

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS EN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES PARA CÁMARAS SÉPTICAS DE LA EMPRESA CARPIER S.A.C.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero (a) Industrial

Autores:

Bach. Burga Mori Kateryn Jacqueline

Bach. Romero Mendoza Piero Patricio

Asesor:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

Trujillo - Perú

2019

DEDICATORIA

"A Dios, por estar siempre conmigo en cada paso que doy. A mi mamá Roxana, por darme las alas para volar tan alto como quisiera e ir siempre tras mis sueños, eres una de las mujeres más fuertes que conozco y mi motor y motivo del día a día. A mi tía Rene, por cuidarme y amarme siempre como una hija más. A mi hermano Valentino, eres el amor más puro y bonito que tengo. A mi papá en el cielo, haces mucha falta y gracias por siempre cuidarme. A mi asesor de tesis Ing. Miguel Ángel Rodríguez, quien me brindó su apoyo y sus conocimientos, ha sido un gusto enorme poder contar con su guía y apoyo para la culminación de este trabajo".

Kateryn Jacqueline Burga Mori

"Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres, Marisol y Julio, por ser los pilares más importantes y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional. A mi hermano Carozzi, que sin importar nuestras diferencias de opiniones siempre estamos el uno para el otro. A mi tía Rita, a quien quiero como a una madre, por compartir momentos significativos conmigo. A mi asesor Miguel Ángel Rodríguez Alza, que con su amplia experiencia y conocimientos me orientaron al correcto desarrollo y culminación con éxito este trabajo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial".

Piero Patricio Romero Mendoza

AGRADECIMIENTO

Le agradecemos a Dios por darnos fuerzas, claridad, habernos guiado durante el transcurso de nuestras vidas, y por habernos hecho superar todos los obstáculos que se han presentado a lo largo de nuestra carrera.

A nuestros padres, por su amor y apoyo incondicional en cada paso, darnos la oportunidad de tener una carrera profesional, son nuestro ejemplo a seguir.

A nuestros hermanos, por ser parte importante en nuestra vida, y llenar nuestra vida de alegrías y amor desde siempre.

A nuestro asesor de tesis Ing. Migue Ángel Rodríguez, todo esto no sería posible sin su apoyo desde el principio, el mismo que nos mantuvo enfocados en nuestra meta.

A nuestros docentes de la Universidad Privada del Norte, quienes nos brindaron los conocimientos necesarios para ser buenos profesionales.

A la empresa CARPIER S.A.C. la cual nos brindó la valiosa información para realizar esta tesis.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
TABLA DE CONTENIDOS	4
INDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	11
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	24
1.3. OBJETIVOS	24
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	24
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
1.4. HIPÓTESIS.....	25
1.4.1. HIPÓTESIS GENERAL DEL ÁREA DE OPERACIONES.....	25
1.4.2. HIPÓTESIS GENERAL DEL ÁREA DE LOGÍSTICA.....	25
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	26
2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	27
2.2. MÉTODOS.....	27
2.2.1. DIAGNÓSTICO.....	27
2.2.2. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	27
2.3. PROCEDIMIENTO	27
2.4. DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL DE LA EMPRESA.....	28
2.4.1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	28
2.4.2. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA PROBLEMÁTICA.....	29
CAPÍTULO III. RESULTADOS	30
3.1. IDENTIFICACIÓN DE INDICADORES.....	31
3.2. SOLUCIÓN PROPUESTA.....	33
3.2.1. GESTIÓN POR PROCESOS	33
3.2.2. GESTIÓN LOGÍSTICA.....	62
3.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA.....	85
3.3.1. INVERSIÓN DE LA PROPUESTA.....	85
3.3.2. DESARROLLO DE FLUJO DE CAJA.....	88
3.3.3. ESQUEMA GENERAL DE LA PROPUESTA	90
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	92
4.1. DISCUSIÓN.....	93
4.1.1. GESTIÓN POR PROCESOS	93
4.1.2. GESTIÓN POR LOGÍSTICA.....	94
4.2. CONCLUSIONES.....	95
REFERENCIAS.....	97
ANEXOS	99

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de Indicadores	32
Tabla 2. Cálculo de Pérdidas Semestrales por Falta de Planificación en las Operaciones	33
Tabla 3. Resumen de Pérdidas Semestrales Por Falta de Planificación en las Operaciones	34
Tabla 4. Procesos Estandarizados.....	34
Tabla 5. Tiempo Estándar por Estaciones.....	35
Tabla 6. Cálculo de Costo Total de Pérdida Semestral	35
Tabla 7. Cálculo de Tiempo Estándar en el Proceso de Inspección	36
Tabla 8. Cálculo de Tiempo Estándar en el Proceso de Arenado y Pintado.....	37
Tabla 9. Cálculo de Tiempo Estándar en el Proceso de Armado y Desarmado.....	38
Tabla 10. Cálculo de Tiempo Estándar en el Proceso de Armado y Desarmado.....	39
Tabla 11. Cálculo de Tiempo Estándar en el Proceso de Limpieza Mecánica.....	40
Tabla 12. Resumen DAP Actual de la Empresa	43
Tabla 13. Resumen de Tiempo Estandarizado.....	45
Tabla 14. Tabla de Tiempos y Procedencias	46
Tabla 15. Cálculo de Pérdidas Semestrales por Falta de Planificación en las Operaciones Después de Aplicar Propuesta de Mejora	49
Tabla 16. Resumen de Pérdidas Semestrales por Falta Planificación en las Operaciones Después de Aplicar Propuesta de Mejora	49
Tabla 17. Pérdida de Materiales e Insumos por Falta de Manual de Procedimientos de Mantenimiento de Bomba 1	50
Tabla 18. Pérdida de Materiales e Insumos por Falta de Manual de Procedimientos de Mantenimiento de Bomba 2	51
Tabla 19. Pérdida de Materiales e Insumos por Falta de Manual de Procedimientos de Mantenimiento de Bomba 3	51
Tabla 20. Pérdida de Materiales e Insumos por Falta de Manual de Procedimientos de Mantenimiento de Bomba 4	52
Tabla 21. Pérdida de materiales e insumos por falta de manual de procedimientos de mantenimiento de bomba 5.....	52
Tabla 22. Pérdida de Materiales e Insumos por Falta de Manual de Procedimientos de Mantenimiento de Bomba 6	53

Tabla 23. Pérdida de Materiales e Insumos por Falta de Manual de Procedimientos de Mantenimiento de Bomba 7.....	53
Tabla 24. Pérdida de Materiales e Insumos por Falta de Manual de Procedimientos de Mantenimiento de Bomba	54
Tabla 25. Resumen de Pérdida de Materiales e Insumos por Falta de Manual de Procedimientos de Mantenimiento de Bombas	54
Tabla 26. Costo por no Tener un Programa de Capacitación.....	55
Tabla 27. Resumen de Pérdida de Materiales e Insumos por Falta de Manual de Procedimientos de Mantenimiento de Bombas con de Aplicación de Propuesta de Mejora	61
Tabla 28. Costo de pérdida después de aplicación de un programa de capacitación.....	61
Tabla 29. Proveedores No Registrados	62
Tabla 30. Incidencias por Falta de Material.....	63
Tabla 31. Pérdida Semestral por Falta de Material en el Servicio	63
Tabla 32. Lista de Proveedores	64
Tabla 33. Información de Proveedores	64
Tabla 34. Matriz de Comparación	65
Tabla 35. Comparación de Criterio Calidad.....	65
Tabla 36. Comparación de Criterio Precio.....	66
Tabla 37. Comparación de Criterio Forma de Pago	66
Tabla 38. Comparación de Criterio Tiempo de Entrega.....	67
Tabla 39. Establecimiento de Prioridad y Resultado Final.....	67
Tabla 40. Proveedores No Registrados Después de Aplicación de Propuesta de Mejora	68
Tabla 41. Incidencias por Falta de Material Después de Aplicación de Propuesta de Mejora	68
Tabla 42. Pérdida Semestral por Falta de Material en el Servicio Después de Aplicación de Propuesta de Mejora.....	69
Tabla 43. Costo por Falta de Inventario de Bomba 1	70
Tabla 44. Costo por falta de inventario de bomba 2	70
Tabla 45. Costo por Falta de Inventario de Bomba 3	71
Tabla 46. Costo por Falta de Inventario de Bomba 4	71
Tabla 47. Costo por Falta de Inventario de Bomba 5	72
Tabla 48. Costo por Falta de Inventario de Bomba 6	72
Tabla 49. Costo por Falta de Inventario de Bomba 7	73
Tabla 50. Costo por falta de inventario de bomba 8.....	73
Tabla 51. Pérdida de Dinero por no Tener un Registro de Inventario.....	74

Tabla 52. Costo Total de Almacenaje	74
Tabla 53. Porcentaje de Herramientas Controladas	75
Tabla 54. Porcentaje de Herramientas Inventariadas.....	75
Tabla 55. Inventario de Equipos.....	75
Tabla 56. Porcentaje de Equipos Controlados	75
Tabla 57. Porcentaje de Equipos Inventariados	75
Tabla 58. Porcentaje de Materiales Controlados.....	76
Tabla 59. Porcentaje de Materiales Inventariados.....	76
Tabla 60. Tiempo de Demora por los Números de Requerimientos de Materiales	78
Tabla 61. Requerimiento de Material por Estación.....	78
Tabla 62. Costo por Tiempo Empleado en Búsqueda de Materiales	79
Tabla 63. Porcentaje de Herramientas Codificadas	79
Tabla 64. Porcentaje de Materiales Codificados	79
Tabla 65. Proceso de Codificación de Herramientas y Equipos	80
Tabla 66. Proceso de Codificación de Materiales Parte I	81
Tabla 67. Proceso de Codificación de Materiales Parte II	82
Tabla 68. Tiempo Promedio de Despacho de Materiales Después de la Aplicación de la Propuesta de Mejora.....	84
Tabla 69. Costo Perdido por Tiempo de Búsqueda de Materiales Después de la Aplicación de la Propuesta de Mejora	84
Tabla 70. Porcentaje de Herramientas Codificadas Después de la Aplicación de la Propuesta de Mejora.....	85
Tabla 71. Porcentaje de Materiales Codificados Después de la Aplicación de la Propuesta de Mejora.....	85
Tabla 72. Detalle de Costos por Propuesta de Mejora en la Gestión de Procesos	86
Tabla 73. Detalle de Costos de Inversión en Insumos y Materiales para la Gestión Logística	87
Tabla 74. Costo Total por Aplicación de Herramientas en la Gestión Logística	87
Tabla 75. Evaluación Económica Financiera (Estado de resultados)	88
Tabla 76. Evaluación Económica Financiera (Flujo de Caja)	89
Tabla 77. Evaluación Económica Financiera (Flujo Neto Efectivo).....	89
Tabla 78. Evaluación Económica Financiera (Ingresos y Egresos)	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de Mantenimiento.....	12
Figura 2 Evolución del Mantenimiento	12
Figura 3. Diagrama de Ishikawa del Área de Operación	22
Figura 4. Diagrama de Ishikawa del Área de Logística.....	23
Figura 5. DAP Actual de la Empresa.....	41
Figura 6. DAP Estandarizado de la Empresa	44
Figura 7. Balance de Línea con WH.....	47
Figura 8. DAP Optimizado de la Empresa CARPIER S.A.C	48
Figura 9. Manual de Procedimientos.....	56
Figura 10. Formato DNC.....	58
Figura 11. Formato de Desarrollo de los Temas de Capacitación	59
Figura 12. Cronograma de Fechas de Capacitaciones.....	60
Figura 13. Kárdex del Área de Almacén.....	77
Figura 14. Distribución de Almacén	83
Figura 15. Esquema General de la Propuesta.....	91
Figura 16. Costo Actual y Mejorado de las Causas Raíces del Área de Operaciones	93
Figura 17. Costo Actual y Mejorado de las Causas Raíces del Área de Logística	94

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tiene como objetivo el desarrollo de una propuesta de mejora en el área de operaciones y logística para reducir los costos operativos en la empresa CARPIER S.A.C. En primer lugar, la compañía brinda diferentes tipos de servicios, pero nos centramos en el servicio que realiza de manera fija y semestralmente, el mantenimiento de electrobombas sumergibles para cámaras sépticas, las cuáles se encuentran en el Mall Aventura Plaza, son 8 ubicadas de 2 en 2 en diferentes zonas de este centro comercial, se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa en el área de operaciones, y se encontraron 3 causas raíces que generan pérdidas en los costos operativos. En segundo lugar, se identificaron los problemas en el área de logística, mediante la presentación de 4 causas raíces. Para esta problemática, se presentó una propuesta de herramientas de mejora, las cuales reducirán los costos operativos en este servicio de la empresa. Finalmente se realizara una evaluación económica financiera para demostrar si la realización del proyecto es factible o no.

CAPÍTULO I.

INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

A nivel internacional, toda organización está enfocada en la búsqueda de la excelencia empresarial, en el cual los procesos de mantenimiento deben optimizarse, porque la vida útil de los activos, el uso, el paso del tiempo, los agentes externos y los accidentes ocasionales, generan un deterioro no apreciado correctamente por el usuario; por lo cual es necesario, aumentar la inversión en mantenimiento de los equipos para obtener el mínimo costo total de producción, es por tal motivo también, que, las empresas de servicios que realizan mantenimiento tiene como propósito mantener las máquinas y equipos en un estado de operación, incluyendo pruebas, inspecciones, ajustes, reemplazo, reinstalación, calibración, reparación y reconstrucción.

Según Duffuaa (2005), el mantenimiento es "la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o sistema se mantiene o se establece en un estado en el que puede realizar las funciones designadas". Esta definición, nos quiere decir que con acciones oportunas de mantenimiento se consigue que un equipo de servicios trabaje dentro de las especificaciones y cumpla su función dentro de su proceso operativo, otorgándole un alto nivel de calidad. Al mismo tiempo, tiene como objetivo, garantizar la competitividad de la empresa mediante el aseguramiento de la disponibilidad y fiabilidad planificada de la función deseada, cumpliendo con todas las normas de seguridad y medio ambiente y al máximo beneficio global.

Es así como, se puede ver al mantenimiento como un sistema que tiene unas entradas o insumos necesarios para poder ejecutar una combinación de actividades que tendrán como salida un equipo funcionando y confiable.

A continuación, se puede visualizar un sistema típico de mantenimiento en donde las actividades que permiten que el sistema sea funcional son la planeación, la organización y control de retroalimentación.

Figura 1: Proceso de Mantenimiento

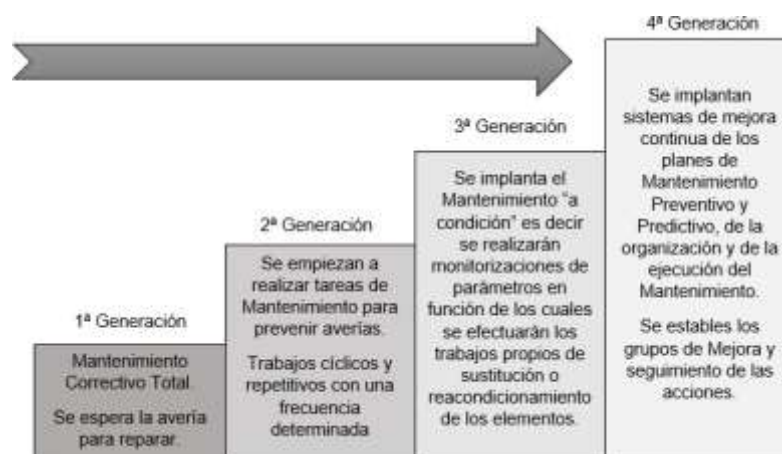


Fuente: Elaboración Propia

La Planeación del Mantenimiento incluye filosofía, pronóstico, capacidad, organización y programación del mantenimiento. La Organización del Mantenimiento incluye el diseño del trabajo, los estándares de tiempo y la administración de proyectos. Y por último el Control del Mantenimiento incluye el control de trabajos, inventarios, costos y calidad.

La evolución del mantenimiento, se estructura de la siguiente manera:

Figura 2: Evolución del Mantenimiento



Fuente: Elaboración Propia

A nivel nacional, debido a lo escaso del recurso del agua potable, es estrictamente indispensable considerar los beneficios del mantenimiento preventivo, especialmente en los equipos de bombeo; tales como, la reducción de las fallas y tiempos muertos, el incremento de la vida de los equipos e instalaciones, la mejora de la utilización de los recursos, la reducción de los niveles del inventario, el ahorro, por lo que debe orientarse a un mantenimiento de calidad, en el área urbana y minera.

En lo que respecta al mantenimiento de electrobombas sumergibles para cámaras sépticas, hay que considerar que, antes de iniciar el programa de mantenimiento preventivo, se tiene que tener una idea completa de cuál será su costo, ya que hay un número de requerimientos a considerar particularmente en lo referente a: arranque, almacenes, entrenamiento, y los costos; y que cualquier persona en la organización, entienda qué consideró como el mayor propósito del programa de mantenimiento preventivo.

En el departamento de La Libertad, las empresas que se dedican a la venta de bienes y servicios para el manejo, control, dosificación y tratamiento de fluidos en general, se caracterizan por la calidad y buena planificación al momento de realizar todo tipo de trabajo. Tal es el caso de CARPIER S.A.C., la cual fue fundada el 22 de febrero del 2002. La cual tiene una alta gama de servicios, y para esto cuenta con un calificado y multidisciplinario equipo de profesionales y técnicos especializados en Actividades de Obras Civiles, en el desarrollo, ejecución, mantenimiento y asesoramiento de Obras Civiles en Saneamiento y Obras Civiles en general, y toda actividad conexas a la construcción y mantenimiento. Mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones industriales, comerciales y domésticas: Mantenimiento Electromecánico y de Instalaciones Sanitarias.

La empresa de servicios CARPIER S.A.C. cuenta con 07 empleados y tiene como visión ser la empresa líder en el desarrollo de tecnologías más confiables a nivel nacional, aplicando soluciones innovadoras, rentables y ambientalmente sostenibles. Sin embargo, como toda empresa que busca mejorar continuamente su rentabilidad y reducir sus costos operativos, tiene ciertas debilidades que incrementan sus costos en el área de Operaciones, existen demoras en el cumplimiento del servicio por la falta de planificación, y porque no cuenta con procesos y operaciones estandarizadas; además, al no contar con instrucciones adecuadas o un manual de procedimientos tienen exceso de actividades que no generan valor cuyas pérdidas monetarias ascienden a S/. 39 971.07 por semestre.

Además, una de las razones de los elevados costos operativos del área de logística es la falta de homologación de los proveedores, genera que los costos de la compra de insumos sean elevados, por otro lado, en el almacén, se generan cuellos de botella debido a la búsqueda de insumos por la mala distribución, la falta de codificación, ABC de rotación, y no existe un control de entradas y salidas de herramientas e insumos; ya que, no se cuenta con un registro de inventario (kardex) que generan pérdidas monetarias que ascienden a S/. 31 356.05 por semestre.

En este contexto señalado es que se presenta el siguiente estudio de investigación, el cual se apoya en antecedentes similares para su posterior desarrollo.

En el Ámbito Internacional, Pezantes, A. (2007) en su tesis de grado titulada " ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y PREVENTIVO EN FUNCIÓN DE LA CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA EMPRESA EMPACADORA DE CAMARÓN", tuvo como objetivo elaborar un plan anual de mantenimiento predictivo y preventivo de los equipos del proceso productivo que presente un mayor índice de criticidad de una empresa empacadora de camarón basados en las recomendaciones directas realizadas por los fabricantes de los equipos, así como de las mejores prácticas del mercado.

De igual manera, Pierri, V. (2009), en su tesis de grado titulada "PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS, PARA UNA EMPRESA METAL MECÁNICA". De la Universidad de San Carlos – Guatemala, detectó como problema principal la falta de un orden al momento de diferenciar que artículos eran más importantes y necesarios; ya que, esto generaba el sobre stock en almacén y pérdida de tiempos al momento de buscar un insumo. La alternativa de solución a este problema fue La clasificación del método ABC, el cual se realizó en la empresa metal mecánica considerando la materia prima, de las cuales se tomó el tamaño y calibre de lámina que menor desperdicio representa en cada corrida de producción, el porcentaje de materia prima para la clasificación A fue de 64.05%, clasificación B de 20,43% y clasificación C de 15,52%. Por lo que la priorización de la materia prima estuvo enfocada al tamaño y calibre de lámina para cuerpo de pila. La determinación del lote económico de compra permitió la reducción de costos de S/192,064, igual que una producción continua, apoyándose del nivel de nuevo orden fijado, las proyecciones dentro de la organización variaron del 5% a 8% sobre las ventas reales, con el método propuesto se redujo a 2% a 3%.

En el Ámbito Nacional, el autor Jáuregui, O. (2009); en su tesis de grado titulada "REDUCCIÓN DE LOS COSTOS OPERATIVOS EN MINA, MEDIANTE LA OPTIMIZACIÓN DE LOS ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES UNITARIAS DE PERFORACIÓN Y VOLADURA" de la Pontificia Universidad Católica del Perú – Lima, a través de la optimización de los estándares de las operaciones unitarias de Perforación y voladura, se logró la reducción del Costo unitario total de Mina en 1.51 \$/TM es decir una reducción del 7% en comparación con lo que se venía obteniendo. Representando esto una reducción en costos operativos de Mina de 1 359 000 \$ al año. Así mismo, la Reducción total en costos operativos por la optimización de las operaciones unitarias de minado y por los ahorros en la eliminación de la voladura secundaria y el incremento en la vida de los aceros de perforación ascienden a un monto de 1 488 000 \$ al año. Finalmente, se concluye que la mayor reducción de costo operativo se obtuvo en la operación unitaria de sostenimiento 0.96 \$/TM (56% de la reducción total), seguido por la Perforación 0.37 \$/TM (21.76% de la reducción total), Voladura 0.28 \$/TM (16.47% de la reducción total) y la limpieza-acarreo 0.09 \$/TM (5.3% de la reducción total).

Rodas,A. (2012), en su tesis de grado titulada "PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA OPERATIVA DE LA EMPRESA TRANSPORTES LÍNEA S.A. PARA REDUCIR LOS COSTOS LOGÍSTICOS", identificó que en la empresa existía un deficiente control de stock, el cual ocasionaba un retraso en la entrega de las unidades, desprogramación y teniendo en promedio por día una unidad parada con S/. 1,000 de pérdida, demora en las compras diarias con un tiempo promedio de demora de 94 minutos. Con la aplicación de técnicas y métodos de ingeniería industrial, se demostraron oportunidades de mejora en el sistema logístico de la empresa en el procedimiento de compras propuesto, mediante un análisis se logró reducir el tiempo en un 31% equivalente a 64 minutos. Se logró la reducción de los costos de adquisición y de renovación en un 47% comparado al sistema inicial,

equivalente a S/. 62,460.00 nuevos soles.

Además, se redujeron los costos de almacenaje en un 22% equivalente a 9,360.00 nuevos soles.

