado, y las condiciones del entorno laboral. De este modo, esta investigación se centrará en analizar estos elementos en la Estación de Servicios La Giralda, lo que facilitará la identificación de deficiencias en las operaciones y la propuesta de estrategias completas que traten cuestiones organizativas, técnicas, y de atención al cliente, con el objetivo de optimizar el desempeño del personal y la satisfacción de los usuarios.

## **1.2 Problema**

La estación de servicios la Giralda se encuentra situada en el cantón Guamote de la Provincia de Chimborazo, la cual tiene como propósito otorgar servicios de abastecimiento de combustible, como un punto estratégico para el tránsito vehicular de la zona. La comercialización de extra y diésel es su actividad principal, que se apoya en un sistema

operativo el cual está formado por equipos de bombeo, surtidores y personal que garantiza un servicio continuo, seguro y confiable.

Debido a la calidad de atención y la correcta gestión de seguridad operacional, la misma ha conseguido consolidar un puesto en el mercado local, lo cual demanda de un flujo alto de clientes que requieren rapidez, disponibilidad del servicio y eficiencia en el despacho. El funcionamiento adecuado del área de bombeo es fundamental para lograr cumplir con todas estas exigencias, que es la esencia de la estación de servicios porque permite asegurar el abastecimiento en todos los surtidores evitando interrupciones en el servicio.

A pesar de ello, actualmente se han detectado dificultades que llegan a comprometer la eficiencia en el área de bombeo. La existencia de falla en equipos, variabilidad de tiempos de operación y ausencia de control del desempeño del sistema han generado una disminución en la productividad. Estas limitaciones afectan de manera significativa la capacidad de respuesta, lo cual provoca retrasos, tiempos de espera que se prolongan y, en ocasiones, paros en la continuidad del servicio.

El no evaluar completamente la información relacionada con el funcionamiento diario ha generado a una toma de decisiones erróneas, las cuales dificultan el poder identificar causas principales que generen la ineficiencia. En ocasiones, la operación es afectada debido a tiempos improductivos y la inexistencia de estándares que permitan una mejor ejecución de las actividades. En casos más aislados la ausencia de un sistema de mantenimiento llega a generar fallas inesperadas lo cual conlleva a que menore la disponibilidad de los equipos.

El simple hecho de que no existan herramientas adecuadas para la detección del origen de los problemas conlleva a situaciones desfavorables para la estación de servicios, principalmente el aumento de costos operativos, paradas no programadas, disminución en el nivel del servicio y un desgaste acelerado de los activos. Por ejemplo, si los activos no reciben un mantenimiento adecuado a su condición real, es muy probable que eso desencadene tiempos de inactividad lo cual deriva a la insatisfacción del cliente, por otro lado, si se interviene demasiadas veces sin razón esto conlleva a costos innecesarios.

Para la comprensión de esta problemática, es indispensable aplicar un proceso de análisis profundo en el área de bombeo, aplicando herramientas como el árbol de problemas, estudio de tiempos y movimientos y la evaluación del tiempo promedio entre fallas. Es fundamental el recolectar información actual y real sobre el comportamiento de los equipos ya que esto ayudara a establecer estándares de trabajo, tiempos ineficientes y sobre todo diseñar un sistema de mantenimiento dinámico que ayude de forma positiva a los sucesos reales de los activos.

Con la implementación de estas técnicas, la estación de servicios lograra identificar de manera clara y sencilla las causas que limitan la productividad, así como establecer acciones correctivas y optimizar no solo sus procesos si no también la disponibilidad operativa del área de bombeo. Es decir, el llevar a cabo el análisis exhaustivo basado en información real ayudara a la reducción de costos por fallas inesperadas y reforzara la eficiencia operativa a largo plazo.

Para tener una mejor comprensión sobre la problemática de la Estación de Servicios la Giralda se realizó un árbol de problemas el cual se puede observar en el Anexo 1: Árbol de Problemas.

Es por eso por lo que se ha llegado a la conclusión que para abordar las limitaciones actuales en el área de bombeo de la estación de servicio La Giralda es fundamental aplicar un enfoque integral que introduzca la identificación de causas, la evaluación de tiempo y la planificación del mantenimiento. Al aplicar esto la Estación de Servicios lograría mejorar la productividad, asegurar la continuidad del servicio y garantizar una operación más eficiente y confiable.

### **1.3 Justificación**

La presente investigación busca mejorar la productividad en el área de bombeo de la Estación de Servicios la Giralda, debido a que existen fallas consistentes de los activos, demoras en las operaciones y ausencia de control en los tiempos de servicios. Lo que se busca es reducir los tiempos de reparación los cuales son extensos con la ayuda de un plan de gestión de mantenimiento en el cual se propone un sistema de inventarios que beneficiara a la reducción de tiempos muertos e indisponibilidad de los activos, todas estas fallas provocan pérdidas en la economía, calidad del servicio y eficiencia operativa. Fue imprescindible abordar esta investigación, con el propósito de maximizar los recursos, prever fallas, y asegurar un índice de disponibilidad alto en el área de bombeo. La pertinencia de esta investigación servirá como referencia para otras estaciones de servicio, lo cual ayudará a reducir pérdidas económicas y fortalecer la disponibilidad de los activos dentro del área de bombeo.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivo General**

Analizar la productividad del área de bombeo en la Estación de Servicios La Giralda, en base a información operativa, para la identificación de debilidades y establecer acciones que incrementen la eficiencia del servicio.

#### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar las condiciones que podrían llegar a limitar la productividad en el área de bombeo mediante un árbol de problemas y una matriz de priorización, para la detección de las causas más importantes que influyen en la productividad.
- Evaluar los tiempos operativos mediante un estudio de tiempos en el área de bombeo, para estandarizar el proceso en el área de servicio.
- Diseñar un sistema de gestión de mantenimiento mediante el tiempo promedio entre fallas (MTBF), con la finalidad de reducir tiempos de reparación.

## CAPÍTULO II.

### 2.1 Estado del arte

En el estudio de Velásquez & Torres (2024), muestran como un Análisis Modal Falla – Efecto (AMFE) son técnicas útiles y versátiles dentro de una gestión de mantenimiento ya que establece o replantea actividades que se ejecutan dentro de un plan de mantenimiento, en este caso para un sistema de bombeo de una estación de hidrocarburos, ya que no existen obligaciones, reglas o procedimientos específicos que se deben seguir. Además, plantean un método que consiste en 7 etapas y les permite obtener los modos resueltos de falla de los equipos principales dentro de la estación de servicios.

Según Medina (2020), en su tesis titulada *“Incidencia de la estructura organizacional en la productividad de la gasolinera San Juan del catón Píllaro, año 2020”*, aplico una metodología tipo cualitativa, modalidad básica y método de estudio de casos, además de utilizar una población y una muestra finita de diez trabajadores, las técnicas para recolectar información fueron observar y entrevistar y los instrumentos ocupados fueron la lista de cotejo y una guía de entrevista. Al observar y aplicar la entrevista obtuvieron las debilidades de la institución y la necesidad de la implementación de una estructura organizacional, además de proponer un diseño de modelo estructural simple o lineal, que defina con claridad los niveles de jerarquía.

Sanchez (2024), en su tesis titulada *“Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento 4.0 aplicado a estaciones de servicios”*, explica sobre el desarrollo tecnológico que impulso la aparición del Mantenimiento 4.0, lo cual busca optimizar la gestión de activos mediante la digitalización y la automatización de los procesos. En las Estaciones de Servicio, ya que el enfoque permite aprovechar registros históricos de intervenciones de mantenimiento para que se planifique de manera eficiente las diversas actividades y que se anticipen a las posibles fallas. Al aplicar un sistema de gestión de mantenimiento 4.0 ayudaron a crear cronogramas dinámicos que se ajustaron a los sucesos que se presentan en el tiempo, ya que mejora la disponibilidad de los tiempos, reduce costos operativos y garantiza la continuidad del Servicio. Este tipo de investigaciones ayudan a la transformación digital en el mantenimiento industrial además de ser un factor importante para la modernización de gasolineras.

Según Velásquez (2021), menciona que un suministro eléctrico confiable y de alta calidad es esencial para el funcionamiento continuo y seguro de los Centros de Salud, ya que una interrupción o una variación en la tensión puede afectar el desempeño de equipos médicos y poner en riesgo la vida de los pacientes. En dicho contexto, una gestión del sistema eléctrico y de los equipos de respaldo, como pueden ser los generadores y sistemas UPS, que se ha convertido en una propiedad dentro de un mantenimiento hospitalario. Estudiando un sistema que respalde la energía dentro de los hospitales que busca no solo garantizar la continuidad del servicios, si no también busca evaluar la criticidad de los componentes que conforman la red eléctrica, que tiene como fin determinar cuáles son las prioridades. Analizando la criticidad y el uso de metodologías como el AMEF permite identificar fallas potenciales, para evaluar el impacto en la operación de establecer planes

de mantenimiento que son orientados a mejorar la Confiabilidad y la Disponibilidad del sistema. De esta forma, un enfoque aplicado en el Hospital de Especialidades Portoviejo va a contribuir al fortalecimiento de la gestión eléctrica hospitalaria, asegura que las operaciones críticas, como los quirófanos, cuidados intensivos o laboratorios mantengan un suministro estable y seguro que incluso ante falles inesperadas, reforzando así la seguridad y eficiencia de los servicios de salud.

Según Peña (2021), en su tesis titulada “*Estudios de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la empresa ALUMINIOS Y VIDRIOS ESTRUCTURALES S.A.S*”, indica que la baja productividad representa un desafío significativo frente al crecimiento de la competencia internacional y encuentra una necesidad de optimizar los procesos de manufactura. En dicho contexto, las empresas que se dedican a la fabricación de estructuras de acero y aluminio se enfocan en mejorar la eficiencia en sus operaciones aplicando herramientas de la ingeniería Industrial, como es el estudio de tiempos y movimientos, y la redistribución de planta. Aquellas metodologías permitieron identificar actividades críticas, eliminar tiempos ineficaces, optimizar el flujo de materiales y reducir costos asociados al transporte. Además, se buscó establecer métodos de trabajo más eficientes que ayuden a mejorar la disposición del espacio y aumentar la capacidad productiva de la planta. Con esto, la empresa mejoro su competitividad, disminuye desperdicios y alcanza una producción más ágil, rentable y alineada para satisfacer las necesidades del mercado actual.

## 2.2 Marco teórico

### 2.2.1 Productividad

La productividad significa producir más con menos insumos, ya que se puede medir de diferentes maneras las cuales son:

- **Productividad total de los factores:** es conocida como la producción por horas de trabajo.
- **Productividad total de los factores:** es la producción que no es explicada por la inserción de todos los factores de producción.
- **Productividad de los ingresos:** donde la producción esta expresada en precios nominales, por ende captura tanto la productividad de los factores como el margen de beneficios (Mairesse, Mohnen, & Notten, 2025).  
y aspectos ajenos a su entorno de trabajo.

La productividad laboral es un indicador económico importante que está relacionado con el crecimiento, la competitividad y los niveles de vida dentro de una economía. Esto representa el volumen total de producción (medio en términos del Producto Interno-Bruto PIB) que es producido por unidad de trabajo (medido en términos de personas empleadas) durante un periodo en un tiempo establecido (Santamaria, 2020).

La productividad es un comportamiento organizacional alto. Una organización es provechosa si se logra convertir insumos en productos, al menor precio. Por ende, la productividad demanda tanto de eficacia como de eficiencia. Una institución es eficaz

cuando logra llegar a sus objetivos de ventas de mercado, pero esto también depende de alcanzar las metas de una manera eficiente. (Santamaria, 2020)

El autor Santamaria, (2020) menciona que: “*Eficacia*: el grado en el cual una empresa colma las necesidades de sus clientes.

*Eficiencia*: el grado en el cual una empresa puede alcanzar sus objetivos a un bajo precio”.

### 2.2.2 Sistema de bombeo

Los sistemas de bombeo son un conjunto integrado de componentes hidráulicos y mecánicos que tiene como propósito, transferir líquidos desde un punto de menor energía hacia un punto de mayor energía esto mediante la conservación de energía eléctrica, solar o mecánica en la energía hidráulica (Shen , y otros, 2015).

Los sistemas de bombeo son utilizados ampliamente en la industria ya que ayudan a proporcionar diferentes servicios como la transferencia de fluidos, sistemas hidráulicos, sistemas de refrigeración y lubricación. De hecho, la mayor parte de industrias, fabricas, edificios y municipios dependen de diferentes sistemas de bombeo para su operación diaria.

Un sistema de bombeo se conforma por motores, controladores de motobombas, bombas, reservorio, válvulas, tuberías, filtros e instrumentos de medición. Los diferentes sistemas modernos cuentan con instrumentación electrónica y un sistema de control de procesos que permite automatizar y controlar los procesos de bombeo; en algunos casos incluye realizar las diferentes optimizaciones (Cedeño Rogger, 2018).

Un sistema de bombeo requiere de las curvas de característica del desempeño del sistema, estas son una representación gráfica de cómo sus parámetros operacionales (altura dinámica, potencia y eficiencia) lo que varía con el caudal, esto permite dar una buena indicación del desempeño de la bomba.

Un sistema de bombeo está diseñado para que un punto de servicio mejore su eficiencia, por lo que las desviaciones significativas bajo un punto conllevan a desperdicios de energía (Cedeño Rogger, 2018).

Según Barney L, Wayne C, & William J, (2012): “el uso eficiente y efectivo de la energía para maximizar los beneficios (minimizar costos) y mejorar la ventaja competitiva”. La eficiencia energética en sistemas de bombeo a menudo se concentra en un tipo de esquema empleado para la modulación de las capacitaciones del sistema, esto consideran las evaluaciones energéticas de bombeo que usualmente se identifican en sistemas de control de ineficiencias que diseñan para que se alineen en los sistemas de flujo que son entregados con los diferentes requerimientos del proceso (Cedeño Rogger, 2018).

### 2.2.3 Sistema de control de gestión

Es un proceso fundamental para la administración de una empresa. Puede realizar planes, además de poseer una estructura organizacional adecuada para controlar con una dirección eficiente, pero si los mismos son deficientes no se verifica el desempeño real de

la organización frente a los objetivos planteados, por ende, no se puede realizar modificaciones que se conviertan en mejoras y estas conduzcan a un mejor crecimiento de la empresa (Rojas López , Correa Espinal, & Guitiérrez Roa, 2012).

#### 2.2.4 Requisitos

Para que un control sea calificado como bueno cumple estas condiciones:

- **Corrección de fallas y errores:** este debe detectar e identificar los errores en la planeación, organización, ejecución e inspección. Cuando se refiere a ejecución se debe considerar los materias y el recurso humano además de tomar en cuenta las máquinas y los métodos de trabajo
- **Prevención de fallas o errores:** al detectar lo errores actuales, se prevé los futuros errores, pueden ser de planeación, organización, ejecución e inspección (Rojas López , Correa Espinal, & Guitiérrez Roa, 2012).

#### 2.2.5 Importancia

Hay varias razones por la cual se realizan controles en las organizaciones y surgen a partir de efectos positivos que se genera en las empresas después de su aplicación, las más destacadas son las siguientes:

- **Mejorar la calidad:** al realizar los controles se detectan diversos fallos en el proceso y el mismo se va corrigiendo de esta manera se garantiza que los distintos errores se eliminen.
- **Enfrentar cambios:** el cambio forma parte fundamental de cualquier organización. Ya que los mercados cambian, y la competencia ofrece productos o servicios nuevos que captan la atención del cliente. El control sirve a los gerentes a responder las amenazas o las oportunidades del medio, ya que les ayuda a detectar los cambios que afectan a los productos o servicios.
- **Producir ciclos rápidos:** permite identificar operaciones que conllevan a cuellos de botella y esto aumenta sustentablemente el tiempo de producción o de entrega. Los clientes actualmente no esperan solo la calidad del producto o servicio, sino también que estos sean entregados en tiempos mínimos (Rojas López , Correa Espinal, & Guitiérrez Roa, 2012).

#### 2.2.6 Áreas de control

El control se efectúa en todas las áreas y todos los niveles de la empresa. Prácticamente todas las actividades de una empresa están bajo control o monitoreo.

#### 2.2.7 Área de producción

El área de producción es aquella donde se fabrica el producto, o en tal caso que sea una empresa prestadora de servicios, el área de producción es aquella en donde se prestan los mismos, los principales controles que se dan en esta área son los siguientes:

- **Control de producción:** tiene como objetivo principal es programar, coordinar e implantar todas las medidas pertinentes para lograr un óptimo rendimiento

- **Control de costos:** debe corregir cualquier desvío de los estándares de calidad de los productos o servicios.
- **Control de costos:** debe verificar continuamente los costos de producción, ya sean estos de materia prima, insumos o mano de obra
- **Control de los tiempos de producción:** se controla el tiempo por operario o por máquina, para con esto eliminar tiempos o esperas innecesarias aplicando estudios como el de tiempos y movimientos
- **Control de inventarios:** se debe tener un registro de materias primas, herramientas, productos, estos pueden ser sub ensamblados o terminados
- **Control de operaciones:** se tiene una fijación de rutas, programas y abastecimientos, etc.
- **Control de desperdicios:** se refiere a la fijación de mínimos tolerables y deseables
- **Control de mantenimiento y conservación:** es el tiempo de máquinas paradas, costos, etc.

## 2.3 Mantenimiento

El mantenimiento garantiza una confiabilidad, seguridad y eficiencia de sistemas industriales, infraestructuras y equipos complejos. Una correcta gestión permite reducir costos, minimizar pérdidas de producción además de prolongar la vida útil de los activos. Se debe tener en cuenta que la toma de decisiones en mantenimiento es compleja esto debido a que la incertidumbre, la variabilidad en la degradación de los componentes y la necesidad de equilibrar múltiples objetivos, entre los cuales destacan estos: costos, confiabilidad y sostenibilidad (Li, Jiang, Carroll, & Negenborn R, 2022).

### 2.3.1 Tipos de mantenimiento

- **Mantenimiento correctivo:** esta se realiza después de que ocurre una falla. Es simple pero en ciertas condiciones resulta costoso ya que existen paradas inesperadas además de daños colaterales (Jonge & Scarf A, 2020).
- **Mantenimiento preventivo:** se realizan intervenciones programadas para evitar fallas que están basadas en el uso y el tiempo que se ocupa la máquina. Esta estrategia busca reducir la probabilidad de fallas, para que no se generen intervenciones innecesarias (Jonge & Scarf A, 2020).
- **Mantenimiento predictivo:** se monitorea el tiempo real y los modelos de pronósticos con esto anticipar fallas, y así optimizar el momento de la intervención. (Pinciroli, Baraldi, & Zio, 2023)
- **Mantenimiento oportunista:** se aprovecha las paradas programadas o no programadas para ejecutar mantenimientos adicionales a otros componentes, con esto se maximiza la eficiencia de los recursos (Li, y otros, 2023)
- **Mantenimiento basado en condición:** se basa en el estado del equipo, se debe evaluar mediante sensores y analizando datos, para así decidir cuándo se realiza la intervención (Li, y otros, 2023)

## **2.4 Proceso logístico**

### **2.4.1 Logística**

La logística abarca el suministro de las materias primas, la propia fabricación, el almacenamiento, transporte y finaliza con el reparto a los clientes. Esto tratando de optimizar costos, seguridad, calidad y puntualidad.

### **2.4.2 Gestión de compras**

Se incluye como un proceso central que tiene como objetivo abastecer a las áreas solicitantes. Esto busca reducir costos y obtener una mayor utilidad, además, de controlar los tratos comerciales con los proveedores.

### **2.4.3 Gestión de inventarios**

Se conoce como el control y la administración del producto desde la descarga hasta la distribución. Esto incluye los siguientes procesos: descarga, transporte, recepción, inspección, clasificación, estiba, control, predespacho, despacho y entrega, y finalmente distribución.

Los inventarios son los materiales que la empresa almacena para tener una continuidad del proceso, el objetivo principal es determinar la cantidad de existencias que se mantienen y el ritmo de pedidos que se necesita cubrir. (Ortíz, 2018)

### **2.4.4 Modelos de inventarios con demanda independiente**

- **Modelo de cantidad de pedido de producción**

Este modelo es apropiado para actividades productivas. Es útil cuando el inventario se constituye de una forma continua en un periodo de tiempo establecido y cuando son aplicables las hipótesis del modelo de la cantidad económica del pedido.

Al ser un modelo matemático controla los inventarios con una tasa finita de producción, la recepción de pedidos de inventario y la producción y venta de productos finales ocurrirán de una forma simultánea, esto diferencia el modelo de cantidad económica del pedido. Tiene como finalidad encontrar un lote de producción de un único producto para el cual los costos emiten la orden de producción y los costos para mantener el inventario igual. (Ortíz, 2018)

## **2.5 Marco conceptual**

### **2.5.1 Estrategias de mantenimiento**

El mantenimiento industrial es un conjunto de actividades que gestionan la orientación a preservar o restaurar la funcionalidad de equipos e infraestructuras, esto asegura una operación eficiente, segura y sostenible. Las estrategias de mantenimiento paso de enfoques correctivos y preventivos tradicionales a diferentes modelos avanzados como puede ser el mantenimiento predictivo, el basado en condición y proactivo, integrado

tecnologías digitales, inteligencia artificial y el análisis de datos que optimizan la confiabilidad y la disponibilidad de los activos. (Okachi, Isaac, Nwakohu, & Sibete, 2025)

Existen diferentes estrategias de mantenimiento que incluyen el mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y el basado en condición. Esta selección adecua la estrategia que depende de la criticidad del equipo, el costo de las fallas y la disponibilidad que requiere. Los modelos como el Mantenimiento Productivo Total (TPM) y el Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) buscan maximizar la eficiencia global de los equipos (OEE) para reducir pérdidas por paradas, eso utiliza indicadores claves como son el MTBF y el MTTR para evaluar y mejorar el desempeño (Mercado Rosita & Rada, 2021)

### 2.5.2 Indicadores MTBF y MTTR

El MTBF (Mean Time Between Failures) es el tiempo promedio que se tiene entre las fallas sucesivas de un equipo, además de ser un indicador fundamental de confiabilidad. Un MTBF alto indica que el equipo es menos propenso a fallar, esto contribuye a una mayor disponibilidad y eficiencia operativa, en cambio el MTTR (Mean Time to Repair) es el tiempo promedio necesario que necesita para reparar una falla y restaurar el funcionamiento, esto refleja la capacidad de respuesta y la eficiencia del proceso de mantenimiento. Un MTTR bajo implica que las reparaciones que se realizaron son rápidas y minimiza el tiempo de inactividad. (Okachi, Isaac, Nwakohu, & Sibete, 2025)

Estos indicadores ayudan a la planificación y la optimización en el mantenimiento. Además de permitir determinar los intervalos óptimos de intervención, equilibrando la reducción de fallas con minimizando paradas y costos. Un ejemplo de esto es la aplicación de modelos matemáticos y algoritmos de optimización, como puede ser la programación no lineal y el enjambre de partículas, esto ha demostrado ser eficaz para maximizar el MTBF y minimizar el MTTR, ayudando a mejorar la disponibilidad y reduciendo los costos operativos. (Galvao, dos Santos Farias, de Melo Santos, Rocha, & da Silva Albuquerque, 2024)

La integración de MTBF y MTTR en marcos como el TPM y RCM permite identificar equipos críticos, que prioriza recursos y evalúa la efectividad de las estrategias que son implementadas. Algunas herramientas de gestión como el método SMI, diagrama de Pareto, histogramas y el control estadístico son los que facilitan el monitoreo y el análisis de los indicadores, que apoyan a la mejora continua y a la toma de decisiones que está basada en datos. (Galvao, dos Santos Farias, de Melo Santos, Rocha, & da Silva Albuquerque, 2024)

Algunos sectores como la generación de energía, manufactura y transporte, utilizan la optimización de MTBF y MTTR les ha resultado una mayor disponibilidad, que reduce costos y mejora la productividad. Un ejemplo de esto es la aplicación de modelos integrados de mantenimiento en equipos de generación eléctrica que logro aumentar el MTBF, reduciendo el MTTR y con ello mejorando la eficiencia global, demostrando la efectividad de las estrategias proactivas. (Okachi, Isaac, Nwakohu, & Sibete, 2025)

En la industria 4.0 y 5.0, el monitoreo en tiempo real y el análisis de grandes volúmenes de datos permiten calcular y optimizar el MTBF y el MTTR de una manera dinámica, esto adapta las estrategias de mantenimiento a condiciones cambiantes y promueve la sostenibilidad y la resiliencia operativa. Los desafíos actuales incluyen una gestión de incertidumbre, la integración de datos de múltiples fuentes y la necesidad de que el personal capacitado interprete y actúe sobre la información que se genera. (Galvao, dos Santos Farias, de Melo Santos, Rocha, & da Silva Albuquerque, 2024)

### 2.5.3 Bombas

Las bombas son componentes fundamentales para el funcionamiento seguro y eficiente de una estación de servicios. Su principal objetivo es transferir combustible líquido desde los tanques de almacenamiento subterráneos hasta los surtidores, esto permite que el abastecimiento sea rápido y seguro para los vehículos. Su confiabilidad y disponibilidad son esenciales para evitar interrupciones en el servicio.

Las bombas centrífugas se destacan por su capacidad para poder manejar grandes volúmenes de líquidos y su diseño robusto, esto hace ideal el traslado de combustible como gasolina (extra) y diésel. Su operación continua es crucial ya que mantiene la eficiencia operativa de las estaciones de servicio y esto garantiza una buena satisfacción al cliente. Ya que cualquier fallo en dichas bombas genera paradas que no son planificadas, esto afecta de manera directa a la rentabilidad y a la imagen del establecimiento. (Mengue & Sellitto, 2013)

El mantenimiento de las bombas en las estaciones de servicio se basa en un análisis detallado de la confiabilidad (MTBF) y la mantenibilidad (MTTR) de los equipos. El *MTBF* es la representación del tiempo promedio entre las fallas, y un valor alto indica que la bomba es confiable y tiene menos posibilidades de fallar. En *MTTR* es el tiempo promedio necesario para reparar una falla y restaurar su funcionamiento, siendo este valor sea lo más bajo posible para con ello minimizar el tiempo que esta fuera de servicio. (Mengue & Sellitto, 2013)

La elección de una estrategia de mantenimiento más adecuada depende del ciclo de vida en la que se encuentre la bomba. Un ejemplo es el análisis de la distribución de fallas que indica que la bomba estudiada se encontraba en una fase conocida como “*mortalidad infantil*” esto se caracteriza por tener una mayor probabilidad de fallas tempranas, muchas veces esto es asociado a defectos de diseño o a los cambios en las condiciones, en dicho contexto, la estrategia que se recomienda es el mantenimiento correctivo ya que está orientado a eliminar los defectos del diseño, reforzando los componentes críticos y eliminando las causas desde la raíz. (Mengue & Sellitto, 2013)

En diferentes casos, las bombas pueden alcanzar una fase de operación más estable, ya que puede ser más eficiente implementar estrategias de un mantenimiento preventivo o predictivo, esto se basa en el análisis histórico de las fallas y en el monitoreo de dichas condiciones. Estas estrategias permiten programar las intervenciones antes de que ocurran fallas, así optimizan los recursos y reducen los costos que son asociados con paradas no planificadas.

Se conoce que la mejora continua es un aspecto clave en la gestión del mantenimiento de las bombas en una estación de servicios. Ya que cuando se detectan fallas recurrentes o problemas de fábrica, es fundamental implementar diferentes proyectos de mejora para así aumentar la confiabilidad y superar ciclos de vida críticos en el equipo. Un ejemplo de esto se allá en una planta petrolera, en el cambio de la composición del crudo procesado que genero un aumento en las fallas de los compresores, esto evidencio la necesidad de adaptar un diseño y una estrategia de mantenimiento a las nuevas condiciones operativas. (dos Santos & Sellitto, 2016)

Se conoce también que un mantenimiento adecuado de las bombas no solo mejora la disponibilidad y la eficiencia, también que reduce el riesgo de fugas, derrames y accidentes, esto contribuye a la seguridad ambiental y operativa. Además, la integración de las diferentes tecnologías de monitores y análisis de datos en tiempo real están alineadas con el principio de la Industria 4.0 que permite anticipar las flas, optimizando los intervalos de mantenimiento y con ello mejorando la sostenibilidad de la operación. (dos Santos & Sellitto, 2016)

#### 2.5.4 Indicadores

Un indicador es una magnitud que expresa el comportamiento de un proceso que al momento de comportarse con un nivel de referencia esta permite detectar desviaciones positivas o negativas. Estos indicadores son necesarios para mejorar. (Ortíz, 2018)

Estos indicadores tienen características importantes:

- Miden los cambios en condiciones o situaciones a través del tiempo
- Facilitan los resultados de iniciativas o acciones
- Son instrumentos importantes que evalúan y dan seguimiento al desarrollo
- Son instrumentos valiosos que ayudan a determinar los mejores resultados en el desarrollo del proyecto

#### 2.6 Glosario de términos

Según la Norma Española UNE- EN 13306, (2018) nos da los conceptos presentados a continuación:

1. **Mantenimiento:** es la combinación de todas las acciones técnicas, administrativas y de gestión que se realizan durante el ciclo de vida, se destinan a conservar o regresar a un estado en el que pueda desempeñar una función requerida.
2. **Gestión de mantenimiento:** son todas las actividades de la gestión que determinan los requisitos, los objetivos, las estrategias y responsabilidades del mantenimiento y la implementación de las actividades como la planificación del mantenimiento, el control y la mejora de las actividades.
3. **Plan de mantenimiento:** es el conjunto estructurado y documentado de tareas que incluyen las actividades, los procedimientos, los recursos y la duración necesaria para realizar el mantenimiento.
4. **Activo físico:** “Elemento que tiene un valor real o potencia para una organización”.

5. **Repuesto:** es el elemento que está destinando a sustituir a un elemento análogo, y tiene como objetivo conservar o mantener la función original requerida del elemento.
6. **Repuesto de seguridad:** es aquel repuesto que no se necesita normalmente durante la vida útil del elemento, pero cuya falta supondría un tiempo de indisponibilidad inaceptable a causa de su aprovisionamiento.
7. **Fiabilidad:** es la aptitud de un elemento para realizar una función requerida bajo condiciones determinadas durante un tiempo dado.
8. **Disponibilidad:** es la capacidad de un elemento para estar en un estado que pueda cumplir una función de la manera y en el momento que requieran las condiciones dadas, asumiendo que se proporcionan los recursos necesarios.
9. **Durabilidad:** capacidad de un elemento para realizar una función requerida bajo condiciones dadas de utilización y de mantenimiento.
10. **Vida útil:** intervalo de tiempo que comienza a partir del primer uso hasta que alcanza su estado límite.
11. **Tasa media de fallos:** número de fallos que presenta un elemento durante un intervalo de tiempo dado y es dividido por el intervalo de tiempo.
12. **Condición de funcionamiento:** carga física y condición ambiental que son experimentadas por el elemento durante un periodo,
13. **Fallo:** “Cese de la aptitud de un elemento para realizar una función requerida”
14. **Operación:** combinación de las acciones técnicas, administrativas y de gestión, distintas de las acciones de mantenimiento que se realiza sobre el elemento en uso.
15. **Avería:** estado de un elemento que se caracteriza por tener una inaptitud para realizar una función requerida, excluyendo la misma durante el mantenimiento preventivo o por otras acciones planificadas, o debido a la falta de recursos.
16. **Mantenimiento preventivo:** mantenimiento llevado a cabo para evaluar o mitigar una degradación y reducir la probabilidad de fallo de un elemento.
17. **Mantenimiento predictivo:** mantenimiento basado en la condición que realiza bajo una predicción obtenida del análisis repetido y de la evaluación de los parámetros significativos de la degradación de este.
18. **Mantenimiento activo:** parte del mantenimiento cuando las acciones se llevan a cabo directamente en un elemento para mantenerlo en un estado en el que se puedan realizar las funciones requeridas.
19. **Tiempo de disponibilidad UT (*up time*):** “Intervalo de tiempo durante el cual un elemento se encuentra en estado de disponibilidad”.
20. **Tiempo de indisponibilidad DT (*down time*):** “Intervalo de tiempo durante el cual un elemento se encuentra en estado de indisponibilidad”.
21. **Tiempo de funcionamiento OT (*operating time*):** “Intervalo de tiempo durante el cual un elemento se encuentra en estado de funcionamiento”.
22. **Historial de mantenimiento:** parte de la documentación de mantenimiento que contiene historial de los datos relativos del mantenimiento de un elemento.