En el Ámbito Local, Roncal, E. (2014), en su tesis de grado titulada "PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN LOGÍSTICA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS OPERATIVOS APLICADO LA EMPRESA INGENACC SRL", llegó a conclusión que la aplicación de la propuesta de implementación genera una reducción de costos operativos en un 79% en términos monetarios, así como un ahorro de S/. 48 mil soles por reducción de mermas en el primer año de la aplicación de dicha propuesta.

Mires (2018), en su tesis de grado titulada "PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA A. BALANCEADOS", tuvo como objetivo determinar el impacto de una mejora en el área logística sobre los costos operacionales de la empresa. Buscando realizar el diagnóstico del sistema logístico de la empresa A. Balanceados, implementar una mejora en los procesos logísticos, evaluar el impacto producido por dicha propuesta y realizar una evaluación económica financiera de la implementación. El autor llegó a la conclusión que, aplicando todas las herramientas de la ingeniería industrial, se logró disminuir el costo de pérdida de S/ 52, 256.76 a S/ 9,041.07 lo que genera un ahorro de S/ 48,215.69 al año. También se realizó la evaluación económica de la propuesta y se obtuvo como resultado un TIR de 96.84%, un VAN de S/ 111,020.68 y un B/C de 2.7.

Las definiciones que serán utilizadas en este trabajo de investigación, que más destacan son las siguientes:

Diagrama Ishikawa: de acuerdo a Ishikawa, K. (2013), el Diagrama de Ishikawa o Diagrama de Causa Efecto (conocido también como Diagrama de Espina de Pescado dada su estructura) consiste en una representación gráfica que permite visualizar las causas que explican un determinado problema, lo cual la convierte en una herramienta de la Gestión de la Calidad ampliamente utilizada dado que orienta la toma de decisiones al abordar las bases que determinan un desempeño deficiente.

Propuesta de mejora: de acuerdo a Cárdenas, L. (2007), el mejoramiento continuo es una herramienta fundamental para todas las empresas porque les permite renovar los procesos administrativos que ellos realizan, lo cual hace que las organizaciones estén en constante actualización; además permite que sean más eficientes y competitivas, fortalezas que le ayudarán a permanecer en el mercado.

Valor Actual Neto (VAN): el VAN se concibe como la ganancia obtenida en dinero a valor actual. El VAN es la cantidad de dinero que ganamos en términos netos. El VAN sigue una relación inversa con la tasa de interés, a mayor interés menor VAN y viceversa, esto implica que los retornos en proyectos se reducen cuando los costos de capital aumentan. Maria, C., Jose, C., & Williams, S. (1998).

Tasa Interna de Retorno (TIR): la TIR puede definirse en como una tasa a la cual los flujos de caja se hacen equivalentes a la inversión, en buena cuenta la generación de caja del negocio cubre la inversión a una tasa de ganancia que es la TIR. Maria, C., Jose, C., & Williams, S. (1998).

Relación Costo/ Beneficio: es un índice que señala si los flujos de caja cubren o no la inversión, en términos financieros Maria, C., Jose, C., & Williams, S. (1998).

Retorno de la Inversión (ROI): el ROI (Return On Investment) o retorno de la inversión es el valor económico generado como resultado de la realización de diferentes actividades de marketing. Con este dato, se puede medir el rendimiento que se ha obtenido de una inversión. Maria, C., Jose, C., & Williams, S. (1998).

Logística: para Magee, (1968) la logística es el movimiento de los materiales desde una fuente u origen hasta un destino o usuario.

Proceso de Operaciones: de acuerdo a los autores Gaither, N., & Frazier, G. (2000), en su libro Administración de producción y operaciones, mencionan que el área productiva o de fabricación es el proceso de mayor generación de valor agregado en cualquier organización.

Sistema ABC: Del Río, C (2000) explicó, que el Método de "Costos basado en actividades" (ABC) mide el costo y desempeño de las actividades, fundamentando en el uso de recursos, así como organizando las relaciones de los responsables de los Centros de Costos, de las diferentes actividades.

KARDEX: de acuerdo a Saavedra, C. (2005). El Kardex es un documento, tarjeta o registro utilizado para mantener el control de la mercadería cuando se utiliza el método de permanencia en inventarios, con este registro podemos controlar las entradas y salidas de las mercaderías y conocer las existencias de todos los artículos que posee la empresa para la venta.

Almacenes: Anaya J. (2007) expresa que, un almacén puede considerarse como un centro de producción en el que se efectúa una serie de procesos.

Codificación y Clasificación de Materiales: según Vázquez, V. (2011). Clasificar un material es agruparlo de acuerdo con su dimensión, forma, peso, tipo, características, utilización etc. La clasificación debe hacerse de tal modo que cada género de material ocupe un lugar específico, que

facilite su identificación y localización de la bodega. La codificación es una consecuencia de la clasificación de los artículos. Codificar significa representar cada artículo por medio de un código que contiene las informaciones necesarias y suficientes, por medio de números y letras.

Distribución de Planta o Layout: de acuerdo a los autores De La Fuente, D., & Quesada, I. (2005), en su libro *Distribución de Planta*, manifiestan que, consiste en la ordenación física de los factores y elementos industriales que participan en el proceso productivo de la empresa, en la distribución del área, en la determinación de las figuras, formas relativas y ubicación de los distintos departamentos.

Diagrama de Operaciones: según Blanco, S. (2005). Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o procedimiento identificándolo mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza.

Balance de Línea: de acuerdo a Aucapure, V. (2001). El balance o balanceo de línea es una de las herramientas más importantes para el control de la producción, dado que de una línea de fabricación equilibrada depende la optimización de ciertas variables que afectan la productividad de un proceso, variables tales como los son los inventarios de producto en proceso, los tiempos de fabricación y las entregas parciales de producción.

Estudio de Tiempos: Portillo M. (2002) la define como una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

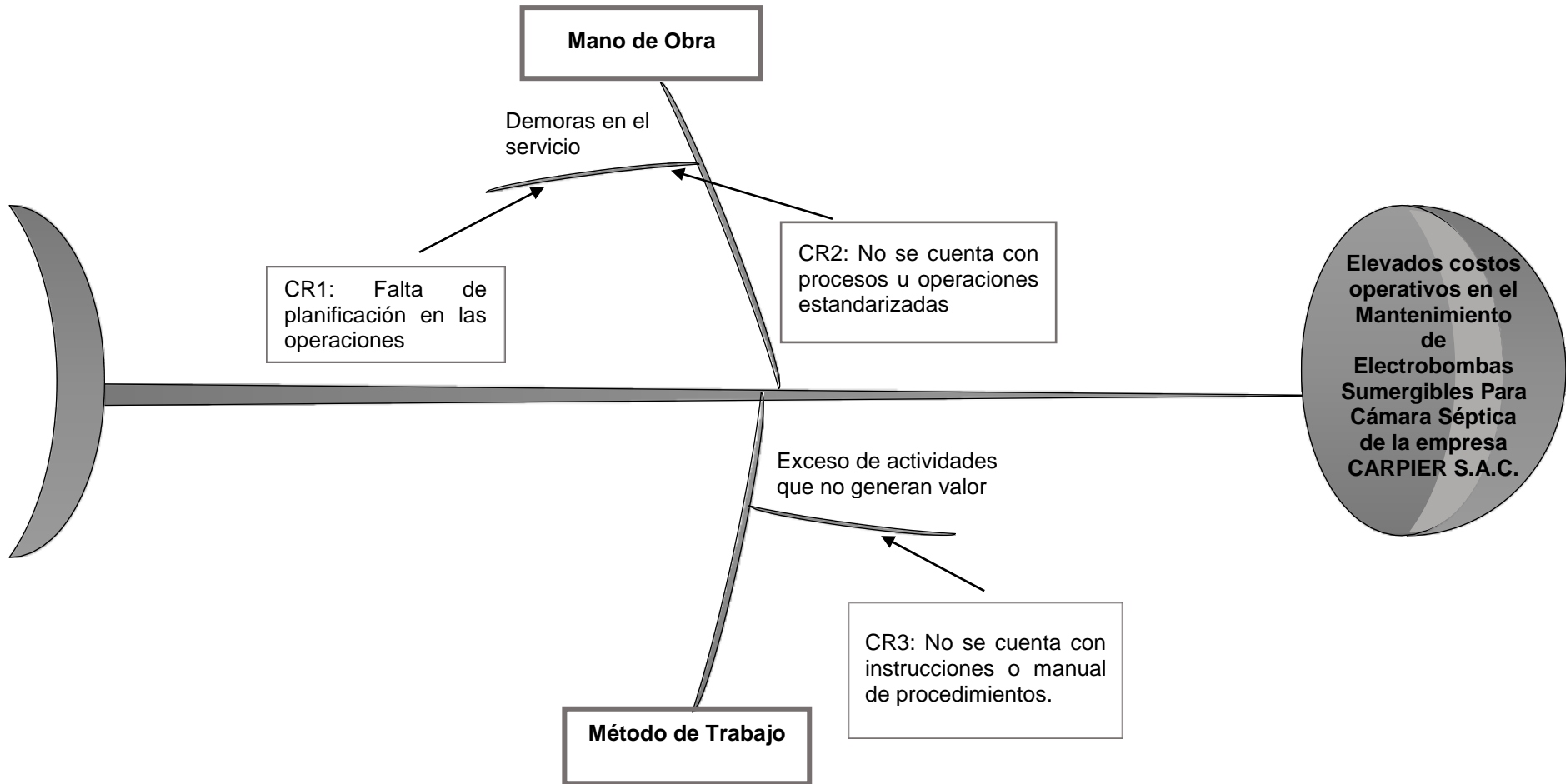
Indicadores de Productividad: de acuerdo a Zamora, H. (2012). Los indicadores de productividad son aquellas variables que nos ayudan a identificar algún defecto o imperfección que exista cuando elaboramos un producto u ofrecemos un servicio, y de este modo reflejan la eficiencia en el uso de los recursos generales y recursos humanos de la empresa, y pueden ser cuantitativos y cualitativos.

Plan de Capacitación: según Obed, D. (2012). Un plan de capacitación es la traducción de las expectativas y necesidades de una organización para y en determinado periodo de tiempo. Éste corresponde a las expectativas que se quieren satisfacer, efectivamente, en un determinado plazo, por lo cual está vinculado al recurso humano, al recurso físico o material disponible, y a las disponibilidades de la empresa.

Plan de Mantenimiento: de acuerdo a García, M. (2015). El mantenimiento industrial es una de las partes fundamentales dentro de la industria, está cuantificado en la cantidad y calidad de la producción, es por ello que permite alcanzar un mayor grado de confiabilidad en los equipos (bienes muebles, bienes inmuebles y la infraestructura de la empresa). Además, que ayuda a prevenir accidentes y lesiones en el trabajador, evitando en parte riesgos en el área laboral.

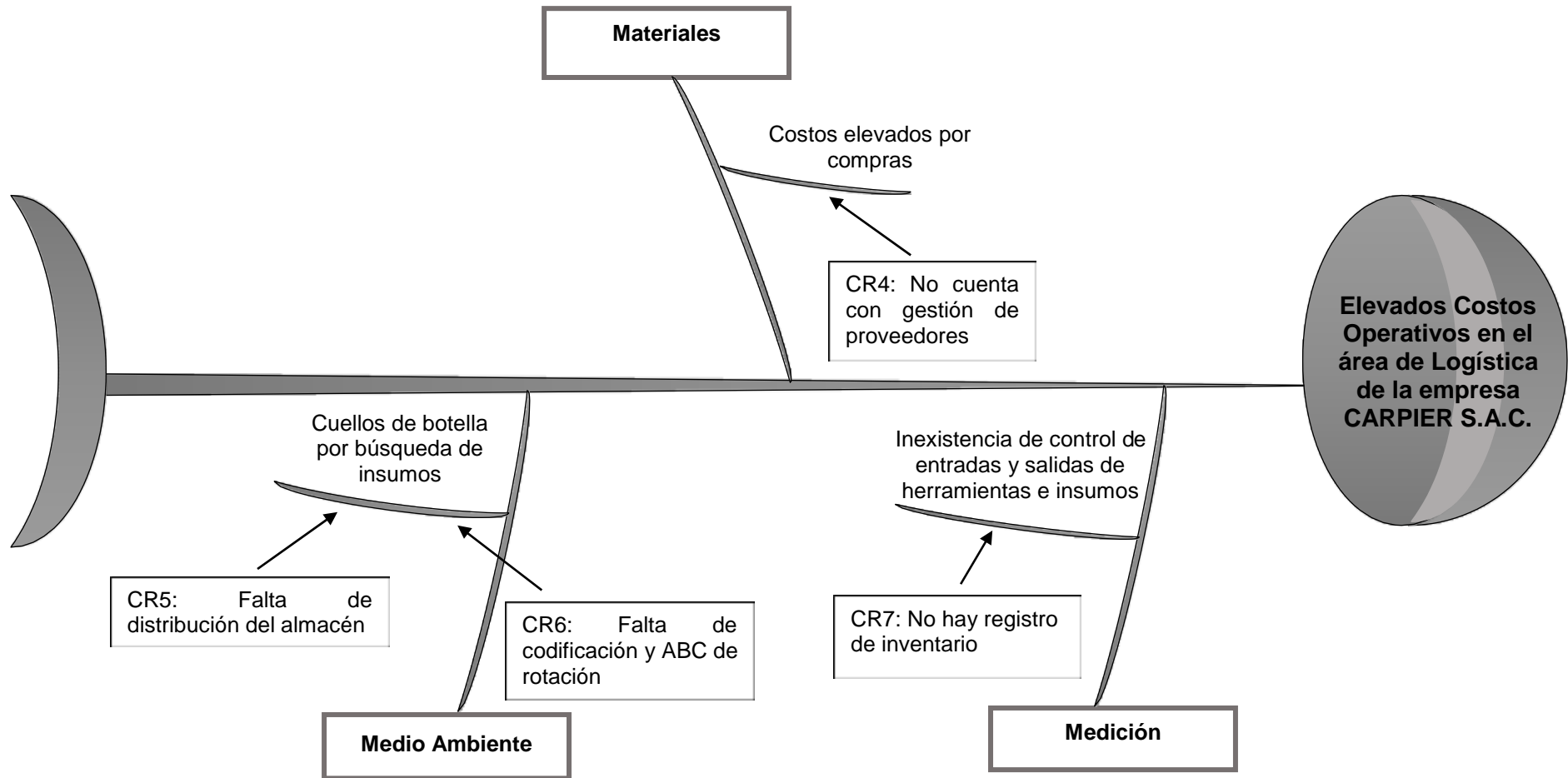
Son por estas razones que la problemática se representa en los siguientes diagramas de Ishikawa:

Figura 3: Diagrama de Ishikawa del Área de Operación



Fuente: Elaboración Propia

Figura 4: Diagrama de Ishikawa del Área de Logística



Fuente: Elaboración Propia

1.2. Formulación del Problema

- En qué medida una propuesta de mejora en el área de operación y logística del servicio de Mantenimiento de Electrobombas Sumergibles Para Cámara Séptica reduce los costos operativos en la empresa CARPIER S.A.C.

1.3. Objetivos

- Objetivo General

- Determinar en qué medida una mejora en el área de operaciones y logística del servicio de Mantenimiento de Electrobombas Sumergibles Para Cámara Séptica reduce los costos operativos en la empresa CARPIER S.A.C.

- Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual del área de Operaciones y Logística de la empresa CARPIER S.A.C.
- Identificar y determinar las metodologías técnicas y/o herramientas de Ing. Industrial que se pueden utilizar para mejorar el área de Operaciones y Logística de la empresa CARPIER S.A.C.
- Proponer la implementación de metodologías, técnicas y/o herramientas para lograr la mejora continua en el área de Operaciones y Logística.
- Comprobar y retroalimentar los resultados obtenidos con el fin de iniciar el proceso de mejora continua en la empresa.
- Analizar la factibilidad económica para comprobar si la propuesta es económicamente viable.

1.4. Hipótesis

- **Hipótesis General del área de Operaciones**

- La propuesta de mejora en el área de Operaciones reduce los costos operativos en el servicio de mantenimiento de electrobombas sumergibles para cámara sépticas de la empresa CARPIER S.A.C.

- **Hipótesis General del área de Logística**

- La propuesta de mejora en el área de Operaciones reduce los costos operativos en el servicio de mantenimiento de electrobombas sumergibles para cámara sépticas de la empresa CARPIER S.A.C.

CAPÍTULO II.

METODOLOGÍA

2.1. Tipo de Investigación

- De acuerdo con la orientación: Investigación de Ciencia Forma y Exacta.
- De acuerdo al diseño de investigación: Investigación Diagnóstica y Propositiva.

2.2. Métodos

- La tesis trata de una propuesta de mejora en base a la Ingeniería Industrial, en la cual se desarrolla una etapa diagnóstica y una propuesta de mejora.

2.2.1. Diagnóstico

Para el desarrollo del presente proyecto de tesis, se aplicarán las siguientes herramientas diagnósticas.

- Diagrama Ishikawa
- Matriz de Indicadores

2.2.2. Desarrollo de la Propuesta

Se llevará a cabo el desarrollo matemático de las herramientas de mejora para reducir los costos operativos de la empresa CARPIER S.A.C.

2.3. Procedimiento

2.3.1. Diagnóstico: Para llevar a cabo la etapa diagnóstica del presente proyecto de tesis, desarrollamos las siguientes herramientas en el orden mencionado:

Diagrama de Ishikawa: mediante el presente diagrama, presentamos las causas inmediatas y las causas raíces acaecidas en las áreas de Logística y Producción respecto al problema de los altos costos operacionales existentes en la empresa analizada.

Matriz de indicadores: para cada una de las causas raíces involucradas, se desarrollaron indicadores que permitirán monetizar las pérdidas de la empresa.

2.3.2. Solución Propuesta: Se desarrollarán herramientas de mejora para las áreas de operaciones y logística con el objetivo de reducir los costos operativos en el servicio de mantenimiento de electrobombas sumergibles de cámaras sépticas de la empresa CARPIER S.A.C.

2.3.3. Evaluación Económica y Financiera: Para poder llevar a cabo la evaluación económica financiera, en primera instancia se tiene que hacer un presupuesto de la propuesta de mejora, posteriormente un flujo de caja proyectado y finalmente se tiene que calcular el VAN, TIR y la relación Beneficio Costo.

2.4. Diagnóstico de la Realidad Actual de la Empresa

2.4.1. Generalidades de la Empresa

CARPIER S.A.C es una empresa dedicada a la venta de bienes y servicios para el manejo, control, dosificación y tratamiento de fluidos en general. Del mismo modo, realiza servicios en actividades de obras civiles, en el desarrollo, ejecución, mantenimiento y asesoramiento de Obras Civiles en Saneamiento y Obras Civiles en general, y toda actividad conexas a la construcción y mantenimiento. Mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones industriales, comerciales y domesticas: Mantenimiento Electromecánico y de Instalaciones Sanitarias. Inicio sus labores en el año 2008 y cuenta con 15 empleados, tiene como visión ser la empresa líder en el desarrollo de tecnologías más confiables a nivel nacional, aplicando soluciones innovadoras, rentables y ambientalmente sostenibles.

Su domicilio fiscal está ubicado en Cal.Pichincha nro. 450 Urb. Santa Veronica Ba. 4 La Libertad - Trujillo - La Esperanza. En los registros está inscrita como una empresa que identificada con el código RUC 20440266518 que se dedica a la Venta al por mayor no especializada (código 4690).

2.4.2. Diagnóstico del Área Problemática

En la actualidad en el área de operaciones de la empresa CARPIER S.A.C. se encuentra con problemas de reproceso debido a que el personal no se encuentra adecuadamente capacitado al momento de realizar el servicio de mantenimiento de electrobombas para cámara séptica. En el área de logística, también enfrenta un déficit; ya que, no cuenta con una adecuada distribución de planta, ni con un correcto inventario, generando altas pérdidas en los costos operativos de la empresa.

CAPÍTULO III.

RESULTADOS

3.1. Identificación de Indicadores

- Una vez realizado el diagrama Ishikawa de cada área, se identifica las causas raíz que generan problemas tanto en el área de operaciones como en el área de logística de la empresa CARPIER S.A.C. Se genera una tabla con indicadores para evaluar su magnitud y futuramente poder cuantificar el impacto de la propuesta. Cada causa raíz será asociada con un indicador que refleje el estado de la realidad del problema en la empresa.

Tabla 1: Matriz de Indicadores

MATRIZ DE INDICADORES												
N° CAUSA RAÍZ	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL (%)	PÉRDIDA 1 SEMESTRAL (S/.)	VALOR META (%)	PÉRDIDA 2 SEMESTRAL (S/.)	BENEFICIO (S/.)	HERRAMIENTA DE MEJORA	METODOLOGÍAS DE GESTIÓN	INVERSIÓN (S/.)	
CRO1	Falta de Planificación en las Operaciones	Variación de la Productividad	$(\text{Productividad actual} - \text{Productividad antes}) / \text{Productividad antes}$	0.00%	S/ 39,971.07	100%	S/ 5,822.90	S/ 34,148.18	Estudio de Tiempos/DAP optimizado(Diagrama de flujo/Procedimientos/Documentación/Formatos/Plan de capacitaciones)	GESTIÓN POR OPERACIONES	S/ 12,212.0	
CRO2	No se cuenta con procesos u operaciones estandarizadas	% tiempo Utilizado	$(\text{Tiempo estándar} / \text{Tiempo real})^{-1}$	0.00%		100%						
CRO3	No se cuenta con instrucciones u manual de procedimientos	% del total de actividades	$(\text{Actividades que no generan Valor} / \text{Total de Actividades}) \times 100$	0.00%		100%						
CRL4	No cuenta con Gestión de Proveedores	% de proveedores registrados	$(\text{Proveedores registrados} / \text{Total de proveedores}) \times 100$	0.00%	S/ 31,356.05	100%	S/ 3,260.20	S/ 28,095.85	Homologación de Proveedores	GESTIÓN LOGÍSTICA	S/ 18,762.2	
CRL5	Falta de distribución en el almacén	% tiempo muerto por búsqueda de material	$(\text{Tiempo perdido} - \text{Tiempo base}) / \text{Tiempo real} \times 100$	0.00%		100%						
CRL6	Falta de Codificación y ABC de rotación	% de materiales codificados	$(\text{Sumatoria de productos codificados} / \text{Total de productos en almacén}) \times 100$	0.00%		100%						
CRL7	No hay registro de inventario	% inexistencia de control de materiales	$(\text{Materiales registrados} / \text{Total de materiales}) \times 100$	0.00%		100%						
					S/ 71,327.12			S/ 9,083.10	S/ 62,244.03			S/ 30,974.20

Fuente: Elaboración Propia

3.2. Solución Propuesta

3.2.1. Gestión por Procesos

Para el desarrollo de esta propuesta se tomó en cuenta la problemática que tienen la falta de planificación en las operaciones, el que no se cuente con procesos u operaciones estandarizadas, ni con un manual de procedimientos en el área de operaciones de la empresa CARPIER S.A.C. Se realizó un estudio de tiempos a los procesos del mantenimiento, para luego hacer un DAP.