23. **Tiempo medio de fallos MTBF (*Mean Time Between Failures*):** “Media de los tiempos entre fallos”.

## CAPÍTULO III.

### 3. Metodología

#### 3.1 Tipo de investigación

La presente investigación es descriptiva, y de campo, ya que se analiza las condiciones de operación dentro del área de bombeo de la Estación de Servicios la Giralda, con ello se identifican los factores que inciden en la productividad.

El estudio presenta un enfoque cuantitativo, ya que se emplearon técnicas para la medición de tiempos con ello se obtuvo distintos datos numéricos que permitieron la evaluación de la eficiencia operativa.

#### 3.2 Diseño de investigación

El diseño es no experimental, transversal y de un alcance analítico – propositivo. Es no experimental ya que no se manipulan variables de estudio, al contrario se analizaron en su contexto natural; transversal debido a que la información que se recolectó fue durante un periodo determinado; y es propositivo ya que se partió de un diagnóstico, y así se plantearon mejoras que se orientan a optimizar la productividad.

#### 3.3 Técnicas de recolección de datos

Para la recolección de información se utilizaron estas técnicas e instrumentos:

- **Estudio de tiempos:** ya que se utilizó un cronometraje vuelta a cero con el propósito de registrar los tiempos de cada actividad del proceso de despacho, con ello permitiendo identificar los tiempos productivos e improductivos
- **Análisis documental:** se recopiló la información sobre los equipos, el mantenimiento, los tiempos de reparación y los procesos operativos que fueron necesarios para el desarrollo de un plan de gestión de mantenimiento.

#### 3.4 Población de estudio y tamaño de muestra

La población del estudio estuvo conformada por los datos obtenidos en el estudio de tiempos, además se realizó un muestro aleatorio simple debido a que se tomaron datos al azar ya que tienen la misma posibilidad de ser elegidos.

#### 3.5 Hipótesis

No aplico, ya que la presente investigación fue de tipo descriptiva, y se enfocó en el análisis de las condiciones y los tiempos operativos, sin establecer una relación causal o la comprobación de una hipótesis.

#### 3.6 Métodos de análisis

Los datos que se obtuvieron se analizaron mediante los siguientes métodos:

- **Análisis descriptivo:** ya que se utilizaron tablas para representar los resultados que se obtuvieron en el estudio de tiempos.
- **Análisis causa-efecto:** se realizó un árbol de problemas que ayudo a identificar las causas raíz que afectan de manera directa a la productividad.
- **Análisis de priorización:** esto permitió determinar los factores que son críticos y que requieren una intervención inmediata.
- **Análisis de tiempos:** se calculó el tiempo observado, el tiempo normal y el tiempo estándar, además de incorporar el factor de desempeño del operario.
- **Análisis de procesos:** se realizó diagramas de procesos con ello se evaluó la secuencia de las actividades y se identificaron los tiempos muertos.
- **Análisis comparativo:** se comparó los tiempos estándar con los tiempos reales con ellos se cuantifico las pérdidas operativas.

### 3.7 Procesamiento de datos

Los datos fueron recolectados y procesados mediante hojas de cálculo, siguiendo las etapas:

- Tabulación de datos obtenidos
- Cálculo de indicadores (tiempos y desempeño)
- Elaboración de tablas para la interpretación de resultados

En la fase propositiva, se realizó un plan de gestión de mantenimiento, en el cual se incluyó:

- Fichas técnicas de los activos
- Clasificación y taxonomía de los equipos
- Ficha de seguridad operativa
- Despiece técnico de los activos
- Registro de fallas (bitácoras)
- Ficha de reparación y análisis de fallos
- Programación de mantenimiento preventivo
- Cálculo de indicadores de gestión (disponibilidad, rendimiento y calidad)

## CAPÍTULO IV.

### 4.1 Resultados

### 4.2 Árbol de problemas

Para la resolución del primer objetivo se aplicó un árbol de problemas, el cual ayudó a la identificación y organización de las relaciones causa efecto que se encuentran asociadas a la productividad en el área de bombeo.

*Ilustración 1 Árbol de problemas del área de bombeo realizada en canva*



**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

En base a los resultados del árbol de problemas se pudo observar los efectos negativos que puede llegar a surgir debido a una baja productividad, algunos de estos efectos podrían ser, baja calidad del servicio, aumentos de tiempos muertos y esperas, costos elevados debido fallos inesperados y la pérdida de clientela.

Por otra parte, en base a lo analizado se pudieron identificar diversas causas relacionadas a la productividad, las cuales afectarían negativamente a la estación de servicios la Giralda.

### 4.3 Matriz de priorización

Una vez identificadas las causas que afectan la productividad en el área de bombeo, se utilizó una matriz de priorización, con el propósito de evaluar y jerarquizar las causas, para poder gestionar los recursos a la de mayor incidencia negativa.

La matriz de priorización se formó bajo criterios técnicos relacionados como el impacto en la productividad, la frecuencia de ocurrencia, el costo y la complejidad de control. Se tomó una valoración del uno al 5 para evaluar cada causa, donde los valores más bajos representaron una menor incidencia sobre el problema.

*Tabla 1 Matriz de priorización*

Causa identificada	Impacto en la productividad (0.35)	Frecuencia (0.25)	Costo asociado (0.20)	Facilidad de control (0.20)	Puntaje total

<b>Falta de gestión de mantenimiento</b>	5	5	4	4	4.60
<b>Intervenciones correctivas no planificadas</b>	4	4	3	4	3.80
<b>No existen inspecciones programadas</b>	4	3	3	3	3.45
<b>Falta de personal capacitado</b>	3	4	2	4	3.25
<b>Condiciones físicas inadecuadas</b>	3	3	3	2	2.80

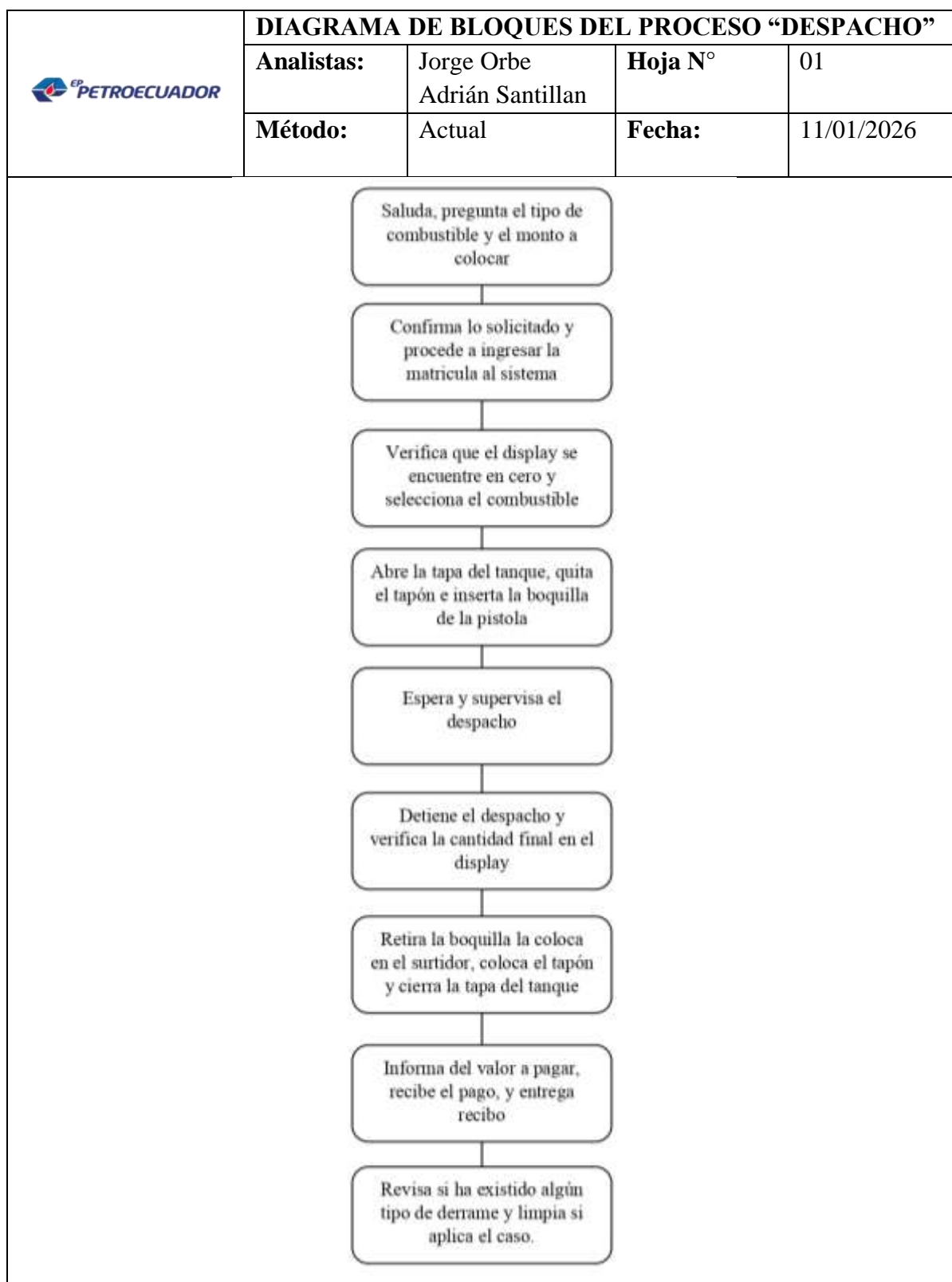
**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

Se logró evidenciar que la falta de gestión de mantenimiento presenta el puntaje más alto, lo que indica que es la causa que mayor impacto tiene sobre la productividad en el área de bombeo.

#### 4.4 Estudio de tiempos

Al principio se elaboró un diagrama de bloques en el cual se transformaron las operaciones en elementos para visualizar de forma global y ordenada las etapas principales, para posterior a eso realizar un estudio de tiempos donde se utilizó un cronometraje con vuelta a cero de las actividades que ejecutaba el operario. La información recolectada sirvió para poder realizar el diagrama analítico del proceso, en dónde se aclararon y clasificaron las actividades que pertenecían a operaciones, transporte, inspecciones, demoras e inspecciones-operación. Con lo que se obtuvo una visión detallada cuantificable del desempeño del proceso actual, lo cual ayudará a encontrar mejoras orientadas a la reducción de tiempos muertos para así aumentar la eficiencia operativa.

Tabla 2 Diagrama de bloques del proceso "Despacho"



**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

Con la ayuda de una tabla de escala de valoración

*Tabla 3 Factor de desempeño del operario*

<b>ESCALA DE VALORACIÓN</b>		
<b>Calificación</b>	<b>Descripción Del Desempeño</b>	<b>Velocidad De Marcha Km/H</b>
50	Muy lento: movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido sin interés en el trabajo	3,2
75	Constante, resuelto, sin prisa como de obrero no pagado o destajado, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde el tiempo adrede mientras lo observan	4,8
100	Activo, capaz, como obrero medio calificado medio pagado o destajo; logra con tranquilidad a nivel de calidad y presión fijado	6,4
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad destreza y coordinación de movimientos, muy por encima del obrero calificado medio.	8
150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso, sin probabilidad de —virtuosol solo alcanzada por algunos trabajadores sobresalientes	9,6

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

*Tabla 4 Resumen de suplementos utilizados*

<b>TABLA RESUMEN SUPLEMENTOS UTILIZADOS</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR</b>
Suplemento por necesidades personales	5
Suplemento base por fatiga	4
Suplemento por trabajo de pie	2


Tensión mental	1
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

La Oficina Internacional del Trabajo (OIT) sugiere que se cronometre al menos 50 ciclos en operaciones que son breves y de 20 a 30 ciclos en operaciones largas, pero con un número de lecturas superior o igual a 10 el valor promedio cambia tan poco que no vale la pena aumentar el número de observaciones. Por eso en esta sección se utilizaron 10 ciclos para la toma de tiempos de cada actividad Yepes, (2022).

Para el cálculo de tiempos y valoraciones se tomó la calificación por desempeño, al ser esta una técnica subjetiva se colocaron las calificaciones pertinentes según el evaluador, en cuanto los suplementos que se tomaron en cuenta basados en la tabla de la OIT 040325 fueron las necesidades personales, trabajo de pie, tensión mental y la monotonía, con esto se puede aplicar las fórmulas correspondientes y calcular el tiempo estándar de operación.


*Ilustración 2 Muestra de tiempos observados y cálculo de tiempo*

		Analistas	Jorge Orbe & Adrian Santillan		Tipo de cronometraje		Vuelta a cero		Nº 2	Fórmulas						
		Metodo	Actual		Cronometro	Digital	$TN = \frac{TO + CALIF. DES}{100}$ $TE = TN * (1 + SUPLEMENTOS)$									
MUESTRA DE TIEMPOS OBSERVADOS (seg)												TO	Calif Desempeño	TN	Suplementos	TE
Nº	Tarea	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	Saluda, pregunta el tipo de combustible y el monto a colocar	3,58	3,81	4,03	3,92	4,11	4,17	3,78	4,01	3,99	3,95	<b>3,94</b>	125	<b>4,92</b>	0,12	<b>5,51</b>
2	Confirma lo solicitado y procede a ingresar la matrícula al sistema	11,01	9,92	10,33	10,3	11,05	10,16	10,67	10,52	9,97	9,93	<b>10,39</b>	75	<b>7,79</b>	0,12	<b>8,72</b>
3	Verifica que el display se encuentre en cero y selecciona el combustible	13,45	14,06	15,23	15,17	14,88	14,5	13,97	14,98	15,03	14,19	<b>14,55</b>	100	<b>14,55</b>	0,12	<b>16,29</b>
4	Abre la tapa del tanque, quita el tapón e inserta la boquilla de la pistola	4,81	5,06	4,97	5,17	5,38	4,77	5,52	5,61	4,99	5,12	<b>5,14</b>	75	<b>3,86</b>	0,12	<b>4,32</b>
5	Espera y supervisa el despacho	19,2	25,02	24,96	25,05	24,74	24,9	25,11	19,83	21,17	23,04	<b>23,30</b>	100	<b>23,30</b>	0,12	<b>26,09</b>
6	Detiene el despacho y verifica la cantidad final en el display	6,19	5,23	5,51	6,61	6,04	6,48	5,39	4,63	5,07	4,13	<b>5,53</b>	100	<b>5,53</b>	0,12	<b>6,19</b>
7	Retira la boquilla, la coloca en el startider, coloca el tapón y cierra la tapa del tanque	6,59	7,03	6,32	7,47	7,53	6,11	6,28	6,91	7,16	6,33	<b>6,77</b>	75	<b>5,08</b>	0,12	<b>5,69</b>
8	Informa del valor a pagar, recibe el pago, y entrega recibo	10,33	10,4	9,88	10,1	10,03	9,53	9,66	9,94	10,13	10,97	<b>10,10</b>	75	<b>7,57</b>	0,12	<b>8,48</b>
9	Revisa si ha existido algún tipo de derrame y limpia si aplica el caso.	11	10,98	14,11	11,16	10,76	10,8	11,07	13,45	14,69	14,8	<b>12,29</b>	75	<b>9,21</b>	0,12	<b>10,32</b>
<b>TOTAL CICLO</b>		<b>86,13</b>	<b>91,51</b>	<b>95,34</b>	<b>94,95</b>	<b>94,52</b>	<b>91,48</b>	<b>91,45</b>	<b>89,88</b>	<b>92,20</b>	<b>92,46</b>	<b>91,99</b>		<b>81,81</b>		<b>91,62</b>
														<b>0,95</b>	<b>min</b>	<b>1,06</b>

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

Se realizó un diagrama de procesos, el cual consiste en clasificar las tareas según su actividad ya sea operación, transporte, inspección, demora, almacenamiento, u, operación-inspección. Lo que permitió atender una visión más completa el proceso que se realiza en el despacho de combustible.

*Ilustración 3 Diagrama de procesos*

		DIAGRAMA DE PROCESOS						Tiempo (s)		
		Analistas:	Jorge Orbe Adrián Santillan	N°	3	Método:	Actual		Fecha:	11/1/2026
		Simbolos								
N°	Descripcion	Operación	Transporte	Inspeccion	Demora	Almacen	Opr/Insp			
1	Saluda, pregunta el tipo de combustible y el monto a colocar	○	⇒	□	D	▽	⊗	5,51		
2	Confirma lo solicitado y procede a ingresar la matricula al sistema	○	⇒	□	D	▽	⊗	6,29		
3	Verifica que el display se encuentre en cero y selecciona el combustible solicitado	○	⇒	□	D	▽	⊗	16,29		
4	Abre la tapa del tanque, quita el tapón e inserta la boquilla de la pistola	○	⇒	□	D	▽	⊗	2,64		
5	Espera y supervisa el despacho	○	⇒	□	D	▽	⊗	5,60		
6	Detiene el despacho y verifica la cantidad final en el display	○	⇒	□	D	▽	⊗	6,19		
7	Retira la boquilla, la coloca en el surtidor, coloca el tapón y cierra la tapa del tanque	○	⇒	□	D	▽	⊗	4,85		
8	Informa del valor a pagar, recibe el pago, y entrega recibo	○	⇒	□	D	▽	⊗	5,96		
9	Revisa si ha existido algún tipo de derrame y limpia si aplica el caso	○	⇒	□	D	▽	⊗	10,32		
<b>Total</b>								<b>63,65</b>		

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

Se identifico que las actividades de operación son las más recurrentes, sin embargo, el diagrama analítico que se realizó ayudo a encontrar las demoras e inspecciones, que representan oportunidades de mejora.

Es decir, existe una secuencia ordenada y lógica, pero existen actividades que podrían simplificarse o reorganizarse para lograr disminuir los tiempos muertos y mejorar el flujo del servicio especialmente en días con mayor demanda, ya con estos resultados se puede constituir una base sólida para formular propuestas que mejoren y se oriente a incrementar la productividad y calidad del servicio.

## 4.5 Propuesta de un plan de gestión de Mantenimiento

En base a los resultados obtenidos de los primeros objetivos, se presentó un plan de gestión de mantenimiento como propuesta, la cual garantiza la continuidad operativa del proceso. Esta propuesta se basó en el estado y funcionamiento de los surtidores y bombas sumergibles, la cual ayuda a prolongar la vida útil de los equipos, eliminar fallas inesperadas, tiempos muertos y sobre todo a garantizar tiempos óptimos de atención al cliente.

## 4.6 Contexto operacional

Dentro del área de bombeo de la Estación de Servicios la Giralda está establecido un trabajo continuo que opera en dos turnos de 12 horas cada uno. Esto implica alta disponibilidad y uso continuo de los equipos en los turnos de trabajo.

Los activos que cumplen un papel imprescindible en el despacho de combustible son las bombas de combustible y los surtidores generando 2925.1 galones diarios, al tener un uso continuo la posibilidad de fallas y desgaste se incrementa.

Existen factores que afectan directamente en el desempeño, dado que se detectan errores operativos como es el derramamiento de combustible durante el despacho, dichos inconvenientes se relacionan con la falta de capacitación del personal lo cual afecta a la eficiencia operativa y a la seguridad dentro del área de trabajo.

## 4.7 Fichas del activo - Surtidor GILBARCO

### 4.7.1 Ficha técnica del activo

*Tabla 5 Ficha técnica del Activo - Surtidor GILBARCO*

<b>Ficha técnica del Activo – Surtidor GILBARCO</b>			
<b>Marca</b>	Gilbarco	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	B43	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Fotografía</b>			



**Función** La función del surtidor Gilbarco es: medir, controlar y suministrar combustible desde el sistema de almacenamiento hasta la pistola de despacho, permitiendo entregar un volumen exacto mediante un sistema de bombeo, medición volumétrica y control electrónico.

**Función general** Es un equipo diseñado para el despacho de combustible líquido en estaciones de servicio, que integra sistemas de bombeo y medición. El surtidor permite regular el caudal del combustible, además de medir con exactitud los litros suministrados y el valor a pagar.

**Realizado por:** Jorge Orbe y Adrian Santillan  
**Revisado por:** Ing. Luis López

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.7.2 Ficha de la función requerida

*Tabla 6 Ficha de la función requerida del activo - Surtidor GILBARCO*

<b>Ficha de la función requerida del Activo – Surtidor Gilbarco</b>			
<b>Marca</b>	Gilbarco	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	B43	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Fotografía</b>			



**Función Requerida** “Suministrar el combustible de manera continua desde el área de almacenamiento hasta la pistola de despacho, garantizando exactitud volumétrica y un caudal promedio de 100 litros por minuto”

**Verbo:** Suministrar

**Objeto:** Combustible

**Norma de rendimiento:** Desde el área de almacenamiento hasta la pistola de despacho

**Rendimiento estándar:** Con un caudal promedio de 100 litros por minuto

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.7.3 **Ficha técnica de seguridad del activo- Sistema de apagado de emergencia**

*Tabla 7 Ficha técnica de seguridad - Surtidor GILBARCO*

<b>Ficha Técnica de Seguridad– Surtidor Gilbarco</b>			
<b>Marca</b>	Gilbarco	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	B43	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Seguridad</b>	<b>Unidad de protección 1</b>	Sistema de apagado	
<b>Fotografía</b>			



**Función Requerida** “Interrumpir el suministro eléctrico de los surtidores, en caso de que exista alguna eventualidad que genere daños al activo”  
**Verbo:** Interrumpir  
**Objeto:** Suministro eléctrico  
**Norma de rendimiento:** Desde el pulsador de emergencia ubicado en el cuarto de máquinas, hasta el sistema eléctrico de control de los surtidores  
**Valor de seguridad:** Si se detecta una condición de riesgo como: derrame de combustible  
**Rendimiento estándar:** Detener la operación de los surtidores en un tiempo menor o igual a 1 segundo a través de la activación del pulsador de emergencia.

**Realizado por:** Jorge Orbe y Adrian Santillan  
**Revisado por:** Ing. Luis López

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.7.4 Ficha técnica de seguridad del activo- Sistema de detección de sobrecarga

*Tabla 8 Ficha técnica de seguridad - Surtidor GILBARCO*

<b>Ficha Técnica de Seguridad – Surtidor Gilbarco</b>			
<b>Marca</b>	Gilbarco	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	B43	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Seguridad</b>	<b>Unidad de protección 2</b>	Sistema de detección	

#### **Fotografía**



**Función Requerida** “Identificar las condiciones de sobrecarga eléctrica de los

equipos, permitiendo la protección automática y evitando daños en el activo”

**Verbo:** Identificar

**Objeto:** Sobrecarga eléctrica de los equipos

**Norma de rendimiento:** Desde los conductores de alimentación eléctrica de los surtidores, hasta el sistema de protección ubicado en el tablero eléctrico.

**Valor de seguridad:** Si se detecta que la corriente de operación supera el 125% de la corriente nominal del equipo

**Rendimiento estándar:** Fabricado para actuar ante una sobrecarga superior al 110-125% de la corriente nominal del equipo, en un tiempo menor o igual a 2 segundos.

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.7.5 Taxonomía del activo

*Tabla 9 Taxonomía del activo - Surtidor GILBARCO*

<b>Taxonomía del activo – Surtidor Gilbarco</b>			
<b>Marca</b>	Gilbarco	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	B43	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

**Logotipo**



**Proceso**



Nivel Taxonómico	Jerarquía de Taxonomía	Ejemplo
------------------	------------------------	---------

1	Industria	Comercialización de combustible
2	Categoría del negocio	Estaciones de servicio
3	Categoría de instalación	Equipos de despacho de combustible
4	Categoría de planta	Área de abastecimiento
5	Sección / Sistema	Sistema de suministro de combustible
6	Clase de equipo / Unidad	Surtidor de combustible
7	Sub-Unidad	Sistema de medición y control
8	Componente/ítem	Manguera y pistola de despacho
9	Pieza	Válvula, medidor volumétrico, Filtro

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.7.6 Ficha técnica de las partes del activo – Vista frontal

*Tabla 10 Ficha técnica de las partes del activo - Surtidor GILBARCO*

<b>Ficha Técnica de las partes del activo – Surtidor Gilbarco</b>			
<b>Marca</b>	Gilbarco	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	B43	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
Fotografía			



N	Nombre	Cantidad
1	Breakaway 1'' y 3/4''	10
2	Teclado numérico	6
3	Display electrónico	16
4	Panel frontal superior	6
5	Panel frontal inferior	4
6	Boquilla 1'' y 3/4''	10
7	Pistola OPW	10
8	Swivel OPW	10
9	Soporte de pistola	10
10	Gabinete metálico principal	6
11	Manguera de combustible 1'' y 3/4''	10
12	Base del surtidor	3

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.7.7 Ficha técnica de las partes del activo- Vista gabinete metálico principal

*Tabla 11 Ficha técnica de las partes del activo - Vista gabinete metálico principal*

**Ficha técnica de las partes del activo- Vista gabinete metálico principal –  
Surtidor Gilbarco**

<b>Marca</b>	Gilbarco	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	B43	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa: Estación de Servicios la Giralda</b>			

Fotografía



N	Nombre	Cantidad
13	Flexible de 1 1/2	6
14	Válvula de impacto	6
15	Universal	6
16	Unidad de medida	6
17	Caja de conexión eléctrica y sistema de facturación	3
18	Sello de seguridad	6
19	Solenoide	6
20	Bastidor metálico interno	3

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

Con el propósito de comprender mejor la composición de los surtidores se procedió a realizar la función requerida de cada parte del activo definiendo así su propósito lo que ayudo a entender el cómo y para que funciona. Las fichas mencionadas se encuentran del Anexo 2 – Anexo 13.

## 4.8 Ficha del activo – Bomba Sumergible / Red Jacket

### 4.8.1 Ficha técnica del activo

*Tabla 12 Ficha técnica del Activo - Bomba Sumergible*

<b>Ficha técnica del Activo – Bomba Sumergible / Diesel – Extra</b>			
<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote

<b>Modelo</b>	5770013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

**Fotografía**



<b>Función</b>	La bomba sumergible tiene como función impulsar el combustible desde el tanque de almacenamiento hacia el surtidor, garantizando un suministro adecuado para el despacho.
<b>Función general</b>	Es un equipo diseñado para operar dentro de tanques de almacenamiento de combustible, con la finalidad de transferir el producto mediante una presión constante hacia los surtidores. Utilizando un motor eléctrico sellado eleva el combustible desde niveles inferiores hasta los surtidores, con un flujo estable y seguro.

<b>Realizado por:</b> Jorge Orbe y Adrian Santillan	<b>Revisado por:</b> Ing. Luis López
--------------------------------------------------------	-----------------------------------------

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**4.8.2 Ficha de la función requerida**

*Tabla 13 Función requerida del activo - Bomba Sumergible*

<b>Ficha de la función requerida del Activo – Bomba Sumergible / Diesel – Extra</b>			
<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	5770013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

**Fotografía**



Función Requerida “Impulsa combustible desde el interior del tanque de almacenamiento hasta la entrada del surtidor, con un caudal de 80 a 120 litros por minuto ”

**Verbo:** Impulsar

**Objeto:** Combustible

**Norma de rendimiento:** Desde el tanque de almacenamiento, hasta la entrada del surtidor

**Rendimiento estándar:** Con un caudal de 80 a 120 litros por minuto

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.8.3 Ficha técnica de seguridad del activo – Parada de emergencia

*Tabla 14 Ficha técnica de seguridad - Bomba Sumergible*

<b>Ficha Técnica de Seguridad– Bomba sumergible</b>			
<b>Marca</b>	N/A	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	N/A	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	N/A	<b>Año de adquisición</b>	2022
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Seguridad</b>	<b>Unidad de protección 1</b>	Parada de emergencia	
<b>Fotografía</b>			



**Función Requerida** “Bloquear de manera inmediata el suministro eléctrico y de combustible en la Estación de Servicio cuando se active la parada de emergencia, en un tiempo menor o igual a 1 segundo”

**Verbo:** Bloquear

**Objeto:** Suministro eléctrico y flujo de combustible

**Norma de rendimiento:** Desde el pulsador de emergencia ubicado en cada columna de la marquesina de la estación hasta el sistema de control que alimenta surtidores y bombas

**Valor de seguridad:** Asegurar el corte inmediato de combustible ante cualquier evento crítico como: prevenir incendios y explosiones, proteger al personal y usuario, bloquear todo despacho en curso

**Rendimiento estándar:** Interrumpir el funcionamiento de surtidores y bombas en un tiempo menor o igual a 1 segundo.

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.8.4 Taxonomía del activo

*Tabla 15 Taxonomía del activo - Bomba Sumergible*

<b>Taxonomía del activo – Bomba sumergible</b>			
<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	5770013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

**Logotipo**



**Proceso**

Nivel Taxonómico	Jerarquía de Taxonomía	Ejemplo
1	Industria	Comercialización de combustible
2	Categoría del negocio	Estación de Servicios
3	Categoría de instalación	Sistema de almacenamiento y distribución de combustible
4	Categoría de planta	Área de tanques de almacenamiento subterráneo
5	Sección / Sistema	Sistema de bombeo de combustible
6	Clase de equipo / Unidad	Bomba sumergible de combustible
7	Sub-Unidad	Sistema de impulsión y control de la bomba
8	Componente/ítem	Motor eléctrico, carcasa de la bomba, línea de descarga
9	Pieza	Impulsor, sello mecánico, válvula check, filtro de succión

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

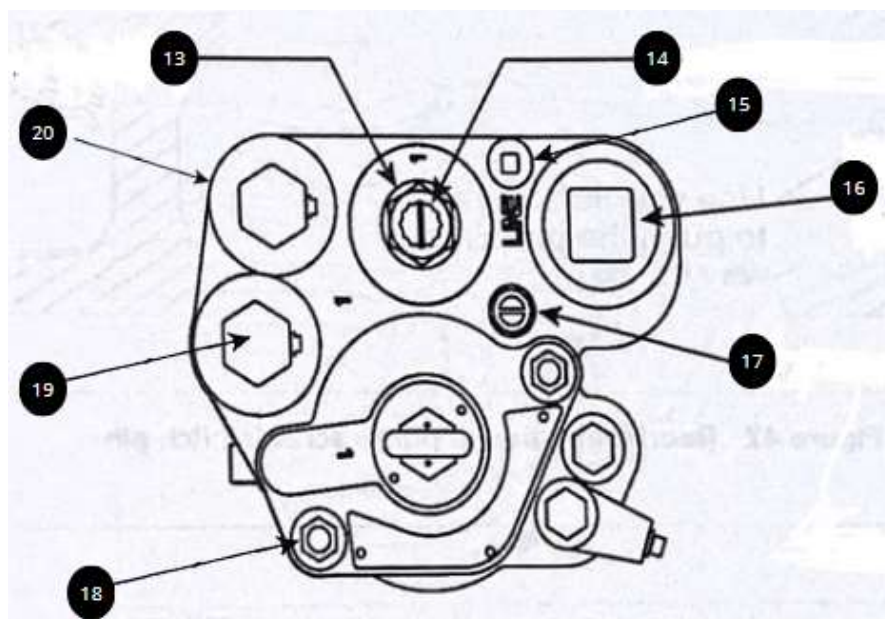
**Revisado por:**

Ing. Luis López

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan**4.8.5 Fichas técnicas de la partes del activo – Vista superior***Tabla 16 Ficha técnica de las partes del activo - Vista superior*

<b>Ficha técnica de las partes del activo – Vista superior</b>			
<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	577013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

Fotografía



N	Nombre	Cantidad
13	Carcasa de la válvula de retención	2
14	Tapón protector	2
15	Boca de prueba de la tubería NPT de ¼"	2
16	Puerto de 2 pulgadas	2
17	Tornillo de purga de aire	2
18	Tuerca de cierre extraíble	2
19	Acceso al capacitor	2
20	Caja de conexiones	2

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.8.6 **Ficha técnica de las partes del activo – Kit de la carcasa de la válvula de retención**

*Tabla 17 Ficha técnica de las partes del activo - Kit de la carcasa de la válvula de retención*

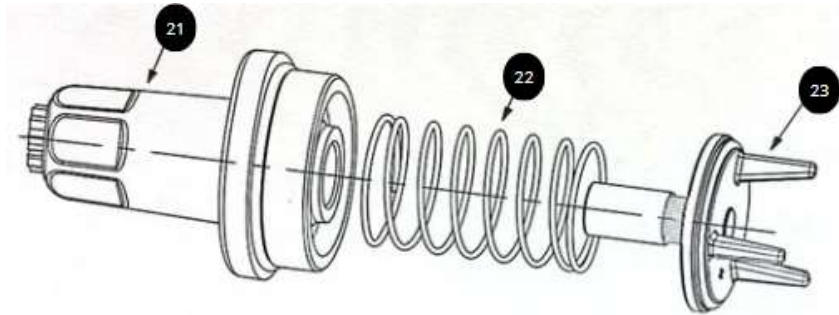
<b>Ficha técnica de las partes del activo – Kit de carcasa de la válvula de retención</b>			
<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	577013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996

---

**Empresa:** Estación de Servicios la Giralda

---

Fotografía



N	Nombre	Cantidad
21	Conjunto de la carcasa- válvula de retención / alivio	2
22	Resorte	2
23	Conjunto del disco- válvula de retención / alivio	2

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

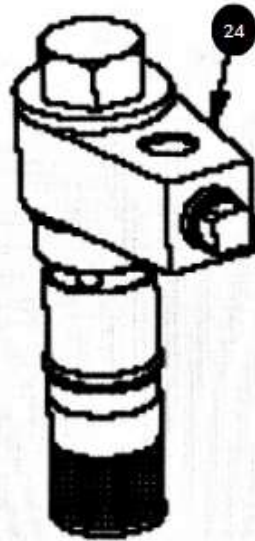
**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.8.7 Ficha técnica de las partes del activo - Kit de cartucho del sifón

*Tabla 18 Ficha técnica de las partes del activo - Kit de cartucho del sifón*

Ficha técnica de las partes del activo – Kit de cartucho del sifón			
<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	577013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
Fotografía			

---



N	Nombre	Cantidad
24	Conjunto del sifón	2

**Realizado por:** Jorge Orbe y Adrian Santillan  
**Revisado por:** Ing. Luis López

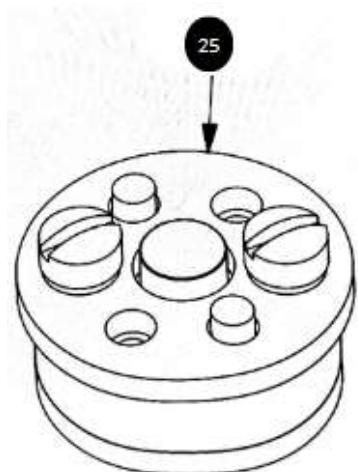
**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.8.8 Ficha técnica de las partes del activo – Casquillo del conducto

*Tabla 19 Ficha técnica de las partes del activo - Casquillo del conducto*

Ficha técnica de las partes del activo – Casquillo del conducto			
<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	577013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

Fotografía



N	Nombre	Cantidad
---	--------	----------

25	Casquillo-Conjunto	2
----	--------------------	---

**Realizado por:** Jorge Orbe y Adrian Santillan  
**Revisado por:** Ing. Luis López

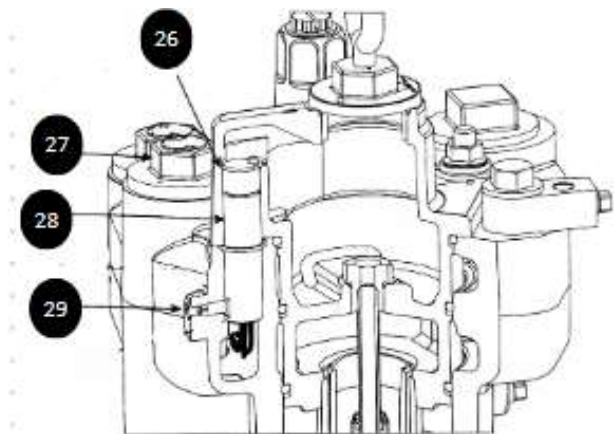
**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.8.9 Ficha técnica de las partes del activo – Vista frontal con corte

*Tabla 20 Ficha técnica de las partes del activo - Vista frontal con corte*

Ficha técnica de las partes del activo – Vista frontal con corte			
<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	577013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

Fotografía



N	Nombre	Cantidad
26	Conector macho en la carcasa extraíble	2
27	Tapa de acceso al capacitor	2
28	Conector hembra	2
29	Tornillo de fijación hexagonal de 3/8"	2

**Realizado por:** Jorge Orbe y Adrian Santillan  
**Revisado por:** Ing. Luis López

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.8.10 Ficha técnica de las partes del activo – Puerto de la prueba del tanque conector

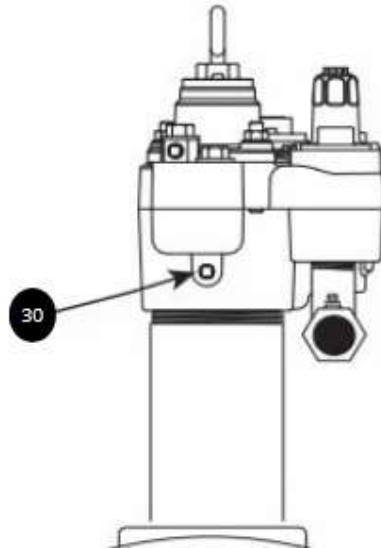
*Tabla 21 Ficha técnica de las partes del activo - Puerto de prueba del tanque conector*

Ficha técnica de las partes del activo – Puerto de prueba del tanque conector			
<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote

<b>Modelo</b>	577013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996

**Empresa:** Estación de Servicios la Giralda

Fotografía



N	Nombre	Cantidad
30	Boca de prueba del tanque NPT de 1/4"	2

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

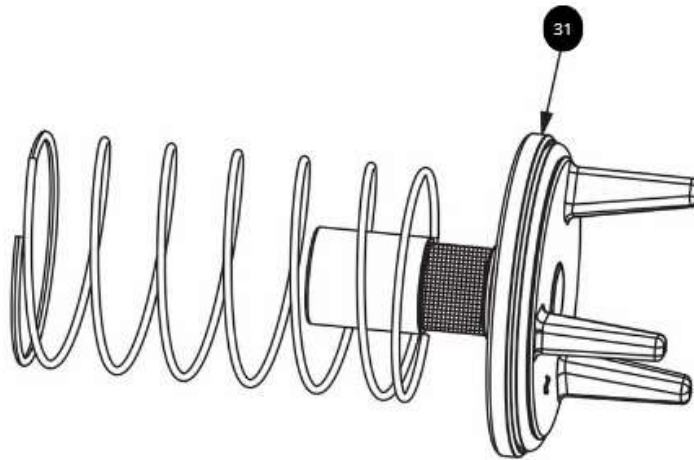
#### 4.8.11 Ficha técnica de las partes del activo – Kit de la válvula de retención

*Tabla 22 Ficha técnica de las partes del activo - Kit de la válvula de retención*

<b>Ficha técnica de las partes del activo – Kit de la válvula de retención</b>			
<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	577013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996

**Empresa:** Estación de Servicios la Giralda

Fotografía



N	Nombre	Cantidad
31	Conjunto del disco de alta presión – válvula de retención / alivio	2

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

Con el propósito de comprender mejor la composición de los surtidores se procedió a realizar la función requerida de cada parte del activo definiendo así su propósito lo que ayudo a entender el cómo y para que funciona. Las fichas mencionadas se encuentran del Anexo 14 – Anexo 27.

#### 4.9 Bitácoras de fallos – Surtidor Gilbarco

*Tabla 23 Bitácoras de fallos - Surtidor Gilbarco*

Bitácoras de fallos – Surtidor Gilbarco						
<b>Marca:</b>	Gilbarco	<b>Ubicación:</b>	Guamote			
<b>Modelo:</b>	B43	<b>Fecha:</b>				
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996			
<b>Empresa: Estación de Servicios la Giralda</b>						
<b>Bitácora – Lista de fallos del activo - Surtidor</b>						
ITEM	PARTE	FALLO	TAREA	DE	TTF	TTR
1	Breakaway	Desfogue por desgaste interno	Remplazar componente	el	1116	19
2	Boquilla	Falla en el automático	Remplazar la boquilla		1182	16

3	Pistola	Atrancamiento del gatillo	Sustituir la pistola	1801	34
4	Swivel	Fugas por sellos desgastados	Cambio de los sellos o del Swivel	1826	24
5	Soporte de pistola	Sujeción floja del soporte	Reparación o sustitución	2390	14
6	Manguera de combustible	Agrietamiento	Sustituir la manguera	1582	22
7	Flexible	Fugas por fatigas	Reemplazar el flexible	2777	31
8	Válvula de impacto	Activación por golpe o desgaste	Sustituir la válvula de impacto	3483	69
9	Universal	Desalineación o desgaste	Calibrar o sustituir	2135	35
10	Unidad de medida	Des calibración en medición de volumen	Sustituir o Calibrar	4129	62
11	Caja de conexiones eléctricas y sistema de facturación	Cortocircuitos o fallos en lectura	Reacondicionar, limpiar y sellar	2441	28
12	Solenoides	Cierre defectuoso	Reemplazar el solenoide	3809	58

**Elaborado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.10 Bitácoras de fallos – Bomba Sumergible / Red Jacket

*Tabla 24 Bitácora de fallos - Bomba Sumergible*

Bitácoras de fallos - Bomba Sumergible						
<b>Marca:</b>	Red Jacket	<b>Ubicación:</b>	Guamote			
<b>Modelo:</b>	5770013-830	<b>Fecha:</b>				
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996			
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda						
<b>Bitácora – Lista de fallos del activo - Bomba Sumergible</b>						
ITEM	PARTE	FALLO	TAREA	DE	TTF	TTR

<b>MANTENIMIENTO</b>						
<b>13</b>	Kit del cartucho de sifón	Perdida de presión	de	Reemplazar cartucho	2006	34
<b>14</b>	Casquillo del conducto	Desgaste por fricción	por	Sustituir casquillo del conducto	2533	41
<b>15</b>	Conector macho en la carcasa extraíble	Fuga por deterioro o desgaste de la rosca	por	Ajustar o reemplazar el conector	1239	37
<b>16</b>	Conector hembra	Daño en la rosca interna	en la	Reemplazar el conector	3864	39
<b>17</b>	Tornillo de fijación hexagonal	Corrosión y aflojamiento por vibración y humedad	y	Ajustar o sustituir	4364	28
<b>18</b>	Carcasa de la válvula de retención	Deformación y desate por presión constante	por	Sustituir carcasa	754	52
<b>19</b>	Tornillo de purga de aire	Obstrucción por daño o suciedad	o	Limpiar o sustituir	3980	26
<b>20</b>	Conjunto de la carcasa de la válvula de retención-alivio	Fallo en el cierre por falta de presión	en el	Reemplazar	5819	57
<b>21</b>	Resorte	Perdida de elasticidad por el tiempo	de	Sustituir resorte	4168	31
<b>22</b>	Conjunto del disco de la válvula de retención-alivio	Mal sellado por desgaste	por	Reemplazar el disco	3524	36
<b>23</b>	Conjunto del disco de alta presión	Estanqueidad insuficiente, no soporta la		Sustituir el disco	6254	44

	de la presión válvula de requerida retención- alivio					
<b>24</b>	Boca de Taponamiento prueba del o figa por tanque NPT suciedad o daño en la rosca	Limpiar o sustituir	6468	29		
<b>25</b>	Anclaje	Aflojamiento por vibración constante	Ajustar y verificar estabilidad	6615	2	
<b>26</b>	Carcasa	Fisura o corrosión por condiciones climáticas o tiempo de antigüedad	Reacondicionar la carcasa o sustituirla	7017	8	

---

**Elaborado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

---

**Revisado por:**

Ing. Luis López Telenchana

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

## 4.11 TTF y TTR - Actual

### 4.11.1 Línea de funcionamiento – Breakaway

Tabla 25 Línea de funcionamiento actual - Breakaway

Línea de funcionamiento: Breakaway									
N°	1	Falla Detectada:	Desboque por desgaste	Fecha de intervención:	de 15/01/2025	Hora de intervención:	de 05H00	Duración de 19 horas	de 19 horas
		1/1/2025	15/1/2025	16/1/2025	22/3/2025	23/3/2025	9/5/2025	10/5/2025	17/7/2025
		TTF1	TTR1	TTF2	TTR2	TTF3	TTR3	TTF4	
		339	19	1578	17	1129	21	1647	
		02H00	05H00	00H00	18H00	10H00	11H00	08H00	23H00
		18/7/2025	3/10/2025	3/10/2025	14/12/2025	15/12/2025	31/12/2025		
		TTR4	TTF5	TTR5	TTF6	TTR6	TTF7	TTR7	
		23	1833	16	1721	18	397		
		22H00	07H00	23H00	16H00	10H00	23H00		
<b>Elaborado por:</b>					<b>Revisado por:</b>				
Jorge Orbe y Adrián Santillán					Ing. Luis López Telenchana				

Fuente: Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.11.2 Línea de funcionamiento – Boquilla

Tabla 26 Línea de funcionamiento actual - Boquilla

Línea de funcionamiento: Boquilla									
N°	2	Falla Detectada:	Fallo en el automático	Fecha de intervención:	de 04/02/2025	Hora de intervención:	de 08H00	Duración de intervención:	de 16 horas
1/1/2025	4/2/2025	4/2/2025	18/4/2025	19/4/2025	27/6/2025	27/6/2025	11/8/2025		
TTF1	TTR1	TTF2	TTR2	TTF3	TTR3	TTF4	TTR4		
822	15	1750	19	1643	17	1075	14		
02H00	08H00	23H00	21H00	16H00	03H00	20H00	15H00		
12/8/2025	30/9/2025	1/10/2025	23/10/2025	24/10/2025	16/12/2025	16/12/2025	31/12/2025		
TTF5	TTR5	TTF6	TTR6	TTF7	TTR7	TTF8	TTR8		
1189	15	532	17	1267	16	366			
05H00	18H00	09H00	13H00	06H00	01H00	17H00	23H00		

**Elaborado por:**

Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**

Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

### 4.11.3 Línea de funcionamiento – Pistola

Tabla 27 Línea de funcionamiento actual - Pistola

Línea de funcionamiento: Pistola							
N°	Falla Detectada:	Atrancamiento de gatillo	Fecha de intervención:	de 09/03/2025	Hora de intervención:	de 13H00	Duración de intervención:
							34 horas
1/1/2025	9/3/2025	10/3/2025	25/5/2025	26/5/2025	14/9/2025		
TTF1	TTR1	TTF2	TTR2	TTF3	TTR3		
1619	30	1785	37	2657	35		
02H00	13H00	19H00	04H00	17H00	10H00		
15/9/2025	2/11/2025	4/11/2025	31/12/2025				
TTF4	TTR4	TTF5	TTR5				
1146	34	1390					
21H00	15H00	01H00	23H00				
<b>Elaborado por:</b>				<b>Revisado por:</b>			
Jorge Orbe y Adrián Santillán				Ing. Luis López Telenchana			

Fuente: Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.11.4 Línea de funcionamiento – Swivel

Tabla 28 Línea de funcionamiento actual - Swivel

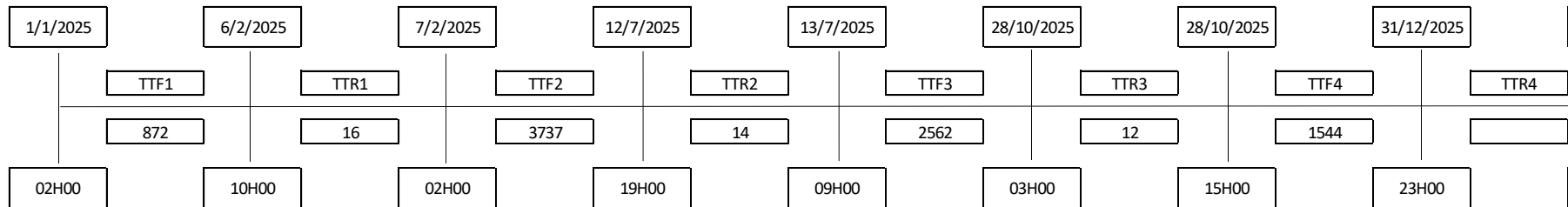
Línea de funcionamiento: Swivel													
N°	4	Falla Detectada:	Fugas por sellos desgastados	Fecha de intervención:	20/02/2025	Hora de intervención:	07H00	Duración de intervención:	24 horas				
		1/1/2025		20/2/2025		21/2/2025		8/4/2025		9/4/2025		15/8/2025	
		TTF1		TTR1		TTF2		TTR2		TTF3		TTR3	
		1205		23		1090		21		3082		29	
		02H00		07H00		06H00		16H00		13H00		23H00	
		17/8/2025		5/11/2025		6/11/2025		31/12/2025					
		TTF4		TTR4		TTF5		TTR5					
		1927		23		1333							
		04H00		11H00		10H00		23H00					
<b>Elaborado por:</b>					<b>Revisado por:</b>								
Jorge Orbe y Adrián Santillán					Ing. Luis López Telenchana								

Fuente: Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.11.5 Línea de funcionamiento – Soporte de pistola

Tabla 29 Línea de funcionamiento actual - Soporte de pistola

Línea de funcionamiento: Soporte de pistola									
N°	5	Falla Detectada:	Sujeción floja	Fecha de intervención:	de 06/02/2025	Hora de intervención:	de 10H00	Duración de intervención:	de 14 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.11.6 Línea de funcionamiento – Manguera de combustible

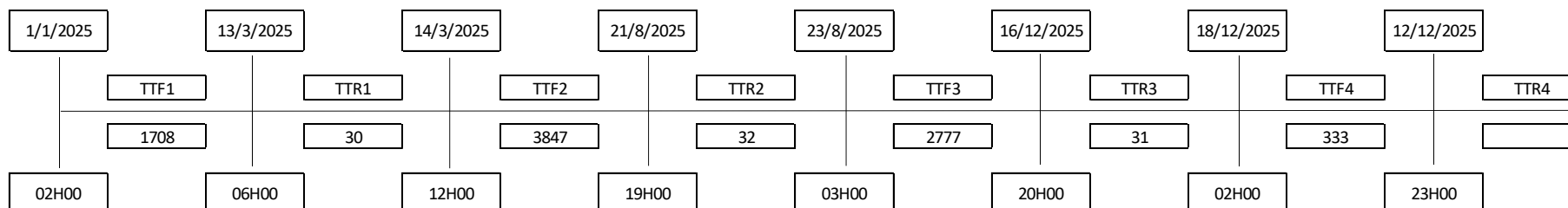
Tabla 30 Línea de funcionamiento actual - Manguera de combustible

Línea de funcionamiento: Manguera de combustible							
N°	Falla Detectada:	Agrietamiento	Fecha de intervención:	de 10/02/2025	Hora de intervención:	de 09H00	Duración de intervención:
							22 horas
1/1/2025		10/2/2025	11/2/2025	28/4/2025	29/4/2025	6/6/2025	
	TTF1	TTR1	TTF2	TTR2	TTF3	TTR3	
	967	22	1837	19	899	21	
02H00		09H00	07H00	20H00	15H00	02H00	
6/6/2025		19/9/2025	20/9/2025	30/11/2025	1/12/2025	31/12/2025	
	TTF4	TTR4	TTF5	TTR5	TTF6	TTR6	
	2511	25	1711	23	722		
23H00		14H00	15H00	22H00	21H00	23H00	
<b>Elaborado por:</b>				<b>Revisado por:</b>			
Jorge Orbe y Adrián Santillán				Ing. Luis López Telenchana			
<b>Fuente:</b> Jorge Orbe, Adrian Santillan							

#### 4.11.7 Línea de funcionamiento - Flexible

*Tabla 31 Línea de funcionamiento actual - Flexible*

Línea de funcionamiento: Flexible									
N°	7	Falla Detectada:	Fugas por fatiga	Fecha de intervención:	13/03/2025	Hora de intervención:	06H00	Duración de intervención:	31 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

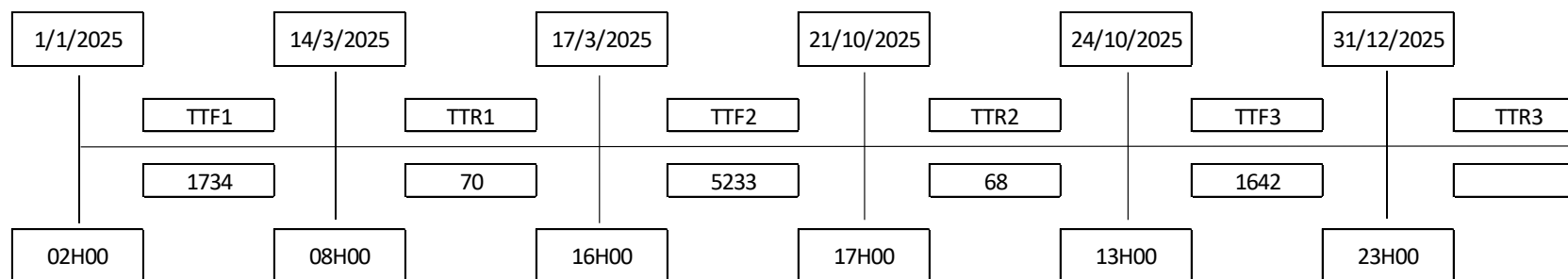
**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.11.8 Línea de funcionamiento – Válvula de impacto

Tabla 32 Línea de funcionamiento actual - Válvula de impacto

Línea de funcionamiento: Válvula de impacto						
N°	Falla Detectada:	Activación por golpe o desgaste	Fecha de intervención:	Hora de intervención:	Duración de intervención:	
8			14/03/2025	08H00	69 horas	



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.11.9 Línea de funcionamiento – Universal

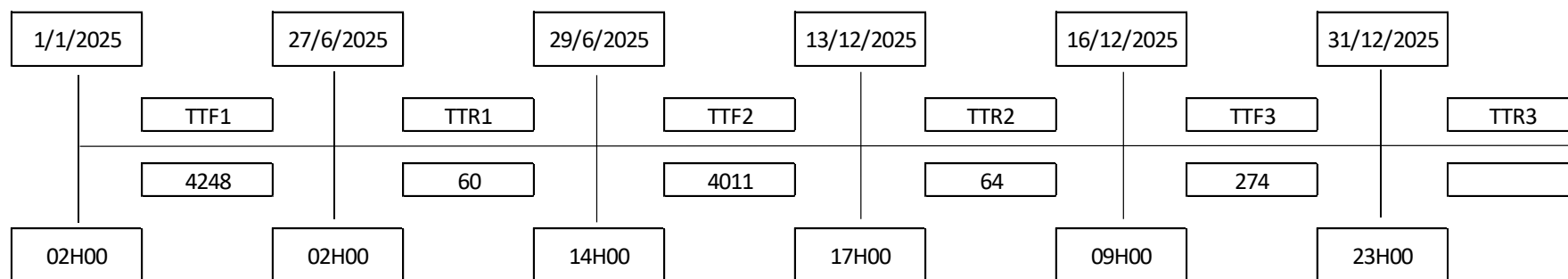
Tabla 33 Línea de funcionamiento actual - Universal

Línea de funcionamiento: Universal													
N°	9	Falla Detectada:	Desgaste	Fecha de intervención:	02/03/2025	Hora de intervención:	14H00	Duración de intervención:	35 horas				
		1/1/2025		2/3/2025		3/3/2025		19/6/2025		20/6/2025		27/9/2025	
		TTF1		TTR1		TTF2		TTR2		TTF3		TTR3	
		1452		30		2573		37		2382		38	
		02H00		14H00		20H00		01H00		14H00		20H00	
		29/9/2025		27/12/2025		28/12/2025		31/12/2025					
		TTF4		TTR4		TTF5		TTR5					
		2135		35		76							
		10H00		09H00		20H00		23H00					
<b>Elaborado por:</b>					<b>Revisado por:</b>								
Jorge Orbe y Adrián Santillán					Ing. Luis López Telenchana								
<b>Fuente:</b> Jorge Orbe, Adrian Santillan													

#### 4.11.10 Línea de funcionamiento – Unidad de medida

Tabla 34 Línea de funcionamiento - Unidad de medida

<b>Línea de funcionamiento:</b> Unidad de medida									
N°	10	<b>Falla Detectada:</b>	Des calibración en medición de volumen	<b>Fecha de intervención:</b>	de 27/06/2025	<b>Hora de intervención:</b>	de 02H00	<b>Duración de intervención:</b>	62 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

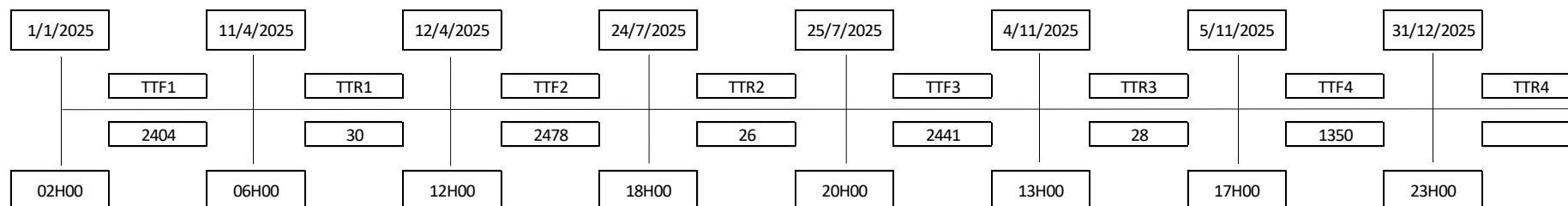
**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.11.11 Línea de funcionamiento – Caja de conexiones eléctricas y sistema de facturación

Tabla 35 Línea de funcionamiento actual - Caja de conexiones eléctricas y sistema de facturación

<b>Línea de funcionamiento:</b> Caja de conexiones eléctricas y sistema de facturación									
N°	11	Falla Detectada:	Cortocircuito o fallos en lectura	Fecha de intervención:	de 11/04/2025	Hora de intervención:	de 06H00	Duración de intervención:	de 28 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

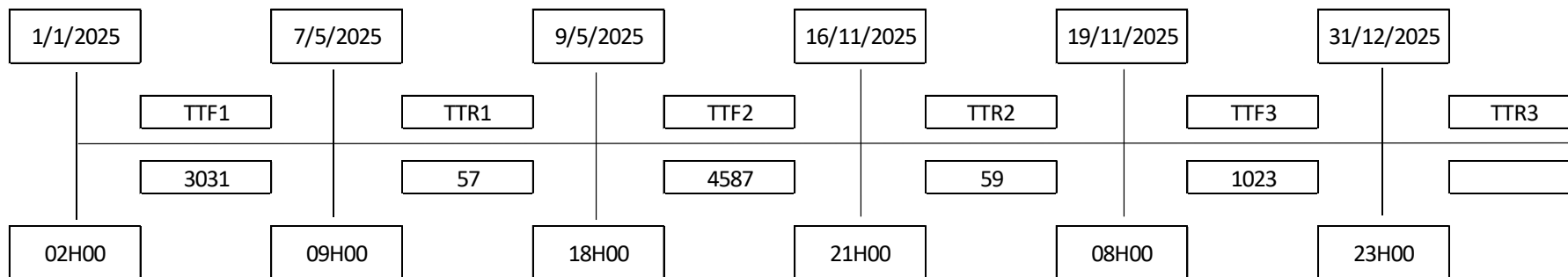
**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.11.12 Línea de funcionamiento – Solenoide

*Tabla 36 Línea de funcionamiento actual - Solenoide*

Línea de funcionamiento: Solenoide									
N°	12	Falla Detectada:	Cierre defectuoso	Fecha de intervención:	07/05/2025	Hora de intervención:	09H00	Duración de intervención:	58 horas



**Elaborado por:**

Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**

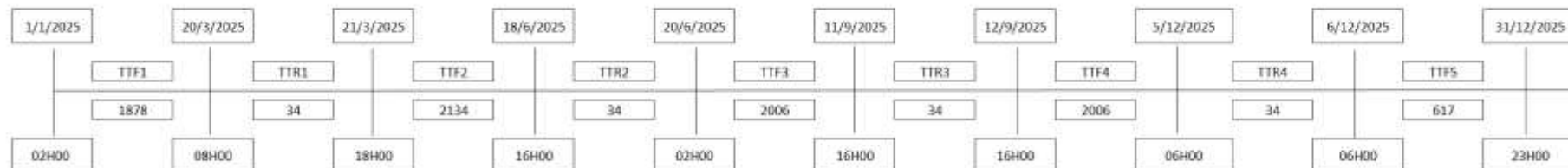
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.11.13 Línea de funcionamiento – Kit y cartucho del Sifón

Tabla 37 Línea de funcionamiento actual - Kit y cartucho del Sifón

Línea de funcionamiento: Kit y cartucho del Sifón										
N°	13	Falla Detectada:	Perdida de presión	de	Fecha de intervención:	20/03/2025	Hora de intervención:	08H00	Duración de intervención:	34 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