CAUSA RAÍZ 1: Falta de Planificación en las Operaciones

La falta de planificación en las operaciones del mantenimiento de electrobombas sumergibles de cámaras sépticas de la empresa CARPIER S.A.C.

Tabla 2: Cálculo de Pérdidas Semestrales por Falta de Planificación en las Operaciones

Bomba	Tiempo de mnto óptimo	Tiempo de mantenimiento real	Costo por hora	Costo de Mnto óptimo	Costo de Mnto Real	Costo de pérdida
1	30.64	38	S/ 5.80	S/ 177.73	S/ 220.40	S/ 42.67
2	30.64	42	S/ 5.80	S/ 177.73	S/ 243.60	S/ 65.87
3	30.64	41	S/ 5.80	S/ 177.73	S/ 237.80	S/ 60.07
4	30.64	39	S/ 5.80	S/ 177.73	S/ 226.20	S/ 48.47
5	30.64	40	S/ 5.80	S/ 177.73	S/ 232.00	S/ 54.27
6	30.64	39	S/ 5.80	S/ 177.73	S/ 226.20	S/ 48.47
7	30.64	42	S/ 5.80	S/ 177.73	S/ 243.60	S/ 65.87
8	30.64	41	S/ 5.80	S/ 177.73	S/ 237.80	S/ 60.07
Total	245.15	Total		S/ 1,421.87	S/ 1,867.60	S/ 445.73

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3: Resumen de Pérdidas Semestrales Por Falta de Planificación en las Operaciones

Costo de mantenimiento óptimo	S/ 1,421.87
Costo de mantenimiento real total	S/ 1,867.60
Costo de pérdida total	S/ 445.73

Fuente: Elaboración Propia

CAUSA RAÍZ 2: No se Cuenta con Procesos u Operaciones Estandarizadas

Los tiempos de la empresa no están estandarizados, esto genera pérdidas por tiempos muertos y demoras innecesarias en las operaciones. El problema es que la empresa no tiene un control ni estudio de tiempos y el costo por no tenerlos está en relación a los tiempos que está dentro y fuera del estándar de tiempos.

Tabla 4: Procesos Estandarizados

	PROCESOS ESTANDARIZADOS	
PROCESOS OPERATIVOS	INSPECCIÓN	NO
	ARENADO Y PINTADO	NO
	ARMADO Y DESARMADO	NO
	TORNEADO	NO
	LIMPIEZA MECÁNICA	NO
TOTAL	5	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5: Tiempo Estándar por Estaciones

Estación	Tiempo total	UM	FV	% Tolerancia	TN	TE
INSPECCIÓN	175.93 min	min/bomba	1.02	12%	179.45	200.98 min
ARENADO Y PINTADO	740.65 min	min/bomba	1.03	12%	762.87	854.41 min
ARMADO Y DESARMADO	269.35 min	min/bomba	1.11	11%	298.98	331.87 min
TORNEADO	599.86 min	min/bomba	1.13	12%	677.85	759.19 min
LIMPIEZA MECÁNICA	43.22 min	min/bomba	0.99	11%	42.78	47.49 min

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6: Cálculo de Costo Total de Pérdida Semestral

Costo actual de mantenimiento de bomba	S/ 2,861.19	soles/mantenimiento
Ganacia por operación	S/. 1,077.66	soles/mantenimiento
Costo Pérdida por operación estandarizada	S/. 2,854,841.85	soles/mantenimiento
Costo Pérdida por operación optimizada	S/. 2,891,857.41	soles/mantenimiento
Costo total de pérdida semestral	S/. 37,015.56	soles/mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA DE MEJORA DE CR1, CR2:

Ingeniería de Métodos

La metodología consiste en realizar la toma de tiempos para las 8 bombas en las que se realizarán el mantenimiento, según cada sub estación de trabajo encontrados en los distintos procesos como Inspección, Arenado y Pintado, Armado y Desarmado, Torneado y Limpieza Mecánica; para así, poder obtener el tiempo estándar con WH como se muestra a continuación.

Tabla 7: Cálculo de Tiempo Estándar en el Proceso de Inspección

TIEMPO POR BOMBA - INSPECCION							
N° de muestra	Verificar aislamineto de Motor	Verificar el estado de rodamientos	Verificar el desgaste del impulsor	Verificar el estado del sello mecanico	Verificar el desgaste del eje	Verificar el aislamiento	Prueba de funcionamiento
1	28.95	29.95	20.50	15.25	20.32	29.00	30.00
2	29.65	29.85	22.00	15.20	21.01	30.00	29.00
3	30.26	29.99	21.35	15.45	20.95	30.00	30.50
4	30.15	30.01	20.25	14.97	19.85	30.50	31.50
5	30.12	30.25	19.95	14.65	20.53	29.50	30.90
6	30.01	29.75	20.15	15.01	20.15	29.00	31.00
7	29.98	30.65	20.12	15.32	19.45	28.50	30.60
8	29.75	30.15	20.45	15.09	19.50	30.50	30.00
Promedio	29.86 min	30.08 min	20.60 min	15.12 min	20.22 min	29.63 min	30.44 min
Total							175.93 min
Factor de valoración							1.02
Habilidad						C2	0.03
Esfuerzo						E1	0.02
Condiciones						E	-0.03
Consistencia						D	0.00
Tiempo Normal							179.45
Suplementos %							12%
Necesidades personales							5%
Fatiga							2%
Tolerancia por posición							3%
Tedio							2%
Tiempo Estandar							200.98 min

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8: Cálculo de Tiempo Estándar en el Proceso de Arenado y Pintado

TIEMPO POR BOMBA PAR - ARENADO Y PINTADO			
N° de muestra	Arenado	Pintado base	Pintado final
1	20.50	360.00	360.00
2	21.26	360.00	360.00
3	22.05	360.00	360.00
4	20.25	360.00	360.00
5	19.89	360.00	360.00
6	19.85	360.00	360.00
7	20.65	360.00	360.00
8	20.75	360.00	360.00
Promedio	20.65 min	360.00 min	360.00 min
Total			740.65 min
Factor de valoración			1.03
Habilidad	C1		0.06
Esfuerzo	C2		0.02
Condiciones	E		-0.03
Consistencia	E		-0.02
Tiempo Normal			762.87
Suplementos %			12%
Necesidades personales			5%
Fatiga			2%
Tedio			3%
Tolerancia por estar de pie			2%
Tiempo Estándar			854.41 min

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9: Cálculo de Tiempo Estándar en el Proceso de Armado y Desarmado

TIEMPO POR BOMBA - ARMADO Y DESARMADO										
N° de muestra	Desarmado del Motor	Desarmado de Bomba	Barnizado de bobinas	Cambio de O-rines	Rellenado de aceite	Cambio de retenes	Cambio de pernos	Cambio de rodamientos	Cambio de cable y prenestopa	Armado de Bomba
1	20.31	29.89	20.50	3.15	5.21	30.05	30.21	50.25	30.05	50.00
2	20.34	29.86	20.32	3.16	5.15	30.15	30.05	50.31	31.05	50.25
3	20.25	29.75	20.15	3.25	5.10	30.25	30.12	50.21	30.12	50.05
4	20.51	30.45	19.65	3.29	4.95	29.95	29.95	50.24	30.52	50.42
5	19.89	30.05	19.86	2.95	4.85	29.75	29.85	50.15	30.20	50.32
6	20.14	29.95	19.84	2.65	5.05	29.98	30.05	50.05	30.35	50.15
7	20.15	30.10	19.95	2.75	4.85	30.12	30.10	50.43	30.45	50.20
8	20.64	30.50	20.05	3.05	4.96	30.01	30.12	50.30	30.45	50.12
Promedio	20.28 min	30.07 min	20.04 min	3.03 min	5.02 min	30.03 min	30.06 min	50.24 min	30.40 min	50.19 min
Total										269.35 min
Factor de valoración										1.11
Habilidad									C1	0.06
Esfuerzo									C1	0.05
Condiciones									D	0.00
Consistencia									D	0.00
Tiempo Normal										298.981275
Suplementos %										11%
Necesidades personales										5%
Fatiga										2%
Tolerancia por estar de pie										2%
Tedio										2%
Tiempo Estandar										331.87 min

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10: Cálculo de Tiempo Estándar en el Proceso de Armado y Desarmado

TIEMPO POR BOMBA - TORNEADO		
N° de muestra	Rellenado de impulsor y torneado	Rellenado de eje y torneado
1	420.95	180.26
2	419.55	180.25
3	420.05	179.05
4	419.21	180.25
5	420.65	180.60
6	418.95	179.25
7	419.79	180.24
8	420.30	179.56
Promedio	419.93 min	179.93 min
Total		599.86 min
Factor de valoración		1.13
Habilidad	C1	0.06
Esfuerzo	C1	0.05
Condiciones	D	0.00
Consistencia	D	0.02
Tiempo Normal		677.85
Suplementos %		12%
Necesidades personales		5%
Fatiga		2%
Tolerancia por estar de pie		3%
Tedio		2%
Tiempo Estandar		759.19 min

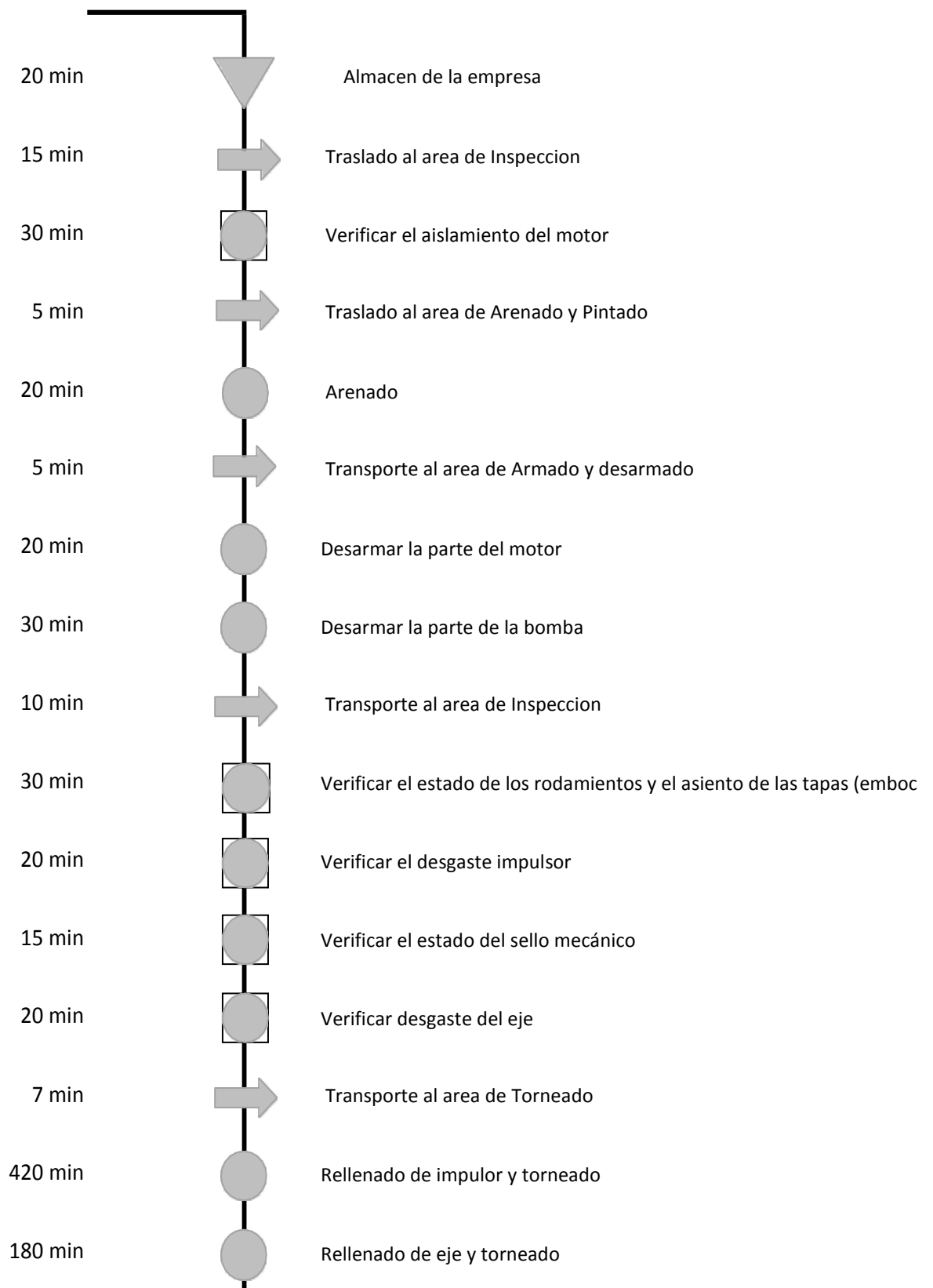
Fuente: Elaboración Propia

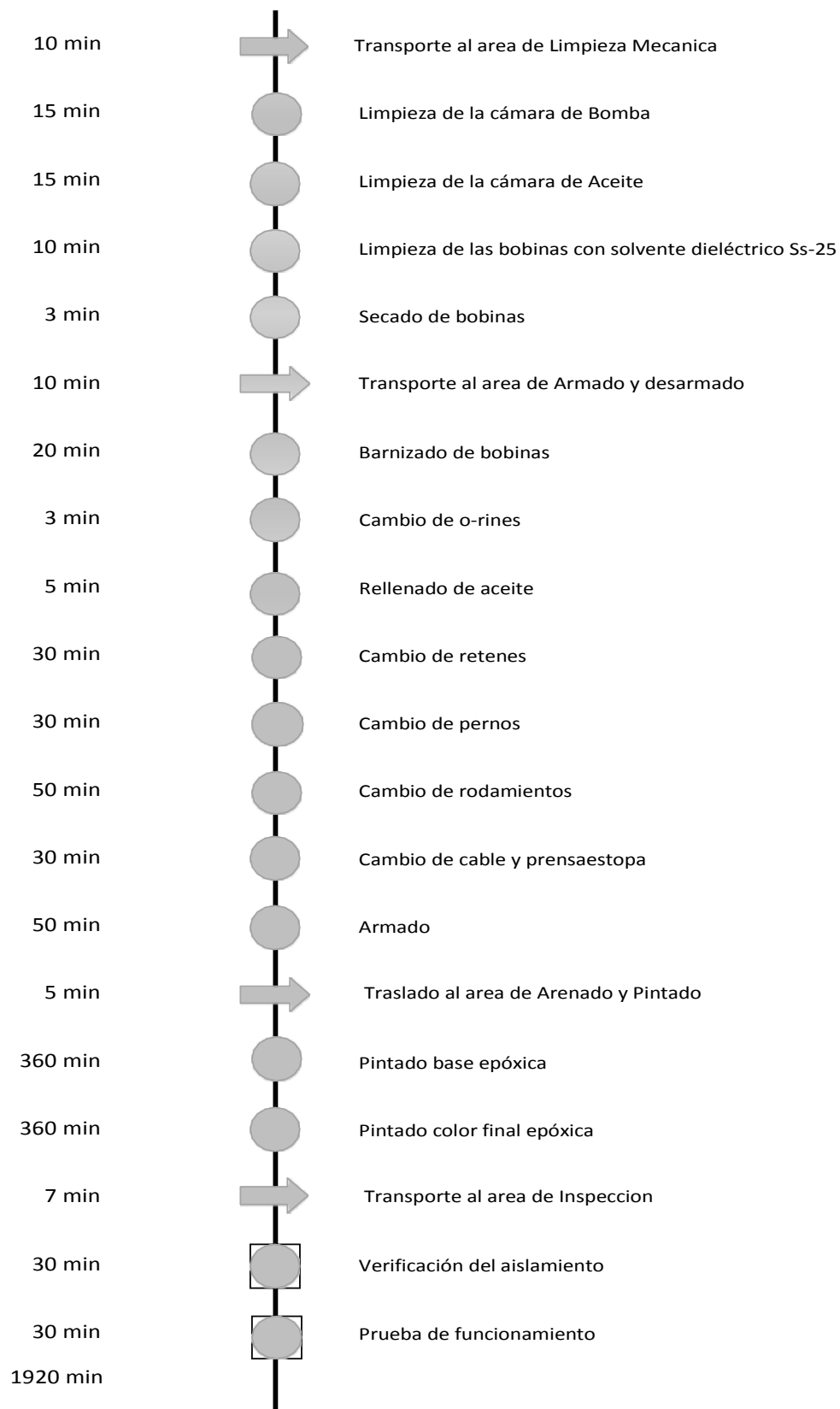
Tabla 11: Cálculo de Tiempo Estándar en el Proceso de Limpieza Mecánica

TIEMPO POR BOMBA - LIMPIEZA MECANICA				
N° de muestra	Limpieza camara de bomba	Lmpieza camara de aceite	Limpieza de las bobinas con solvente Ss-25	Secado de bobinas
1	15.30	15.15	10.12	3.05
2	14.99	15.20	10.26	2.99
3	14.95	15.30	10.35	2.85
4	14.65	14.95	9.95	3.15
5	15.32	14.85	10.25	3.12
6	15.01	14.75	9.75	3.24
7	15.20	14.95	9.99	3.05
8	15.05	14.99	10.05	2.95
Promedio	15.06 min	15.02 min	10.09 min	3.05 min
Total				43.22 min
Factor de valoración				0.99
Habilidad			D	0.00
Esfuerzo			C2	0.02
Condiciones			E	-0.03
Consistencia			D	0.00
Tiempo Normal				42.78
Suplementos %				11%
Necesidades personales				5%
Fatiga				2%
Tolerancia por estar de pie				2%
Tedio				2%
Tiempo Estandar				47.49 min

Fuente: Elaboración Propia





Figura 5: DAP Actual de la Empresa





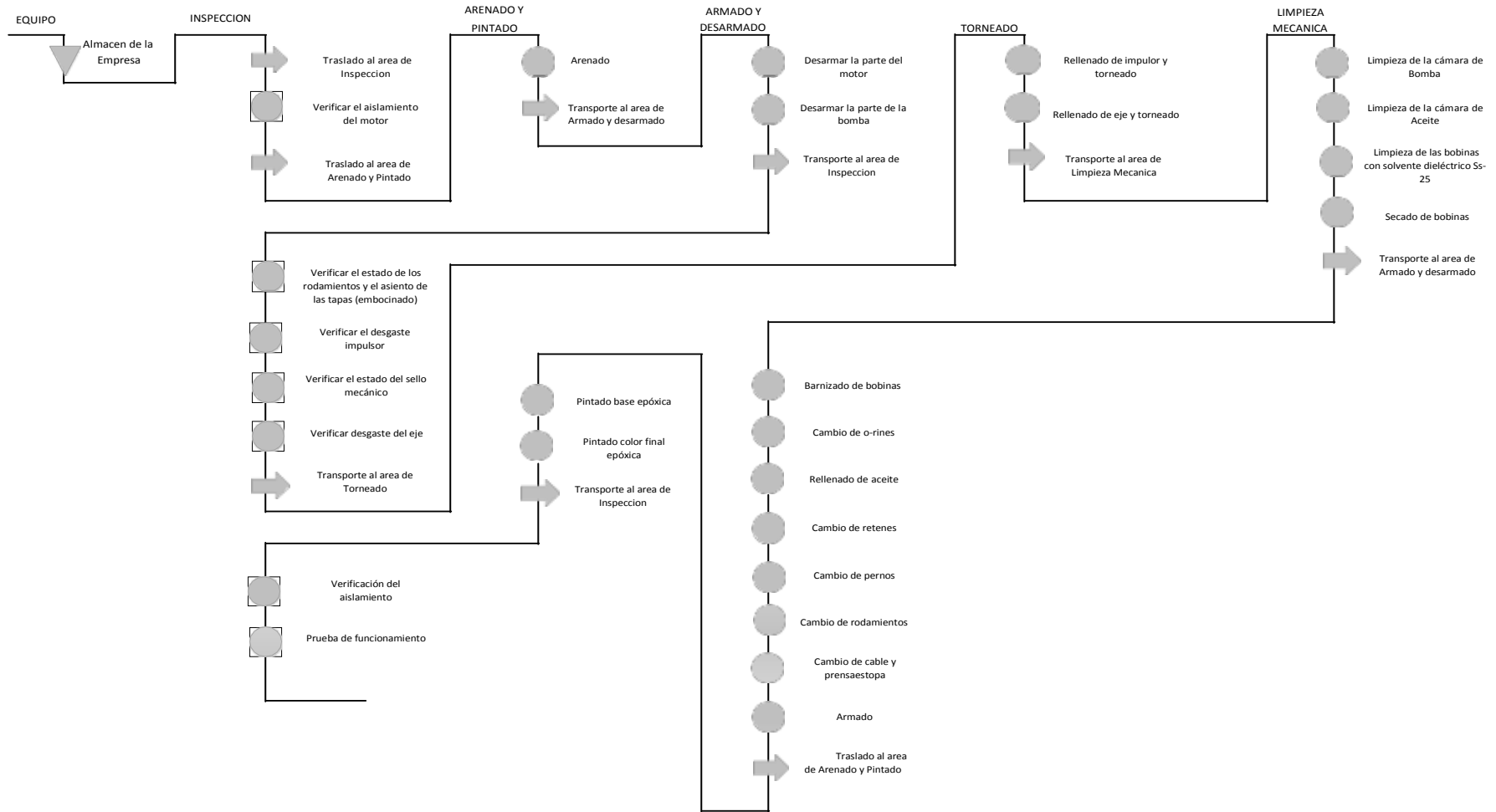
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12: Resumen DAP Actual de la Empresa

Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo
Operación		19	1651 min
Transporte		9	74 min
Operación - inspección		2	175 min
Almacenamiento		1	20 min
TOTAL TM POR BOMBA		31	1920 min

Fuente: Elaboración Propia

Figura 6: DAP Estandarizado de la Empresa



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13: Resumen de Tiempo Estandarizado

TIEMPO TOTAL ESTANDARIZADO(min)	2193.94
COSTO POR HORA	S/. 5.80
COSTO TOTAL	S/. 212.08
COSTO DE SEMESTRE	S/. 1,696.65

Fuente: Elaboración Propia

Balance de Línea

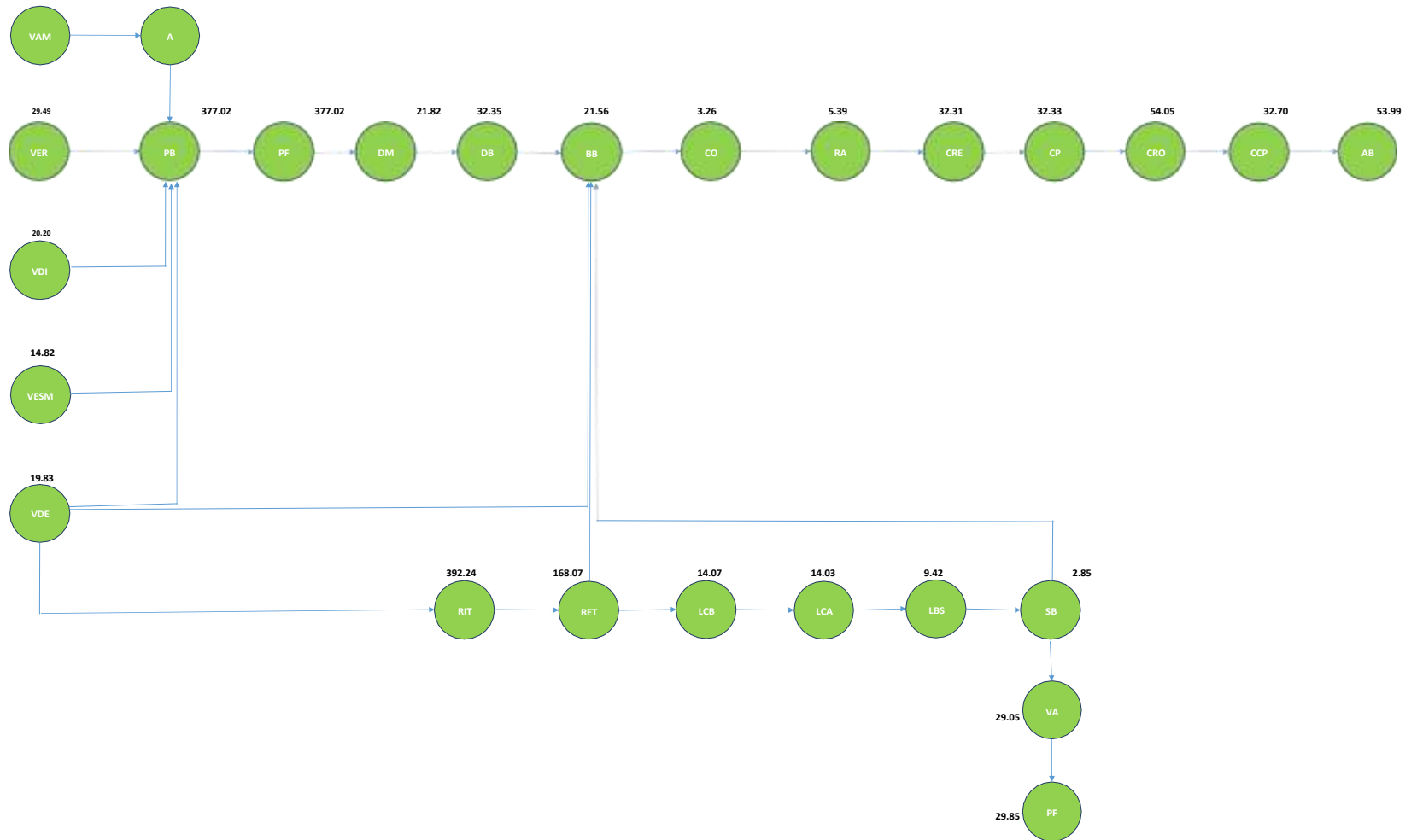
Al obtener el balance de línea con WH, se propone optimizar el proceso, reduciendo los tiempos por mantenimiento por bombas y por lo tanto reducir el costo semestral.