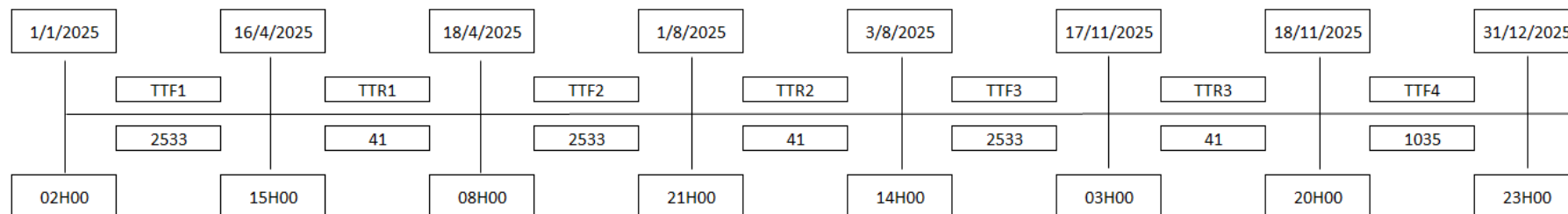
**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.11.14 Línea de funcionamiento – Casquillo del conducto

Tabla 38 Línea de funcionamiento actual- Casquillo del conducto

Línea de funcionamiento: Casquillo del conducto									
N°	14	Falla Detectada:	Desgaste por fricción	Fecha de intervención:	16/04/2025	Hora de intervención:	15H00	Duración de intervención:	41 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

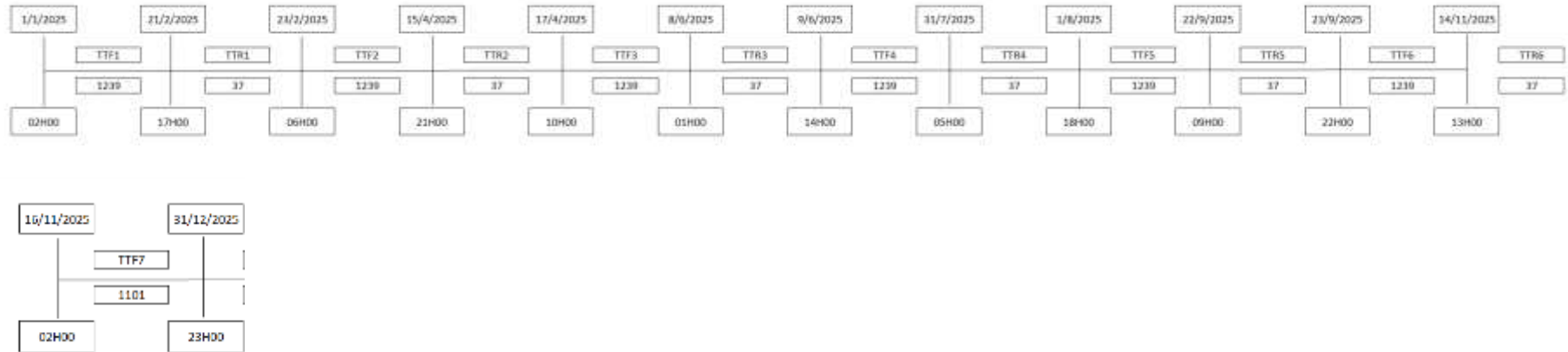
**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.11.15 Línea de funcionamiento – Conector macho carcasa extraíble

Tabla 39 Línea de funcionamiento actual - Conector macho de carcasa extraíble

**Línea de funcionamiento:** Conector macho de carcasa extraíble

N°	15	<b>Falla Detectada:</b>	Fuga o deterioro o desgaste de la rosca	<b>Fecha de intervención:</b>	21/02/2025	<b>Hora de intervención:</b>	17H00	<b>Duración de intervención:</b>	37 horas
----	----	-------------------------	-----------------------------------------	-------------------------------	------------	------------------------------	-------	----------------------------------	----------



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

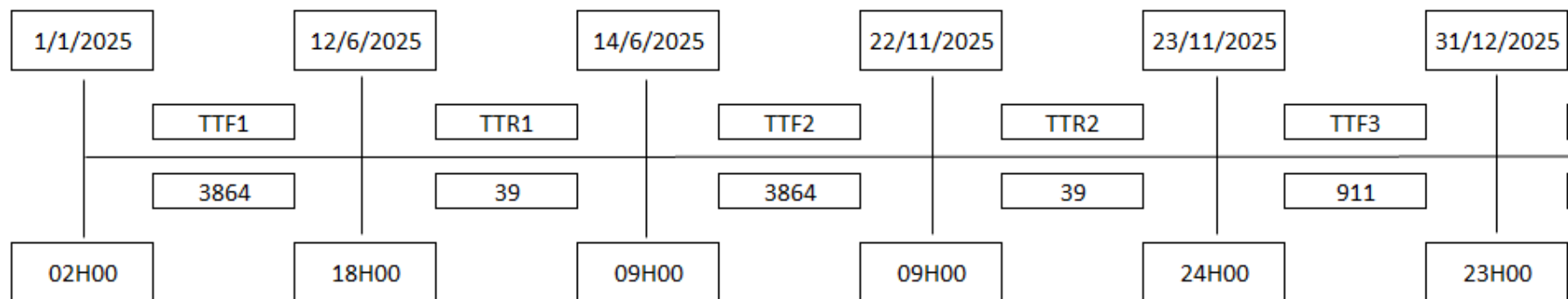
**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.11.16 Línea de funcionamiento – Conector hembra

Tabla 40 Línea de funcionamiento actual - Conector hembra

Línea de funcionamiento: Conector hembra									
N°	16	Falla Detectada:	Daño en la rosca interna	Fecha de intervención:	12/06/2025	Hora de intervención:	18H00	Duración de intervención:	39 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

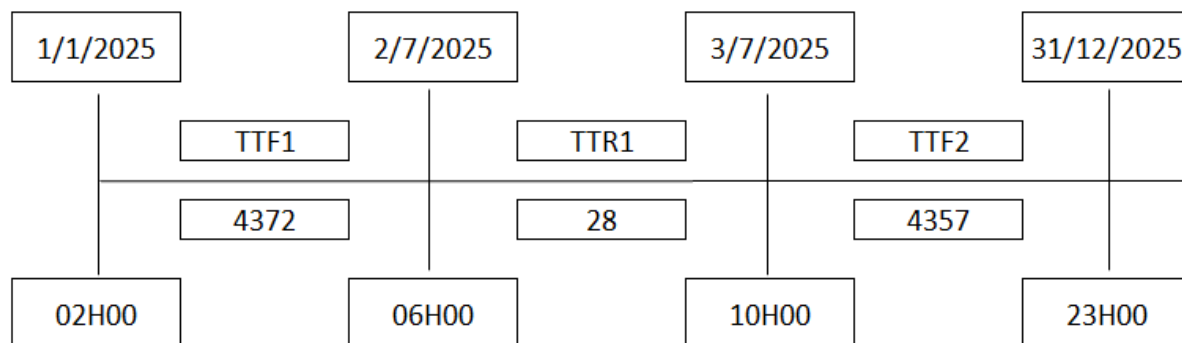
**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.11.17 Línea de funcionamiento – Tornillo de fijación hexagonal

Tabla 41 Línea de funcionamiento actual - Tornillo de fijación hexagonal

<b>Línea de funcionamiento:</b> Tornillo de fijación hexagonal									
N°	17	<b>Falla Detectada:</b>	Corrosión y aflojamiento por vibración y humedad	<b>Fecha de intervención:</b>	02/07/2025	<b>Hora de intervención:</b>	06H00	<b>Duración de intervención:</b>	28 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

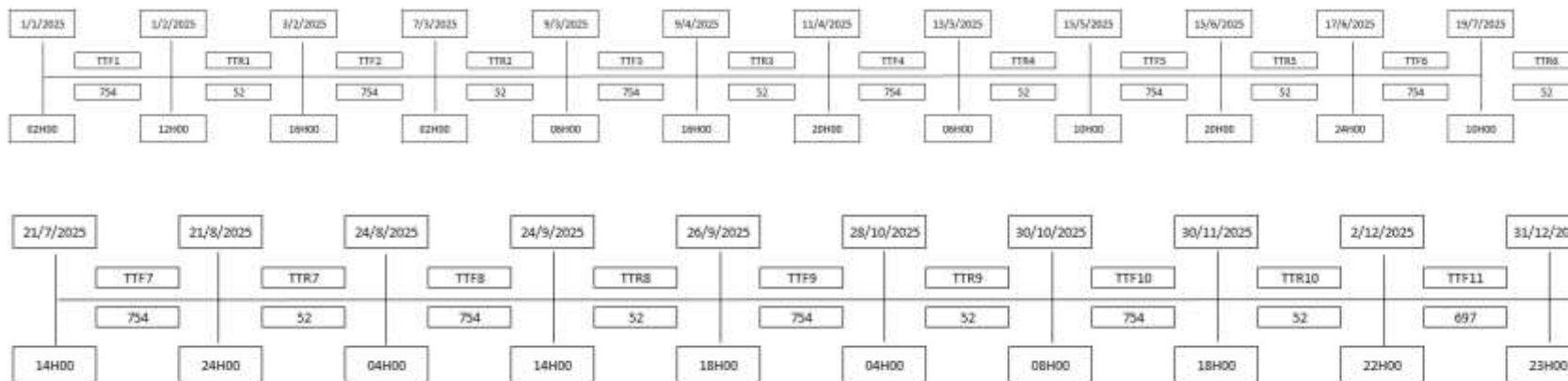
**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.11.18 Línea de funcionamiento – Carcasa de la válvula de retención

Tabla 42 Línea de funcionamiento actual - Carcasa de la válvula de retención

**Línea de funcionamiento:** Carcasa de la válvula de retención

N°	18	Falla Detectada:	Deformación y desgaste por presión constante	Fecha de intervención:	01/02/2025	Hora de intervención:	12H00	Duración de intervención:	52 horas
----	----	------------------	----------------------------------------------	------------------------	------------	-----------------------	-------	---------------------------	----------



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

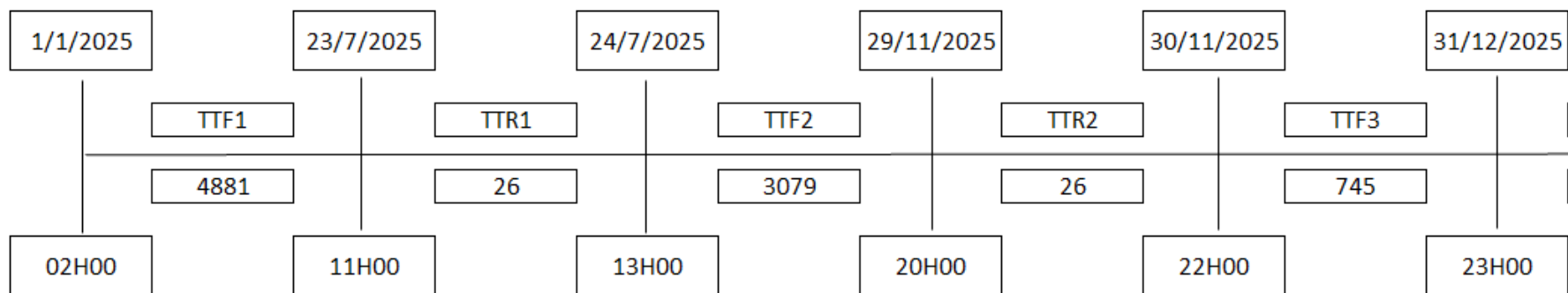
**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.11.19 Línea de funcionamiento – Tornillo purga de aire

Tabla 43 Línea de funcionamiento actual - Tornillo purga de aire

Línea de funcionamiento: Tornillo purga de aire									
N°	19	<b>Falla Detectada:</b>	Obstrucción por daño o suciedad	<b>Fecha de intervención:</b>	23/07/2025	<b>Hora de intervención:</b>	11H00	<b>Duración de intervención:</b>	26 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

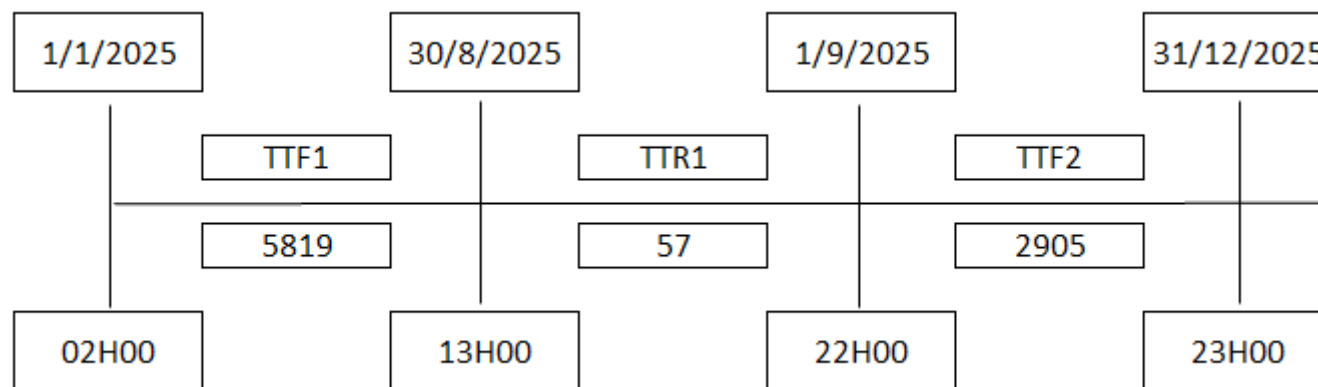
**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.11.20 Línea de funcionamiento – Conjunto de la carcasa

Tabla 44 Línea de funcionamiento actual - Conjunto de la carcasa

Línea de funcionamiento: Conjunto de la carcasa									
N°	20	<b>Falla Detectada:</b>	Fallo en el cierre por falta de presión	<b>Fecha de intervención:</b>	30(08/2025	<b>Hora de intervención:</b>	13H00	<b>Duración de intervención:</b>	57 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

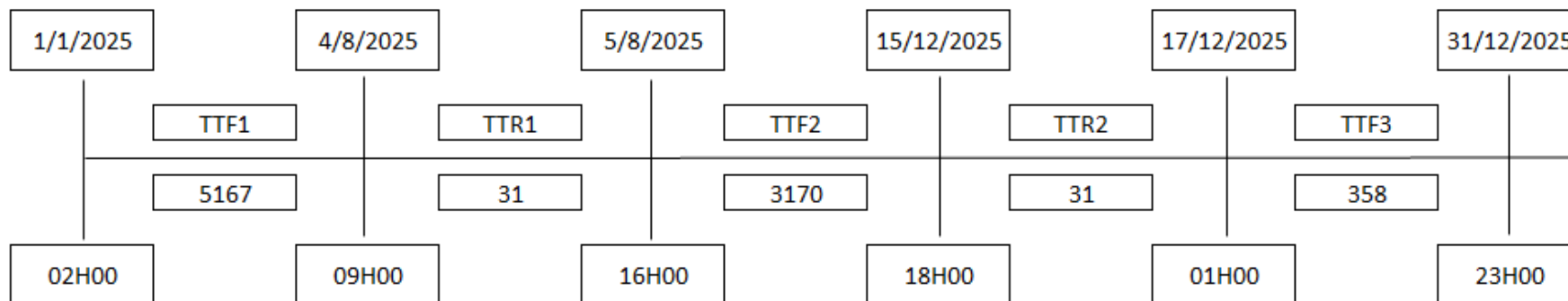
**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.11.21 Línea de funcionamiento – Resorte

Tabla 45 Línea de funcionamiento actual - Resorte

Línea de funcionamiento: Resorte									
N°	21	<b>Falla Detectada:</b>	Perdida de elasticidad por el tiempo	<b>Fecha de intervención:</b>	04/08/2025	<b>Hora de intervención:</b>	09H00	<b>Duración de intervención:</b>	31 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

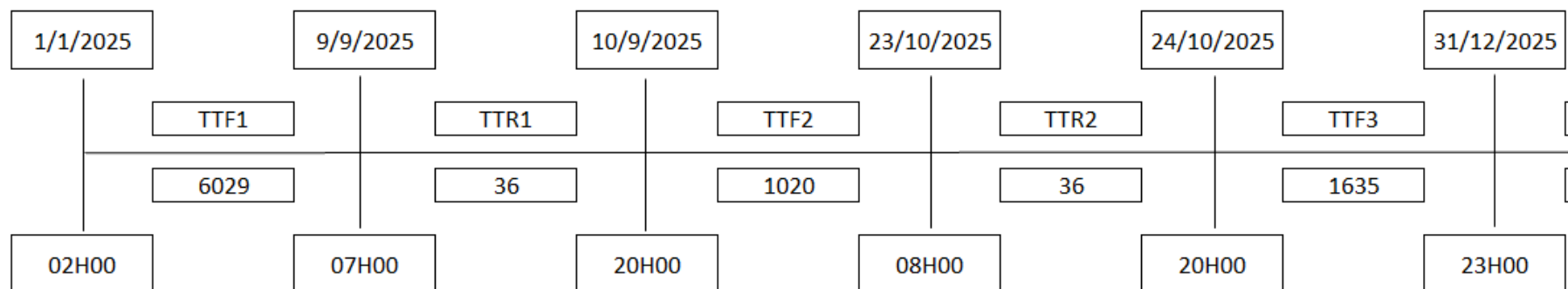
**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.11.22 Línea de funcionamiento – Conjunto del disco de la válvula

Tabla 46 Línea de funcionamiento actual - Conjunto del disco de la válvula

Línea de funcionamiento: Conjunto del disco de la válvula									
N°	22	Falla Detectada:	Mal sellado por desgaste	Fecha de intervención:	de 09/09/2025	Hora de intervención:	de 07H00	Duración de intervención:	36 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

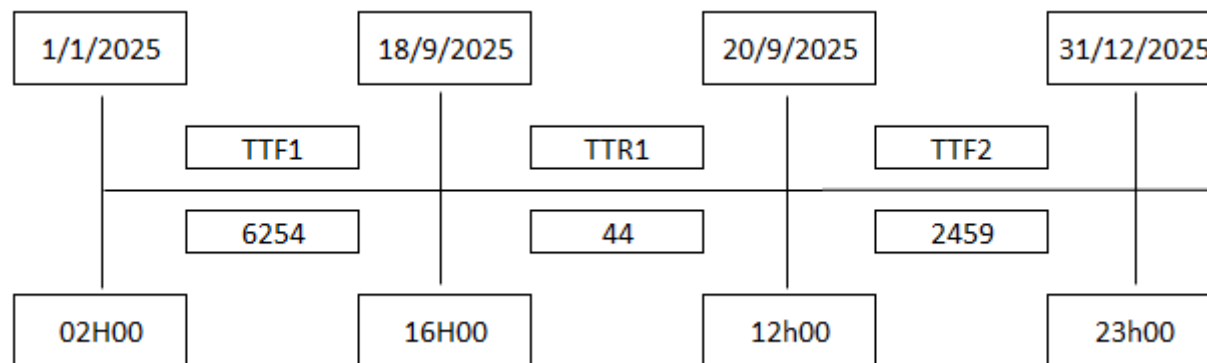
**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.11.23 Línea de funcionamiento – Disco de alta presión válvula

Tabla 47 Línea de funcionamiento actual - Conjunto del disco de la válvula

<b>Línea de funcionamiento:</b> Conjunto del disco de la válvula									
N°	23	<b>Falla Detectada:</b>	Estanqueidad insuficiente, no soporta la presión requerida	<b>Fecha de intervención:</b>	18/09/2025	<b>Hora de intervención:</b>	16H00	<b>Duración de intervención:</b>	44 horas



**Elaborado por:**

Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**

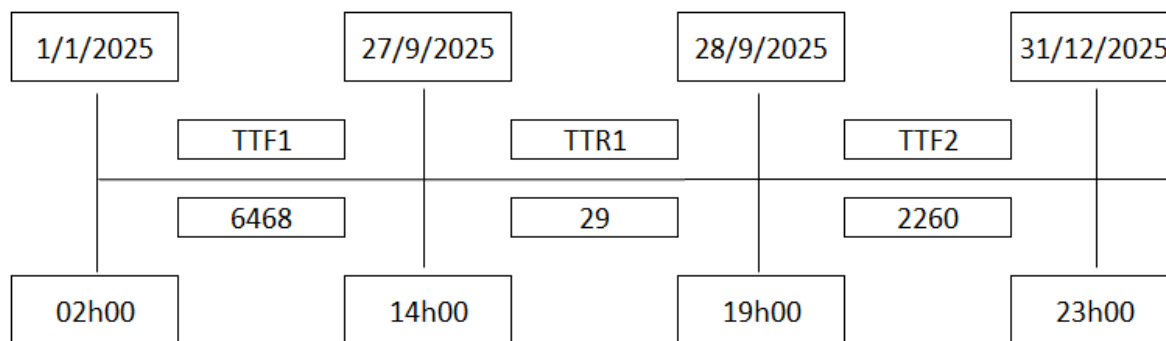
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.11.24 Línea de funcionamiento – Boca de prueba del tanque NPT

Tabla 48 Línea de funcionamiento actual - Boca de prueba del tanque NPT

<b>Línea de funcionamiento:</b> Boca de prueba del tanque NPT									
N°	24	<b>Falla Detectada:</b>	Taponamiento o fuga por suciedad o daño en la rosca	<b>Fecha de intervención:</b>	27/09/2025	<b>Hora de intervención:</b>	14H00	<b>Duración de intervención:</b>	29 horas



**Elaborado por:**

Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**

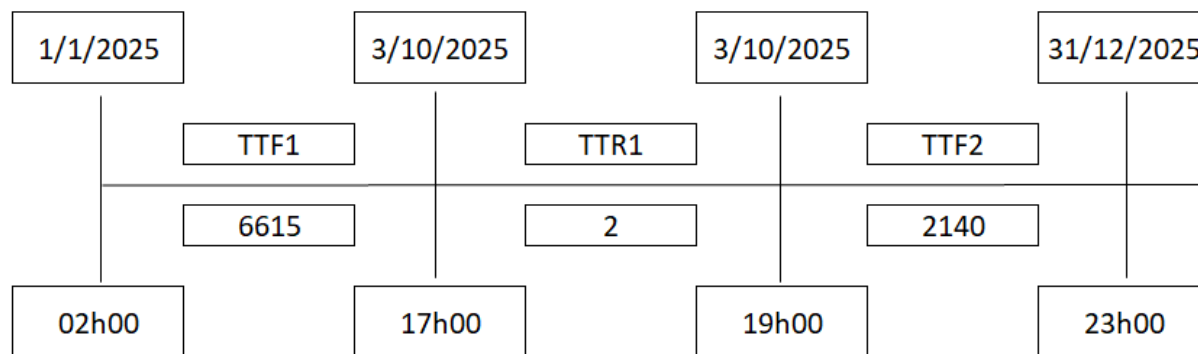
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.11.25 Línea de funcionamiento – Anclaje

*Tabla 49 Línea de funcionamiento actual - Anclaje*

<b>Línea de funcionamiento: Anclaje</b>									
N°	25	<b>Falla Detectada:</b>	Aflojamiento por vibración constante	<b>Fecha de intervención:</b>	de 03/10/2025	<b>Hora de intervención:</b>	de 17H00	<b>Duración de intervención:</b>	2 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

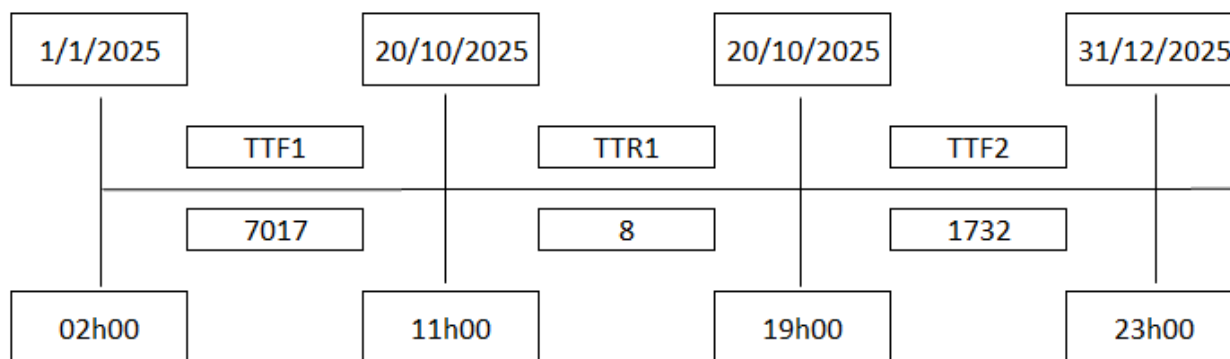
**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.11.26 Línea de funcionamiento – Carcasa

Tabla 50 Línea de funcionamiento actual - Carcasa

Línea de funcionamiento: Carcasa									
N°	26	<b>Falla Detectada:</b>	Fisura o corrosión por condiciones climáticas o tiempo	<b>Fecha de intervención:</b>	20/10/2025	<b>Hora de intervención:</b>	11H00	<b>Duración de intervención:</b>	8 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.12 Cuadro de mantenimiento / Área de bombeo - Actual

Cuadro de Mantenimiento														
N <sup>o</sup>	Procedimiento	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic	TT R (h)
1	Reemplazar componente	Mi 15 05H00		S 22 18H00		V 09 11H00		J 17 23H00			V 03 07H00		D 14 16H00	19
2	Reemplazar boquilla		Ma 04 08H00		V 18 21H00		V 27 03H00		L 11 15H00	Ma 30 18H00	J 23 13H00		Ma 16 01H00	16
3	Sustituir pistola			D 09 13H00		D 25 04H00				D 14 12H00		D 11 15H00		34
4	Cambio de sellos		J 20 07H00		Ma 08 16H00				V 15 23H00				Mi 05 11H00	24
5	Reparación o sustitución		J 06 10H00					S 12 19H00			Ma 28 03H00			14
6	Sustituir manguera		L 10 09H00		L 28 20H00		V 06 02H00			V 19 14H00		D 30 22H00		22
7	Remplazar flexible			J 13 06H00					J 21 19H00				Ma 16 20H00	31
8	Sustituir válvula			V 14 08H00							Ma 21 17H00			69
9	Sustituir universal			D 02 14H00			J 19 01H00			S 27 20H00			S 27 09H00	35
10	Sustituir o calibrar						V 27 02H00						S 13 17H00	62

<b>11</b>	Reacondicion ar, limpiar y sellar.			V 11 06H00				J 24 18H00				Ma 04 13H00	28		
<b>12</b>	Reemplazar solenoides							Mi 07 09H00				D 16 21H00	58		
<b>13</b>	Reemplazar el cartucho		J 20 08H00					Mi 18 16H00		J 11 16H00			V 5 06H00	34	
<b>14</b>	Sustituir el casquillo de conducto							Mi 16 15H00				V 1 21H00	L 17 03H00	41	
<b>15</b>	Ajustar o reemplazar el conector	V 21 17H00		Ma 15 21H00				D 8 01H00	J 31 05H00			L 22 09H00	V 14 13H00	37	
<b>16</b>	Reemplazar el conector							J 12 18H00				S 22 09H00	39		
<b>17</b>	Ajustar o sustituir												Mi 2 06H00	28	
<b>18</b>	Sustituir la carcasa	S 2 12H00	V 7 02H00	Mi 9 16H00	Ma 13 06H00	D 15 10H00		S 19 10H00	J 21 24H00	Mi 24 14H00	Ma 28 04H00	D 30 18H00		52	
<b>19</b>	Limpiar o sustituir									Mi 23 11H00			S 29 22H00	26	
<b>20</b>	Reemplazar												S 30 13H00	57	
<b>21</b>	Sustituir el resorte												L 4 09H00	L 15 18H00	31
<b>22</b>	Reemplazar el												Ma 9	J 23	36

	disco									07H00	08H00		
<b>23</b>	Sustituir el disco									J 18			44
<b>24</b>	Limpiar o sustituir									16H00			
<b>25</b>	Ajustar y verificar estabilidad									S 27			29
<b>26</b>	Reacondicionar la carcasa o sustituirla									14H00		V 3	2
												17H00	
												L 20	8
												11H00	
<b>Total de horas de trabajo sin paros</b>		742	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	743
<b>Total de horas de paralización</b>		19	165	263	219	167	258	206	256	345	211	362	230
<b>Total de horas de producción</b>		723	507	481	501	577	462	538	488	375	533	358	513
<b>Producción en fallo</b>		961,05	8346,0	13303,1	11077,5	8447,2	13050,2	10419,9	12948,9	17450,8	10672,8	18310,7	1163,9
<b>Producción normal</b>		52243,9	36635,8	34757,1	36202,3	41694,0	33384,1	38875,9	35262,9	27097,5	38514,6	25869,1	37069,4
<b>Unidades producidas</b>		53205,5	44981,9	48060,1	46279,7	50141,2	46434,3	49295,8	48211,9	44548,4	49187,4	44179,8	48703,2
<b>Elaborado por:</b>	Jorge Orbe y Adrián Santillán						<b>Revisado por:</b>						
	Jorge Orbe y Adrián Santillán						Ing. Luis López Telenchana						

#### 4.13 Cálculo de indicadores – Disponibilidad actual

Tabla 51 Cálculo de indicadores - Disponibilidad actual

---

Cálculo de indicadores (Kpi)	
<b>Disponibilidad</b>	
$Fallas Totales = \sum \#Fallas = 82$	
$Tiempo Total Operación (TTO) = \sum (TTF1 + TTF2 + TTFn) = 6056$	
$Tiempo medio entre fallas (MTBF) = \frac{TTO}{TF} = \frac{6056}{82} = 73.854$	
$Horas de reparación = \sum Horas de falla = 2701$	
$Tiempo medio de reparación (MTTR) = \frac{Horas de reparación}{Fallas totales} = \frac{2701}{82} = 32,939$	
$Disponibilidad = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} = \frac{73,854}{73,854 + 32,939} = 0,691 = 69,1\%$	
<b>Rendimiento</b>	
$R = 1 = 100\%$	
<b>Calidad</b>	
$C = 1 = 100\%$	
<b>OEE</b>	
$OEE = Disponibilidad * Rendimineto * Calidad = 0,691 * 1 * 1 = 0,691 = 69,1\%$	
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>
Jorge Orbe y Adrián Santillán	Ing. Luis López Telenchana

---

Fuente: Jorge Orbe, Adrian Santillan

## 4.14 Análisis de la productividad

Datos

Tiempo planificado : 8757 h

Tiempos muertos : 2701 h

$$P = \frac{T_t - T_m}{T_t} * 100$$
$$P = \frac{(8757 - 2701) h}{(8757) h} * 100$$
$$P = 69,15\%$$

Se identifico una productividad del 69,15% en la Estación de Servicios la Giralda lo cual indica que la gasolinera está operando por debajo del nivel esperado, es decir, existe aproximadamente un 31% de margen de mejora, sin embargo aunque la gasolinera sigue manteniendo un nivel de operación aceptable, tiene varias oportunidades de mejora.