Tabla 14: Tabla de Tiempos y Precedencias

TABLA DE TIEMPOS Y PRECEDENCIAS				
ASIGNACIÓN		TAREA	TIEMPO DE EJECUCIÓN (MIN POR PAR)	PRECEDENCIA
INSPECCIÓN	VAM	Verificar aislamineto de Motor	29.28	
	VER	Verificar el estado de rodamientos	29.49	
	VDI	Verificar el desgaste del impulsor	20.20	
	VESM	Verificar el estado del sello mecanico	14.82	
	VDE	Verificar el desgaste del eje	19.83	
	VA	Verificar el aislamiento	29.05	
	PF	Prueba de funcionamiento	29.85	
ARENADO Y PINTADO	A	Arenado	21.63	VAM
	PB	Pintado base	377.02	VER, VDI,VESM,VDE
	PF	Pintado final	377.02	PB
ARMADO Y DESARMADO	DM	Desarmado del Motor	21.82	PF
	DB	Desarmado de Bomba	32.35	DM
	BB	Barnizado de bobinas	21.56	VDE, RET,SB
	CO	Cambio de O-rines	3.26	BB
	RA	Rellenado de aceite	5.39	CO
	CRE	Cambio de retenes	32.31	RA
	CP	Cambio de pernos	32.33	CRE
	CRO	Cambio de rodamientos	54.05	CP
	CCP	Cambio de cable y prenestopa	32.70	CRO
	AB	Armado de Bomba	53.99	CCP
TORNEADO	RIT	Rellenado de impulsor y torneado	392.24	VDE
	RET	Rellenado de eje y torneado	168.07	RIT
LIMPIEZA MECÁNICA	LCB	Limpieza camara de bomba	14.07	RET
	LCA	Lmpieza camara de aceite	14.03	LCB
	LBS	Limpieza de las bobinas con solvente Ss-25	9.42	LCA
	SB	Secado de bobinas	2.85	LBS

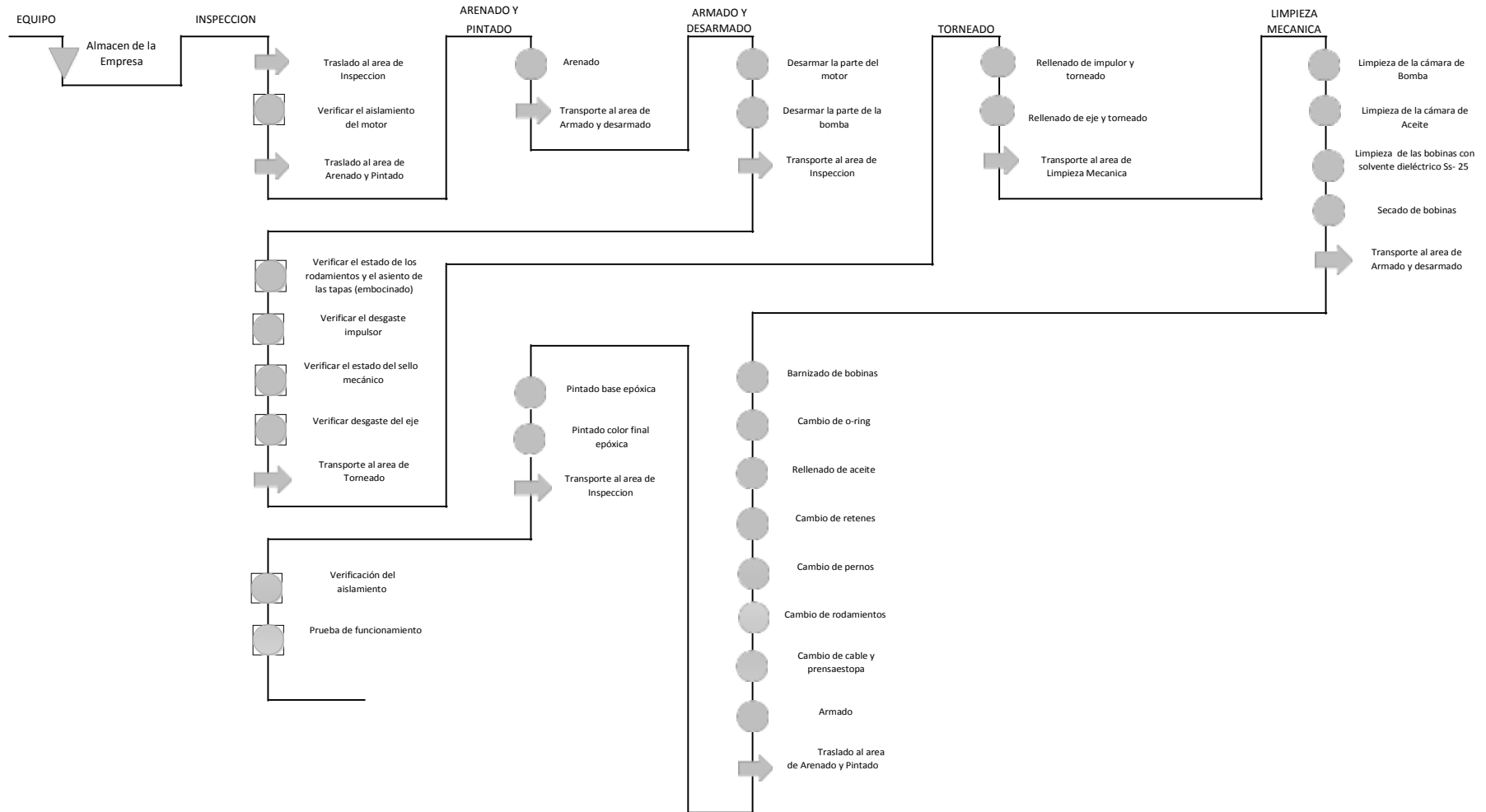
Fuente: Elaboración Propia

Figura 7: Balance de Línea con WH



Fuente: Elaboración Propia

Figura 8: DAP Optimizado de la Empresa CARPIER S.A.C.



Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar que, con la aplicación de las herramientas de mejora para las causas raíces 1 y 2. Se reducirán en los siguientes costos:

Tabla 15: Cálculo de Pérdidas Semestrales por Falta de Planificación en las Operaciones Después de Aplicar Propuesta de Mejora

Bomba	Tiempo de mnto óptimo	Tiempo de mantenimiento	Costo por hora	Costo de Mnto	Costo de Mnto Real	Costo de pérdida
1	30.64	32.3	S/ 5.80	S/ 177.73	S/ 187.34	S/ 9.61
2	30.64	35.7	S/ 5.80	S/ 177.73	S/ 207.06	S/ 29.33
3	30.64	34.85	S/ 5.80	S/ 177.73	S/ 202.13	S/ 24.40
4	30.64	33.15	S/ 5.80	S/ 177.73	S/ 192.27	S/ 14.54
5	30.64	34	S/ 5.80	S/ 177.73	S/ 197.20	S/ 19.47
6	30.64	33.15	S/ 5.80	S/ 177.73	S/ 192.27	S/ 14.54
7	30.64	35.7	S/ 5.80	S/ 177.73	S/ 207.06	S/ 29.33
8	30.64	34.85	S/ 5.80	S/ 177.73	S/ 202.13	S/ 24.40

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16: Resumen de Pérdidas Semestrales por Falta Planificación en las Operaciones Después de Aplicar Propuesta de Mejora

Costo de mantenimiento óptimo	S/ 1,421.87
Costo de mantenimiento real total	S/ 1,587.46
Costo de pérdida total	S/ 165.59

Fuente: Elaboración Propia

CAUSA RAÍZ 3: No se Cuenta con Instrucciones o Manual de Procedimientos

La empresa CARPIER S.A.C. no cuenta con un plan de capacitaciones en donde muestre a sus trabajadores las instrucciones a seguir para un adecuado uso de insumos en el mantenimiento de las electrobombas sumergibles de cámaras sépticas. Es por esta razón que se genera un costo pérdida de materiales e insumos; ya que, los operarios al no conocer el correcto procedimiento, generan reprocesos y por lo tanto pérdida innecesaria del material.

Tabla 17: Pérdida de Materiales e Insumos por Falta de Manual de Procedimientos de Mantenimiento de Bomba 1

COSTO DE BOMBA 1				
MATERIALES E INSUMOS	CANTIDAD POR BOMBA	PRECIO POR UND	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO DE PERDIDA
Pintura Exopoxica Base	0.25	S/. 89.90	0.25	S/ -
Pintura Exopoxica Celeste	0.25	S/. 89.90	0.39	S/ 12.36
Thinner	0.50	S/. 15.00	0.50	S/ -
Barniz	0.25	S/. 45.50	0.44	S/ 8.53
Aceite	0.75	S/. 30.00	0.75	S/ -
Gasolina 90	1.00	S/. 10.00	1.00	S/ -

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18: Pérdida de Materiales e Insumos por Falta de Manual de Procedimientos de Mantenimiento de Bomba 2

COSTO DE BOMBA 2				
MATERIALES E INSUMOS	CANTIDAD POR BOMBA	PRECIO POR UND	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO DE PERDIDA
Pintura Epoxica Base	0.25	S/. 89.90	0.46	S/ 19.10
Pintura Epoxica Celeste	0.25	S/. 89.90	0.25	S/ -
Thinner	0.50	S/. 15.00	0.73	S/ 3.38
Barniz	0.25	S/. 45.50	0.25	S/ -
Aceite	0.75	S/. 30.00	1.31	S/ 16.88
Gasolina 90	1.00	S/. 10.00	1.65	S/ 6.50

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19: Pérdida de Materiales e Insumos por Falta de Manual de Procedimientos de Mantenimiento de Bomba 3

COSTO DE BOMBA 3				
MATERIALES E INSUMOS	CANTIDAD POR BOMBA	PRECIO POR UND	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO DE PERDIDA
Pintura Epoxica Base	0.25	S/. 89.90	0.25	S/ -
Pintura Epoxica Celeste	0.25	S/. 89.90	0.25	S/ -
Thinner	0.50	S/. 15.00	0.90	S/ 6.00
Barniz	0.25	S/. 45.50	0.43	S/ 7.96
Aceite	0.75	S/. 30.00	1.46	S/ 21.38
Gasolina 90	1.00	S/. 10.00	1.84	S/ 8.40

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20: Pérdida de Materiales e Insumos por Falta de Manual de Procedimientos de Mantenimiento de Bomba 4

COSTO DE BOMBA 4				
MATERIALES E INSUMOS	CANTIDAD POR BOMBA	PRECIO POR UND	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO DE PERDIDA
Pintuta Exopoxica Base	0.25	S/. 89.90	0.25	S/ -
Pintuta Exopoxica Celeste	0.25	S/. 89.90	0.44	S/ 16.86
Thinner	0.50	S/. 15.00	0.93	S/ 6.38
Barniz	0.25	S/. 45.50	0.25	S/ -
Aceite	0.75	S/. 30.00	1.29	S/ 16.20
Gasolina 90	1.00	S/. 10.00	1.00	S/ -

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21: Pérdida de materiales e insumos por falta de manual de procedimientos de mantenimiento de bomba 5

COSTO DE BOMBA 5				
MATERIALES E INSUMOS	CANTIDAD POR BOMBA	PRECIO POR UND	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO DE PERDIDA
Pintuta Exopoxica Base	0.25	S/. 89.90	0.25	S/ -
Pintuta Exopoxica Celeste	0.25	S/. 89.90	0.25	S/ -
Thinner	0.50	S/. 15.00	0.93	S/ 6.38
Barniz	0.25	S/. 45.50	0.46	S/ 9.67
Aceite	0.75	S/. 30.00	1.46	S/ 21.38
Gasolina 90	1.00	S/. 10.00	1.75	S/ 7.50

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22: Pérdida de Materiales e Insumos por Falta de Manual de Procedimientos de Mantenimiento de Bomba 6

COSTO DE BOMBA 6					
MATERIALES E INSUMOS	CANTIDAD POR BOMBA	PRECIO POR UND	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO DE PERDIDA	
Pintuta Expoxica Base	0.25	S/. 89.90	0.38	S/	11.24
Pintuta Expoxica Celeste	0.25	S/. 89.90	0.25	S/	-
Thinner	0.50	S/. 15.00	0.95	S/	6.68
Barniz	0.25	S/. 45.50	0.25	S/	-
Aceite	0.75	S/. 30.00	1.36	S/	18.23
Gasolina 90	1.00	S/. 10.00	1.00	S/	-

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23: Pérdida de Materiales e Insumos por Falta de Manual de Procedimientos de Mantenimiento de Bomba 7

COSTO DE BOMBA 7					
MATERIALES E INSUMOS	CANTIDAD POR BOMBA	PRECIO POR UND	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO DE PERDIDA	
Pintuta Expoxica Base	0.25	S/. 89.90	0.25	S/	-
Pintuta Expoxica Celeste	0.25	S/. 89.90	0.46	S/	19.10
Thinner	0.50	S/. 15.00	0.92	S/	6.30
Barniz	0.25	S/. 45.50	0.25	S/	-
Aceite	0.75	S/. 30.00	1.24	S/	14.63
Gasolina 90	1.00	S/. 10.00	1.85	S/	8.50

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24: Pérdida de Materiales e Insumos por Falta de Manual de Procedimientos de Mantenimiento de Bomba

COSTO DE BOMBA 8				
MATERIALES E INSUMOS	CANTIDAD POR BOMBA	PRECIO POR UND	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO DE PERDIDA
Pintura Epoxica Base	0.25	S/. 89.90	0.25	S/ -
Pintura Epoxica Celeste	0.25	S/. 89.90	0.41	S/ 14.61
Thinner	0.50	S/. 15.00	0.98	S/ 7.13
Barniz	0.25	S/. 45.50	0.46	S/ 9.67
Aceite	0.75	S/. 30.00	1.46	S/ 21.38
Gasolina 90	1.00	S/. 10.00	1.75	S/ 7.50

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25: Resumen de Pérdida de Materiales e Insumos por Falta de Manual de Procedimientos de Mantenimiento de Bombas

MANTENIMIENTO DE BOMBAS	PERDIDA DE DINERO
1	S/ 20.89
2	S/ 45.85
3	S/ 43.74
4	S/ 39.43
5	S/ 44.92
6	S/ 36.14
7	S/ 48.53
8	S/ 60.28
TOTAL	S/ 339.78

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26: Costo por no Tener un Programa de Capacitación

Pago por no contar con un programa de capacitación	S/. 1,810.00
Pago energía eléctrica por 8 bombas	S/. 360.00
Costo por no tener instrucciones o manual de procedimientos	S/. 339.78
Costo por no tener capacitacion	S/. 2,509.78

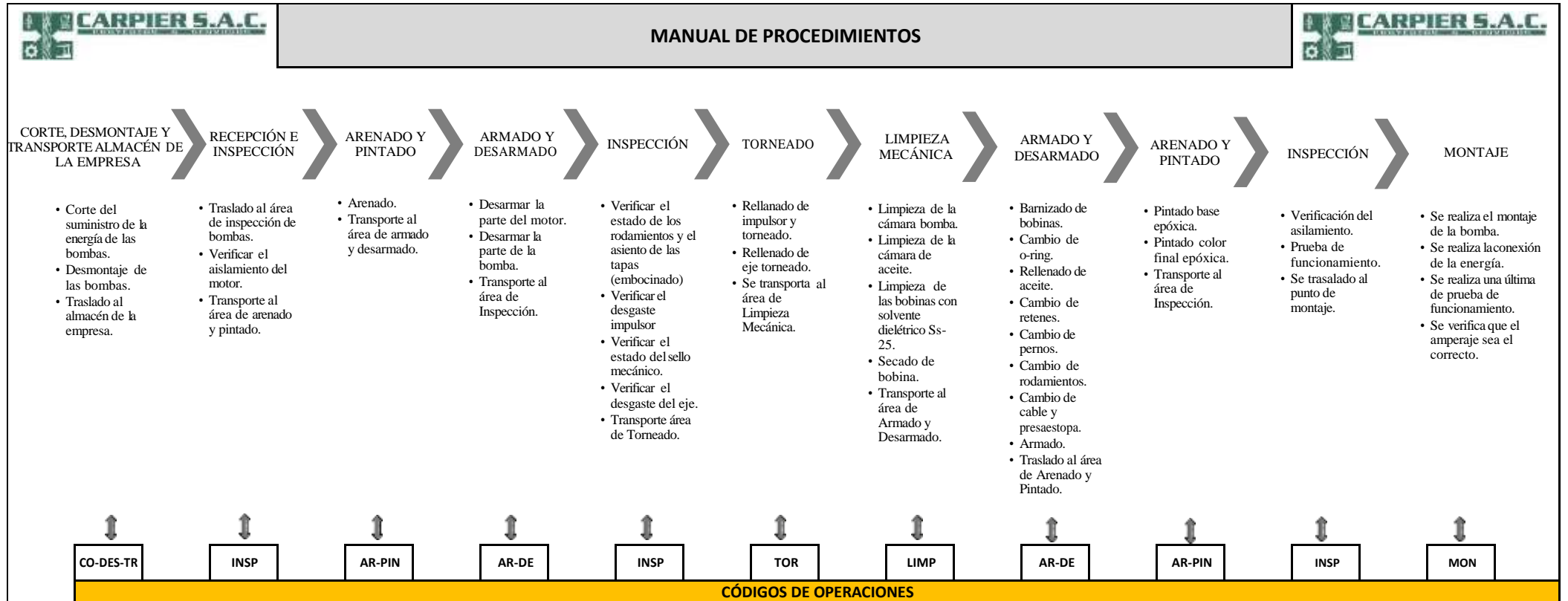
Fuente: Elaboración Propia

DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA DE MEJORA CR3:

Manual de Procedimientos

Es de vital importancia que la empresa tenga un manual de procedimientos; esto permite desarrollar adecuadamente cada una de las actividades que se indiquen en dicho procedimiento estandarizado.

Figura 9: Manual de Procedimientos



Fuente: Elaboración Propia

Plan de Capacitación

Es necesario que la empresa cuente con un plan de capacitación; para que así, sus trabajadores estén bien preparados con respecto al uso correcto de los insumos al momento de realizar el servicio de mantenimiento de electrobombas sumergibles de cámaras sépticas y no estén generando reprocesos el cual ocasiona la pérdida de tiempo y dinero.