## 4.15 Plan de Gestión de Mantenimiento

### 4.15.1 Objetivos

#### Objetivo General

Mejorar la gestión del mantenimiento dentro del área de bombeo de la Estación de Servicios la Giralda, mediante la implementación de estrategias que ayuden a reducir tiempos de reparación (TTR), con el propósito de incrementar su disponibilidad operativa y así maximizar los tiempos de funcionamiento (TTF)

#### Objetivos Específicos

- Reducir tiempos de reparación (TTR) y aumentar tiempos de funcionamiento (TTF)
- Establecer un sistema de inventarios

### 4.15.2 Inventario de activos

- **Nombre del edificio:** Estación de Servicios la Giralda
- **Familia de equipos:** Despacho de combustible
- **Activo:** Surtidor de combustible Gilbarco
- **Fabricante:** Gilbarco Veeder – Root
- **Recomendación del fabricante:** Recomienda realizar mantenimientos preventivos los cuales deben incluir limpieza de filtros, revisión de calibración, verificación de mangueras y chequeo del sistema. Se deben realizar inspecciones general trimestral que asegure la precisión en el despacho, así evitando fugas o fallos operativos.
- **Criticidad:** Clase A (Alto, debido al impacto directo en la operación y ventas de combustible líquido)
- **Nombre del edificio:** Estación de Servicios la Giralda
- **Familia de equipos:** Bombeo de combustible
- **Activo:** Bomba sumergible Red Jacket
- **Fabricante:** Franklin Electric

- **Recomendación del fabricante:** Recomienda realizar inspecciones mensuales tanto del sistema eléctrico y de presión, con ello se verifican posibles fugas o ruidos anormales. También se deben ejecutar mantenimientos preventivos semestrales, lo cual incluye una revisión completa del motor, rendimiento hidráulico y las conexiones.
- **Criticidad:** Clase A (Muy alto, debido a que una falla detiene de manera completa el suministro de combustible)

### 4.15.3 Línea de funcionamiento – Breakaway

Tabla 52 Línea de funcionamiento propuesto - Breakaway

Línea de funcionamiento: Breakaway									
N°	1	Falla Detectada:	Desboque por desgaste	Fecha de intervención:	de 15/01/2025	Hora de intervención:	de 05H00	Duración de intervención:	de 6 horas
1/1/2025	15/1/2025	15/1/2025	22/3/2025	23/3/2025	9/5/2025	9/5/2025	17/7/2025		
TTF1	TTR1	TTF2	TTR2	TTF3	TTR3	TTF4			
339	6	1591	6	1139	6	1662			
02H00	05H00	11H00	18H00	00H00	11H00	17H00	23H00		
	18/7/2025	3/10/2025	3/10/2025	14/12/2025	14/12/2025	31/12/2025			
TTR4	TTF5	TTR5	TTF6	TTR6	TTF7	TTR7			
6	1850	6	1731	6	409				
	05H00	07H00	13H00	16H00	22H00	23H00			
<b>Elaborado por:</b>					<b>Revisado por:</b>				
Jorge Orbe y Adrián Santillán					Ing. Luis López Telenchana				

Fuente: Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.15.4 Línea de funcionamiento – Boquilla

Tabla 53 Línea de funcionamiento propuesto - Boquilla

Línea de funcionamiento: Boquilla									
N°	2	Falla Detectada:	Fallo en el automático	Fecha de intervención:	de 04/02/2025	Hora de intervención:	de 08H00	Duración de intervención:	8 horas
1/1/2025	4/2/2025	4/2/2025	18/4/2025	19/4/2025	27/6/2025	27/6/2025	11/8/2025		
TTF1	TTR1	TTF2	TTR2	TTF3	TTR3	TTF4	TTR4		
822	8	1557	8	1654	8	1084	8		
02H00	08H00	16H00	21H00	05H00	03H00	11H00	15H00		
11/8/2025	30/9/2025	1/10/2025	23/10/2025	23/10/2025	16/12/2025	16/12/2025	31/12/2025		
TTF5	TTR5	TTF6	TTR6	TTF7	TTR7	TTF8	TTR8		
1195	8	539	8	1276	8	374			
23H00	18H00	02H00	13H00	21H00	01H00	09H00	23H00		

**Elaborado por:**

Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**

Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.15.5 Línea de funcionamiento – Pistola

Tabla 54 Línea de funcionamiento propuesto - Pistola

Línea de funcionamiento: Pistola							
N°	Falla Detectada:	Atrancamiento de gatillo	Fecha de intervención:	de 09/03/2025	Hora de intervención:	de 13H00	Duración de intervención:
3	1/1/2025	9/3/2025	10/3/2025	25/5/2025	25/5/2025	14/9/2025	17 horas
	TTF1	TTR1	TTF2	TTR2	TTF3	TTR3	
	1619	17	1798	17	2677	17	
	02H00	13H00	06H00	04H00	21H00	10H00	
	15/9/2025	2/11/2025	3/11/2025	31/12/2025			
	TTF4	TTR4	TTF5	TTR5			
	1164	17	1445				
	03H00	15H00	08H00	23H00			
<b>Elaborado por:</b>				<b>Revisado por:</b>			
Jorge Orbe y Adrián Santillán				Ing. Luis López Telenchana			

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.15.6 Línea de funcionamiento – Swivel

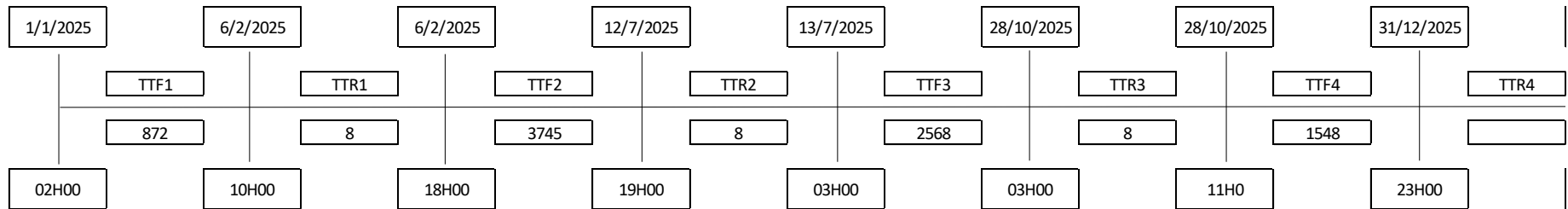
*Tabla 55 Línea de funcionamiento propuesto - Swivel*

Línea de funcionamiento: Swivel										
N°	4	Falla Detectada:	Fugas sellos desgastados	por	Fecha de intervención:	20/02/2025	Hora de intervención:	07H00	Duración de intervención:	6 horas
		1/1/2025	20/2/2025	20/2/2025	8/4/2025	8/4/2025	15/8/2025			
		TTF1	TTR1	TTF2	TTR2	TTF3	TTR3			
		1205	6	1107	6	3097	6			
		02H00	07H00	13H00	16H00	22H00	23H00			
		16/8/2025	5/11/2025	5/11/2025	31/12/2025					
		TTF4	TTR4	TTF5	TTR5					
		1950	6	1350						
		05H00	11H00	17H00	23H00					
<b>Elaborado por:</b>					<b>Revisado por:</b>					
Jorge Orbe y Adrián Santillán					Ing. Luis López Telenchana					
<b>Fuente:</b> Jorge Orbe, Adrian Santillan										

4.15.7 Línea de funcionamiento – Soporte de pistola

Tabla 56 Línea de funcionamiento propuesta - Soporte de pistola

Línea de funcionamiento: Soporte de pistola									
N°	5	Falla Detectada:	Sujeción floja	Fecha de intervención:	de 06/02/2025	Hora de intervención:	de 10H00	Duración de intervención:	8 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.15.8 Línea de funcionamiento – Manguera de combustible

Tabla 57 Línea de funcionamiento propuesto - Manguera de combustible

Línea de funcionamiento: Manguera de combustible							
N°	Falla Detectada:	Agrietamiento	Fecha de intervención:	de 10/02/2025	Hora de intervención:	de 09H00	Duración de intervención:
							6 horas
1/1/2025	10/2/2025	10/2/2025	28/4/2025	29/4/2025	6/6/2025		
TTF1	TTR1	TTF2	TTR2	TTF3	TTR3		
967	6	1853	6	912	6		
02H00	09H00	15H00	20H00	02H00	02H00		
6/6/2025	19/9/2025	19/9/2025	30/11/2025	1/12/2025	31/12/2025		
TTF4	TTR4	TTF5	TTR5	TTF6	TTR6		
2526	6	1730	6	739			
08H00	14H00	20H00	22H00	04H00	23H00		
<b>Elaborado por:</b>				<b>Revisado por:</b>			
Jorge Orbe y Adrián Santillán				Ing. Luis López Telenchana			
<b>Fuente:</b> Jorge Orbe, Adrian Santillan							

#### 4.15.9 Línea de funcionamiento - Flexible

*Tabla 58 Línea de funcionamiento propuesto - Flexible*

Línea de funcionamiento: Flexible									
N°	7	Falla Detectada:	Fugas por fatiga	Fecha de intervención:	13/03/2025	Hora de intervención:	06H00	Duración de intervención:	14 horas

1/1/2025	13/3/2025	13/3/2025	21/8/2025	22/8/2025	16/12/2025	17/12/2025	31/12/2025	
TTF1	TTR1	TTF2	TTR2	TTF3	TTR3	TTF4	TTR4	
1708	14	3863	14	2785	14	359		
02H00	06H00	20H00	19H00	09H00	10H00	00H00	23H00	

**Elaborado por:**

Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**

Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.15.10 Línea de funcionamiento – Válvula de impacto

Tabla 59 Línea de funcionamiento propuesto - Válvula de impacto

<b>Línea de funcionamiento:</b> Válvula de impacto							
N°	Falla Detectada:	Activación por golpe o desgaste	Fecha de intervención:	Hora de intervención:	Duración de intervención:		
8			14/03/2025	08H00	18 horas		

1/1/2025	14/3/2025	15/3/2025	21/10/2025	22/10/2025	31/12/2025	
TTF1	TTR1	TTF2	TTR2	TTF3	TTR3	
1734	18	5295	18	1692		
02H00	08H00	02H00	17H00	11H00	23H00	

<b>Elaborado por:</b> Jorge Orbe y Adrián Santillán	<b>Revisado por:</b> Ing. Luis López Telenchana
<b>Fuente:</b> Jorge Orbe, Adrian Santillan	

4.15.11 Línea de funcionamiento – Universal

Tabla 60 Línea de funcionamiento propuesto - Universal

Línea de funcionamiento: Universal							
N°	Falla Detectada:	Desgaste	Fecha de intervención:	02/03/2025	Hora de intervención:	14H00	Duración de intervención:
9	1/1/2025	2/3/2025	3/3/2025	19/6/2025	19/6/2025	27/9/2025	17 horas
	TTF1	TTR1	TTF2	TTR2	TTF3	TTR3	
	1452	17	2634	17	2402	17	
	02H00	14H00	07H00	01H00	18H00	20H00	
	28/9/2025	27/12/2025	28/12/2025	31/12/2025			
	TTF4	TTR4	TTF5	TTR5			
	2156	17	93				
	13H00	09H00	02H00	23H00			

Elaborado por:

Jorge Orbe y Adrián Santillán

Revisado por:

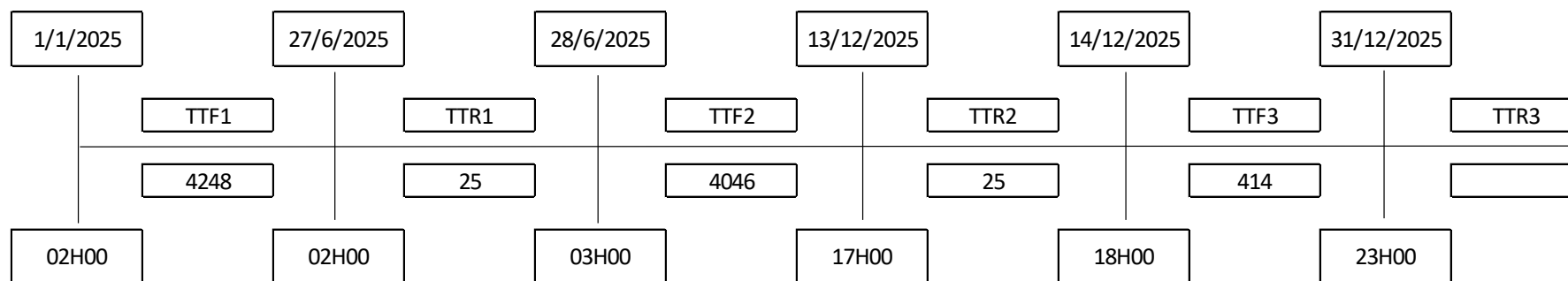
Ing. Luis López Telenchana

Fuente: Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.15.12 Línea de funcionamiento – Unidad de medida

Tabla 61 Línea de funcionamiento propuesto - Unidad de medida

Línea de funcionamiento: Unidad de medida									
N°	10	<b>Falla Detectada:</b>	Des calibración en medición de volumen	<b>Fecha de intervención:</b>	de 27/06/2025	<b>Hora de intervención:</b>	de 02H00	<b>Duración de intervención:</b>	25 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

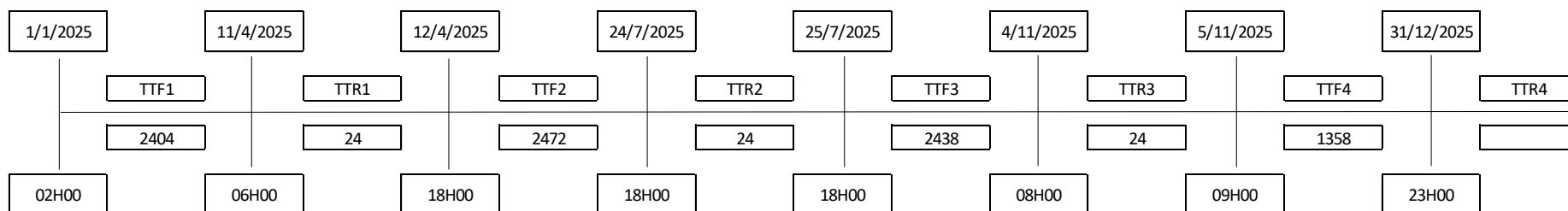
**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.15.13 Línea de funcionamiento – Caja de conexiones eléctricas y sistema de facturación

Tabla 62 Línea de funcionamiento propuesto - Caja de conexiones eléctricas y sistemas de facturación

<b>Línea de funcionamiento:</b> Caja de conexiones eléctricas y sistema de facturación									
N°	11	Falla Detectada:	Cortocircuito o fallos en lectura	Fecha de intervención:	de 11/04/2025	Hora de intervención:	de 06H00	Duración de intervención:	de 24 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.15.14 Línea de funcionamiento – Solenoide

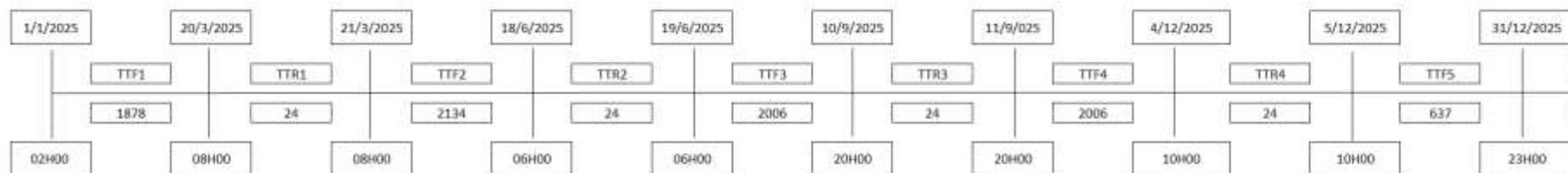
Tabla 63 Línea de funcionamiento propuesto - Solenoide

Línea de funcionamiento: Solenoide							
N°	Falla Detectada:	Cierre defectuoso	Fecha de intervención:	de 07/05/2025	Hora de intervención:	de 09H00	Duración de intervención:
							27 horas
1/1/2025	TTF1	TTR1	8/5/2025	TTF2	TTR2	18/11/2025	TTF3
	3031	27		4617	27		1055
02H00	09H00		12H00	21H00		00H00	23H00
<b>Elaborado por:</b>				<b>Revisado por:</b>			
Jorge Orbe y Adrián Santillán				Ing. Luis López Telenchana			
<b>Fuente:</b> Jorge Orbe, Adrian Santillan							

#### 4.15.15 Línea de funcionamiento – Kit y cartucho del Sifón

Tabla 64 Línea de funcionamiento propuesto - Kit y cartucho del Sifón

Línea de funcionamiento: Kit y cartucho del Sifón									
N°	13	Falla Detectada:	Perdida por presión	Fecha de intervención:	20/03/2025	Hora de intervención:	08H00	Duración de intervención:	24 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

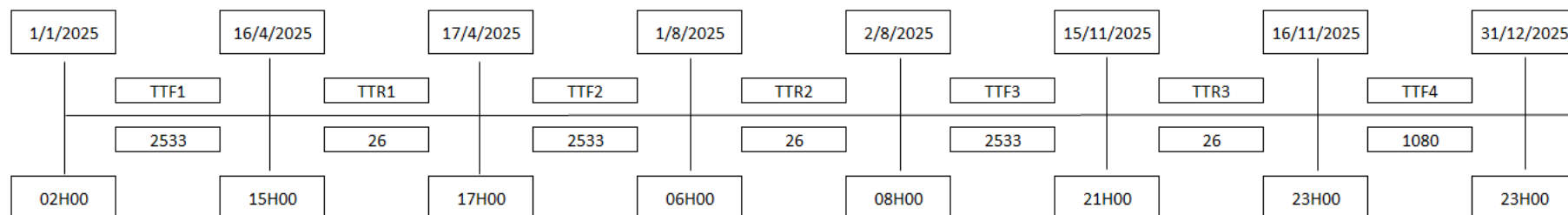
**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.15.16 Línea de funcionamiento – Casquillo del conducto

*Tabla 65 Línea de funcionamiento propuesto - Casquillo del conducto*

<b>Línea de funcionamiento:</b> Casquillo del conducto									
N°	14	<b>Falla Detectada:</b>	Desgaste por fricción	<b>Fecha de intervención:</b>	de 16/04/2025	<b>Hora de intervención:</b>	de 15H00	<b>Duración de intervención:</b>	26 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

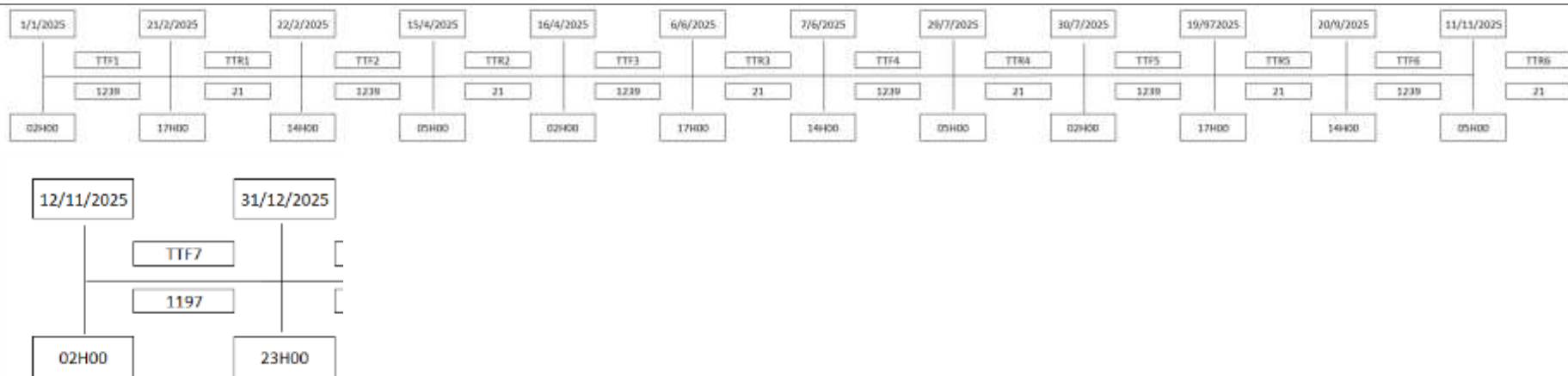
**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.15.17 Línea de funcionamiento – Conector macho carcasa extraíble

Tabla 66 Línea de funcionamiento propuesto - Conector macho de carcasa extraíble

**Línea de funcionamiento:** Conector macho de carcasa extraíble

N°	15	<b>Falla Detectada:</b>	Fuga por deterioro o desgaste de la rosca	<b>Fecha de intervención:</b>	21/02/2025	<b>Hora de intervención:</b>	17H00	<b>Duración de intervención:</b>	21 horas
----	----	-------------------------	-------------------------------------------	-------------------------------	------------	------------------------------	-------	----------------------------------	----------



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.15.18 Línea de funcionamiento – Conector hembra

Tabla 67 Línea de funcionamiento propuesto - Conector hembra

Línea de funcionamiento: Conector hembra							
N°	Falla Detectada:	Daño en la	Fecha de intervención:	Hora de intervención:	Duración de intervención:		
16		rosca interna	12/06/2025	18H00	23 horas		
	1/1/2025	12/6/2025	13/6/2025	21/11/2025	22/11/2025	31/12/2025	
	TTF1	TTR1	TTF2	TTR2	TTF3		
	3864	23	3864	23	943		
	02H00	18H00	17H00	17H00	16H00	23H00	

**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.15.19 Línea de funcionamiento – Tornillo de fijación hexagonal

*Tabla 68 Línea de funcionamiento propuesto - Tornillo de fijación hexagonal*

<b>Línea de funcionamiento:</b> Tornillo de fijación hexagonal																									
N°	17	<b>Falla Detectada:</b>	Corrosión y aflojamiento por vibración y humedad	<b>Fecha de intervención:</b>	02/07/2025	<b>Hora de intervención:</b>	06H00	<b>Duración de intervención:</b>	18 horas																
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">1/1/2025</td> <td style="width: 25%;">2/7/2025</td> <td style="width: 25%;">2/7/2025</td> <td style="width: 25%;">31/12/2025</td> </tr> <tr> <td>TTF1</td> <td>TTR1</td> <td>TTF2</td> <td>[</td> </tr> <tr> <td>4372</td> <td>18</td> <td>4367</td> <td>[</td> </tr> <tr> <td>02H00</td> <td>06H00</td> <td>24H00</td> <td>23H00</td> </tr> </table>										1/1/2025	2/7/2025	2/7/2025	31/12/2025	TTF1	TTR1	TTF2	[	4372	18	4367	[	02H00	06H00	24H00	23H00
1/1/2025	2/7/2025	2/7/2025	31/12/2025																						
TTF1	TTR1	TTF2	[																						
4372	18	4367	[																						
02H00	06H00	24H00	23H00																						
<b>Elaborado por:</b>					<b>Revisado por:</b>																				
Jorge Orbe y Adrián Santillán					Ing. Luis López Telenchana																				

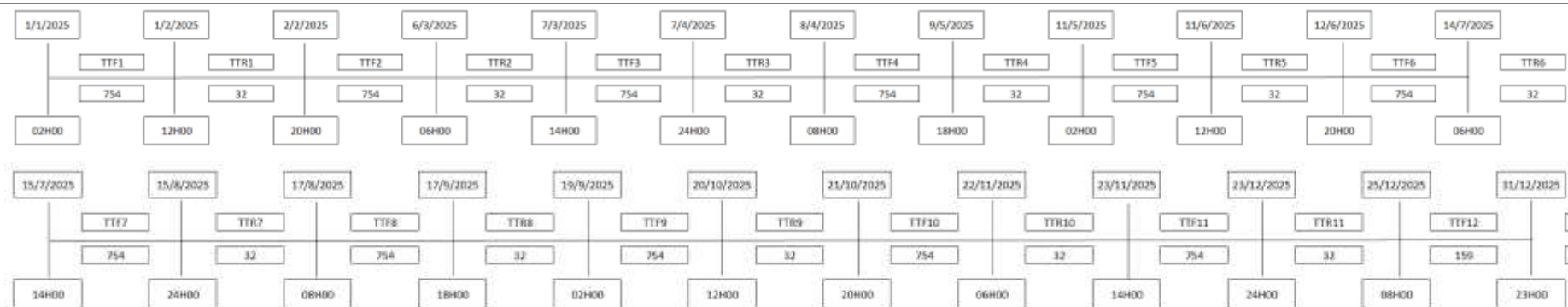
**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.15.20 Línea de funcionamiento – Carcasa de la válvula de retención

Tabla 69 Línea de funcionamiento propuesto - Carcasa de la válvula de retención

**Línea de funcionamiento:** Carcasa de la válvula de retención

N°	18	<b>Falla Detectada:</b>	Deformación y desgaste por presión constante	<b>Fecha de intervención:</b>	de 01/02/2025	<b>Hora de intervención:</b>	de 12H00	<b>Duración de intervención:</b>	de 32 horas
----	----	-------------------------	----------------------------------------------	-------------------------------	---------------	------------------------------	----------	----------------------------------	-------------



**Elaborado por:**

Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**

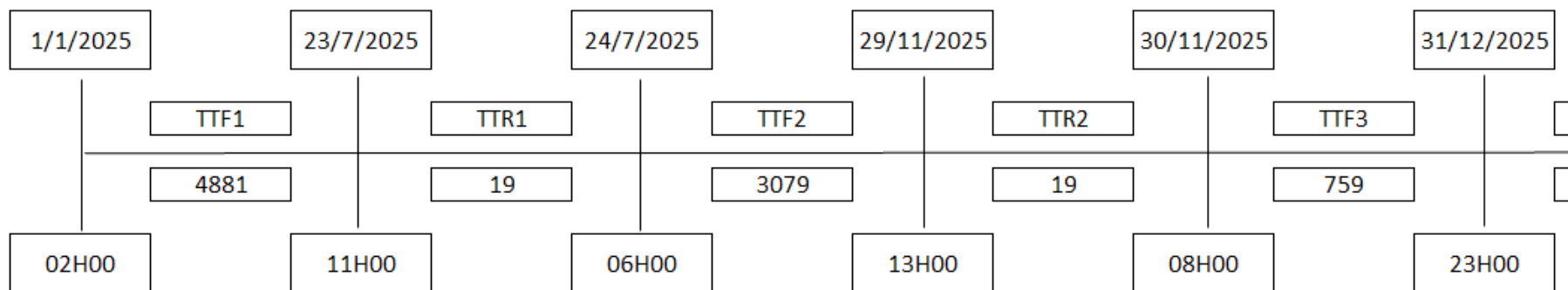
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.15.21 Línea de funcionamiento –Tornillo purga de aire

Tabla 70 Línea de funcionamiento propuesto - Tornillo purga de aire

<b>Línea de funcionamiento:</b> Tornillo purga de aire									
N°	19	<b>Falla Detectada:</b>	Deformación y desgaste por presión constante	<b>Fecha de intervención:</b>	23/07/2025	<b>Hora de intervención:</b>	11H00	<b>Duración de intervención:</b>	19 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.15.22 Línea de funcionamiento – Conjunto de la carcasa

Tabla 71 Línea de funcionamiento propuesto - Conjunto de la carcasa

<b>Línea de funcionamiento:</b> Conjunto de la carcasa									
N°	20	<b>Falla Detectada:</b>	Fallo en el cierre por falta de presión	<b>Fecha de intervención:</b>	30(08/2025)	<b>Hora de intervención:</b>	13H00	<b>Duración de intervención:</b>	37 horas

1/1/2025	30/8/2025	1/9/2025	31/12/2025	
TTF1	TTR1	TTF2		
5819	37	2925		
02H00	13H00	02H00	23H00	

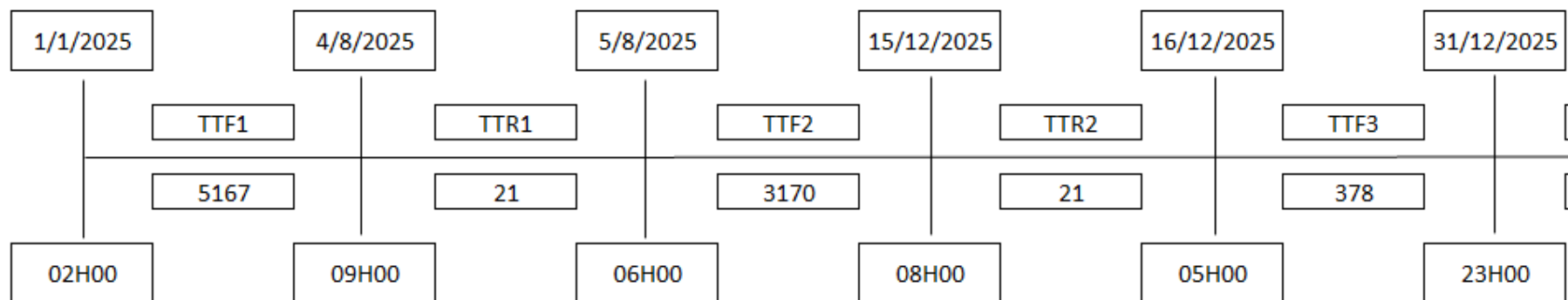
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>
Jorge Orbe y Adrián Santillán	Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.15.23 Línea de funcionamiento – Resorte

Tabla 72 Línea de funcionamiento propuesto - Resorte

Línea de funcionamiento: Resorte									
N°	21	Falla Detectada:	Perdida de elasticidad por el tiempo	Fecha de intervención:	04/08/2025	Hora de intervención:	09H00	Duración de intervención:	21 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.15.24 Línea de funcionamiento – Conjunto del disco de la válvula

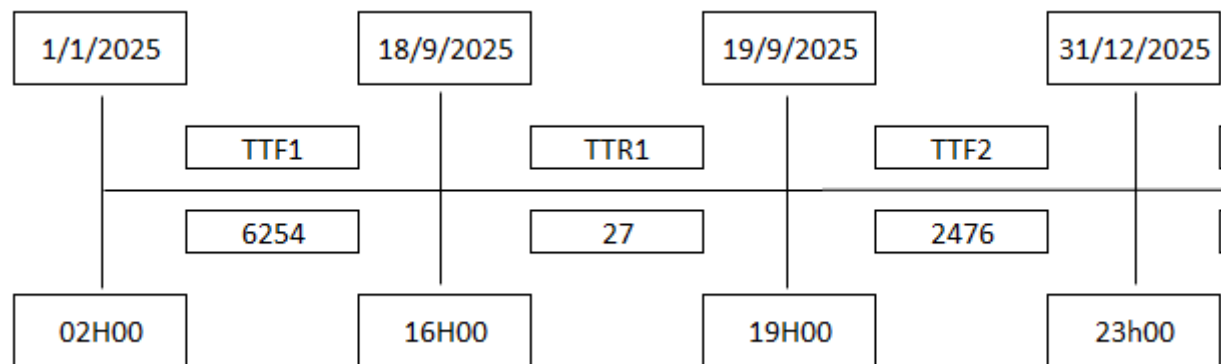
Tabla 73 Línea de funcionamiento propuesto - Conjunto del disco de la válvula

Línea de funcionamiento: Conjunto del disco de la válvula									
N°	22	Falla Detectada:	Mal sellado por desgaste	Fecha de intervención:	de 09/09/2025	Hora de intervención:	de 07H00	Duración de intervención:	29 horas
				1/1/2025	9/9/2025	10/9/2025	22/10/2025	24/10/2025	31/12/2025
		TTF1	TTR1	TTF2	TTR2	TTF3			
		6029	29	1020	29	1650			
		02H00	07H00	12H00	24H00	05H00	23H00		
<b>Elaborado por:</b>					<b>Revisado por:</b>				
Jorge Orbe y Adrián Santillán					Ing. Luis López Telenchana				
<b>Fuente:</b> Jorge Orbe, Adrian Santillan									

#### 4.15.25 Línea de funcionamiento – Disco de alta presión válvula

Tabla 73 Línea de funcionamiento propuesto - Conjunto del disco de la válvula

<b>Línea de funcionamiento:</b> Conjunto del disco de la válvula									
N°	23	<b>Falla Detectada:</b>	Estanqueidad insuficiente, no soporta presión requerida	<b>Fecha de intervención:</b>	18/09/2025	<b>Hora de intervención:</b>	16H00	<b>Duración de intervención:</b>	27 horas



**Elaborado por:**

Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**

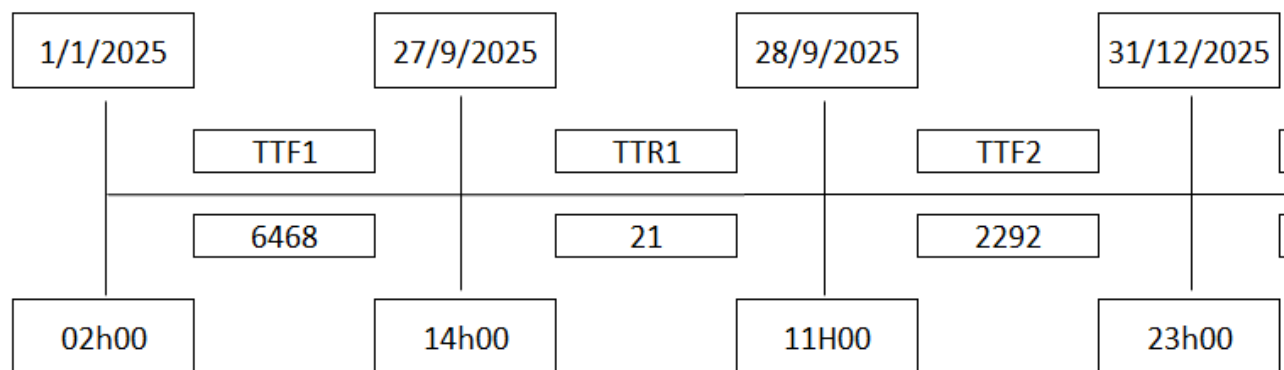
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.15.26 Línea de funcionamiento – Boca de prueba del tanque NPT

Tabla 74 Línea de funcionamiento propuesto - Boca de prueba del tanque NPT

<b>Línea de funcionamiento:</b> Boca de prueba del tanque NPT									
N°	24	<b>Falla Detectada:</b>	Taponamiento o fuga por suciedad o daño en la rosca	<b>Fecha de intervención:</b>	27/09/2025	<b>Hora de intervención:</b>	14H00	<b>Duración de intervención:</b>	21 horas



**Elaborado por:**

Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**

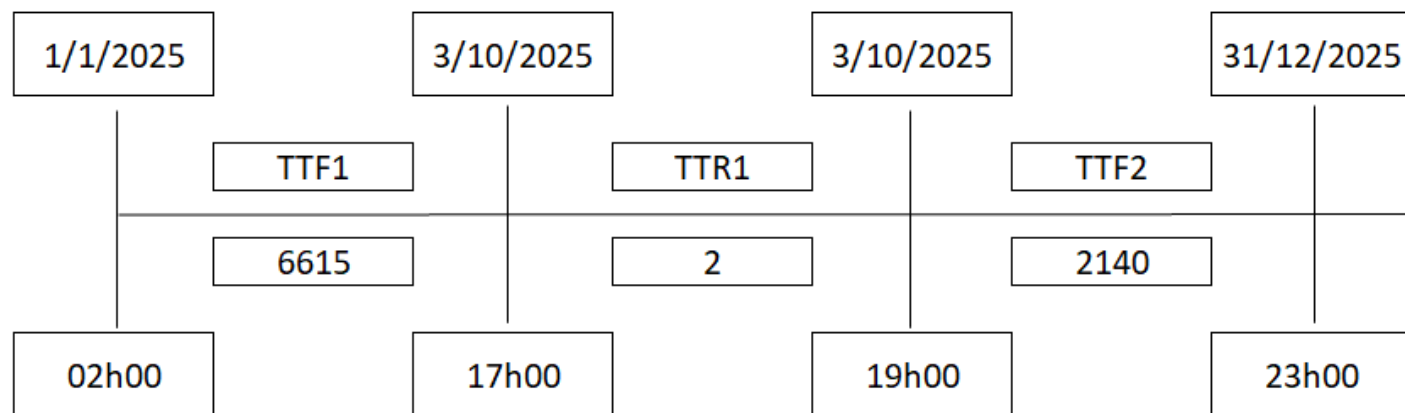
Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.15.27 Línea de funcionamiento – Anclaje

*Tabla 75 Línea de funcionamiento propuesto - Anclaje*

<b>Línea de funcionamiento: Anclaje</b>									
N°	25	<b>Falla Detectada:</b>	Aflojamiento por vibración constante	<b>Fecha de intervención:</b>	03/10/2025	<b>Hora de intervención:</b>	17H00	<b>Duración de intervención:</b>	2 horas



**Elaborado por:**  
Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**  
Ing. Luis López Telenchana

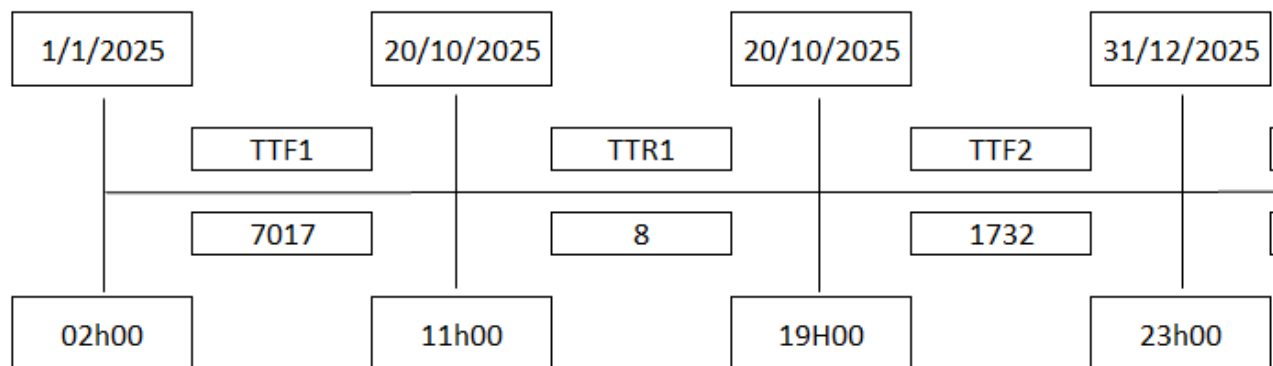
**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

4.15.28 Línea de funcionamiento – Carcasa

Tabla 76 Línea de funcionamiento propuesto - Carcasa

**Línea de funcionamiento:** Carcasa

N°	26	<b>Falla Detectada:</b>	Fisura o corrosión por condiciones climáticas o tiempo	<b>Fecha de intervención:</b>	20/10/2025	<b>Hora de intervención:</b>	11H00	<b>Duración de intervención:</b>	8 horas
----	----	-------------------------	--------------------------------------------------------	-------------------------------	------------	------------------------------	-------	----------------------------------	---------



**Elaborado por:**

Jorge Orbe y Adrián Santillán

**Revisado por:**

Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### 4.16 Cuadro de mantenimiento / Área de bombeo – Propuesto

Cuadro de Mantenimiento														
N <sup>o</sup>	Procedimiento	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic	TT R (h)
1	Reemplazar componente	Mi 15 05H00		S 22 18H00		V 09 11H00		J 17 23H00			V 03 07H00		D 14 16H00	6
2	Reemplazar boquilla		Ma 04 08H00		V 18 21H00		V 27 03H00		L 11 15H00	Ma 30 18H00	J 23 13H00		Ma 16 01H00	8
3	Sustituir pistola			D 09 13H00		D 25 04H00				D 14 12H00		D 02 15H00		17
4	Cambio de sellos		J 20 07H00		Ma 08 16H00				V 15 23H00				Mi 05 11H00	6
5	Reparación o sustitución		J 06 10H00					S 12 19H00				Ma 28 03H00		8
6	Sustituir manguera		L 10 09H00		L 28 20H00		V 06 02H00			V 19 14H00			D 30 22H00	6
7	Remplazar flexible			J 13 06H00					J 21 19H00				Ma 16 10H00	14
8	Sustituir válvula			V 14 08H00								Ma 21 17H00		18
9	Sustituir universal			D 02 14H00			J 19 01H00			S 27 20H00			S 27 09H00	17
10	Sustituir o calibrar						V 27 02H00						S 13 17H00	25

<b>11</b>	Reacondiciona r, limpiar y sellar.			V 11 06H00				J 24 18H00					Ma 04 08H00	24	
<b>12</b>	Reemplazar solenoides							Mi 07 09H00					D 16 21H00	27	
<b>13</b>	Reemplazar el cartucho		J 20 08H00					Ma 17 18H00					Ma 9 20H00	L 1 22H0	
<b>14</b>	Sustituir el casquillo de conducto							Mi 16 15H00					J 31 17H00	V 14 19H00	
<b>15</b>	Ajustar o reemplazar el conector	V 21 17H00		D 13 21H00				J 5 01H00	D 27 05H00				MI 17 09H00	S 8 08H00	
<b>16</b>	Reemplazar el conector							J 12 18H00					V 21 04H00		
<b>17</b>	Ajustar o sustituir													Mi 2 06H00	Mi 31 07H00
<b>18</b>	Sustituir la carcasa	S 2 12H00	Mi 5 07H00	D 6 02H00	Mi 7 21H00	D 8 16H00	J 10 11H00	L 11 06H00	V 12 01H00	L 13 20H00	V 14 15H00		Ma 16 10H00		
<b>19</b>	Limpiar o sustituir													Mi 23 11H00	S 29 07H00
<b>20</b>	Reemplazar													S 30 13H00	
<b>21</b>	Sustituir el resorte													L 4 09H00	D 14 21H00
<b>22</b>	Reemplazar el													Ma 9	Mi 22

	disco									07H00	08H00			
<b>23</b>	Sustituir el disco									J 18				
<b>24</b>	Limpiar o sustituir									S 27				
<b>25</b>	Ajustar y verificar estabilidad										V 3			
<b>26</b>	Reacondicionar la carcasa o sustituirla										L 20			
	<b>Total de horas de trabajo sin paros</b>	742	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	743	
	<b>Total de horas de paralización</b>	6	81	128	123	82	156	128	144	202	111	201	147	
	<b>Total de horas de producción</b>	736	591	616	597	662	564	616	600	518	633	519	596	
	<b>Producción en fallo</b>	303,5	4097,1	6474,5	6221,6	4147,7	7890,8	6474,5	7283,8	10217,6	5614,6	10166,9	7132,1	
	<b>Producción normal</b>	53183,4	42705,7	44512,2	43139,2	47836,1	40754,7	44512,2	43356	37430,7	45740,6	37502,9	43500,5	
	<b>Unidades producidas</b>	53486,9	46802,8	50986,7	49360,8	51983,8	48645,4	50986,7	50639,8	47648,2	51355,2	47669,9	50632,6	
	<b>Elaborado por:</b>	<b>Jorge Orbe y Adrián Santillán</b>							<b>Revisado por:</b>					
		Ing. Luis López Telenchana												

#### 4.16.1 Indicadores KPI

*Tabla 77 Indicadores MTBF y MTTR - Surtidor*

<b>Bitácoras de fallos – Surtidor Gilbarco</b>						
<b>Marca:</b>	Gilbarco		<b>Ubicación:</b>	Guamote		
<b>Modelo:</b>	B43		<b>Fecha:</b>			
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos		<b>Año de adquisición:</b>	1996		
<b>Empresa: Estación de Servicios la Giralda</b>						
<b>Bitácora – Lista de fallos del activo - Surtidor</b>						
<b>ITEM</b>	<b>PARTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>TAREA DE MANTENIMIENTO</b>	<b>DE</b>	<b>TTF</b>	<b>TTR</b>
<b>1</b>	Breakaway	Desfogue por desgaste interno	Reemplazar componente	el	1245	6
<b>2</b>	Boquilla	Falla en el automático	Reemplazar la boquilla		1062	8
<b>3</b>	Pistola	Atrancamiento del gatillo	Sustituir la pistola		1740	17
<b>4</b>	Swivel	Fugas por sellos desgastados	Cambio de los sellos o del Swivel		1741	6
<b>5</b>	Soporte de pistola	Sujeción floja del soporte	Reparación o sustitución	o	2183	8
<b>6</b>	Manguera de combustible	Agrietamiento	Sustituir la manguera		1454	6
<b>7</b>	Flexible	Fugas por fatigas	Reemplazar flexible	el	2178	14
<b>8</b>	Válvula de impacto	Activación por golpe o desgaste	Sustituir la válvula de impacto		2907	18
<b>9</b>	Universal	Desalineación o desgaste	Calibrar o sustituir		1807	17
<b>10</b>	Unidad de medida	Des calibración en medición de volumen	Sustituir o Calibrar		2902	25
<b>11</b>	Caja de conexiones eléctricas y	Cortocircuitos o fallos en lectura	Reacondicionar, limpiar y sellar		2168	24

	sistema de facturación					
<b>12</b>	Solenoides	Cierre defectuoso	Reemplazar solenoide	el 2901	27	

**Elaborado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

*Tabla 78 Indicadores MTBF y MTTR - Bomba Sumergible*

**Bitácoras de fallos - Bomba Sumergible**

<b>Marca:</b>	Red Jacket	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	5770013-830	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996

**Empresa:** Estación de Servicios la Giralda

**Bitácora – Lista de fallos del activo - Bomba Sumergible**

ITEM	PARTE	FALLO	TAREA DE MANTENIMIENTO	DE TTF	TTR
<b>13</b>	Kit del cartucho de sifón	Perdida de presión	de Reemplazar cartucho	2006	24
<b>14</b>	Casquillo del conducto	Desgaste por fricción	por Sustituir casquillo del conducto	2533	26
<b>15</b>	Conector macho en la carcasa extraíble	Fuga por deterioro o desgaste de la rosca	por Ajustar o reemplazar el conector	1239	21
<b>16</b>	Conector hembra	Daño en la rosca interna	Remplazar el conector	3864	23
<b>17</b>	Tornillo de fijación hexagonal	Corrosión y aflojamiento por vibración y humedad	y Ajustar o sustituir	4372	18
<b>18</b>	Carcasa de la válvula de retención	Deformación y desate por presión constante	Sustituir carcasa	754	32
<b>19</b>	Tornillo de purga de aire	Obstrucción por daño o suciedad	Limpiar o sustituir	2906	19
<b>20</b>	Conjunto de la carcasa	Fallo en el cierre por falta	Remplazar	4372	37

	de la de presión válvula de retención- alivio					
<b>21</b>	Resorte	Perdida de elasticidad por el tiempo	Sustituir resorte	2905	21	
<b>22</b>	Conjunto del disco de la válvula de retención-alivio	Mal sellado por desgaste	Remplazar el disco	2899	29	
<b>23</b>	Conjunto del disco de alta presión de la válvula de retención-alivio	Estanqueidad insuficiente, no soporta la presión requerida	Sustituir el disco	4365	27	
<b>24</b>	Boca de prueba del tanque NPT	Taponamiento o fuga por suciedad o daño en la rosca	Limpia o sustituir	4380	21	
<b>25</b>	Anclaje	Aflojamiento por vibración constante	Ajustar y verificar estabilidad	4377	2	
<b>26</b>	Carcasa	Fisura o corrosión por condiciones climáticas o tiempo de antigüedad	Reacondicionar la carcasa o sustituirla	4374	8	

**Elaborado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

Tabla 79 Cálculo de indicadores (OEE)

Cálculo de indicadores (Kpi)	
<b>Fallas Totales</b> = $\sum \#Fallas = 83$	
<b>Tiempo Total Operación (TTO)</b> = $\sum (TTF1 + TTF2 + TTFn) = 7248$	
<b>Tiempo medio entre fallas (MTBF)</b> = $\frac{TTO}{TF} = \frac{7248}{83} = 87,325$	
<b>Horas de reparación</b> = $\sum \text{Horas de falla} = 1509$	
<b>Tiempo medio de reparación (MTTR)</b> = $\frac{\text{Horas de reparación}}{\text{Fallas totales}} = \frac{1509}{83}$ = 18,181	
<b>Disponibilidad</b> = $\frac{MTBF}{MTBF + MTTR} = \frac{87,325}{87,325 + 18,181} = 0,828 = 82,8\%$	
<b>Rendimiento</b>	
<b>R</b> = 1 = 100%	
<b>Calidad</b>	
<b>C</b> = 1 = 100%	
<b>OEE</b>	
<b>OEE</b> = Disponibilidad * Rendimiento * Calidad = 0,828 * 1 * 1 = 0,828 = 82,18%	
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>
Jorge Orbe y Adrián Santillán	Ing. Luis López Telenchana
<b>Fuente:</b> Jorge Orbe, Adrian Santillan	

#### 4.16.2 Análisis de la Productividad

Datos

Tiempo planificado : 8757 h

Tiempos muertos : 1509 h

$$P = \frac{T_t - T_m}{T_t} * 100$$

$$P = \frac{(8757 - 1509) h}{(8757) h} * 100$$

$$P = 82,76\%$$

#### Mejora de la productividad

$$\%Mejora = \frac{82,76 - 69,15}{69,15} * 100$$

$$\%Mejora = 19,68\%$$

En base a una simulación en la cual se redujeron los tiempos de reparación con la implementación de un plan de gestión de mantenimiento y un sistema de inventarios se obtuvo una productividad mayor de 82,76% dando una diferencia de mejora en un antes y

un después hipotético de 19,68%. Se realizo de esta manera debido a que la empresa menciona que los tiempos de reparación eran extensos debido al tiempo de espera de llegada de los repuestos.

#### 4.16.3 Presupuesto estimado

*Tabla 80 Presupuesto Estimado*

<b>Repuesto</b>	<b>Precio (USD)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Subtotal (USD)</b>
Breakaway	85	3	255
Boquilla	45	3	135
Pistola	75	3	225
Swivel	35	3	105
Soporte de pistola	20	2	40
Manguera de combustible	70	4	280
Flexible	40	2	80
Válvula de impacto	120	4	480
Universal	15	2	30
Unidad de medida	320	1	320
Caja de conexiones eléctricas	60	1	60
Kit de EPPs (Seguridad del Personal)	120	1	120
Solenoides	45	2	90
Kit cartucho de sifón	65	2	130
Casquillo del conducto	8	2	16
Conector macho	6	2	12
Conector hembra	6	2	12
Tornillo hexagonal	0.50	4	2
Carcasa válvula de retención	60	1	60
Tornillo de purga de aire	3	2	6
Conjunto válvula retención – alivio	95	1	95
Resorte	2.50	2	5
Disco válvula retención – alivio	25	2	50
Disco alta presión	45	1	45

Boca de prueba tanque NPT	38	1	38
<b>TOTAL</b>			<b>2 621,00 \$</b>

## 4.17 Discusión

*Tabla 81 Datos del OEE Actual y Propuesto*

OEE ACTUAL	OEE PROPUESTO
0,75	0,99
0,64	0,87
0,69	0,82
0,77	0,82
0,64	0,88
0,65	0,78
0,52	0,82
0,71	0,80
0,49	0,71
0,69	0,85
0,97	0,72
0,72	0,81

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

Para los datos del OEE propuesto se eliminaron los tiempos de espera de repuestos de los tiempos de reparación, por lo que se procedió a realizar: líneas de programación, cuadro de mantenimiento, y cálculos de KPIs, con las mismas fechas de intervención para simular el comportamiento que tendrían las fallas y el OEE si se aplicara un sistema de inventarios. Por lo que después se realizó una comparación del OEE actual y el OEE hipotético en el Software SPSS como se muestra a continuación.

### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
OEEACTUAL	,185	12	,200*	,921	12	,297
OEEPROPUESTO	,180	12	,200*	,932	12	,397

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Para la prueba de normalidad se tomarán en cuenta Shapiro-Wilk debido a que la cantidad de datos es menor a 30, al obtener un sigbilateral mayor a 0,05 en ambos casos se entiende que los datos tienen una distribución normal, por lo que se procedió a realizar pruebas paramétricas T Student para muestras relacionadas, como se muestra a continuación:

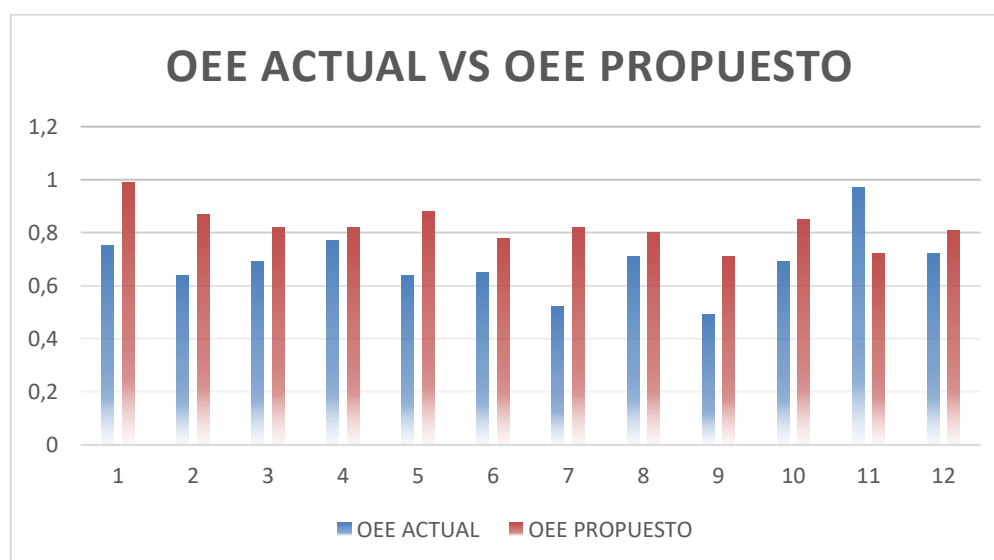
### Prueba de muestras emparejadas

Diferencias emparejadas	t	gl	Sig.
-------------------------	---	----	------

Par	Medi a	Desv. Desviac ión	Desv. Error promedi o	95% de intervalo de confianza de la diferencia				(bilatera l)
				Inferior	Superio r			
1	OEE ANTES - OEE DESPUES	- ,135 50	,05294	,01528	-,16914	-,10186	- 8,86 6	11 ,000

Tras el análisis estadístico en el que se relacionan los OEE mensuales actuales y el propuesto se obtuvo un sigbilateral de 0. Al ser menor que 0,05 nos indica que existe una diferencia real entre ambos grupos lo que ratifica que el plan de gestión tiene una mejora significativa en la eficiencia general de los equipos.

*Ilustración 4 OEE Actual vs OEE Propuesto*



**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

Los resultados de la presente investigación muestran que existe un evidente aumento del OEE (Overall Equipment Effectiveness), como se puede observar en el diagrama de barras, el mismo que varía desde 69,1% hasta 82,18%, lo que significa una mejora de 13,08% en el OEE. Tal resultado es similar y comparte las principales características con varios estudios realizados recientemente, los cuales muestran que gracias a la aplicación de distintas estrategias de mejora, la eficiencia de los sistemas productivos se incrementa notablemente.

Por un lado, se ha tomado en consideración a la investigación desarrollada por Vilcherres (2023) denominada “Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para incrementar la eficiencia de los equipos (OEE) en el establo lechero, San José 2022” en donde tras la aplicación de sistemas productivos, se reportó un incremento del OEE en un 11,32%. Es decir, muestra un valor incluso inferior al que se reportó en la investigación en curso (13,08%), debido principalmente a los distintos contextos en lo que se desarrollaron.

Se analizó también el trabajo realizado por Benites Horna & Rodriguez Mozo (2023) titulado “Propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento para incrementar la productividad de los equipos en una curtiembre en la ciudad de Trujillo, 2023” en donde ambos investigadores tras un largo estudio e intensa aplicación de sistemas productivos dentro de la gestión de mantenimiento, notaron que el OEE se incrementó en 29.66%. Es decir, representa un valor que incluso duplica la cifra obtenida en el presente, sin embargo, cabe destacar que esto surgió bajo un entorno de servicios, en los cuales generalmente las condiciones tienden a ser más variables dentro de los sistemas industriales.

Por otro lado, el estudio “Estandarización de procesos operacionales para la mejora del indicador OEE en una embotelladora ubicada en Guayaquil usando la metodología DMAIC de Six Sigma” realizado por Guevara Orozco & Meregildo Villarreal (2022) revela que inicialmente los valores de OEE se sitúan alrededor del 65% debido a la existencia dentro de las fallas operativas y la falta de control dentro de los procesos. Al compararlo con el valor inicial de la presente investigación (69,1%), prácticamente son valores muy similares que se encuentra cerca de un rango establecido, confirmando que dentro del sistema se presentaban condiciones típicas de ineficiencia.

La investigación “Plan de mejora del OEE a través del mantenimiento predictivo” publicada por Juárez (2022) se enfoca principalmente en el mantenimiento y mejora continua de procesos, destacando entre ellos que la implementación de un mantenimiento predictivo contribuye a la reducción de fallas y mejora el desempeño del sistema, lo cual impacta directamente en el OEE. Los resultados que obtuvo fueron positivos y evidentemente son producto de la aplicación de dichos procesos, lo que se traduce en reducción de tiempos improductivos, permitiendo así incrementar la eficiencia.

Finalmente, estudios recientes como el publicado por Ñopo (2024), “Propuesta de sistema de gestión de mantenimiento basado en indicadores OEE para disminuir costos operativos en Grupo Mollicentro” denota que si los valores iniciales de OEE son cercanos o inferiores a 55.3%, como muestra en su investigación, se asocian a problemas como paradas no programadas y altos costos operativos, reforzando la importancia de implementar urgente estrategias de mejora del proceso. Si se toma en consideración el OEE alcanzando en la presente investigación (82,12%) se puede mencionar evidentemente que el sistema se encuentra en un nivel competitivo, demostrando una vez más que las acciones implementadas fueron efectivas para mejorar la productividad.

Una vez analizado y comparado los resultados obtenidos con investigaciones similares, se demuestra que el incremento del OEE obtenido en la presente es consistente con el resultado de otros autores, ya que la implementación de estrategias de mejora, optimización de procesos, enfocados principalmente en mantenimiento, tienen impacto positivo en la eficiencia global en todos los estudios analizados. Si bien es cierto, en algunos estudios, el incremento del % del OEE es mayor, hay que considerar de manera inicial que no todos los entornos son iguales, y, en aquellos que se muestra mejores escenarios, se debe a que existe un mayor grado de control operativo, a diferencia del presente trabajo, ya que este último se enfocó en un sistema de servicios, caracterizado por presentar mayor variabilidad. Aun así, el valor del OEE alcanzado (82.12%) posiciona al

sistema en un nivel muy competitivo, lo que se traduce en una notoria reducción de pérdidas y mejoras en el desempeño dentro del área de bombeo, probando que las acciones implementadas fueron adecuadas y efectivas la punto de contribuir positivamente a la productividad y fortalecimiento de la gestión analizada.

## **CAPÍTULO V.**

### **5.1 Conclusiones**

- Los procesos que se aplicaron para identificar las condiciones que limitan la productividad en el área de bombeo de la Estación de Servicios La Giralda como el árbol de problemas y la matriz de priorización, mostraron un panorama general en donde se evidenció que la baja productividad no solo depende de un factor en específico, sino más bien de un cúmulo de factores relacionados entre sí que afecta directamente al desempeño operativo. De ello se identificó que la causa principal de la baja productividad es la ausencia de un plan de gestión de mantenimiento, lo que se traduce en falta de registros, desorganización, personal poco capacitado y métodos sin estandarizar; los cuales conllevan a su vez un trabajo sin control y condicionado a acciones improvisadas. Las consecuencias derivadas de lo antes mencionado son desfavorecedoras para la estación de servicios en todo ámbito, ya que implican también tiempos nuestros, costos inesperados, pérdida de clientes, insatisfacción del servicio y demás. Por tal motivo es indispensable mantener una buena organización, planificación y control de procesos ya que implican mejoras en el rendimiento tanto de los equipos y de la forma en que se gestionan las operaciones.
- El desarrollo de un análisis sistemático y técnico del proceso de despacho, partiendo de la utilización de herramientas de la ingeniería de métodos contribuyó a la elaboración del diagrama de bloques facilitando la comprensión de las etapas del proceso y estableciendo así una base para una posterior segregación y un estudio de las actividades realizadas. Posteriormente la aplicación de un estudio de tiempos a las tareas de cada uno de los operarios proporcionó información cuantitativa que es relevante para la duración y secuencia de las operaciones, permitiendo sustentar el análisis con datos reales. A partir de ello se elaboró un diagrama analítico de procesos que permitió la identificación y clasificación de las actividades, dicho análisis se potenció con el cálculo de tiempos normales y estándar que incorpora la calificación de desempeño del operario, además de contar con distintos suplementos los cuales garantizan una estimación más ajustada a la realidad del operario. Con todo ello se elabora el diagrama de procesos, el mismo que contribuye a una estructura y organización de las actividades, brindando una visión integral del flujo de trabajo dentro del área de despacho. Estas herramientas facilitaron no solo a la identificación de las actividades que tienen mayor frecuencia, sino también a detectar la presencia de demoras e inspecciones que constituyen puntos críticos susceptibles a mejorar. En dicho sentido, el proceso

cuenta con una secuencia lógica, así este análisis evidenció la existencia de distintas oportunidades de simplificar, reorganizar y optimizar las actividades, las cuales se enfocan principalmente en la reducción de tiempos muertos, fortaleciendo la eficiencia operativa, especialmente en contextos de alta demanda del servicio como fue el caso del trabajo analizado.

- En base al último objetivo planteado el cual era diseñar un plan de gestión se obtuvo una propuesta basada en un análisis técnico de los activos utilizando las siguientes herramientas: fichas técnicas de los activos, despieces, función requerida, taxonomía, entre otras. Lo que dio como resultado un diagnóstico inicial del sistema productivo en base a eso se lograron establecer líneas de programación lo que llevo a un cuadro de mantenimiento y a la realización de KPI como los son: disponibilidad, rendimiento y calidad. Lo que permitió calcular el OEE inicial 62,2% lo que en porcentajes indica fallas e ineficiencias, en base a estos resultados se planteó una propuesta de un plan de gestión el cual tenía como propósito reducir tiempos de reparación (TTR) y aumentar tiempos de disponibilidad (TTF) con la ayuda de la implementación de un sistema de inventarios todo esto llevo a nuevas líneas de programación que generaron un nuevo cuadro de mantenimiento y un OEE mejorado el cual fue de 82,18%. Lo que en teoría demuestra que el modelo propuesto tiene una alta tasa de efectividad validando así la importancia de la implementación de estrategias enfocadas al mantenimiento, las cuales ayudan a mejorar la productividad y el desempeño en el área de bombeo.