Figura 10: Formato DNC

CARRPIER S.A.C.		TÍTULO: FORMATO DE DIAGNÓSTICO DE NECESIDAD DE CAPACITACIÓN EXTERNA								CÓDIGO: RH01-001-01	
ÁREA SOLICITANTE											
Gerencia				Área				Fecha de reunión			
Gerencia General CARRPIER S.A.C.				OPERACIONES				DD/MM/AAAA			
N°	TEMA/CURSO	OBJETIVO	N° PARTICIPANTE	PUESTO	INSTITUCIÓN	MES PROPUESTO	COSTO INDIVIDUAL(S/.)	MONTO VIÁTICOS (S/.)	TOTAL (S/.)	OBSERVACIONES	
1	MANTENIMIENTO DE ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES DE CÁMARAS SÉPTICAS	OPTIMIZAR LAS INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS ADECUADOS AL MOMENTOS DE REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE LAS BOMBAS.	3	OPERARIO DE MANTENIMIENTO	FERNANDO CARLOS (INGENIERO DEL SENATI)	Ene-20	S/. 100.00	S/. 40.00	S/. 340.00		
2		DAR INSTRUCCIONES SOBRE EL USO ADECUADO DE LOS INSUMOS PARA EVITAR LOS REPROCESOS Y LOS CUELLO DE BOTELLA.	3	OPERARIO DE MANTENIMIENTO	FERNANDO CARLOS (INGENIERO DEL SENATI)	Ene-20	S/. 100.00	S/. 40.00	S/. 340.00		
3	ARMADO Y DESARMADO	CONOCER EL ARMADO Y DESARMADO DEL MOTOR DE UNA BOMBA, CAMBIOS DE RESPUESTOS Y BARNIZADO DE BOBINAS.	3	OPERARIO DE MANTENIMIENTO	GRUPO BONNETT S.A.	Mar-20	S/. 70.00	S/. 40.00	S/. 250.00		
4	INSPECCIÓN	CONOCER EL USO DEL MAGOMETRO.	3	OPERARIO DE MANTENIMIENTO	FERNANDO CARLOS (INGENIERO DEL SENATI)	Feb-20	S/. 50.00	S/. 40.00	S/. 190.00		
5	PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO	SABER COMO IDENTIFICAR QUE LA BOMBA YA SE ENCUENTRA LISTA PARA PONER EN MARCHA.	3	OPERARIO DE MANTENIMIENTO	FERNANDO CARLOS (INGENIERO DEL SENATI)	Feb-20	S/. 50.00	S/. 40.00	S/. 190.00		
6	USO DEL TORNO	CAPACITAR A LOS TRABAJADORES SOBRE EL USO DEL TORNO.	3	OPERARIO DE MANTENIMIENTO	FERNANDO CARLOS (INGENIERO DEL SENATI)	Feb-20	S/. 70.00	S/. 40.00	S/. 250.00		
7	SOLDADURA	CAPACITAR A LOS TRABAJADORES SOBRE LA SOLDADURA DE ACERO INOXIDABLE.	3	OPERARIO DE MANTENIMIENTO	FERNANDO CARLOS (INGENIERO DEL SENATI)	Feb-20	\$70.00	S/. 40.00	S/. 250.00		
APROBACIONES											
V°B GERENTE					V°B JEFE INMEDIATO						
Apellidos y Nombres:					Apellidos y Nombres:						
Firma y Sello:					Firma y Sello:						
Fecha: / /					Fecha: / /						

Fuente: Elaboración Propia

Figura 11: Formato de Desarrollo de los Temas de Capacitación

		TÍTULO: DESARROLLO DE LOS TEMAS DE CAPACITACIÓN - MODULOS			CÓDIGO: RH02-001-01	
ÁREA SOLICITANTE						
Gerencia		Área			Fecha de solicitud de información	
Gerencia General CARPIER S.A.C.		Operaciones			DD/MM/AAAA	
N°	Curso	Fecha	Hora	Lugar	Contenido ó Tema	
1	MANTENIMIENTO DE ELECTROBOMBAS SUMERGIBLES DE CÁMARAS SÉPTICAS	24/01/2020	viernes y sábado de 08:00 am a 12:00 pm	Hotel el Gran Marquez	Módulo I - Reconocimiento y control de bombas.	
					Módulo II - Procedimiento de Mantenimiento.	
					Módulo III - Instrucciones sobre mantenimiento	
2	ARMADO Y DESARMADO	13/03/2020	viernes y sábado de 08:00 am a 12:00 pm	Hotel el Gran Marquez	Módulo I - Armado	
					Módulo II - Desarmado	
3	INSPECCIÓN	31/01/2020	viernes y sábado de 08:00 am a 12:00 pm	Hotel el Gran Marquez	Módulo I - Inspección	
					Módulo II - Uso del megometro	
4	PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO	7/02/2020	viernes y sábado de 08:00 am a 12:00 pm	Hotel el Gran Marquez	Módulo I - Manual de funcionamiento de una bomba	
5	USO DEL TORNO	21/02/2020	viernes y sábado de 08:00 am a 12:00 pm	Hotel el Gran Marquez	Módulo I - Instrucciones sobre el uso del torno	
6	SOLDADURA	28/02/2020	viernes y sábado de 08:00 am a 12:00 pm	Hotel el Gran Marquez	Módulo I - Procedimientos soldadura de acero inoxidable	
APROBACIONES						
V°B GERENTE				V°B JEFE INMEDIATO		
Apellidos y Nombres:				Apellidos y Nombres:		
Firma y Sello:				Firma y Sello:		
Fecha: / /				Fecha: / /		

Fuente: Elaboración Propia

Después de la aplicación de la propuesta de mejora para la causa raíz 3, que es la implementación de un plan de capacitación, se pudo verificar que el costo de pérdida por no tener un plan de capacitación, se redujo de S/. 2,509.78 a S/.104.97, como se muestra a continuación:

Tabla 27: Resumen de Pérdida de Materiales e Insumos por Falta de Manual de Procedimientos de Mantenimiento de Bombas con de Aplicación de Propuesta de Mejora

MANTENIMIENTO DE BOMBAS	PERDIDA DE DINERO
1	S/ 3.13
2	S/ 6.88
3	S/ 6.56
4	S/ 5.91
5	S/ 6.74
6	S/ 5.42
7	S/ 7.28
8	S/ 9.04
TOTAL	S/ 50.97

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28: Costo de pérdida después de aplicación de un programa de capacitación

Pago por no contar con un programa de capacitación	S/. 0.00
Pago energía eléctrica por 8 bombas	S/. 54.00
Costo por no tener instrucciones	S/. 50.97
Costo por no tener capacitación	S/. 104.97

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2. Gestión Logística

Las causas raíces involucradas son las siguientes:

CAUSA RAÍZ 4: No Cuenta con Gestión de Proveedores

La empresa actualmente no tiene homologados a sus proveedores lo cual genera varias incidencias por falta de material y que afectan a la empresa generándole pérdidas. En varias ocasiones se ha generado tardanzas de entrega de los proveedores también se generó incidencia por falta de decisión de compra de materiales, lo que generó solicitar a otro proveedor, el cual no contaba con el material en ese momento.

El % representa la cantidad de proveedores registrados.

Tabla 29: Proveedores No Registrados

N°	PROVEEDOR	REGISTRADOS	
		SI	NO
1	KOU		X
2	EL RETENSITO		X
3	DISTRIBUCIÓN VICA		X
4	LA CASA DEL RETÉN		X
		0	4

Fuente: Elaboración Propia

Durante la investigación se registraron 7 incidencias durante el servicio de mantenimiento, por falta de material por tardanzas de proveedores. Tal como se muestra a continuación:

Tabla 30: Incidencias por Falta de Material

INCIDENCIAS	TIEMPO
Incidencia 1	24.00 hrs
Incidencia 2	36.00 hrs
Incidencia 3	18.00 hrs
Incidencia 4	24.00 hrs
Incidencia 5	16.00 hrs
Incidencia 6	42.00 hrs
Incidencia 7	36.00 hrs
TOTAL	196.00 hrs

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31: Pérdida Semestral por Falta de Material en el Servicio

PÉRDIDA SEMESTRAL	S/.9,408.00
PÉRDIDA ANUAL	S/.18,816.00

Fuente: Elaboración Propia

Estas causas generaron pérdidas en el periodo por tiempos y falta de material el cual asciende a S/. 18,616.00 en el año.

DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA DE MEJORA DE CR4:

Homologación de Proveedores

Esta herramienta, permitirá a la empresa seleccionar a sus proveedores para evitar incidentes futuros por falta de materiales, calificándolos según los siguientes criterios.

Tabla 32: Lista de Proveedores

PROVEEDORES			
OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4
KOU	EL RETENSITO	LA CASA DEL RETEN	PROBINSE

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33: Información de Proveedores

RENOVACIÓN DE PROVEEDOR				
	CALIDAD	PRECIO	FORMA DE PAGO	TIEMPO ENTREGA
KOU	regular	Alto	Crédito	1 día
EL RETENSITO	regular	Alto	Crédito	2 días
LA CASA DEL RETEN	regular	Moderado	Contado	1 día
PROBINSE	regular	Accesible	Contado	2 días

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33: Matriz de Comparación

Matriz de comparación - CRITERIOS									
	CALIDAD	PRECIO	FORMA DE PAGO	TIEMPO DE ENTREGA	Matriz normalizada				Vector promedio
CALIDAD	1	7	0.17	7	0.14	0.81	0.02	0.44	0.35
PRECIO	0.1	1	9	2	0.02	0.12	0.87	0.13	0.28
FORMA DE PAGO	6	0.1	1	6	0.82	0.01	0.10	0.38	0.33
TIEMPO ENTREGA	0.14	0.5	0.17	1	0.02	0.06	0.02	0.06	0.04
Suma	7.3	8.6	10.3	16.0					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 34: Comparación de Criterio Calidad

Criterio: Calidad									
	KOU	EL RETENSITO	LA CASA DEL RETEN	PROBINSE	Matriz normalizada				Vector promedio
KOU	1	0.33	0.17	0.25	0.071	0.036	0.038	0.136	0.070
EL RETENSITO	3	1	0.25	0.25	0.214	0.107	0.057	0.136	0.129
LA CASA DEL RETEN	6	4	1	0.33	0.429	0.429	0.226	0.182	0.316
PROBINSE	4	4	3	1	0.286	0.429	0.679	0.545	0.485
Suma	14	9.3	4.4	1.8					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35: Comparación de Criterio Precio

Criterio: Precio									
	KOU	EL RETENSITO	LA CASA DEL RETEN	PROBINSE	Matriz normalizada				Vector promedio
KOU	1	3	0.14	0.11	0.06	0.15	0.01	0.08	0.08
EL RETENSITO	0.33	1	0.14	0.11	0.02	0.05	0.01	0.08	0.04
LA CASA DEL RETEN	7	7	1	0.11	0.40	0.35	0.10	0.08	0.23
PROBINSE	9	9	9	1	0.52	0.45	0.88	0.75	0.65
Suma	17.3	20.0	10.29	1.33					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 36: Comparación de Criterio Forma de Pago

Criterio: Forma de pago									
	KOU	EL RETENSITO	LA CASA DEL RETEN	PROBINSE	Matriz normalizada				Vector promedio
KOU	1	6	6	6	0.67	0.80	0.59	0.32	0.59
EL RETENSITO	0.2	1	3	5	0.11	0.13	0.30	0.26	0.20
LA CASA DEL RETEN	0.2	0.33	1	7	0.11	0.04	0.10	0.37	0.16
PROBINSE	0.2	0.2	0.1	1	0.11	0.03	0.01	0.05	0.05
Suma	1.5	7.53	10.1	19					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37: Comparación de Criterio Tiempo de Entrega

Criterio: Tiempo entrega									
	KOU	EL RETENSITO	LA CASA DEL RETEN	PROBINSE	Matriz normalizada				Vector promedio
KOU	1	9	2	3	0.51	0.38	0.33	0.67	0.47
EL RETENSITO	0.11	1	0.1	0.1	0.06	0.04	0.02	0.03	0.04
LA CASA DEL RETEN	0.5	7	1	0.3	0.26	0.29	0.16	0.07	0.20
PROBINSE	0.3	7	3	1	0.17	0.29	0.49	0.22	0.29
Suma	1.9	24	6.1	4.5					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 38: Establecimiento de Prioridad y Resultado Final

	CALIDAD	PRECIO	FORMA DE PAGO	TIEMPO DE ENTREGA	TOTAL
KOU	0.07	0.08	0.59	0.47	0.26
EL RETENSITO	0.13	0.04	0.20	0.04	0.12
LA CASA DEL RETEN	0.32	0.23	0.16	0.20	0.24
PROBINSE	0.48	0.65	0.05	0.29	0.38
Ponderación	0.35	0.28	0.33	0.04	

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que el criterio con mayor prioridad es el precio y en segunda instancia la forma de pago. La calidad es dependiente a estos dos criterios ya mencionados.

La priorización nos dice que se debe trabajar frecuentemente con el proveedor PROBINSE, en segunda opción se puede trabajar con cualquiera de los proveedores, ya sea KOU o LA CASA DEL RETEN. Sin embargo, es necesario presentar acciones correctivas o dejar de trabajar con el proveedor EL RETENSITO. Además, la pérdida de dinero por falta de materiales se redujo de un S/. 18,816.00 a S/. 2,822.40 anualmente.

Tabla 39: Proveedores No Registrados Después de Aplicación de Propuesta de Mejora

N°	PROVEEDOR	REGISTRADOS	
		SI	NO
1	KOU	X	
2	EL RETENSITO	X	
3	DISTRIBUCIÓN VICA	X	
4	LA CASA DEL RETÉN	X	
		4	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 40: Incidencias por Falta de Material Después de Aplicación de Propuesta de Mejora

INCIDENCIAS	TIEMPO
Incidencia 1	3.60 hrs
Incidencia 2	5.40 hrs
Incidencia 3	2.70 hrs
Incidencia 4	3.60 hrs
Incidencia 5	2.40 hrs
Incidencia 6	6.30 hrs
Incidencia 7	5.40 hrs
TOTAL	29.40 hrs

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 41: Pérdida Semestral por Falta de Material en el Servicio Después de Aplicación de Propuesta de Mejora

PÉRDIDA SEMESTRAL	S/.1,411.20
PÉRDIDA ANUAL	S/.2,822.40

Fuente: Elaboración Propia

CAUSA RAÍZ 7: Costo Pérdida de Materiales e Insumos Porque no hay Registro de Inventarios

Debido a que la empresa no cuenta con un sistema de registro de inventarios adecuado, se genera un costo de pérdida de materiales e insumos al momento de realizar el mantenimiento de cada bomba; ya que, desconoce la cantidad de materiales o insumos que se encuentran en el almacén. Además, genera pérdidas por búsqueda de productos o inexistencia de gestión de stocks, y retrasos en el servicio.

Tabla 42: Costo por Falta de Inventario de Bomba 1

COSTO DE BOMBA 1					
MATERIALES E INSUMOS	CANTIDAD POR BOMBA	PRECIO POR UND	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO DE PERDIDA	
Pintura Epoxica Base	0.25	S/. 89.90	0.25	S/	-
Pintura Epoxica Celeste	0.25	S/. 89.90	0.25	S/	-
Trapos	1.13	S/. 5.90	1.24	S/	0.66
Thinner	0.50	S/. 15.00	0.50	S/	-
Barniz	0.25	S/. 45.50	0.25	S/	-
Aceite	0.75	S/. 30.00	0.75	S/	-
O-rines	4.00	S/. 0.50	7.00	S/	1.50
Retenes	4.00	S/. 0.50	8.00	S/	2.00
Pernos	12.00	S/. 8.00	17.00	S/	40.00
Rodamientos	2.00	S/. 19.00	2.00	S/	-
Cable	10.00	S/. 5.00	15.00	S/	25.00
Presaestopa	1.00	S/. 12.00	2.00	S/	12.00
Discos de Corte	0.50	S/. 5.90	0.58	S/	0.44
Lubricante	0.13	S/. 25.00	0.14	S/	0.31
Soldura Inox	0.25	S/. 20.00	0.25	S/	-
Discos de desbaste	0.25	S/. 6.90	0.28	S/	0.17
Solvente Dielectrico Ss-25	0.50	S/. 45.00	0.58	S/	3.38
Gasolina 90	1.00	S/. 10.00	1.00	S/	-
Escobilla	0.13	S/. 10.90	0.14	S/	0.20

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 43: Costo por falta de inventario de bomba 2

COSTO DE BOMBA 2					
MATERIALES E INSUMOS	CANTIDAD POR BOMBA	PRECIO POR UND	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO DE PERDIDA	
Pintura Epoxica Base	0.25	S/. 89.90	0.25	S/	-
Pintura Epoxica Celeste	0.25	S/. 89.90	0.25	S/	-
Trapos	1.13	S/. 5.90	1.24	S/	0.66
Thinner	0.50	S/. 15.00	0.50	S/	-
Barniz	0.25	S/. 45.50	0.25	S/	-
Aceite	0.75	S/. 30.00	0.75	S/	-
O-rines	4.00	S/. 0.50	6.00	S/	1.00
Retenes	4.00	S/. 0.50	7.00	S/	1.50
Pernos	12.00	S/. 8.00	15.00	S/	24.00
Rodamientos	2.00	S/. 19.00	3.00	S/	19.00
Cable	10.00	S/. 5.00	10.00	S/	-
Presaestopa	1.00	S/. 12.00	2.00	S/	12.00
Discos de Corte	0.50	S/. 5.90	0.50	S/	-
Lubricante	0.13	S/. 25.00	0.15	S/	0.63
Soldura Inox	0.25	S/. 20.00	0.25	S/	-
Discos de desbaste	0.25	S/. 6.90	0.25	S/	-
Solvente Dielectrico Ss-25	0.50	S/. 45.00	0.50	S/	-
Gasolina 90	1.00	S/. 10.00	1.00	S/	-
Escobilla	0.13	S/. 10.90	0.14	S/	0.20

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 44: Costo por Falta de Inventario de Bomba 3

COSTO DE BOMBA 3				
MATERIALES E INSUMOS	CANTIDAD POR BOMBA	PRECIO POR UND	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO DE PERDIDA
Pintura Epoxica Base	0.25	S/. 89.90	0.25	S/ -
Pintura Epoxica Celeste	0.25	S/. 89.90	0.25	S/ -
Trapos	1.13	S/. 5.90	1.24	S/ 0.66
Thinner	0.50	S/. 15.00	0.54	S/ 0.60
Barniz	0.25	S/. 45.50	0.28	S/ 1.14
Aceite	0.75	S/. 30.00	0.86	S/ 3.38
O-rines	4.00	S/. 0.50	8.00	S/ 2.00
Retenes	4.00	S/. 0.50	4.00	S/ -
Pernos	12.00	S/. 8.00	14.00	S/ 16.00
Rodamientos	2.00	S/. 19.00	2.00	S/ -
Cable	10.00	S/. 5.00	13.00	S/ 15.00
Presaestopa	1.00	S/. 12.00	1.00	S/ -
Discos de Corte	0.50	S/. 5.90	0.53	S/ 0.15
Lubricante	0.13	S/. 25.00	0.14	S/ 0.47
Soldura Inox	0.25	S/. 20.00	0.25	S/ -
Discos de desbaste	0.25	S/. 6.90	0.28	S/ 0.17
Solvente Dielectrico Ss-25	0.50	S/. 45.00	0.50	S/ -
Gasolina 90	1.00	S/. 10.00	1.10	S/ 1.00
Escobilla	0.13	S/. 10.90	0.14	S/ 0.20

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 45: Costo por Falta de Inventario de Bomba 4

COSTO DE BOMBA 4				
MATERIALES E INSUMOS	CANTIDAD POR BOMBA	PRECIO POR UND	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO DE PERDIDA
Pintura Epoxica Base	0.25	S/. 89.90	0.25	S/ -
Pintura Epoxica Celeste	0.25	S/. 89.90	0.25	S/ -
Trapos	1.13	S/. 5.90	1.29	S/ 1.00
Thinner	0.50	S/. 15.00	0.50	S/ -
Barniz	0.25	S/. 45.50	0.25	S/ -
Aceite	0.75	S/. 30.00	0.75	S/ -
O-rines	4.00	S/. 0.50	6.00	S/ 1.00
Retenes	4.00	S/. 0.50	5.00	S/ 0.50
Pernos	12.00	S/. 8.00	13.00	S/ 8.00
Rodamientos	2.00	S/. 19.00	2.00	S/ -
Cable	10.00	S/. 5.00	12.00	S/ 10.00
Presaestopa	1.00	S/. 12.00	2.00	S/ 12.00
Discos de Corte	0.50	S/. 5.90	0.50	S/ -
Lubricante	0.13	S/. 25.00	0.13	S/ -
Soldura Inox	0.25	S/. 20.00	0.29	S/ 0.75
Discos de desbaste	0.25	S/. 6.90	0.25	S/ -
Solvente Dielectrico Ss-25	0.50	S/. 45.00	0.50	S/ -
Gasolina 90	1.00	S/. 10.00	1.00	S/ -
Escobilla	0.13	S/. 10.90	0.14	S/ 0.20

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 46: Costo por Falta de Inventario de Bomba 5

COSTO DE BOMBA 5				
MATERIALES E INSUMOS	CANTIDAD POR BOMBA	PRECIO POR UND	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO DE PERDIDA
Pintura Epoxica Base	0.25	S/. 89.90	0.25	S/ -
Pintura Epoxica Celeste	0.25	S/. 89.90	0.25	S/ -
Trapos	1.13	S/. 5.90	1.13	S/ -
Thinner	0.50	S/. 15.00	0.50	S/ -
Barniz	0.25	S/. 45.50	0.25	S/ -
Aceite	0.75	S/. 30.00	0.75	S/ -
O-rines	4.00	S/. 0.50	4.00	S/ -
Retenes	4.00	S/. 0.50	5.00	S/ 0.50
Pernos	12.00	S/. 8.00	16.00	S/ 32.00
Rodamientos	2.00	S/. 19.00	2.00	S/ -
Cable	10.00	S/. 5.00	10.00	S/ -
Presaestopa	1.00	S/. 12.00	1.00	S/ -
Discos de Corte	0.50	S/. 5.90	0.58	S/ 0.44
Lubricante	0.13	S/. 25.00	0.13	S/ -
Soldura Inox	0.25	S/. 20.00	0.25	S/ -
Discos de desbaste	0.25	S/. 6.90	0.25	S/ -
Solvente Dielectrico Ss-25	0.50	S/. 45.00	0.50	S/ -
Gasolina 90	1.00	S/. 10.00	1.00	S/ -
Escobilla	0.13	S/. 10.90	0.14	S/ 0.14

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 47: Costo por Falta de Inventario de Bomba 6

COSTO DE BOMBA 6				
MATERIALES E INSUMOS	CANTIDAD POR BOMBA	PRECIO POR UND	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO DE PERDIDA
Pintura Epoxica Base	0.25	S/. 89.90	0.25	S/ -
Pintura Epoxica Celeste	0.25	S/. 89.90	0.25	S/ -
Trapos	1.13	S/. 5.90	1.50	S/ 2.21
Thinner	0.50	S/. 15.00	0.50	S/ -
Barniz	0.25	S/. 45.50	0.25	S/ -
Aceite	0.75	S/. 30.00	0.75	S/ -
O-rines	4.00	S/. 0.50	6.00	S/ 1.00
Retenes	4.00	S/. 0.50	7.00	S/ 1.50
Pernos	12.00	S/. 8.00	18.00	S/ 48.00
Rodamientos	2.00	S/. 19.00	4.00	S/ 38.00
Cable	10.00	S/. 5.00	10.00	S/ -
Presaestopa	1.00	S/. 12.00	2.00	S/ 12.00
Discos de Corte	0.50	S/. 5.90	0.60	S/ 0.59
Lubricante	0.13	S/. 25.00	0.13	S/ -
Soldura Inox	0.25	S/. 20.00	0.25	S/ -
Discos de desbaste	0.25	S/. 6.90	0.29	S/ 0.26
Solvente Dielectrico Ss-25	0.50	S/. 45.00	0.50	S/ -
Gasolina 90	1.00	S/. 10.00	1.00	S/ -
Escobilla	0.13	S/. 10.90	0.13	S/ -

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 48: Costo por Falta de Inventario de Bomba 7

COSTO DE BOMBA 7				
MATERIALES E INSUMOS	CANTIDAD POR BOMBA	PRECIO POR UND	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO DE PERDIDA
Pintura Epoxica Base	0.25	S/. 89.90	0.25	S/ -
Pintura Epoxica Celeste	0.25	S/. 89.90	0.25	S/ -
Trapos	1.13	S/. 5.90	1.24	S/ 0.66
Thinner	0.50	S/. 15.00	0.50	S/ -
Barniz	0.25	S/. 45.50	0.25	S/ -
Aceite	0.75	S/. 30.00	0.75	S/ -
O-rines	4.00	S/. 0.50	5.00	S/ 0.50
Retenes	4.00	S/. 0.50	5.00	S/ 0.50
Pernos	12.00	S/. 8.00	16.00	S/ 32.00
Rodamientos	2.00	S/. 19.00	3.00	S/ 19.00
Cable	10.00	S/. 5.00	10.00	S/ -
Presaestopa	1.00	S/. 12.00	2.00	S/ 12.00
Discos de Corte	0.50	S/. 5.90	0.50	S/ -
Lubricante	0.13	S/. 25.00	0.13	S/ -
Soldura Inox	0.25	S/. 20.00	0.25	S/ -
Discos de desbaste	0.25	S/. 6.90	0.25	S/ -
Solvente Dielectrico Ss-25	0.50	S/. 45.00	0.50	S/ -
Gasolina 90	1.00	S/. 10.00	1.00	S/ -
Escobilla	0.13	S/. 10.90	0.14	S/ 0.20

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 49: Costo por falta de inventario de bomba 8

COSTO DE BOMBA 8				
MATERIALES E INSUMOS	CANTIDAD POR BOMBA	PRECIO POR UND	CANTIDAD UTILIZADA	COSTO DE PERDIDA
Pintura Epoxica Base	0.25	S/. 89.90	0.25	S/ -
Pintura Epoxica Celeste	0.25	S/. 89.90	0.25	S/ -
Trapos	1.13	S/. 5.90	1.22	S/ 0.53
Thinner	0.50	S/. 15.00	0.50	S/ -
Barniz	0.25	S/. 45.50	0.25	S/ -
Aceite	0.75	S/. 30.00	0.75	S/ -
O-rines	4.00	S/. 0.50	7.00	S/ 1.50
Retenes	4.00	S/. 0.50	8.00	S/ 2.00
Pernos	12.00	S/. 8.00	15.00	S/ 24.00
Rodamientos	2.00	S/. 19.00	3.00	S/ 19.00
Cable	10.00	S/. 5.00	10.00	S/ -
Presaestopa	1.00	S/. 12.00	2.00	S/ 12.00
Discos de Corte	0.50	S/. 5.90	1.00	S/ 2.95
Lubricante	0.13	S/. 25.00	0.13	S/ -
Soldura Inox	0.25	S/. 20.00	0.25	S/ -
Discos de desbaste	0.25	S/. 6.90	0.50	S/ 1.73
Solvente Dielectrico Ss-25	0.50	S/. 45.00	0.50	S/ -
Gasolina 90	1.00	S/. 10.00	1.00	S/ -
Escobilla	0.13	S/. 10.90	0.13	S/ -

Fuente: Elaboración Propia

El costo por no tener un registro adecuado de inventario es de S/. 484.10.