## 5.2 Recomendaciones

- En consecuencia a los resultados obtenidos es necesario la implementación urgente de un plan de gestión de mantenimiento, el cual tenga como objetivo reducir fallas y evitar el mantenimiento reactivo, por lo que debe estar bien estructurado y planificado, además, es necesario llevar un registro de intervenciones, una bodega con inventario y definir los procedimientos adecuados al personal. Por otra parte, un personal bien instruido es esencial, por lo que es necesario capacitar al personal, además de llevar un control de desempeño mediante indicadores para controlar el progreso y detección de fallas. Estas acciones lograrán una mejora en la organización y optimización de recursos y personal que tendrá como efecto el incremento de la productividad en el área de bombeo en la Estación de Servicios La Giralda.
- Se recomienda garantizar una disponibilidad continua en los activos dado que se evidencio que la principal causa de tiempos no operativos proviene de fallas en los mismo lo que reduce la atención y genera tiempos muertos en el proceso, es fundamental que este objetivo se relacione directamente con el tercer objetivo de manera que exista una coherencia en las intervenciones lo cual ayuda a reducir tiempos y ayudara a cumplir los tiempos estándares, por lo cual se sugiere utilizar los tiempos obtenidos como un factor clave para desarrollar dicho plan de

mantenimiento, lo cual permitirá fortalecer y optimizar el uso de recursos que permitirá mantener un nivel de eficiencia y productividad óptimos.

- En base a los resultados se recomienda la implementación del plan de gestión propuesto lo cual asegurara la integración operativa de la organización además garantizara el seguimiento continuo de los indicadores, con el propósito de mejorar y sostener unos niveles de eficiencia óptimos, por otro lado, la implementación de un sistema de inventarios es fundamental para asegurar una disponibilidad de repuestos críticos lo que reducirá los tiempos de espera, inactividad y ayudara a tener una mejor respuesta ante fallos, así mismo es indispensable fomentar la capacitación del personal en prácticas básicas de mantenimiento. Por último es fundamental que se aplique una mejora continua la cual permitirá actualizar de forma periódica las líneas de programación, cuadros de mantenimiento e indicadores (KPI), con el fin de que el sistema se adapte a condiciones cambiantes garantizando así la sostenibilidad de los resultados.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

- Álvarez Pincay Dewis Edwin, D. E., & Vera Alay , J. R. (2018). *EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE EFICIENCIA, EFICACIA Y CALIDAD DEL PROCESO OPERATIVO DE PRIMAX “ESTACIÓN DE SERVICIOS JIPIJAPA”*. Universidad Estatal del sur de Manabí. Jipijapa: JIPIJAPA-UNESUM.
- Barney L, C., Wayne C, T., & William J, K. (2012). *Guide to Energy Management* (Vol. SEPTIMA EDICION ). EEUU: The Fairmont Press, INC.
- Bressi, S., Santos , J., & Losa, M. (2021). Optimization of maintenance strategies for railway track-bed considering probabilistic degradation models and different reliability levels. *Reliability Engineering & System Safety*, 207. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ress.2020.107359>
- Campoverde Guerra, K. A., & Pérez Beltrán, K. I. (2013). *Creación y aplicación de un modelo de evaluación de la calidad del servicio de distribución y venta de combustibles en tres gasolineras de la Parroquia Tarqui, según corresponda a la actividad económica venta al por menor de combustibles para automotores*. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana - UPS. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/5256>

- Cedeño Rogger , J. A. (2018). Gestión Energética de una Estación de Bombeo mediante el uso del Control Estadístico de Procesos. Estudio de Caso: Acueducto "La Esperanza"- Refinería del Pacífico. *Revista Politécnica*, 4(2).
- Daniela, M. Á. (2020). *Incidencia de la estructura organizacional en la productividad de la gasolinera San Juan del cantón Pillaro, año 2020*. Universidad Técnica de Cotopaxi, Dirección de Posgrado, Pillaro.
- Dávila, P., & Falconi Hidalgo, G. F. (2018). *DISEÑO DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIONES DE SERVICIO EN LA CIUDAD DE QUITO, PERIODO 2016*. Quito: Universidad Internacional SEK. Obtenido de <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/2777>
- dos Santos, N. A., & Sellitto, M. A. (2016). Estratégias de manutenção e aumento da disponibilidade de um posto de compressão de gases na indústria petrolífera. *Produção Online*.
- Galvao, D. I., dos Santos Farias, L. R., de Melo Santos, C. J., Rocha, E. F., & da Silva Albuquerque, C. E. (2024). Use of Non-Linear Programming to Study Operational Efficiency of Maintenance on Railwat Equipment. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. doi:[https://doi.org/10.14488/enegep2024\\_tn\\_wg\\_411\\_2016\\_48370](https://doi.org/10.14488/enegep2024_tn_wg_411_2016_48370)
- Hu, Y., Miao, X., Zhang, J., Liu, J., & Pan, E. (2021). Reinforcement learning-driven maintenance strategy: A novel solution for long-term aircraft maintenance decision optimization. *Computers & Industrial Engineering*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.107056>
- Jonge, B., & Scarf A, P. (2020). A review on maintenance optimization. *European Journal of Operational Research*, 285, 805-824. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.09.047>
- Li, M., Jiang, X., Carroll, J., & Negenborn R, R. (2022). A multi-objective maintenance strategy optimization framework for offshore wind farms considering uncertainty. *ELSEVIER*, 321. doi:<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.119284>
- Li, X., Ran, Y., Chen, B., Chen, F., Cai, Y., & Zhang, G. (2023). Opportunistic maintenance strategy optimization considering imperfect maintenance under hybrid

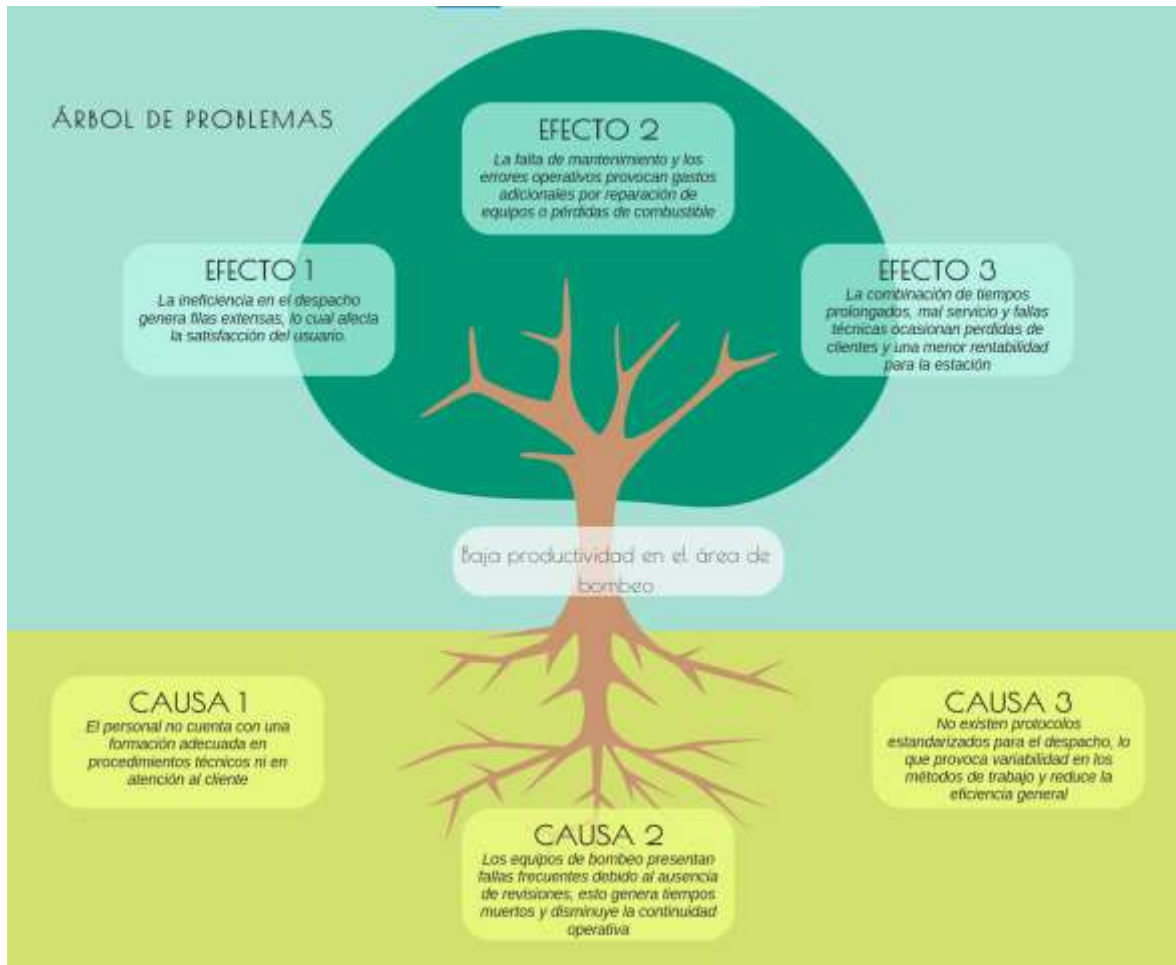
- unit-level maintenance strategy. *Computers & Industrial Engineering*, 185. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109624>
- Medina Álvarez, É. D. (2024). *Incidencia de la estructura organizacional en la productividad de la gasolinera San Juan del cantón Píllaro, año 2020*. Latacunga: Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8089>
- Mengue, D. C., & Sellitto, M. A. (2013). Estratégias de manutenção baseada em funções de confiabilidade para uma bomba centrífuga petrolífera. *Produção Online*.
- Mercado Rosita, K. K., & Rada, M. V. (2021). Equipment Reliability Optimization Using Predictive Reliability Centered Maintenance. *IEEE Xplore*, 8, 348-354. doi:<https://doi.org/10.1109/ICIEA52957.2021.9436745>.
- Okachi, I. I., Isaac, O. E., Nwakohu, K. U., & Sibete, G. A. (2025). Application of Integrated Maintenance Model for Enhanced Reliable Industrial Systems. *International Journal of Advances In Engineering and Management*, 7, 530-537.
- Ortíz, J. E. (2018). *Propuesta de mejora del proceso logístico en la Estación de Servicios Multi para aumentar la utilidad*. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Facultad de Ingeniería , Chiclayo.
- Peña Valbuena, M. A. (2021). *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la empresa ALUMINIOS Y VIDRIOS ESTRUCTURALES S.A.S*. Universidad Agustiniana, Facultad de Ingenierías, Bogotá.
- Pincirolì, L., Baraldi, P., & Zio, E. (2023). Maintenance optimization in industry 4.0. *Reliability Engineering & System Safety*, 234. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ress.2023.109204>
- Rojas López , M. D., Correa Espinal, A., & Guitierrez Roa, F. (2012). *Sistemas de Control de Gestión*. (A. Gutiérrez, Ed.) Bogota, Colombia : Ediciones de la U.
- Sánchez Abad, C. J. (2024). *Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento 4.0 aplicado a estaciones de servicio*. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana - UPS. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/28013>
- Santamaria, M. A. (2020). *Los incentivos laborales y su influencia en la productividad de los colaboradores de las estaciones de servicio PRIMAX-COESTI S.A- CHICLAYO 2019*. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Facultad de Ciencias Empresariales, Chiclayo.

Velásquez García , P. A., & Torres Rodríguez , R. M. (2024). ANÁLISIS MODAL FALLA – EFECTO DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES DE UNA ESTACIÓN DE BOMBEO DE HIDROCARBUROS. *Revista Científica "INGENIAR"*. doi:Revista Científica “INGENIAR”: Ingeniería, Tecnología e Investigación. Vol. 7 Núm. (13) 2024. ISSN: 2737-6249 Análisis <https://doi.org/10.46296/ig.v7i13.015>

## **ANEXOS**

### **Anexo 1 Árbol de problemas**

Ilustración 5 Árbol de problemas



Fuente: Jorge Orbe, Adrian Santillan

## Anexo 2 - Ficha del activo N°1- Breakaway 1'' y 3/4''

Tabla 82 Ficha técnica del activo- Breakaway 1 y 3/4''

Ficha Técnica de Partes del Activo – Breakaway 1'' y 3/4''			
<b>Marca</b>	OPW	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	66V-0300C	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	2020
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

### Fotografía



**Función Requerida** “Separar la conexión de la manguera y el surtidor para evitar rebasar la fuerza de tracción permitida, alcanzando un fuerza de tracción de 136 a 180 kg”

**Verbo:** Separar

**Objeto:** Conexión de la manguera y el surtidor

**Norma de rendimiento:** Desde el punto de unión entre la salida del surtidor y la manguera de despacho

**Rendimiento estándar:** Con una fuerza de tracción de 136 a 180 kg.

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

### Anexo 3 - Ficha del activo N°2- Boquilla 1'' y 3/4'' OPW

Tabla 83 Ficha técnica del activo - Boquilla 1 y 3/4''

Ficha Técnica de Partes del Activo – Boquilla 1'' y 3/4''			
<b>Marca</b>	OPW	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	5BH-5115	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	2020
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

#### Fotografía



**Función Requerida** “Conducir el combustible de manera segura desde la pistola hacia el tanque del vehículo, manteniendo un caudal promedio de 80 a 120 litros por minuto ”

**Verbo:** Conducir

**Objeto:** Combustible

**Norma de rendimiento:** Desde la salida interna de la pistola, hasta el interior de la boca de llenado del tanque del vehículo

**Rendimiento estándar:** Con un caudal promedio de 80 a 120 litros por minuto

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

## Anexo 4 - Ficha del activo N°3 – Pistola 1'' y 3/4'' OPW

*Tabla 84 Ficha técnica del activo - Pistola 1 y 3/4''*

<b>Ficha Técnica de Partes del Activo – Pistola 1'' y 3/4''</b>			
<b>Marca</b>	OPW	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	11AP-0500N	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	2020
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

### Fotografía



**Función Requerida** “Despachar combustible desde el surtidor hacia el tanque del vehículo, permitiendo un flujo continuo y una cierre automática cuando el suministro alcanza su nivel máximo, con un caudal promedio de 80 a 120 litros por minuto ”

**Verbo:** Despachar

**Objeto:** Combustible

**Norma de rendimiento:** Desde la salida del surtidor, hasta la boquilla de llenado del vehículo

**Rendimiento estándar:** Con una flujo continuo y un caudal promedio de 80 a 120 litros por minuto, con un cierre automático al llenado completo

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

## Anexo 5 - Ficha del activo N°4 – Swivel OPW

Tabla 85 Ficha técnica del activo - Swivel

Ficha Técnica de Partes del Activo – Swivel			
<b>Marca</b>	OPW	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	TPS-241	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	2020
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

### Fotografía



**Función Requerida** “Permitir un giro libre y continuo de la pistola respecto a la manguera durante el despacho de combustible, permitiendo una rotación de 360° ”

**Verbo:** Permitir

**Objeto:** Conexión entre la manguera y la pistola

**Norma de rendimiento:** Desde la salida de la manguera del surtidor y la entrada de la pistola de combustible

**Rendimiento estándar:** Permitir una rotación de 360° bajo la presión operativa del sistema

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

## Anexo 6- Ficha del activo N°5 – Soporte Pistola

Tabla 86 Ficha técnica del activo - Soporte de Pistola

Ficha Técnica de Partes del Activo – Soporte de pistola			
<b>Marca</b>	Gilbarco	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	500S7A005-A007	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	2020
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

### Fotografía



**Función Requerida** “Retener la pistola de combustible en el surtidor cuando no está en operación, activando o desactivando el sistema de despacho mediante su mecanismo de detección ”

**Verbo:** Retener

**Objeto:** Pistola de combustible

**Norma de rendimiento:** En el punto de posicionamiento de la pistola ubicado en el panel frontal del surtidor

**Rendimiento estándar:** Mantener la pistola en posición vertical, activando o desactivando el mecanismo de detección

**Realizado por:**

**Revisado por:**

---

Jorge Orbe y Adrian Santillan

Ing. Luis López

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**Anexo 7- Ficha del activo N°6 – Manguera de combustible 1'' y 3/4''**

*Tabla 87 Ficha técnica del activo - Manguera de combustible 1 y 3/4''*

---

**Ficha Técnica de Partes del Activo – Manguera de combustible 1'' y 3/4''**

<b>Marca</b>	IRPCO	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	IP-124521 FL	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	2020

---

**Empresa:** Estación de Servicios la Giralda

---

**Fotografía**



---

**Función Requerida** “Conducir combustible de manera continua desde la salida del surtidor hasta la pistola de despacho, soportando un presión de trabajo de hasta 18 bar”

**Verbo:** Conducir

**Objeto:** Combustible

**Norma de rendimiento:** Desde la conexión de salida del surtidor, hasta la entrada de la pistola de combustible.

**Rendimiento estándar:** Soportar una presión de trabajo de hasta 18 bar

---

**Realizado por:**

**Revisado por:**

---

---

Jorge Orbe y Adrian Santillan

Ing. Luis López

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

## Anexo 8 - Ficha del activo N°7- Flexible 11/2

*Tabla 88 Ficha técnica del activo - Flexible 11/2*

---

### Ficha Técnica de Partes del Activo – Flexible 11/2

---

<b>Marca</b>	OPW	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>		<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	2020

---

**Empresa:** Estación de Servicios la Giralda

---

#### Fotografía



---

**Función Requerida** “Transportar combustible entre los componentes hidráulicos internos del surtidor, absorbiendo vibraciones y soportando presiones de 16 a 20 bar”

**Verbo:** Transportar

**Objeto:** Combustible

**Norma de rendimiento:** Desde la salida del sistema de bombeo interno del surtidor hacia las línea de distribución hidráulica .

**Rendimiento estándar:** Absorber vibraciones y soportar presiones de 16 a 20 bar.

---

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

## Anexo 9 - Ficha del activo N°8 – Válvula de impacto

Tabla 89 Ficha técnica del activo - Válvula de impacto

Ficha Técnica de Partes del Activo – Válvula de impacto			
<b>Marca</b>	OPW	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	66V-0300	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	2020
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

### Fotografía



**Función Requerida** “Bloquear el paso de combustible cuando el surtidor sufre un impacto o desplazamiento anormal, sellando la línea de combustible en menos de 1 segundo ”

**Verbo:** Bloquear

**Objeto:** Paso de combustible en la línea del surtidor

**Norma de rendimiento:** Entre la tubería de suministro y la

---

entrada hidráulica del surtidor.

**Rendimiento estándar:** Sellar la línea de combustible en menos de 1 segundo

---

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

### Anexo 10 - Ficha del activo N°9 – Universal

*Tabla 90 Ficha técnica del activo - Universal*

---

#### Ficha Técnica de Partes del Activo – Universal

<b>Marca</b>	N/A	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	N/A	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	2020

---

**Empresa:** Estación de Servicios la Giralda

---

#### Fotografía



---

**Función Requerida** “Controlar el paso de combustible al sistema de medición del surtidor durante el proceso de despacho, permitiendo un flujo continuo sin pérdida de presión”

**Verbo:** Controlar

**Objeto:** Paso de combustible

---

---

**Norma de rendimiento:** Desde la línea de impulsión hasta la entrada del medidor volumétrico

**Rendimiento estándar:** Permitir el flujo continuo sin pérdida de presión.

---

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

### Anexo 11 - Ficha del activo N°10 – Unidad de medida

*Tabla 91 Ficha técnica del activo - Unidad de medida*

---

#### Ficha Técnica de Partes del Activo – Unidad de medida

<b>Marca</b>	Gilbarco	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	GV-PA024TC20S	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

---

#### Fotografía



---

**Función Requerida** “Medir el volumen de combustible que circula por el surtidor durante cada operación, con una precisión de  $\pm 0,3\%$  operando de manera continua”

**Verbo:** Medir

**Objeto:** Volumen de combustible

**Norma de rendimiento:** Ubicada en la entrada hidráulica del medidor dentro del surtidor

---

---

**Rendimiento estándar:** Registrar el volumen del combustible con una precisión de  $\pm 0,3\%$

---

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

## **Anexo 12- Ficha del activo N°11 – Caja de conexiones eléctrica y sistemas de facturación**

*Tabla 92 Ficha técnica del activo - Caja de conexiones eléctricas y sistema de facturación*

---

### **Ficha Técnica de Partes del Activo – Caja de conexiones eléctrica y sistema de facturación**

<b>Marca</b>	OPW	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>		<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

---

### **Fotografía**



---

**Función Requerida** “Distribuir energía eléctrica a los componentes del surtidor y procesar los datos de medición para transmitir la información de facturación”

**Verbo:** Distribuir

**Objeto:** Energía eléctrica y datos

---

---

**Norma de rendimiento:** Desde la entrada de alimentación eléctrica del surtidor hacia los módulos internos

**Rendimiento estándar:** Garantizar un suministro eléctrico a todos los componentes procesando correctamente los datos de medición

---

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

### Anexo 13 - Ficha del activo N°12 – Solenoide

*Tabla 93 Ficha técnica del activo - Solenoide*

---

#### Ficha Técnica de Partes del Activo – Solenoide

<b>Marca</b>	ASCO	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	A376964	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

---

#### Fotografía



---

**Función Requerida**

“Permitir el paso automático de combustible dentro del surtidor dando respuestas a señales eléctricas del sistema de control, abriendo instantáneamente al iniciar el despacho y cerrando al finalizar”

---

---

**Verbo:** Permitir

**Objeto:** Flujo de combustible

**Norma de rendimiento:** Se encuentra en la línea hidráulica previa al medidor volumétrico

**Rendimiento estándar:** Abrir instantáneamente al iniciar el despacho y cerrar al finalizar, operando bajo presiones nominales sin pérdidas de caudal.

---

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

#### **Anexo 14- Ficha del activo N°1 – Carcasa de la válvula de retención**

*Tabla 94 Ficha del activo - Carcasa de la válvula de retención*

---

#### **Ficha del Activo – Carcasa de la válvula de retención**

<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	5770013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

---

#### **Fotografía**



---

**Función Requerida** “Proteger el mecanismo interno de la válvula de retención, asegurando que el combustible no retorne hacia el tanque soportando presiones de trabajo de 12 a 15 bar”

**Verbo:** Proteger

**Objeto:** Mecanismo interno de la válvula de retención

**Norma de rendimiento:** Ubicada en la salida de descarga de la

---

---

bomba, entre el impulsor y la tubería de impulsión

**Rendimiento estándar:** Soportar presiones de 12 a 15 bar que son generadas por la bomba

---

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

### Anexo 15 - Ficha del activo N°2 – Tapón protector

*Tabla 95 Ficha del activo - Tapón protector*

---

<b>Ficha del Activo – Tapón protector</b>			
<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	5770013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

---

#### **Fotografía**



---

**Función Requerida** “Sellar los puertos de acceso de la bomba evitando contaminación o fugas, garantizando un cierre hermético, resistencia a la exposición de combustible y soportar presión del sistema ”

---

---

**Verbo:** Sellar

**Objeto:** Puertos de acceso

**Norma de rendimiento:** Instalado en los puertos de inspección, drenaje, o entradas auxiliares del cabezal de la bomba

**Rendimiento estándar:** Garantizar el cierre hermético, y resistir una exposición a combustible soportando una presión residual del sistema

---

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

### Anexo 16- Ficha del activo N°3 – Boca de prueba de la tubería NPT de 1/4''

*Tabla 96 Ficha del activo - Boca de prueba de la tubería NPT de 1/4''*

---

#### Ficha del Activo – Boca de prueba de la tubería NPT de 1/4''

<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	5770013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

---

#### Fotografía



---

**Función Requerida** “Medir de presión y las pruebas de estanqueidad del sistema de combustible, soportando una presión operativa del sistema de 30 a 50 psi”

**Verbo:** Medir

---

---

**Objeto:** Presión interna

**Norma de rendimiento:** Ubicada en la línea de descarga de la bomba sumergible

**Rendimiento estándar:** Soportar una presión operativa del sistema de 30 a 50 psi

---

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

### Anexo 17 - Ficha del activo N°4 – Tornillo de purga de aire

*Tabla 97 Ficha del activo - Tornillo de purga de aire*

---

<b>Ficha del Activo – Tornillo de purga de aire</b>			
<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	5770013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996

---

**Empresa:** Estación de Servicios la Giralda

#### **Fotografía**



---

**Función Requerida** “Liberar el aire atrapado en la cámara hidráulica y en la línea de descarga de la bomba, permitiendo el cebado completo del

---

---

sistema y estabilizando la presión interna”

**Verbo:** Liberar

**Objeto:** Aire atrapado en la cámara hidráulica

**Norma de rendimiento:** Instalado en el cabezal superior de la línea hidráulica

**Rendimiento estándar:** Permitir la evacuación rápida del aire durante el arranque

---

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

## **Anexo 18 - Ficha del activo N°5 – Conjunto de la carcasa válvula de retención / alivio**

*Tabla 98 Ficha del activo - Conjunto de la carcasa válvula de retención / alivio*

---

### **Ficha del Activo – Conjunto de la carcasa válvula de retención / alivio**

<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	5770013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996

---

**Empresa:** Estación de Servicios la Giralda

---

### **Fotografía**



---

**Función Requerida** “Contener los componentes internos de las válvulas,

---

permitiendo el control adecuado del flujo de combustible, evitando retrocesos hacia la bomba”

**Verbo:** Contener

**Objeto:** Componentes internos de la válvula de retención y alivio

**Norma de rendimiento:** Ubicada en el cabezal de descarga de la bomba, integrada directamente en la línea de impulsión

**Rendimiento estándar:** Soportar presiones operativas del sistema manteniendo un sellado hermético

---

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

### Anexo 19 - Ficha del activo N°6 – Resorte

*Tabla 99 Ficha del activo - Resorte*

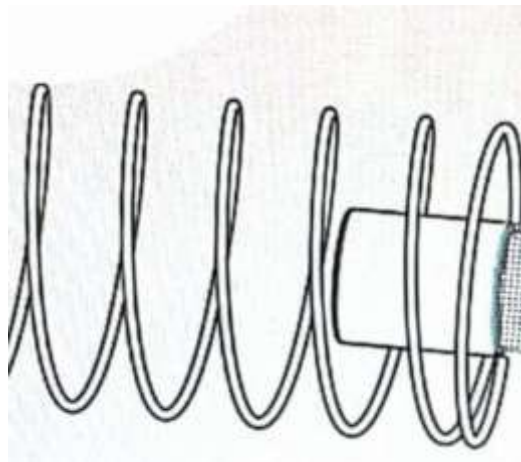
---

#### Ficha del Activo – Resorte

<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	5770013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

---

#### Fotografía



---

**Función Requerida** “Aplicar fuerza mecánica que mantenga el obturador de la válvula en posición de cierre hermético durante condiciones normales de operación”

**Verbo:** Aplicar

**Objeto:** Obturador de la válvula

**Norma de rendimiento:** Instalada en el interior de la carcasa de la válvula de retención

**Rendimiento estándar:** Mantener una tensión constante, para responder de forma inmediata a los cambios de presión y recuperar su forma original

---

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

## **Anexo 20 - Ficha del activo N°7 – Conjunto del disco – válvula de retención / alivio**

*Tabla 100 Ficha del activo - Conjunto del disco - válvula de retención / alivio*

---

### **Ficha del Activo – Conjunto del disco- válvula de retención / alivio**

<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	5770013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996

---

**Empresa:** Estación de Servicios la Giralda

---

### **Fotografía**



---

Función Requerida “Regular el cierre dentro de la válvula, permitiendo la apertura controlada para el paso de combustible bajo presión de operación y garantizando un sellado hermético”

**Verbo:** Regular

**Objeto:** Flujo de combustible

**Norma de rendimiento:** Instalada dentro de la carcasa de la válvula de retención / alivio en el cabezal de descarga de la bomba

**Rendimiento estándar:** Responder de manera inmediata a la variación de presión, manteniendo un sellado hermético sin fugas

---

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

## **Anexo 21 - Ficha del activo N°8 – Kit del cartucho del sifón**

*Tabla 101 Ficha del activo - Kit del cartucho del sifón*

---

<b>Ficha del Activo – Kit del cartucho del sifón</b>			
<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	5770013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Fotografía</b>			

---




---

**Función Requerida** “Garantizar la formación de una columna hidráulica de combustible dentro del sistema de succión, permitiendo un cebado automático de la bomba”

**Verbo:** Garantizar

**Objeto:** Columna de combustible

**Norma de rendimiento:** Instalado en la sección interna de succión de la bomba antes del sistema de impulsión principal

**Rendimiento estándar:** Permitir el cebado inmediato en cada arranque, manteniendo un flujo constante sin interrupciones.