Tabla 50: Pérdida de Dinero por no Tener un Registro de Inventario

MANTENIMIENTO DE BOMBAS	PERDIDA DE DINERO POR NO TENER REGISTRO DE INVENTARIOS	
1	S/	85.67
2	S/	58.99
3	S/	40.77
4	S/	33.45
5	S/	33.08
6	S/	103.56
7	S/	64.87
8	S/	63.71
TOTAL	S/	484.10

Fuente: Elaboración Propia

El cual por no tener un control adecuado de almacén se generan pérdidas de hasta S/. 6,424.00 durante el servicio de mantenimiento de electrobombas sumergibles para cámaras sépticas. El cual se muestra a continuación:

Tabla 51: Costo Total de Almacenaje

Pago para contratar un auxiliar de almacén	S/	5,580.00
Pago energía eléctrica por 8 bombas	S/	360.00
Costo por no tener inventario	S/	484.10
Costo total de almacenaje	S/	6,424.10

Fuente: Elaboración Propia

DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA DE MEJORA DE CR7:

La situación nos presenta un almacén que no mantiene un control adecuado de inventario ni kardex. Lo primero que se realizará es el inventario de herramientas y equipos, y luego el de materiales e insumos.

Tabla 52: Porcentaje de Herramientas Controladas

% herramientas controladas CRL7	
Total de herramientas	85
Herramientas controladas	0
% herramientas controladas	0.00%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 53: Porcentaje de Herramientas Inventariadas

% de herramientas inventariadas CRL7	
Total de herramientas	85
Herramientas inventariadas	0
% de herramientass	0.00%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 54: Inventario de Equipos

N°	EQUIPOS	
	DESCRIPCIÓN	UND
1	Amoladora	03
2	Taladro de Banco	01
3	Taladro	02
4	Maquina de soldar	01
5	Compresora de aire	01
6	Pulverizador	02

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 55: Porcentaje de Equipos Controlados

% equipos controlados CRL7	
Total de equipos	6
Equipos controlados	0
% equipos controlados	0.00%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 56: Porcentaje de Equipos Inventariados

% de equipos inventariados CRL7	
Total de equipos	6
Equipos inventariados	0
% de equipos inventariados	0.00%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 57: Porcentaje de Materiales Controlados

% materiales controlados CRL7	
Total de materiales	125
Materiales controlados	0
% materiales controlados	0.00%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 58: Porcentaje de Materiales Inventariados

% de materiales inventariados CRL7	
Total de materiales	125
Materiales inventariados	0
% de materiales	0.00%

Fuente: Elaboración Propia

La implementación de un kardex en el área de almacén nos ayudará a registrar los datos y tener un mejor control de las herramientas, equipos, materiales o insumos que salen y entran a almacén. Esta herramienta se desarrollará en Microsoft Excel, con la ayuda de la funcionalidad de macros para la automatización del cálculo. Adicionalmente, se propone el formato de Kardex físico en el cual se podrá registrar el código del artículo, la fecha de ingreso o salida, el número de documento en caso de ser guía o factura, la cantidad a ingresar, y las observaciones sobre la llegada o salida de los materiales.

CAUSA RAÍZ 5: Falta de Distribución en el Almacén

La empresa cuenta con una falta de distribución en el almacén, el cual genera problemas al momento de buscar los materiales o insumos; ya que, muchas veces los trabajadores no recuerdan en donde dejaron cada material o simplemente no tiene conocimiento.

CAUSA RAÍZ 6: Falta de Codificación y ABC de Rotación

Esta causa raíz va de la mano, con la CR5; ya que, al no contar con estas herramientas, se genera que los costos operativos en el área de logística sean muy altos.

Tabla 59: Tiempo de Demora por los Números de Requerimientos de Materiales

TOMA DE TIEMPOS DE DEMORA EN BUSQUEDA DE MATERIALES	
N° de requerimientos	5 requerimientos / bomba
	40 requerimiento total

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 60: Requerimiento de Material por Estación

N°	REQUERIMIENTO DE MATERIAL POR ESTACION					
	Arenado y pintado	Armado y desarmado	Inspección	Torneado	Limpieza mecánica	TOTAL
BOMBA 1	10	25	10	14	10	14
BOMBA 2	9	23	11	13	9	13
BOMBA 3	10	22	12	15	10	14
BOMBA 4	11	24	11	14	8	14
BOMBA 5	9	25	13	16	9	14
BOMBA 6	10	24	12	14	8	14
BOMBA 7	11	22	10	13	10	13
BOMBA 8	10	23	13	13	9	14
Tiempo promedio de despacho materiales						14

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 61: Costo por Tiempo Empleado en Búsqueda de Materiales

Costo por despacho de materiales (S./material)	S/. 5,580.00
Costo por espera de entrega de material (S./ horas)	S/. 535.95
Requerimiento de materiales por bomba	5
Requerimiento de materiales total	40
Costo perdido por tiempo de búsqueda de materiales (S./ bombas)	S/. 6,115.95

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 62: Porcentaje de Herramientas Codificadas

% de herramientas codificadas CRL5, CRL6	
Total de herramientas	85
Herramientas codificadas	0
% herramientas codificadas	0.00%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 63: Porcentaje de Materiales Codificados

% de materiales codificados CRL5, CRL6	
Total de materiales	125
Materiales codificados	0
% materiales codificados	0.00%

Fuente: Elaboración Propia

DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA DE MEJORA DE CR5, CR6:

Mediante la aplicación de la codificación de materiales, herramientas y equipos y la metodología ABC, tendremos una mejor gestión en el almacén al ordenar todo lo necesario para los servicios que se realizan.

Tabla 64: Proceso de Codificación de Herramientas y Equipos

FAMILIA		SUB FAMILIA 1		SUB FAMILIA 2		SUB FAMILIA 3		SUB FAMILIA 4																	
H E R R A M I E N T A S	HRR	ALICATE	ALI	CORTE	COR	CORONA	COR	5/8" Y 3/4"	01	L L A V E	LL	COMBA	COMBA	FRANCESA	FR	12"	01	STANLEY	STA						
				PINZA	PINZA			n° 15	02				CHROME			CHR									
		PATA DE GANZO	PDG	n° 20 Y 22	03	STANLEY	STA	3/4"	12			DROPPFORD	DRO												
		UNIVERSAL	UNI	n° 12 y 10	01	15/16"	01	7/8"	14			KAMASA	KAM												
		COMBA	COMBA	ESTRELLA	ES	9/16"	02	1 1/4"	03			n° 11	15	DROPPFORD	DRO	CUCHILLA	CUCH	PLANO	PL	1 1/16"	04	n° 12	16	STANLEY	STA
		DESTORNILLADOR	DES	PERNILLERO	PER	1 1/8"	07	1 5/16"	08			n° 14	18	DROPPFORD	DRO										
																LIMA RECTA	LIM	CADENA	CAD	1 5/8"	09	1"	10	n° 15	19
		DESTORNILLADOR	DES	HEXAGONAL	HX	1"	10	1/2"	11			n° 16 y 13	02	KAMASA	KAM										
																DESTORNILLADOR	DES	CORONA	COR	12"	01	3/4"	12	n° 17 y 14	04
		DESTORNILLADOR	DES	DE BOCA	DB	15/16"	01	5/8"	13			n° 18	21	DROPPFORD	DRO										
																DESTORNILLADOR	DES	FRANCESA	FR	9/16"	02	7/8"	14	n° 19	22
		DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	1 1/4"	03	n° 11	15			n° 20	24	DROPPFORD	DRO										
																DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	1 1/16"	04	n° 12	16	n° 21	25
		DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	1 7/16"	05	n° 13	17			n° 22	23	DROPPFORD	DRO										
																DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	1 1/2"	06	n° 14	18	n° 23	24
		DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	1 1/8"	07	n° 15	19			n° 24	24	FORGHET	FOR										
																DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	1 5/16"	08	n° 17	20	n° 25	25
		DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	1 5/8"	09	n° 18	21			n° 26	26	STANLEY	STA										
																DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	1"	10	n° 19	22	n° 27	27
		DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	1/2"	11	n° 20	24			n° 28	28	ALLOY STEEL	ALS										
																DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	3/4"	12	n° 21	25	n° 29	29
		DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	5/8"	13	n° 22	23			n° 30	30												
																DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	7/8"	14	n° 23	24	n° 31	31
		DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 11	15	n° 24	24			n° 32	32												
																DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 12	16	n° 25	25	n° 33	33
		DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 13	17	n° 26	26			n° 34	34												
																DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 14	18	n° 27	27	n° 35	35
		DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 15	19	n° 28	28			n° 36	36												
																DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 17	20	n° 29	29	n° 37	37
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 18	21	n° 30	30	n° 38	38																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 19	22	n° 31	31	n° 39	39				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 20	24	n° 32	32	n° 40	40																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 21	25	n° 33	33	n° 41	41				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 22	23	n° 34	34	n° 42	42																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 23	24	n° 35	35	n° 43	43				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 24	24	n° 36	36	n° 44	44																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 25	25	n° 37	37	n° 45	45				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 26	26	n° 38	38	n° 46	46																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 27	27	n° 39	39	n° 47	47				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 28	28	n° 40	40	n° 48	48																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 29	29	n° 41	41	n° 49	49				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 30	30	n° 42	42	n° 50	50																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 31	31	n° 43	43	n° 51	51				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 32	32	n° 44	44	n° 52	52																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 33	33	n° 45	45	n° 53	53				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 34	34	n° 46	46	n° 54	54																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 35	35	n° 47	47	n° 55	55				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 36	36	n° 48	48	n° 56	56																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 37	37	n° 49	49	n° 57	57				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 38	38	n° 50	50	n° 58	58																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 39	39	n° 51	51	n° 59	59				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 40	40	n° 52	52	n° 60	60																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 41	41	n° 53	53	n° 61	61				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 42	42	n° 54	54	n° 62	62																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 43	43	n° 55	55	n° 63	63				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 44	44	n° 56	56	n° 64	64																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 45	45	n° 57	57	n° 65	65				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 46	46	n° 58	58	n° 66	66																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 47	47	n° 59	59	n° 67	67				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 48	48	n° 60	60	n° 68	68																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 49	49	n° 61	61	n° 69	69				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 50	50	n° 62	62	n° 70	70																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 51	51	n° 63	63	n° 71	71				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 52	52	n° 64	64	n° 72	72																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 53	53	n° 65	65	n° 73	73				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 54	54	n° 66	66	n° 74	74																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 55	55	n° 67	67	n° 75	75				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 56	56	n° 68	68	n° 76	76																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 57	57	n° 69	69	n° 77	77				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 58	58	n° 70	70	n° 78	78																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 59	59	n° 71	71	n° 79	79				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 60	60	n° 72	72	n° 80	80																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 61	61	n° 73	73	n° 81	81				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 62	62	n° 74	74	n° 82	82																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 63	63	n° 75	75	n° 83	83				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 64	64	n° 76	76	n° 84	84																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 65	65	n° 77	77	n° 85	85				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 66	66	n° 78	78	n° 86	86																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 67	67	n° 79	79	n° 87	87				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 68	68	n° 80	80	n° 88	88																
												DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 69	69	n° 81	81	n° 89	89				
DESTORNILLADOR	DES	MIXTA	MX	n° 70	70	n° 82	82	n° 90	90	</															

Tabla 65: Proceso de Codificación de Materiales Parte I

FAMILIA	SUB FAMILIA 1		SUB FAMILIA 2		SUB FAMILIA 3		SUB FAMILIA 4					
M A T E R I A L E S	MAT	ACCESORIOS PARA REPARACION	APR	BOMBA	BO	244194	01					
						248212	02					
				PISTOLA	PI	288488	01					
		ACEITE	ACEI	PARA BOMBAS	BOM							
				MULTIUSOS	WD4							
				PARA LUBRICAR	LUBR							
		ARANDELAS	AR	DE PRESION	PR	ESTRUCTURAL	EST	5/16"	01			
								5/8"	02			
				ESTRUCTURAL	EST	G-5	G5	1/4"	01			
								3/4"	01			
				GALVANIZADA	GA	1/2"	01					
						5/8"	02					
				INOXIDABLE	IN	9/16"	01					
						1/2"	02					
						3/8"	03					
				BARNIZ	BAR							
		BOQUILLA	BO	OXICORTE	OX	n° 5	01					
				RAC X LTX	RLT	221	01					
				150 LBS X 1"	01							
		BRIDAS DE ACERO SLIP	BA	ON 3/4"	02							
		CABLE	CAB									
		CACHACOS DE CONCRETO	CC001									
		CAPUCHONES	CAP01									
		CARBONES	CA	TALADRO	TA	D25404	01					
				AMOLADORA BOSCH	AB	4 1/2"	01					
				AZUL	01							
		CEMENTO PARA PVC	CEM	NARANJA	02							
				TRANSPARENTE	03							
		CINTA DE ALUMINIO	CAL01									
		CODOS	CO	FE NEGRO	FN	1 1/2"	01					
						1/2"	02					
						3/8"	03					
				GALVANIZADO	GA	2 1/2"	01					
						2"	02					
				SOLDABLE	SO	1"	01					
						1/2"	02					
						2 1/2" X 45°	03					
						2"	04					
3"	05											
3/4"	06											
4"	07											
COPLAROSCADA DE ACERO 3000LBS 1/2"	CRO01											
DISCOS	DIS			CORTE	COR							
		DESBASTE	DES									
DIFUSOR DE GAS 2746	DDG2746											
ESCOBILLA	ESC											
EMPAQUETADURA DE JEBE /LONA DE 1/8"	EJO1											
MALTE SINTETICO BLANCO INVIERNO-TEK	ESB01											
ESPATULA DE 2"	ESP01											
LANGE C/ROSCA P/AMOLADORA DWALT 9	FRA01											
LINER P/ANTORCHA M4000	LM400											
LLANTA 70-16 12 PR CHASQUI	LPR01											
MANGUERA DE DRENAJE 24M240	MAN01											
NIPLES	NI	1 1/2" X 3 SCH 40	01									
		1 1/2" X 6 SCH 40	02									
		117285	01									
O-RING	OR	118494	02									
		120777	03									
		GALVANIZADO	GA	1/2" X 2 1/2"	01							
				1/2" X 1 1/2"	02							
				1/2" X 2"	03							
				3/4" X 1 1/2"	04							
				5/8" X 1 1/2"	05							
		5/8" X 2"	06									
		5/8" X 2 1/2"	07									
		INOXIDABLE	IN	1 1/8"	01							
				1"	02							
		PINTURA EPOXICA	PIN	BASE	01							
PINTURA EPOXICA		CELESTE	02									
ROTECTOR DE CABLE P/AMOLADORA DE 9	PCA01											
PUNTA DE TOBERA 24CT-M400	PTOM400											

Fuente: Elaboración Propia

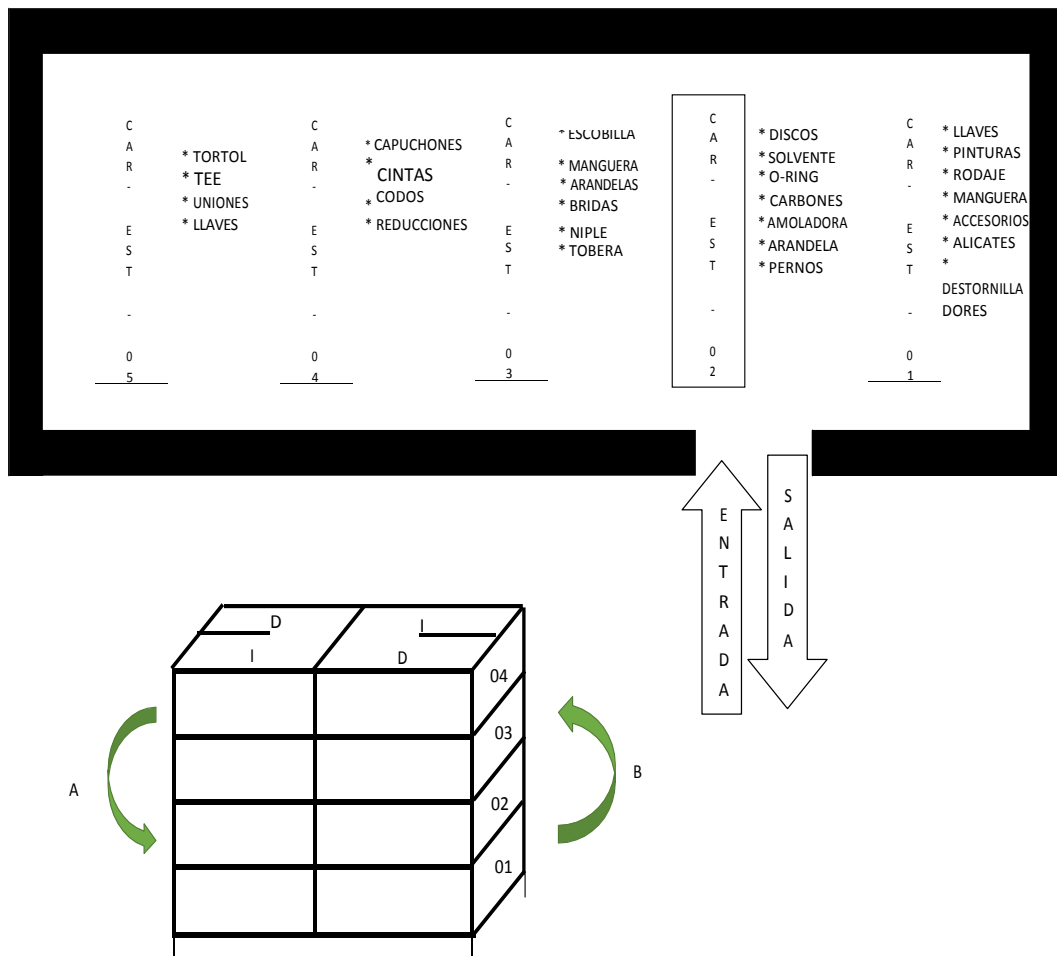
Tabla 66: Proceso de Codificación de Materiales Parte II

M A T E R I A L E S	MAT	REDUCCIONES	RD	BUSHING	BU	FE NEGRO	FN	1" x 1/2"	01
								3/4" x 1/2"	02
								1 1/2" x 1"	03
								1 1/4" x 1"	04
								1" x 1/2"	05
								2" x 1 1/4"	06
				CAMPANA	CAM	FE NEGRO	FN	1 1/2" x 3/4"	01
								1" x 1/2"	01
						SOLDABLE	SOL	1 1/2" x 1"	01
								1 1/4" x 3/4"	02
				2 1/2" x 1 1/2"	03				
				2" a 1"	04				
				3" a 2"	05				
		RODAJES	ROD			6000	01		
						6002	02		
						6200	03		
						6205	04		
						6302	05		
		RODAMIENTO NSK NU20 SEW		RNSK01					
		SILICONA		SIL					
		SOLDADURA INOX		SI					
		SOLVENTE DIELECTRICO		SOLV					
		TACOS DE MADERA 2" x 3" x 2.4"		TMA01					
		TEE's	TEE	GALVANIZADA	GA	1"	01		
						1 1/2"	01		
				FE NEGRO	FN	1"	02		
						3"	03		
				INOXIDABLE	IN	1 1/2"	01		
SOLDABLE	SOL			1 1/2"	01				
		3"	02						
THINNER		THI							
TIP DE CONTACTO KP 2744-45		TCKP01							
TOBERA KP 2742-1-62 R		TKP01							
TRAPOS		TRA							
TUERCAS	TU	ESTRUCTURAL	EST	3/16"	01				
				3/8"	02				
		GALVANIZADA	GA	1/4"	01				
				1/2"	02				
				3/4"	03				
INOXIDABLE	IN	1/2"	01						
UNION	UN	ESCAMADA	ESC	1/2"	01				
				1"	01				
		SIMPLE DE FE NEGRO	SFN	2 1/2"	02				
				2"	03				
				3/8"	04				
		UNIVERSAL	U	FE NEGRO	FN	1/2"	01		
1"	02								
GALVANIZADO	GA			3/8"	01				
				1"	02				
VITALIZ		VT		3"	01				
ZODIAMASTIC RAL 9016 (A+B)		ZRAL01							

Fuente: Elaboración Propia

Con este método se podrá determinar qué materiales en el almacén de herramientas, equipos materiales e insumos tienen la mayor rotación, para luego proponer una nueva ubicación. Los datos de consumo de cada uno de los materiales fueron proporcionados por el gerente de la empresa. Es así, que a través de este método se propone un rediseño de la ubicación de los materiales e insumos según la disponibilidad existente de estantes y sus niveles.