---

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

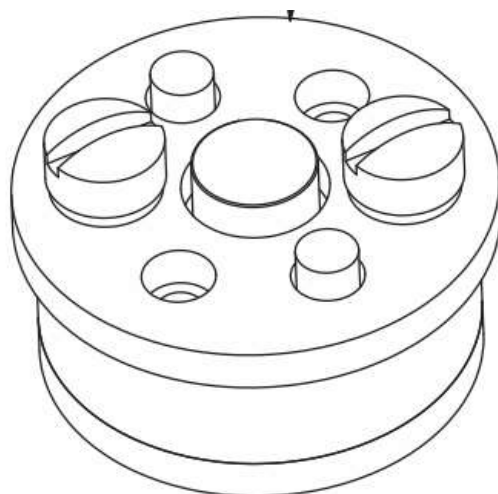
## Anexo 22 - Ficha del activo N°9 – Casquillo del conducto

*Tabla 102 Ficha del activo - Casquillo del conducto*

<b>Ficha del Activo – Casquillo del conducto</b>			
<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	5770013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

---

**Fotografía**



---

**Función Requerida** “Servir como elemento guía para mantener alineado el conducto hidráulico, permitiendo el paso uniforme de combustible, reduciendo la fricción entre componentes móviles”

**Verbo:** Servir

**Objeto:** Flujo de combustible

**Norma de rendimiento:** Instalado dentro del conducto hidráulico interno de la bomba, formando parte del sifón

**Rendimiento estándar:** Mantener una alineación precisa, y minimizar el desgaste por fricción

---

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**Anexo 23 - Ficha del activo N°10 – Conector macho en la carcasa extraíble**

*Tabla 103 Ficha del activo - Conector macho en la carcasa extraíble*

---

**Ficha del Activo – Conector macho en la carcasa extraíble**

<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	5770013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

---

---

### Fotografía



---

**Función Requerida** “Transmitir energía eléctrica desde el sistema de alimentación hacia el módulo interno de la bomba mediante un acople que garantice una continuidad eléctrica”

**Verbo:** Transmitir

**Objeto:** Energía eléctrica

**Norma de rendimiento:** Instalado en la carcasa eléctrica desmontable de la bomba

**Rendimiento estándar:** Garantizar contacto eléctrico estable sin pérdidas, soportando vibraciones y resistencia a la corrosión

---

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

### Anexo 24 - Ficha del activo N°11 – Conector hembra

*Tabla 104 Ficha del activo - Conector hembra*

---

<b>Ficha del Activo – Conector hembra</b>			
<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	5770013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996

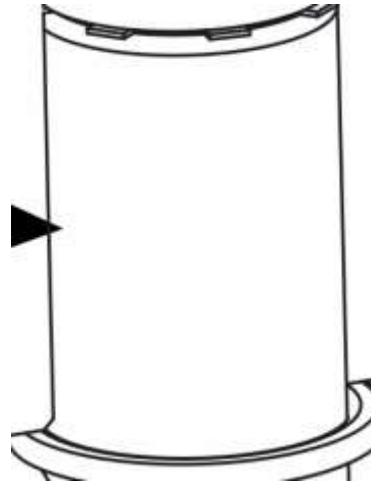
---

---

**Empresa:** Estación de Servicios la Giralda

---

**Fotografía**



---

**Función Requerida** “Recibir los terminales del conector macho dando una continuidad eléctrica estable, aislamiento seguro y sujeción firme durante la operación de la bomba”

**Verbo:** Recibir

**Objeto:** Energía eléctrica

**Norma de rendimiento:** Instalado en la carcasa eléctrica como parte del sistema de conexión de la bomba

**Rendimiento estándar:** Mantener un flujo eléctrico constante, resistiendo condiciones de vibración y exposición a vapores de combustible

---

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**Anexo 25 - Ficha del activo N°12 – Tornillo de fijación hexagonal de 3/8’’**

*Tabla 105 Ficha del activo - Tornillo de fijación hexagonal de 3/8’’*

---

**Ficha del Activo – Tornillo de fijación hexagonal de 3/8’’**

---

<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	5770013-830	<b>Fecha</b>	

---

<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

**Fotografía**



**Función Requerida** “Fijar los componentes del conjunto de la bomba mediante una unión roscada resistente, manteniendo una sujeción estable sin aflojamiento y un torque de 43 N.m”

**Verbo:** Fijar

**Objeto:** Componentes mecánicos

**Norma de rendimiento:** Instalado en puntos de unión estructural de la bomba

**Rendimiento estándar:** Soportar torque de 43 N.m manteniendo una sujeción estable sin aflojamiento

<b>Realizado por:</b>	<b>Revisado por:</b>
Jorge Orbe y Adrian Santillan	Ing. Luis López

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**Anexo 26 - Ficha del activo N°13 – Boca de prueba del tanque NPT de 1/4”**

*Tabla 106 Ficha del activo - Boca de prueba del tanque NTP de 1/4”*

<b>Ficha del Activo – Boca de prueba del tanque NPT de 1/4”</b>			
<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote

<b>Modelo</b>	5770013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

**Fotografía**



<b>Función Requerida</b>	<p>“Permitir la conexión de dispositivos de medición en el tanque para la evaluación de las condiciones internas del sistema de combustible”</p> <p><b>Verbo:</b> Permitir</p> <p><b>Objeto:</b> Condiciones internas del tanque</p> <p><b>Norma de rendimiento:</b> Ubicada en el tanque asociado a la bomba como un punto de inspección técnica</p> <p><b>Rendimiento estándar:</b> Soportar presiones internas del sistema sin fugas y un sellado hermético</p>
<b>Realizado por:</b>	<b>Revisado por:</b>
Jorge Orbe y Adrian Santillan	Ing. Luis López
<b>Fuente:</b> Jorge Orbe, Adrian Santillan	

**Anexo 27 - Ficha del activo N°14 – Conjunto del disco de alta presión – válvula de retención / alivio**

*Tabla 107 Ficha del activo - Conjunto del disco de alta presión - válvula de retención / alivio*

**Ficha del Activo – Conjunto del disco de alta presión – válvula de retención /**

<b>alivio</b>			
<b>Marca</b>	Red Jacket	<b>Ubicación</b>	Guamote
<b>Modelo</b>	5770013-830	<b>Fecha</b>	
<b>Procedencia</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			

#### **Fotografía**



**Función Requerida** “Regular el flujo de combustible en condiciones de sobrepresión, ayudando a la liberación controlado de presión excesiva en el sistema”

**Verbo:** Regular

**Objeto:** Flujo de combustible

**Norma de rendimiento:** Instalado dentro de la válvula de retención /alivio en el cabezal de descarga de la bomba

**Rendimiento estándar:** Operar de forma estable bajo presiones excesivas en el sistema

**Realizado por:**

Jorge Orbe y Adrian Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

### **Anexo 28 – Ficha de reparación Breakaway**

*Tabla 108 Ficha técnica de reparación - Breakaway*

#### **Ficha técnica de reparación de la falla#1 - Surtidor**

<b>Marca:</b>	Gilbarco	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	B43	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Tarea:</b>	Reemplazo del Breakaway		
<b>Pieza:</b>	Breakaway		
<b>Falla #1</b>	Desfogue por desgaste interno		

### Fotografía



### Procedimiento

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Aislar el surtidor
	<b>2</b>	Desmontar la manguera
	<b>3</b>	Retirar el Breakaway dañado
	<b>4</b>	Instalar el nuevo Breakaway
	<b>5</b>	Reinstalar la manguera

### Herramientas

<b>1</b>	Llave ajustable
<b>2</b>	Llave stillson
<b>3</b>	Destornillador plano
<b>4</b>	Cinta teflón
<b>5</b>	Recipiente para residuos de combustible
<b>6</b>	Trapos absorbentes

<b>Elaborado por:</b>	Revisado por:
Jorge Orbe y Adrián Santillan	Ing. Luis López Telenchana

Fuente: Jorge Orbe, Adrian Santillan

## Anexo 29 – Ficha de reparación Boquilla

Tabla 109 Ficha técnica de reparación - Boquilla

<b>Ficha técnica de reparación de la falla#2 - Surtidor</b>			
<b>Marca:</b>	Gilbarco	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	B43	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Tarea:</b>	Reemplazo de la boquilla		
<b>Pieza:</b>	Boquilla		
<b>Falla #2</b>	Falla en el automático		

### Fotografía



<b>Procedimiento</b>		
<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Aislar surtidor y drenar presión
	<b>2</b>	Aflojar boquilla desde el Swivel
	<b>3</b>	Limpiar rosca
	<b>4</b>	Instalar boquilla nueva con teflón
	<b>5</b>	Probar despacho y verificar fugas

<b>Herramientas</b>	
<b>1</b>	Llave ajustable
<b>2</b>	Destornillador
<b>3</b>	Teflón
<b>4</b>	Trapos

**Elaborado por:**

Revisado por:

Jorge Orbe y Adrián Santillan

Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan**Anexo 30 – Ficha de reparación Pistola***Tabla 110 Ficha técnica de reparación - Pistola***Ficha técnica de reparación de la falla#3 - Surtidor**

<b>Marca:</b>	Gilbarco	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	B43	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Tarea:</b>	Sustitución de la pistola		
<b>Pieza:</b>	Pistola		
<b>Falla #3</b>	Atrancamiento en el gatillo		

**Fotografía****Procedimiento**

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Desmontar pistola del extremo de manguera / Swivel
	<b>2</b>	Retirar pieza dañada
	<b>3</b>	Colocar pistola nueva respetando sentido
	<b>4</b>	Ajustar y probar
	<b>5</b>	

**Herramientas**

1	Llaves 1''- 1/2''
2	Teflón
3	
4	
5	

**Elaborado por:**

**Revisado por:**

Jorge Orbe y Adrián Santillan

Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

### **Anexo 31 – Ficha de reparación Swivel**

*Tabla 111 Ficha técnica de reparación - Swivel*

#### **Ficha técnica de reparación de la falla#4 - Surtidor**

<b>Marca:</b>	Gilbarco	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	B43	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Tarea:</b>	Cambio de los sellos o del Swivel		
<b>Pieza:</b>	Swivel		
<b>Falla #4</b>	Fugas por sellos desgastados		

#### **Fotografía**



#### **Procedimiento**

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Desmontar Swivel
	<b>2</b>	Abrir cuero y retirar anillos
	<b>3</b>	Colocar sellos nuevos
	<b>4</b>	Cerrar, reinstalar y probar

5	De ser el caso, cambiar la pieza completa
---	-------------------------------------------

**Herramientas**

1	Llaves fijas
2	Kit de sellos
3	Lubricante
4	
5	

**Elaborado por:**

**Revisado por:**

Jorge Orbe y Adrián Santillan

Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**Anexo 32 – Ficha de reparación Soporte de pistola**

*Tabla 112 Ficha técnica de reparación - Soporte de pistola*

**Ficha técnica de reparación de la falla#5 - Surtidor**

<b>Marca:</b>	Gilbarco	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	B43	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Tarea:</b>	Reparación o sustitución		
<b>Pieza:</b>	Soporte de pistola		
<b>Falla #5</b>	Sujeción floja del soporte		

**Fotografía**



**Procedimiento**

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Retirar soporte del frente
	<b>2</b>	Ajustar o reemplazar
	<b>3</b>	Verificar funcionabilidad
	<b>4</b>	
	<b>5</b>	

**Herramientas**

<b>1</b>	Destornillador
<b>2</b>	Llaves
<b>3</b>	
<b>4</b>	
<b>5</b>	

**Elaborado por:**

Jorge Orbe y Adrián Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**Anexo 33 – Ficha de reparación Manguera de combustible**

*Tabla 113 Ficha técnica de reparación - Manguera de combustible*

**Ficha técnica de reparación de la falla#6- Surtidor**

<b>Marca:</b>	Gilbarco	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	B43	<b>Fecha:</b>	

<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Tarea:</b>	Sustituir la manguera		
<b>Pieza:</b>	Manguera de combustible		
<b>Falla #6</b>	Agrietamiento		

### Fotografía



### Procedimiento

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Cortar el suministro de gasolina
	<b>2</b>	Desconectar el Breakaway/Swivel
	<b>3</b>	Retirar manguera
	<b>4</b>	Instalar manguera nueva
	<b>5</b>	Ajustar conexiones

### Herramientas

<b>1</b>	Llave stillson
<b>2</b>	Teflón
<b>3</b>	
<b>4</b>	
<b>5</b>	

<b>Elaborado por:</b>	Revisado por:
Jorge Orbe y Adrián Santillan	Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

## Anexo 34 – Ficha de reparación Flexible

Tabla 114 Ficha técnica de reparación - Flexible

<b>Ficha técnica de reparación de la falla#7 - Surtidor</b>			
<b>Marca:</b>	Gilbarco	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	B43	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Tarea:</b>	Reemplazar el flexible		
<b>Pieza:</b>	Flexible		
<b>Falla #7</b>	Fugas por fatiga		

### Fotografía



### Procedimiento

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Identificar flexible
	<b>2</b>	Desmontar
	<b>3</b>	Instalar el nuevo flexible
	<b>4</b>	Probar funcionalidad
	<b>5</b>	

### Herramientas

<b>1</b>	Llaves
<b>2</b>	Teflón
<b>3</b>	
<b>4</b>	
<b>5</b>	

<b>Elaborado por:</b>	Revisado por:
Jorge Orbe y Adrián Santillan	Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**Anexo 35 – Ficha de reparación Válvula de impacto**

*Tabla 115 Ficha técnica de reparación - Válvula de impacto*

**Ficha técnica de reparación de la falla#8 - Surtidor**

<b>Marca:</b>	Gilbarco	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	B43	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Tarea:</b>	Sustituir la válvula de impacto		
<b>Pieza:</b>	Válvula de impacto		
<b>Falla #8</b>	Activación por golpe o desgaste		

**Fotografía**



**Procedimiento**

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Cortar suministro
	<b>2</b>	Ubicar válvula
	<b>3</b>	Desmontar
	<b>4</b>	Instalar nueva válvula

---

<b>5</b>	Abrir línea y verificar
----------	-------------------------

---

**Herramientas**

---

<b>1</b>	Llaves
<b>2</b>	Teflón
<b>3</b>	
<b>4</b>	
<b>5</b>	

---

**Elaborado por:**

**Revisado por:**

Jorge Orbe y Adrián Santillan

Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**Anexo 36 – Ficha de reparación Universal**

*Tabla 116 Ficha técnica de reparación - Universal*

---

**Ficha técnica de reparación de la falla#9 - Surtidor**

---

<b>Marca:</b>	Gilbarco	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	B43	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Tarea:</b>	Sustituir		
<b>Pieza:</b>	Universal		
<b>Falla #9</b>	Desalineación o desgaste		

---

**Fotografía**



---

**Procedimiento**

---

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Cortar suministro
	<b>2</b>	Identificar pieza

---

3	Instalar universal nueva
4	Reanudar despacho
5	Probar su funcionalidad

### Herramientas

1	Llave
2	Teflón
3	
4	

**Elaborado por:**

**Revisado por:**

Jorge Orbe y Adrián Santillan

Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

### Anexo 37 – Ficha de reparación Unidad de medida

*Tabla 117 Ficha técnica de reparación - Unidad de medida*

#### Ficha técnica de reparación de la falla#10 - Surtidor

<b>Marca:</b>	Gilbarco	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	B43	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996

**Empresa:** Estación de Servicios la Giralda

<b>Tarea:</b>	Calibración o sustitución
<b>Pieza:</b>	Descalibracion en medición de volumen
<b>Falla #10</b>	Sujeción floja del soporte

#### Fotografía



#### Procedimiento

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Cortar suministro
--------------	----------	-------------------

2	Desmontar medidor
3	Instalar nuevo medidor
4	Calibrar
5	Sellar

#### Herramientas

1	Llaves
2	Sellos
3	
4	

**Elaborado por:**

Jorge Orbe y Adrián Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

### Anexo 38 – Ficha de reparación Caja de conexiones eléctricas y sistemas de facturación

*Tabla 118 Ficha técnica de reparación - Caja de conexiones eléctricas y sistemas de facturación*

#### Ficha técnica de reparación de la falla#11 - Surtidor

<b>Marca:</b>	Gilbarco	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	B43	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Tarea:</b>	Reacondicionar, limpiar y sellar		
<b>Pieza:</b>	Caja de conexiones eléctricas y sistemas de facturación		
<b>Falla #11</b>	Cortocircuitos o fallos en la lectura		

#### Fotografía



#### Procedimiento

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Desenergizar
	<b>2</b>	Abrir caja y limpiar
	<b>3</b>	Ajustar bornes
	<b>4</b>	Sellar entradas
	<b>5</b>	Verificar funcionalidad

**Herramientas**

<b>1</b>	Destornillador
<b>2</b>	Brocha
<b>3</b>	Limpiador
<b>4</b>	Silicona

<b>Elaborado por:</b>	Revisado por:
Jorge Orbe y Adrián Santillan	Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**Anexo 39 – Ficha de reparación Solenoide**

*Tabla 119 Ficha técnica de reparación - Solenoide*

**Ficha técnica de reparación de la falla#12 - Surtidor**

<b>Marca:</b>	Gilbarco	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	B43	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Tarea:</b>	Reemplazar el solenoide		
<b>Pieza:</b>	Solenoide		
<b>Falla #12</b>	Cierre defectuoso		

**Fotografía**



**Procedimiento**

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Desenergizar
	<b>2</b>	Abrir caja y limpiar
	<b>3</b>	Ajustar bornes
	<b>4</b>	Sellar entradas
	<b>5</b>	Verificar funcionalidad

**Herramientas**

<b>1</b>	Destornillador
<b>2</b>	Brocha
<b>3</b>	Silicona
<b>4</b>	
<b>5</b>	

**Elaborado por:**

**Revisado por:**

Jorge Orbe y Adrián Santillan

Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**Anexo 40 – Ficha de reparación Kit del cartucho del sifón**

*Tabla 120 Ficha técnica de reparación - Kit del cartucho del sifón*

**Ficha técnica de reparación de la falla#13 – Bomba sumergible**

<b>Marca:</b>	Red Jacket	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	5770013-830	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Tarea:</b>	Reemplazar el cartucho		
<b>Pieza:</b>	Kit del cartucho del sifón		
<b>Falla #13</b>	Perdida de presión		

**Fotografía**



### Procedimiento

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Identificar solenoide
	<b>2</b>	Retirar
	<b>3</b>	Instalar nuevo solenoide
	<b>4</b>	Reconectar
	<b>5</b>	Probar

### Herramientas

<b>1</b>	Llaves
<b>2</b>	

**Elaborado por:**

**Revisado por:**

Jorge Orbe y Adrián Santillan

Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

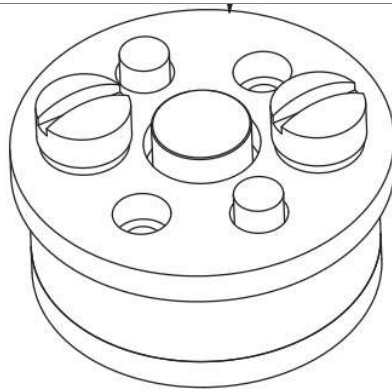
### Anexo 41- Ficha de reparación Casquillo del conducto

*Tabla 121 Ficha técnica de reparación - Casquillo del conducto*

#### Ficha técnica de reparación de la falla#14 – Bomba sumergible

<b>Marca:</b>	Red Jacket	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	5770013-830	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Tarea:</b>	Sustituir el casquillo de conducto		
<b>Pieza:</b>	Casquillo del conducto		
<b>Falla #14</b>	Desgaste por fricción		

### Fotografía



**Procedimiento**

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Retirar conjunto superior de la bomba
	<b>2</b>	Extraer el casquillo de conducto
	<b>3</b>	Limpiar
	<b>4</b>	Instalar nuevo casquillo
	<b>5</b>	Ensamblar y verificar

**Herramientas**

<b>1</b>	Llaves
<b>2</b>	Destornillador

<b>Elaborado por:</b>	Revisado por:
Jorge Orbe y Adrián Santillan	Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**Anexo 42 – Ficha de reparación Conector macho en la carcasa extraíble**

*Tabla 122 Ficha técnica de reparación - Conector macho en la carcasa extraíble*

**Ficha técnica de reparación de la falla#15 – Bomba sumergible**

<b>Marca:</b>	Red Jacket	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	5770013-830	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Tarea:</b>	Ajustar o reemplazar el conector		
<b>Pieza:</b>	Conector macho en la carcasa extraíble		
<b>Falla #15</b>	Fuga por deterioro o desgaste de la rosca		

**Fotografía**



**Procedimiento**

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Verificar holgura o fugas
	<b>2</b>	Retirar
	<b>3</b>	Reemplazar
	<b>4</b>	Sellar
	<b>5</b>	Verificar

**Herramientas**

<b>1</b>	Llave
<b>2</b>	Teflón
<b>3</b>	

<b>Elaborado por:</b>	Revisado por:
Jorge Orbe y Adrián Santillan	Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

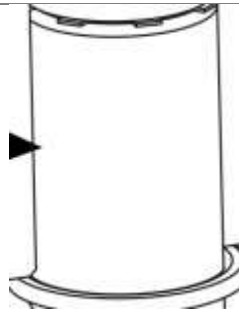
**Anexo 43 – Ficha de reparación Conector hembra**

*Tabla 123 Ficha técnica de reparación - Conector hembra*

**Ficha técnica de reparación de la falla#16 – Bomba sumergible**

<b>Marca:</b>	Red Jacket	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	5770013-830	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Tarea:</b>	Reemplazar el conector		
<b>Pieza:</b>	Conector hembra		
<b>Falla #16</b>	Daño en la rosca interna		

**Fotografía**



**Procedimiento**

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Desmontar
	<b>2</b>	Retirar
	<b>3</b>	Limpiar
	<b>4</b>	Instalar nuevo conector
	<b>5</b>	Sellar

**Herramientas**

<b>1</b>	Llaves
<b>2</b>	Sellador
<b>3</b>	
<b>4</b>	
<b>5</b>	

**Elaborado por:**

Jorge Orbe y Adrián Santillan

**Revisado por:**

Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**Anexo 44 – Ficha de reparación Tornillo de fijación hexagonal**

*Tabla 124 Ficha técnica de reparación - Tornillo de fijación hexagonal*

**Ficha técnica de reparación de la falla#17 – Bomba sumergible**

<b>Marca:</b>	Red Jacket	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	5770013-830	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Tarea:</b>	Ajustar o sustituir		
<b>Pieza:</b>	Tornillo de fijación hexagonal		
<b>Falla #17</b>	Corrosión o aflojamiento por vibración y humedad		

---

### Fotografía



---

### Procedimiento

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Retirar tornillo
	<b>2</b>	Limpiar superficie
	<b>3</b>	Colocar nuevo tornillo
	<b>4</b>	Ajustar
	<b>5</b>	

---

### Herramientas

<b>1</b>	Llave hexagonal
<b>2</b>	Trapos

<b>Elaborado por:</b>	Revisado por:
Jorge Orbe y Adrián Santillan	Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

### Anexo 45 – Ficha de reparación Carcasa de la válvula de retención

*Tabla 125 Ficha técnica de reparación - Carcasa de la válvula de retención*

---

### Ficha técnica de reparación de la falla#18- Bomba sumergible

<b>Marca:</b>	Red Jacket	<b>Ubicación:</b>	Guamote
---------------	------------	-------------------	---------

<b>Modelo:</b>	5770013-830	<b>Fecha:</b>	
----------------	-------------	---------------	--

<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de</b>	1996
---------------------	----------------	---------------	------

**adquisición:**

**Empresa:** Estación de Servicios la Giralda

<b>Tarea:</b>	Sustituir carcasa
---------------	-------------------

<b>Pieza:</b>	Carcasas de la válvula de retención
---------------	-------------------------------------

<b>Falla #18</b>	Deformación y desgaste por presión constante
------------------	----------------------------------------------

---

---

### Fotografía



---

### Procedimiento

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Desmontar conjunto de válvula
	<b>2</b>	Retirar carcasa dañada
	<b>3</b>	Instalar carcasa nueva
	<b>4</b>	Reensamblar válvula
	<b>5</b>	

---

### Herramientas

<b>1</b>	Llaves
<b>2</b>	Trapos
<b>3</b>	Sellos nuevos
<b>4</b>	

<b>Elaborado por:</b>	Revisado por:
Jorge Orbe y Adrián Santillan	Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

### Anexo 46 – Ficha de reparación Tornillo de purga de aire

*Tabla 126 Ficha técnica de reparación - Tornillo de purga de aire*

---

#### Ficha técnica de reparación de la falla#19 – Bomba sumergible

<b>Marca:</b>	Red Jacket	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	5770013-830	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Tarea:</b>	Limpiar o sustituir		
<b>Pieza:</b>	Tornillo de purga de aire		

---

---

**Falla #19** Obstrucción por daño o suciedad

---

**Fotografía**



---

**Procedimiento**

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Retirar tornillo
	<b>2</b>	Limpiar conducto
	<b>3</b>	Sustituir
	<b>4</b>	Reinstalar
	<b>5</b>	Sellar

---

**Herramientas**

<b>1</b>	Destornillador
<b>2</b>	Cepillo fino
<b>3</b>	

---

**Elaborado por:** Jorge Orbe y Adrián Santillan      **Revisado por:** Ing. Luis López Telenchana

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**Anexo 47 – Ficha de reparación Conjunto de la carcasa de la válvula de retención / alivio**

*Tabla 127 Ficha técnica de reparación - Conjunto de la carcasa de la válvula de retención / alivio*

---

**Ficha técnica de reparación de la falla#20 – Bomba sumergible**

<b>Marca:</b>	Red Jacket	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	5770013-830	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Tarea:</b>	Reemplazar		

---

<b>Pieza:</b>	Conjunto de la carcasa de la válvula de retención / alivio
<b>Falla #20</b>	Fallo en el cierre por falta de presión

**Fotografía**



**Procedimiento**

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Desmontar conjunto completo
	<b>2</b>	Retirar carcasa antigua
	<b>3</b>	Instalar conjunto nuevo
	<b>4</b>	Verificar
	<b>5</b>	

**Herramientas**

<b>1</b>	Llaves
<b>2</b>	
<b>3</b>	

<b>Elaborado por:</b>	Revisado por:
Jorge Orbe y Adrián Santillan	Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**Anexo 48 – Ficha de reparación Resorte**

*Tabla 128 Ficha técnica de reparación - Resorte*

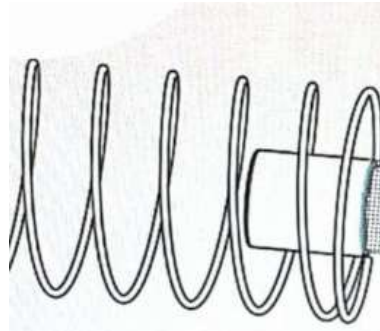
**Ficha técnica de reparación de la falla#21- Bomba sumergible**

<b>Marca:</b>	Red Jacket	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	5770013-830	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996
<b>Empresa:</b> Estación de Servicios la Giralda			
<b>Tarea:</b>	Sustituir resorte		
<b>Pieza:</b>	Resorte		

---

**Falla #21**Perdida de elasticidad por el tiempo

---

**Fotografía**

---

**Procedimiento**

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Acceder al conjunto de la válvula
	<b>2</b>	Retirar resorte
	<b>3</b>	Colocar nuevo resorte
	<b>4</b>	Reensamblar
	<b>5</b>	

---

**Herramientas**

- |          |         |
|----------|---------|
| <b>1</b> | Pinzas  |
| <b>2</b> | Guantes |
| <b>3</b> |         |

**Elaborado por:**

Revisado por:

Jorge Orbe y Adrián Santillan

Ing. Luis López Telenchana

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan**Anexo 49 – Ficha de reparación Conjunto del disco de la válvula de retención / alivio***Tabla 129 Ficha técnica de reparación - Conjunto del disco de la válvula de retención / alivio*

---

**Ficha técnica de reparación de la falla#22- Bomba sumergible**

<b>Marca:</b>	Gilbarco	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	B43	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996

---

**Empresa:** Estación de Servicios la Giralda**Tarea:** Reemplazar el disco**Pieza:** Conjunto del disco de la válvula de retención / alivio

---

---

**Falla #22** Mal sellado por desgaste

---

**Fotografía**



---

**Procedimiento**

Pasos		
	<b>1</b>	Abrir válvula
	<b>2</b>	Retirar disco deteriorado
	<b>3</b>	Instalar disco nuevo
	<b>4</b>	Verificar
	<b>5</b>	

---

**Herramientas**

<b>1</b>	Llaves
<b>2</b>	
<b>3</b>	
<b>4</b>	
<b>5</b>	

---

**Elaborado por:** Jorge Orbe y Adrián Santillan      **Revisado por:** Ing. Luis López Telenchana

---

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**Anexo 50 – Ficha de reparación Conjunto del disco de alta presión de la válvula de retención / alivio**

*Tabla 130 Ficha técnica de reparación - Conjunto del disco de alta presión de la válvula de retención / alivio*

---

**Ficha técnica de reparación de la falla#23 – Bomba sumergible**

<b>Marca:</b>	Red Jacket	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	5770013-830	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996

---

**Empresa:** Estación de Servicios la Giralda

---

<b>Tarea:</b>	Sustituir disco
<b>Pieza:</b>	Conjunto del disco de alta presión de la válvula de retención /alivio
<b>Falla #23</b>	Estanqueidad insuficiente, no soporta la presión requerida

**Fotografía**



**Procedimiento**

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Identificar disco de alta presión
	<b>2</b>	Retirar
	<b>3</b>	Instalar disco nuevo del kit
	<b>4</b>	Asegurar instalación
	<b>5</b>	

**Herramientas**

<b>1</b>	Llaves
<b>2</b>	Kit de repuestos

<b>Elaborado por:</b>	Revisado por:
Jorge Orbe y Adrián Santillan	Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**Anexo 51 – Ficha de reparación Boca de prueba del tanque NPT**

*Tabla 131 Ficha técnica de reparación - Boca de prueba del tanque NPT*

**Ficha técnica de reparación de la falla#24 – Bomba sumergible**

<b>Marca:</b>	Red Jacket	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	5770013-830	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996

**Empresa:** Estación de Servicios la Giralda

<b>Tarea:</b>	Limpiar o sustituir
<b>Pieza:</b>	Boca de prueba del tanque NPT
<b>Falla #24</b>	Taponamiento o fuga por suciedad o daño en la rosca

**Fotografía**



**Procedimiento**

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Desmontar tapón
	<b>2</b>	Limpiar rosca
	<b>3</b>	Sustituir si hay daño
	<b>4</b>	Reinstalar
	<b>5</b>	Sellar

**Herramientas**

<b>1</b>	Cepillo
<b>2</b>	Teflón
<b>3</b>	Llave
<b>4</b>	
<b>5</b>	

<b>Elaborado por:</b>	Revisado por:
Jorge Orbe y Adrián Santillan	Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**Anexo 52- Ficha de reparación Anclaje**

*Tabla 132 Ficha técnica de reparación - Anclaje*

**Ficha técnica de reparación de la falla#25 – Bomba sumergible**

<b>Marca:</b>	Red Jacket	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	5770013-830	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996

**Empresa:** Estación de Servicios la Giralda

<b>Tarea:</b>	Ajustar y verificar estabilidad
<b>Pieza:</b>	Anclaje
<b>Falla #25</b>	Aflojamiento por vibración constante

**Fotografía**



**Procedimiento**

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Verificar firmeza del anclaje
	<b>2</b>	Ajustar pernos de fijación
	<b>3</b>	Comprobar ajuste
	<b>4</b>	
	<b>5</b>	

**Herramientas**

<b>1</b>	Llave de torque
<b>2</b>	Nivel

<b>Elaborado por:</b>	Revisado por:
Jorge Orbe y Adrián Santillan	Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**Anexo 53 – Ficha de reparación Carcasa**

*Tabla 133 Ficha técnica de reparación - Carcasa*

**Ficha técnica de reparación de la falla#26- Bomba sumergible**

<b>Marca:</b>	Red Jacket	<b>Ubicación:</b>	Guamote
<b>Modelo:</b>	5770013-830	<b>Fecha:</b>	
<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos	<b>Año de adquisición:</b>	1996

**Empresa:** Estación de Servicios la Giralda

<b>Tarea:</b>	Reacondicionar la carcasa o sustituirla
<b>Pieza:</b>	Carcasa
<b>Falla #26</b>	Fisura o corrosión por condiciones climáticas o tiempo de antigüedad

**Fotografía**



**Procedimiento**

<b>Pasos</b>	<b>1</b>	Limpiar corrosión o residuos
	<b>2</b>	Revisar integridad
	<b>3</b>	Cambiar sellos
	<b>4</b>	Sustituir Carcasa
	<b>5</b>	Reensamblar y probar

**Herramientas**

<b>1</b>	Cepillo metálico
<b>2</b>	Limpiador
<b>3</b>	Llaves
<b>4</b>	Trapos

<b>Elaborado por:</b>	Revisado por:
Jorge Orbe y Adrián Santillan	Ing. Luis López Telenchana

**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**Anexo 54 – Llegada del tanquero a la Estación de Servicios**

*Ilustración 6 Llegada del tanquero a la Estación de Servicios*



**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

### **Anexo 55 – Toma de tiempos del proceso de despacho**

*Ilustración 7 Toma de tiempos del proceso de despacho*



**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

### **Anexo 56 – Dialogo con el operario más antiguo**

*Ilustración 8 Dialogo con el operario más antiguo*



**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

**Anexo 57 – Despacho de combustible por parte del analista**

*Ilustración 9 Despacho de combustible por parte del analista*



**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan

## Anexo 58 – Proceso de despacho

*Ilustración 10 Proceso de despacho*



**Fuente:** Jorge Orbe, Adrian Santillan