Figura 14: Distribución de Almacén



Fuente: Elaboración Propia

Es así como podemos diferir que, desarrollando estas herramientas propuestas de la gestión logística, ha logrado reducir el tiempo de demora en la búsqueda de materiales, y el costo por el tiempo empleado por lo mismo. Como se detalla a continuación:

Tabla 67: Tiempo Promedio de Despacho de Materiales Después de la Aplicación de la Propuesta de Mejora

N°	REQUERIMIENTO DE MATERIAL POR ESTACION					
	Arenado y pintado	Armado y desarmado	Inspección	Torneado	Limpieza mecánica	TOTAL
BOMBA 1	1	2.5	1	1.4	1	1
BOMBA 2	0.9	2.3	1.1	1.3	0.9	1
BOMBA 3	1	2.2	1.2	1.5	1	1
BOMBA 4	1.1	2.4	1.1	1.4	0.8	1
BOMBA 5	0.9	2.5	1.3	1.6	0.9	1
BOMBA 6	1	2.4	1.2	1.4	0.8	1
BOMBA 7	1.1	2.2	1	1.3	1	1
BOMBA 8	1	2.3	1.3	1.3	0.9	1
Tiempo promedio de despacho materiales						1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 68: Costo Perdido por Tiempo de Búsqueda de Materiales Después de la Aplicación de la Propuesta de Mejora

Costo por despacho de materiales (S./material)	S/. 0.00
Costo por espera de entrega de material (S./ horas)	S/. 53.60
Requerimiento de materiales por bomba	5
Requerimiento de materiales total	40
Costo perdido por tiempo de busqueda de materiales (S./ bombas)	S/. 53.60

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos observar, gracias a la aplicación de las herramientas ya mencionadas, el costo perdido por tiempo de búsqueda de materiales se redujo desde S/. 6,115.95 a S/. 53.60. De igual manera el porcentaje de herramientas y materiales codificados, aumentó de un 0% a un 100%.

Tabla 69: Porcentaje de Herramientas Codificadas Después de la Aplicación de la Propuesta de Mejora

% de herramientas codificadas CRL5, CRL6	
Total de herramientas	85
Herramientas codificadas	85
% herramientas codificadas	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 70: Porcentaje de Materiales Codificados Después de la Aplicación de la Propuesta de Mejora

% de materiales codificados CRL5, CRL6	
Total de materiales	125
Materiales codificados	125
% materiales codificados	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

3.3. Evaluación Económica Financiera

3.3.1. Inversión de la Propuesta

Este trabajo presenta propuestas de mejora tanto para la gestión de procesos, como para la gestión logística. La implementación de cada una de estas requiere una suma monetaria.

Con lo que respecta a Estudio de tiempos, DAP optimizado (Diagrama de flujo/Procedimientos/Documentación/Formatos/Plan de capacitaciones), la inversión será de S/. 2,212.00; ya que el precio de la propuesta es de S/. 2,000.00 y a ello se le agregará los siguientes costos.

Tabla 71: Detalle de Costos por Propuesta de Mejora en la Gestión de Procesos

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	Costo Unit (S/.)	Costo Total (S/.)
1	Capacitacion por Fernando Carlos	S/. 1,560.00	S/. 1,560.00
1	Capacitacion por Grupo Bonnett	S/. 250.00	S/. 250.00
2	Escritorio	S/. 800.00	S/. 1,600.00
2	Laptop HP 15,6" Intel Core i3 HD4GB1TB	S/. 2,000.00	S/. 4,000.00
2	Impresora Epson - Multifuncional Wi-Fi Direct EcoTank L575	S/. 999.00	S/. 1,998.00
2	Silla Nowy Iso Plastik Negro	S/. 149.00	S/. 298.00
2	Cronómetro digital de mano	S/. 25.00	S/. 50.00
2	Portanotas tipo tablex DM con pinza A4	S/. 8.00	S/. 16.00
-	Útiles de oficina	S/. 200.00	S/. 200.00
10	Papel Bond A4 De 80gr Atlas	S/. 24.00	S/. 240.00
TOTAL (S/.)			S/. 10,212.00

Fuente: Elaboración Propia

Los costos por la aplicación de gestión logística son de S/. 18,762.20; ya que se tiene que implementar un kardex digital, la propuesta de codificación, layout y método ABC. A esto hay que agregarle los costos por insumos al momento de reordenar el almacén, los cuales se muestran a continuación:

Tabla 72: Detalle de Costos de Inversión en Insumos y Materiales para la Gestión Logística

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	Costo Unit (S/.)	Costo Total (S/.)
1000	Impresiones de formato kárdex	S/. 0.20	S/. 200.00
216	Impresiones de códigos de materiales, herramientas y equipos	S/. 0.20	S/. 43.20
110	Cartulina Bristol A-4 Blanca Plus (Pack x 10)	S/. 1.40	S/. 154.00
5	Cinta para plastificado	S/. 5.90	S/. 29.50
60	Patas de estante metálico 2m	S/. 20.00	S/. 1,200.00
80	Cuerpo de estante metálico 1.5m	S/. 40.00	S/. 3,200.00
100	Pernos de 3/8" x 2"	S/. 5.00	S/. 500.00
200	Arandelas de 3/8"	S/. 5.00	S/. 1,000.00
100	Tuercas de 3/8"	S/. 5.00	S/. 500.00
3	Hude Escoba de pvc	S/. 13.90	S/. 41.70
3	Escoba baja policia	S/. 29.90	S/. 89.70
3	Recogedor metal	S/. 19.90	S/. 59.70
3	Papelero metalizado 5L	S/. 24.90	S/. 74.70
3	Tacho de plástico 140L Rey	S/. 69.90	S/. 209.70
20	Paquete De 10 Bolsas Negras De 140 Litros	S/. 8.00	S/. 160.00
TOTAL (S/.)			S/. 7,462.20

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 73: Costo Total por Aplicación de Herramientas en la Gestión Logística

Precio de la propuesta Kárdex digital	S/. 3,000.00
Precio de la propuesta Codificación de materiales digital	S/. 2,500.00
Precio de la propuesta Layout	S/. 1,800.00
Precio del Método ABC	S/. 4,000.00

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2. Desarrollo de Flujo de Caja

En esta parte se presenta el flujo de caja (inversión, egresos vs ingresos). Este será proyectado a 10 años después de la propuesta de implementación. Se considera que en el presente año se realiza la inversión y a partir del próximo año se perciben los ingresos y egresos que genera la propuesta.

Tabla 74: Evaluación Económica Financiera (Estado de resultados)

Inversión total	S/. 30,974.20
(Costo oportunidad) COK	20%

ESTADO DE RESULTADOS											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/. 124,488.05	S/. 130,712.45	S/. 137,248.08	S/. 144,110.48	S/. 151,316.00	S/. 158,881.81	S/. 166,825.90	S/. 175,167.19	S/. 183,925.55	S/. 193,121.83
Costos operativos		S/. 43,466.88	S/. 45,640.22	S/. 47,922.23	S/. 50,318.34	S/. 52,834.26	S/. 55,475.98	S/. 58,249.77	S/. 61,162.26	S/. 64,220.38	S/. 67,431.39
Depreciación activos		S/. 3,317.85	S/. 3,317.85	S/. 3,317.85	S/. 3,317.85	S/. 3,317.85	S/. 3,317.85	S/. 3,317.85	S/. 3,317.85	S/. 3,317.85	S/. 3,317.85
GAV		S/. 4,346.69	S/. 4,564.02	S/. 4,792.22	S/. 5,031.83	S/. 5,283.43	S/. 5,547.60	S/. 5,824.98	S/. 6,116.23	S/. 6,422.04	S/. 6,743.14
Utilidad antes de impuestos		S/. 73,356.64	S/. 77,190.36	S/. 81,215.77	S/. 85,442.45	S/. 89,880.47	S/. 94,540.38	S/. 99,433.29	S/. 104,570.85	S/. 109,965.29	S/. 115,629.44
Impuestos (29.5%)		S/. 21,640.21	S/. 22,771.16	S/. 23,958.65	S/. 25,205.52	S/. 26,514.74	S/. 27,889.41	S/. 29,332.82	S/. 30,848.40	S/. 32,439.76	S/. 34,110.69
Utilidad después de impuestos		S/. 51,716.43	S/. 54,419.20	S/. 57,257.12	S/. 60,236.93	S/. 63,365.73	S/. 66,650.97	S/. 70,100.47	S/. 73,722.45	S/. 77,525.53	S/. 81,518.76

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 75: Evaluación Económica Financiera (Flujo de Caja)

FLUJO DE CAJA											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad después de impuestos		S/. 51,716.43	S/. 54,419.20	S/. 57,257.12	S/. 60,236.93	S/. 63,365.73	S/. 66,650.97	S/. 70,100.47	S/. 73,722.45	S/. 77,525.53	S/. 81,518.76
Depreciación		S/. 3,317.85	S/. 3,317.85	S/. 3,317.85	S/. 3,317.85	S/. 3,317.85	S/. 3,317.85	S/. 3,317.85	S/. 3,317.85	S/. 3,317.85	S/. 3,317.85
Inversión	S/. -30,974.20	S/. 200.00	S/. 241.70	S/. 633.80	S/. 4,241.70	S/. 8,962.00	S/. 675.50	S/. 200.00	S/. 5,841.70	S/. 633.80	S/. 9,003.70
	S/. -30,974.20	S/. 54,834.28	S/. 57,495.35	S/. 59,941.17	S/. 59,313.08	S/. 57,721.58	S/. 69,293.32	S/. 73,218.32	S/. 71,198.60	S/. 80,209.58	S/. 75,832.91

Fuente: Elaboración Propia

Para poder determinar la rentabilidad de esta propuesta de mejora, se desarrollará la evaluación empleando evaluadores económicos como VAN, TIR, PRI y B/C. En esta parte se ha seleccionado una tasa de interés de 20% anual para los cálculos correspondientes, obteniendo lo siguiente:

Tabla 76: Evaluación Económica Financiera (Flujo Neto Efectivo)

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo Neto de Efectivo	S/. -30,974.20	S/. 54,834.28	S/. 57,495.35	S/. 59,941.17	S/. 59,313.08	S/. 57,721.58	S/. 69,293.32	S/. 73,218.32	S/. 71,198.60	S/. 80,209.58	S/. 75,832.91

VAN	S/. 229,128.65
TIR	181.15%
PRI	1.2 años

Fuente: Elaboración Propia

Podemos observar en la tabla anterior como el Valor Actual Neto de la inversión equivale a S/. 229,128.65, a la vez que obtenemos una Tasa interna de Retorno del 181.15% (superando con creces el 20%) y un Periodo de Recuperación de la Inversión de 1.2 años.

Tabla 77: Evaluación Económica Financiera (Ingresos y Egresos)

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/. 124,488.05	S/. 130,712.45	S/. 137,248.08	S/. 144,110.48	S/. 151,316.00	S/. 158,881.81	S/. 166,825.90	S/. 175,167.19	S/. 183,925.55	S/. 193,121.83
Egresos		S/. 69,453.77	S/. 72,975.40	S/. 76,673.11	S/. 80,555.70	S/. 84,632.43	S/. 88,912.99	S/. 93,407.57	S/. 98,126.89	S/. 103,082.17	S/. 108,285.22

VAN Ingresos	S/. 611,588.57
VAN Egresos	S/. 341,919.61

B/C	1.8
-----	-----

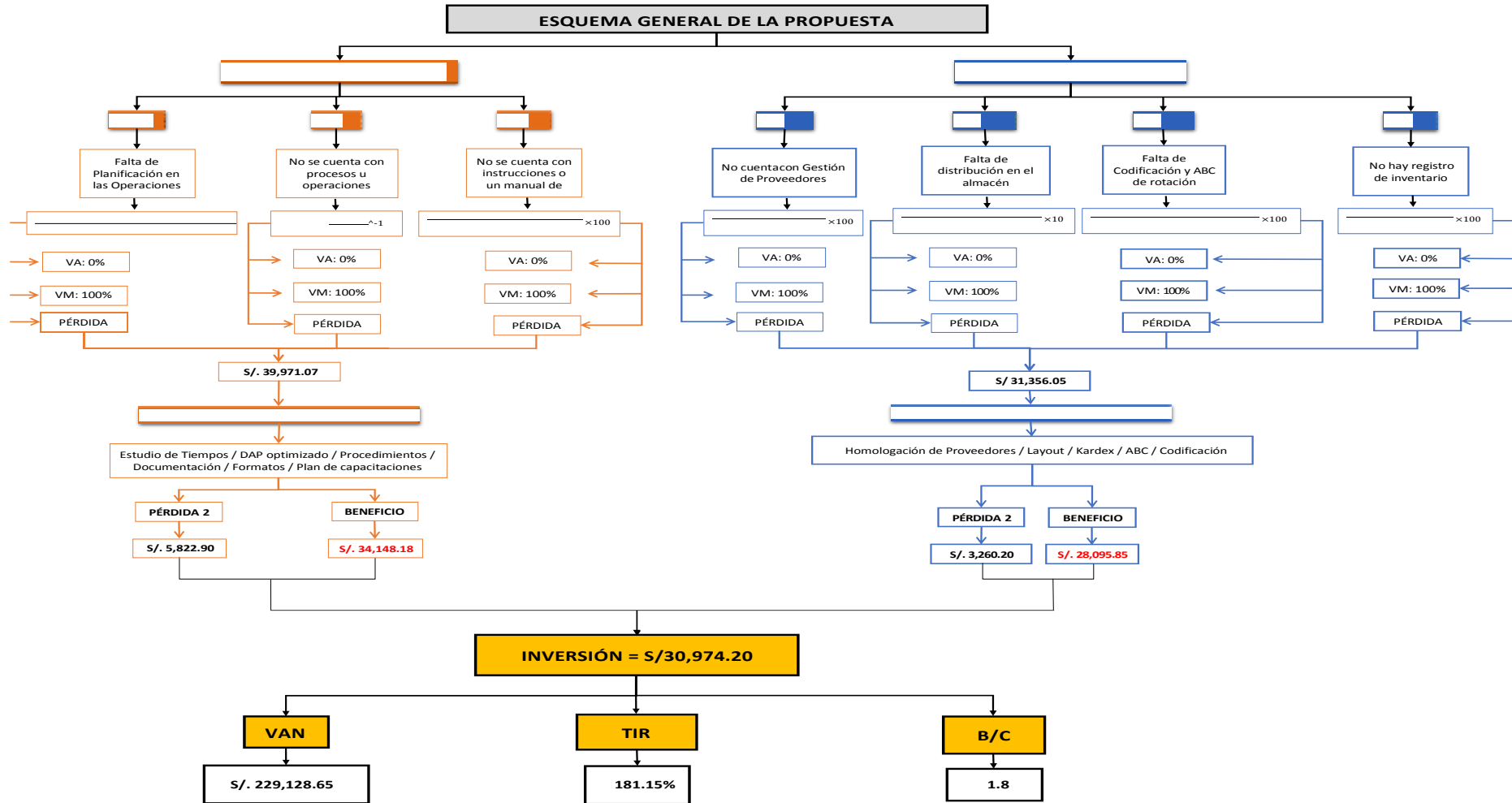
Fuente: Elaboración Propia

La tabla anterior expone que el Indicador de Beneficio/Costo es de 1.8 esto en otras palabras significa que por cada sol que la empresa CARPIER S.A.C. invierta obtendrá un beneficio de 0.80 céntimos.

3.3.3. Esquema General de la Propuesta

A continuación, se muestra el esquema general de esta propuesta, en donde se puede observar, tanto las causas raíces como para el área de operaciones, como para el área de logística, junto con cada herramienta de mejora, su inversión total, el VAN, TIR y su Beneficio/Costo.

Figura 15: Esquema General de la Propuesta



Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV.

DISCUSIÓN Y

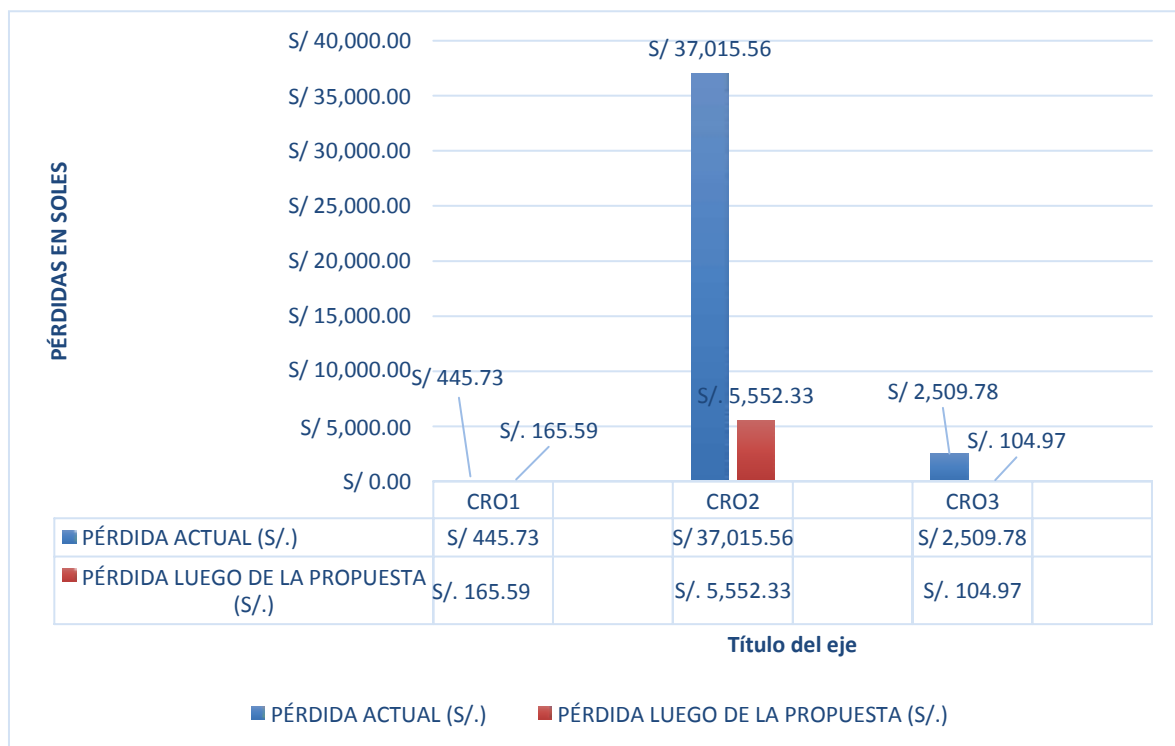
CONCLUSIONES

4.1. Discusión

4.1.1. Gestión por procesos

El desarrollo del diagrama de operaciones y manual de procedimientos permite conocer el punto crítico en el área de operaciones y optimizar los tiempos en cada una de las operaciones, de tal modo que, en conjunto con el manual de procedimientos, se podrá lograr procesos efectivos y la reducción de los costos operativos. Respecto a ello, Muñoz (2017) sostiene que el manual de procesos y procedimientos tiene como propósito fundamental servir de soporte para el desarrollo de las acciones, que en forma cotidiana la entidad debe realizar. En la figura N°05 se observa que el costo perdido de mayor valor es inicialmente es de S/. 39,971.07 y con el desarrollo de las herramientas propuestas es de S/. 8,227.70, reafirmando lo beneficioso que sería para CARPIER S.A.C al considerar la propuesta.

Figura 16: Costo Actual y Mejorado de las Causas Raíces del Área de Operaciones

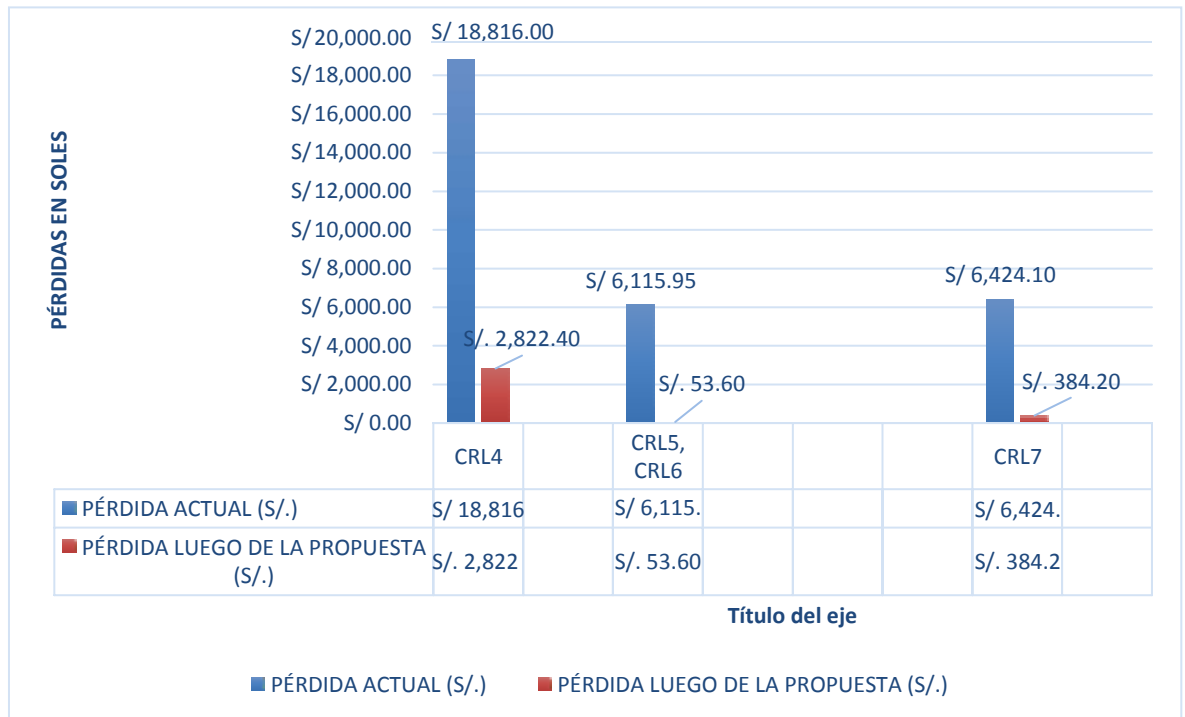


Fuente: Elaboración Propia

4.1.2. Gestión por Logística

El beneficio de la propuesta de gestión logística se muestra también en la siguiente figura, en la cual se observa que el costo actual de pérdida es de S/. 31,355.00 mientras que el costo mejorado sería de S/. 3,259.00, lo que evidencia el beneficio de la propuesta en la empresa CARPIER S.A.C.

Figura 17: Costo Actual y Mejorado de las Causas Raíces del Área de Logística



Fuente: Elaboración Propia

4.2. Conclusiones

- La aplicación de la propuesta de mejora en las áreas de operaciones y logística del servicio de mantenimiento de electrobombas sumergibles para cámaras sépticas dieron un impacto positivo, reduciendo los costos operativos en la empresa CARPIER S.A.C.
- En la empresa CARPIER S.A.C. a la que hace referencia este trabajo aplicativo, son siete causas raíces las que están generando altos costos operativos. Tres de ellas se encuentran en el área de operaciones y 4 de ellas en el área de logística.
- Los altos costos operativos que están generando estas causas raíces son de S/. 39,971.07 en el área de operaciones y S/. 31,356.05 en el área de logística. Dando un sobre costo total de S/. 71,327.12 por el servicio de mantenimiento de electrobombas sumergibles para cámara séptica.
- Se desarrollaron las herramientas de gestión por procesos como el DAP, Tiempo Estándar, Manual de procedimientos y Capacitaciones, para así optimizar tiempos y obtener una reducción en los costos operativos del servicio de mantenimiento de electrobombas sumergibles para cámara séptica. Siendo antes del desarrollo de las herramientas el costo perdido de S/. 39,971.07 por el mantenimiento semestral de las 8 bombas y con la propuesta es de S/. 5,822.90 y logrando un ahorro de S/.34,148.18 por el servicios de mantenimiento de electrobombas sumergibles para cámara séptica.
- Se desarrollaron las herramientas de gestión logística como kardex, codificación de materiales, método ABC y Layout. Todas estas herramientas fueron llevadas a cabo tanto en físico como en Microsoft Excel, con el fin de mejorar la gestión de materiales e insumos, así como también la mejora en la distribución de planta, disminuyendo el tiempo de despacho en los almacenes. Se logró pasar de un costo de pérdida de S/.31,356.05 a S/.3,260.20 generando un ahorro de S/.28,095.85.
-

- Se evaluó la propuesta de implementación a través de indicadores económicos como VAN, TIR y B/C, obteniendo valores de S/. 229,128.65, 181.15% y 1.2 para cada indicador respectivamente. Por lo cual se concluye que esta propuesta es factible y rentable para la empresa de servicios CARPIER S.A.C.
- El presente trabajo aplicativo puede ser utilizado como referencia o plantilla para cualquier otra empresa de servicios de mantenimiento en general.

REFERENCIAS

Caso Neira, A. (2006). *Técnicas de medición del trabajo*. [Versión en línea]. (Segunda Edición). Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=18TmMdosLp4C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Chuquino, J. (2015). *El Kardex. ¿Para qué me sirve?*. [Versión en línea]. Recuperado de <https://meetlogistics.com/inventario-almacen/el-kardex-para-que-me-sirve/>

Díaz Mata, A. & Aguilera Gómez, V. (2013). *Matemáticas financieras* (Quinta Edición). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana.
Enciclopedia financiera. (s.f.). *Tasa Interna de Retorno TIR*. [Versión en línea]. Recuperado de <http://www.encyclopediainanciera.com/finanzas-corporativas/tasa-interna-de-retorno.htm>

FIAEP (2014). *CONTROL Y MANEJO DE INVENTARIO Y ALMACÉN*. Recuperado el 23 de junio de 2017 de <http://fiaep.org/inventario/controlymanejodeinventarios.pdf>

Rojas Polo, J. (2014). *Planeamiento y control de operaciones*. [Versión en línea] <http://es.calameo.com/read/0025632694197c9cc5d06>

Revista de Asesoría Especializada (2012). *¿Cómo elaborar un flujo de caja?* [Versión en línea]. Recuperado de http://www.asesorempresarial.com/libros/FC_CE2012/FC_CE2012_001.pdf

Render, B., Stair, M & Michael, E. *Métodos cuantitativos para los negocios*. [Versión en línea]. (Novena Edición). Recuperado de

<https://books.google.com.pe/books?id=oNuXccZkWfIC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Heizer, J. & Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones*. (Séptima edición). Ed. México: Pearson Educación.

Hamilton, M. & Pezo, A. (2005). *Formulación y evaluación de proyectos tecnológicos empresariales aplicados*. [Versión en línea]. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=PfpYxDclwUMC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Guerra, Y. & Felipe, P. (2014). *Modelos y sistemas de inventarios: Incluye ejercicios resueltos*. [Versión en línea]. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=oD7OBgAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

García Padilla, V. (2014). *Introducción a las Finanzas*. [Versión en línea]. (Primera Edición). Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=XdXhBAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Guajardo Cantú, G, & Andrade de Guajardo, N. (2012). *Contabilidad para no contadores* (Segunda edición). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana.

FIAEP (2014). *CONTROL Y MANEJO DE INVENTARIO Y ALMACÉN*. Recuperado el 23 de junio de 2017 de <http://fiaep.org/inventario/controlymanejodeinventarios.pdf>

Enciclopedia financiera. (s.f.). *Tasa Interna de Retorno TIR*. [Versión en línea]. Recuperado de <http://www.encyclopediainanciera.com/finanzas-corporativas/tasa-interna-de-retorno.htm>

ANEXOS

Anexo 1: Materiales Directos Arenado y Pintado

ARENADO Y PINTADO					
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por 8 bombas	
Pintura Expoxica Base	Gln	S/ 89.90	0.25	S/ 179.80	
Pintura Expoxica Celeste	Gln	S/ 89.90	0.25	S/ 22.48	
Trapos	Bolsa	S/ 5.90	0.63	S/ 3.69	
Thinner	Unidad	S/ 15.00	0.50	S/ 7.50	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2: Materiales Directos Armado y Desarmado

ARMADO Y DESARMADO					
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por 8 bombas	
Barniz	Gln	S/ 45.50	0.25	S/ 91.00	
Aceite	Gln	S/ 30.00	0.50	S/ 120.00	
O-ring	Unidad	S/ 0.50	4.00	S/ 16.00	
Retenes	Unidad	S/ 0.50	4.00	S/ 16.00	
Pernos	Doc	S/ 8.00	12.00	S/ 768.00	
Rodamientos	Unidad	S/ 19.00	2.00	S/ 304.00	
Cable	Mt	S/ 5.00	10.00	S/ 400.00	
Presastopa	Unidad	S/ 12.00	1.00	S/ 96.00	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3: Materiales Directos Inspección

INSPECCIÓN					
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por 8 bombas	
Aceite	Gln	S/ 30.00	0.13	S/ 30.00	
Discos de Corte	Unidad	S/ 5.90	0.50	S/ 23.60	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 4: Materiales Directos Torneado

TORNEADO				
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por 8 bombas
Lubricante	Gln	S/ 25.00	0.13	S/ 25.00
Aceite	Gln	S/ 30.00	0.13	S/ 30.00
Soldura Inox	Kg	S/ 20.00	0.25	S/ 40.00
Discos de desbaste	Unidad	S/ 6.90	0.25	S/ 13.80

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5: Materiales Directos Limpieza Mecánica

LIMPIEZA MECÁNICA				
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por 8 bombas
Solvente Dielectrico Ss-25	Frasco	S/ 45.00	0.50	S/ 180.00
Gasolina 90	Gln	S/ 10.00	1.00	S/ 80.00
Trapos	Bolsa	S/ 5.90	0.50	S/ 23.60
Escobilla	Unidad	S/ 10.90	0.13	S/ 10.90

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 6: Materiales Directo Arenado y Pintado

MANO DE OBRA DIRECTA				
	Unidades	Horas de trabajo	Pago hora	Total
Arenado y pintado	8	14.24	S/. 5.80	S/ 660.75
Armado y desarmado	8	5.53	S/. 5.80	S/ 256.65
Inspección	8	3.35	S/. 5.80	S/ 155.43
Torneado	8	10.00	S/. 5.80	S/ 463.89
Limpieza mecánica	8	0.79	S/. 5.80	S/ 36.73
		33.91		

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 7: Materiales Directo Arenado y Pintado

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	
Total de materiales directos	S/ 2,481.36
Total de mano de obra directa	S/ 1,573.44

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 8: Materiales Indirectos

MATERIALES INDIRECTOS					
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total 8 bombas	
Presintos	Paquete	S/ 5.00	1.00	S/	5.00
Stickers	Unidad	S/ 0.20	10.00	S/	16.00
Cinta Aislante	Unidad	S/ 7.00	1.00	S/	56.00
Cinta Vulcanizante	Unidad	S/ 45.50	0.50	S/	182.00
Guantes	Par	S/ 2.00	2.00	S/	32.00

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 9: Mano de Obra Indirecta

MANO DE OBRA INDIRECTA			
	Unidad de medida	Costo fijo	Costo por 8 Bombas
Supervisor	Mes	S/ 1,300.00	S/ 1,937.53
Administrador	Mes	S/ 1,500.00	S/ 2,240.90

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 10: Costo Indirecto del Mantenimiento

COSTO INDIRECTO DEL MANTENIMIENTO			
	Unidad de medida	Costo fijo por Bomba	Costo por 8 Bombas
Luz	Mes	S/ 45.00	S/ 360.00
Impuestos	Mes	S/ 30.00	S/ 240.00
Agua	Mes	S/ 10.00	S/ 80.00
Transporte	Mes	S/ 21.25	S/ 170.00
Depreciación Maquinaria	Mes	S/ 119.05	S/ 952.38
Alquiler local	Mes	S/ 37.50	S/ 300.00
Mantenimiento	Mes	S/ 18.75	S/ 150.00

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 11: Total de Costos Indirectos

TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS	
Total de materiales indirectos	S/ 291.00
Total de mano de obra indirecta	S/ 4,178.43
Total de costos indirectos del mantenimiento	S/ 2,252.38

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 12: Materiales Indirectos

COSTO TOTAL DE OPERACIONES		
	COSTO POR 8 BOMBAS	COSTO POR BOMBA
Total de materiales directos	S/. 2,481.36	S/. 310.17
Total de mano de obra directa	S/. 1,573.44	S/. 196.68
Total de materiales indirectos	S/. 291.00	S/. 36.38
Total de mano de obra indirecta	S/. 4,178.43	S/. 522.30
Total de costos indirectos del mantenimiento	S/. 2,252.38	S/. 281.55
COSTO TOTAL		S/. 1,347.08
PORCENTAJE DE GANANCIA	80%	S/. 1,077.66
IGV (18%)		S/. 436.45
PRECIO DE MANTENIMIENTO UNITARIO		S/. 2,861.19

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 13: Operacionalización de Variables

PROBLEMA	HIPÓTESIS	VARIABLE		DEFINICIÓN	ÁREA	INDICADOR	FÓRMULA
¿En que medida una propuesta de mejora en el área de Operaciones y Logística reduce los costos operativos del servicio de Mantenimiento de Electrobombas Sumergibles para Cámara Séptica de la empresa CARPIER S.A.C.?	La propuesta de mejora en el área de Operaciones y Logística reduce los costos operativos del servicio de Mantenimiento de Electrobombas Sumergibles para Cámara Séptica	V. Independiente	Propuesta de mejora en las Área de Operaciones y Logística de la empresa CARPIER S.A.C.	Conjunto de metodologías, técnicas y herramientas que permitirán mejorar las Áreas de Operaciones y Logística de la empresa CARPIER S.A.C.	Operaciones	% Tiempos de proceso	$(\text{Tiempo promedio de proceso} / \text{Tiempo base}) \times 100$
						% Tiempo utilizado	$(\text{Tiempo estándar} / \text{Tiempo real})^{-1}$
						% Procesos documentados	$(\text{Procesos documentados} / \text{Total de procesos}) \times 100$
						% Procesos con W.H.	$(\text{Procesos con tiempos WH} / \text{Total de procesos}) \times 100$
						Variación de Productividad	$(\text{Productividad actual} - \text{Productividad antes}) / \text{Productividad antes}$
					Logística	% Proveedores registrados	$(\text{Proveedores registrados} / \text{Total de proveedores}) \times 100$
						% Formatos logísticos empleados	$(\text{Formatos logísticos actuales} / \text{Total de formatos necesarios}) \times 100$
						% Tiempo muerto por búsqueda de material	$(\text{Tiempo perdido} - \text{Tiempo base}) / \text{Tiempo real} \times 100$
						% Materiales codificados	$(\text{Sumatoria de productos codificados} / \text{Total de productos en almacén}) \times 100$
						% Rotación de inventarios	$(\text{Ventas acumuladas} / \text{Inventario promedio})$
		CUMPLIMIENTO DE 5s	Cumplimiento de 5s: Alto, Medio, Bajo				
		% Personal capacitado	$(\text{Trabajadores capacitados} / \text{N}^\circ \text{ total de trabajadores}) \times 100$				
		% Personal que conoce sus funciones	$(\text{Personas que conocen sus funciones} / \text{N}^\circ \text{ total de trabajadores}) \times 100$				
		% Perfiles de puesto existentes	$(\text{Cantidad de perfiles de puesto creados} / \text{N}^\circ \text{ de perfiles de puesto requeridos en la empresa}) \times 100$				
		V. Dependiente	Costos operativos del servicio de Mantenimiento de Electrobombas Sumergibles para Cámara Séptica de la empresa CARPIER S.A.C.	Conjunto de costos en que incurre la empresa para cumplir requerimientos y realizar las operaciones en el servicio de Mantenimiento de Electrobombas Sumergibles para Cámara Séptica de la empresa CARPIER S.A.C.	Operaciones y Logística	ROI	$\text{ROI} = \frac{\text{BENEFICIO} - \text{INVERSIÓN}}{\text{INVERSIÓN}}$
						VAN	$\text{VAN} = \text{---}$
						TIR	$\text{TIR} = \text{---}$
						B/C	$\text{B/C} = \text{BENEFICIO/COSTO}$
						PR	$\text{PR} = \sum_{t=0}^n \frac{F_t}{(1+i)^t} = 0$

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 14: Inventario de Herramientas I

N°	HERRAMIENTAS	
	DESCRIPCIÓN	UND
1	ALICATE DE CORTE	02
2	ALICATE DE PINZA	03
3	ALICATE PATA DE GANSO	01
4	ALICATE UNIVERSAL	02
5	COMBA	02
6	CUCHILLA	04
7	CUCHILLO DE GANCHO	02
8	DESTORNILLADOR ESTRELLA	03
9	DESTORNILLADOR PLANO	03
10	DESTORNILLADOR DIELECTRICO	03
11	DESTORNILLADOR PERILLERO	03
12	LIMA RECTA	01
13	LLAVE CADENA TRUPPER	02
14	LLAVE HEXAGONALE	01
15	LLAVE CORONA 5/8" Y 3/4"	02
16	LLAVE CORONA n° 15	01
17	LLAVE CORONA n° 20 Y 22	02
18	LLAVE DE BOCA n° 12 y 10	02
19	LLAVE DE BOCA n° 15 y 13	01
20	LLAVE DE BOCA n° 16 y 18	02
21	LLAVE DE BOCA n° 17 y 14	01
22	LLAVE DE BOCA n° 21 y 24	02
23	LLAVE DE BOCA n° 8 y 10	01
24	LLAVE FRANCESA STANLEY	01
25	LLAVE FRANCESA 12"	03
26	LLAVE MIXTA 15/16"	03
27	LLAVE MIXTA 9/16"	02
28	LLAVE MIXTA 1 1/4"	01
29	LLAVE MIXTA 1 1/16"	02
30	LLAVE MIXTA 1 7/16"	03
31	LLAVE MIXTA 1 1/2"	02
32	LLAVE MIXTA 1 1/8"	01
33	LLAVE MIXTA 1 5/16"	02
34	LLAVE MIXTA 1 5/8"	03
35	LLAVE MIXTA 1"	02
36	LLAVE MIXTA 1/2" STANLEY	01
37	LLAVE MIXTA 1/2" CHROME	02
38	LLAVE MIXTA 3/4" STANLEY	03
39	LLAVE MIXTA 3/4" DROPFORED	02
40	LLAVE MIXTA 5/8"	01
41	LLAVE MIXTA 7/8"	01

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 15: Inventario de Herramientas II

42	LLAVE MIXTA n° 11 KAMASA	02
43	LLAVE MIXTA n° 11 DROPFORED	02
44	LLAVE MIXTA n° 12	02
45	LLAVE MIXTA n° 13 STANLEY	01
46	LLAVE MIXTA n° 13 CRONE	02
47	LLAVE MIXTA n° 13 DROPFORED	01
48	LLAVE MIXTA n° 13 KAMASA	02
49	LLAVE MIXTA n° 14 STANLEY	01
50	LLAVE MIXTA n° 14 TRUPER	02
51	LLAVE MIXTA n° 14 KAMASA	01
52	LLAVE MIXTA n° 14 DROPFORED	02
53	LLAVE MIXTA n° 14 CHROME	03
54	LLAVE MIXTA n° 15 DROPFORED	02
55	LLAVE MIXTA n° 15 KAMASA	01
56	LLAVE MIXTA n° 17	01
57	LLAVE MIXTA n° 18	02
58	LLAVE MIXTA n° 19 CRONE	01
59	LLAVE MIXTA n° 19 KAMASA	02
60	LLAVE MIXTA n° 19 STANLEY	01
61	LLAVE MIXTA n° 19 DROPFORED	02
62	LLAVE MIXTA n° 22 STANLEY	03
63	LLAVE MIXTA n° 22 DROPFORED	01
64	LLAVE MIXTA n° 24 DROPFORED	01
65	LLAVE MIXTA n° 24 FORGHET	02
66	LLAVE MIXTA n° 24 VIKINGO	01
67	LLAVE MIXTA n° 24 STANLEY	02
68	LLAVE MIXTA n° 27 STANLEY	01
69	LLAVE MIXTA n° 27 TRAMONTINA	02
70	LLAVE MIXTA n° 27 VANEXTRA	01
71	LLAVE MIXTA n° 29	02
72	LLAVE MIXTA n° 32 CRONE	02
73	LLAVE MIXTA n° 32 STANLEY	01
74	LLAVE MIXTA n° 32 ALLOY STEEL	02
75	LLAVE MIXTA n° 41	01
76	LLAVE MIXTA n° 46	02
77	LLAVE MIXTA n° 50	02
78	LLAVE PARA AMOLADORA 4 1/2"	01
79	LLAVE PARA AMOLADORA 9"	02
80	LLAVE STILSON n° 14	01
81	LLAVE STILSON n° 18	02
82	LLAVE STILSON n° 24	01
83	MARTILLO	02
84	PUNTA	01
85	TORTOL	01

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 16: Inventario de Materiales I

N°	MATERIALES	
	Descripcion	Uni
1	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (244194)	1
2	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (248212)	1
3	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (288488)	1
4	ACEITE PARA BOMBA	2
5	ACEITE MULTIUSOS	2
6	ACEITE PARA LUBRICAR	1
7	ARANDELA DE PRESION 5/16"	1
8	ARANDELA DE PRESION ESTRUCTURAL DE 5/8"	1
9	ARANDELA DE PRESION GALVANIZADA 1/2"	1
10	ARANDELA DE PRESION GALVANIZADA 3/8"	1
11	ARANDELA ESTRUCTURAL DE 1/4"	25
12	ARANDELA GG-5 3/4	2
13	ARANDELA GALVANIZADA DE 1/2"	2
14	ARANDELA GALVANIZADA DE 5/8"	4
15	ARANDELA INOX DE 9/16"	4
16	ARANDELA INOX DE 1/2"	1
17	ARANDELA INOX DE 3/8"	1
18	BARNIZ	1
19	BOQUILLA DE OXICORTE N°5	1
20	BOQUILLA RAC X LTX 221	2
21	BOQUILLA RAC X LTX 517	2
22	BRIDA DE ACERO SLIP 150 LBS X 1"	3
23	BRIDA DE ACERO SLIP ON 3/4"	3
24	CABLE	20MT
25	CACHACOS DE CONCRETO	1
26	CAPUCHONES	1
27	CARBONES P/TALADRO D25404	2
28	CARBONES P/AMOLADORA BOSCH DE 4 1/2	2
29	CEMENTO PARA PVC AZUL	1
30	CEMENTO PARA PVC ANARANJADO	1
31	CEMENTO PARA PVC TRANSPARENTE	1
32	CINTA DE ALUMINIO	1
33	CODO DE FE NEGRO 1 1/2"	2
34	CODO DE FE NEGRO 1/2"	2
35	CODO DE FE NEGRO 3/8"	2
36	CODO GALVANIZADO 2 1/2"	2
37	CODO GALVANIZADO 2"	2
38	CODO SOLDABLE 1"	2
39	CODO SOLDABLE 1/2"	2
40	CODO SOLDABLE 2 1/2" X 45°	2

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 16: Inventario de Materiales II

41	CODO SOLDABLE 2"	2
42	CODO SOLDABLE 3"	2
43	CODO SOLDABLE 3/4"	2
44	CODO SOLDABLE 4"	2
45	COPLA ROSCADA DE ACERO 300 LBS 1/2"	2
46	DISCOS DE CORTE	2
47	DISCOS DE DESBASTE	2
48	DIFUSOR DE GAS 2746	1
49	ESCOBILLA	1
50	EMPAQUETADORA DE JEBE C/LONA DE 1/8	1
51	ESMALTE SINTETICO BLANCO INVIERNO - TEKNO	1
52	ESPATULA DE 2"	1
53	FLANGE C/ROSCA P/AMOLADORA DWALT 9"	1
54	LINER P/ANTORCHA M400	1
55	LLANTA 70-16 12 PR CHASQUI	1
56	MANGUERA DE DRENAJE 24m240	1
57	NIPLE DE 1/2" X 3 SCH 40	2
58	NIPLE DE 1/2" X 6 SCH 40	2
59	O-RING - 117285	2
60	O-RING - 118494	2
61	O-RING - 120777	2
62	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 2 1/2"	4
63	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 1 1/2"	5
64	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 2"	6
65	PERNO GALVANIZADO 3/4" X 1 1/2"	4
66	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 1 1/2"	4
67	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 2"	8
68	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 2 1/2"	12
69	PERNO INOX 3/8" X 1 1/8"	10
70	PERNO INOX 3/8" X 1"	7
71	PINTURA EPOXICA BASE	2
72	PINTURA EPOXICA CELESTE	2
73	PROTECTOR DE CABLE P/AMOLADORA DE 9"	1
74	PUNTA DE TOBERA 24CT - M400	1
75	REDUCCION BUSHING DE FE NEGRO 1" X 1/2"	2
76	REDUCCION BUSHING DE FE NEGRO 3/4" X 1/2"	2
77	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1 1/2" X 1"	1
78	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1 1/4" X 1"	3
79	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1" X 1/2"	1
80	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 2" X 1 1/4"	2

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 17: Inventario de Materiales III

81	REDUCCION CAMPANA FE NEGRO 1 1/2" X 3/4"	2
82	REDUCCION CAMPANA GALVANIZADO 1" X 1/2"	1
83	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 1 1/2" X 1"	1
84	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 1 1/4" X 3/4"	2
85	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 2 1/2" X 1 1/2"	1
86	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 2" A 1"	2
87	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 3" A 2"	1
88	RODAJE 6000	1
89	RODAJE 6002	1
90	RODAJE 6200	1
91	RODAJE 6205	1
92	RODAJE 6302	1
93	RODAMIENTO NSK NU20 SEW	1
94	SILICONA 3M	2
95	SOLDADURA INOX	1KG
96	SOLVENTE DIELECTRICO SS-5	2
97	TACOS DE MADERA 2" X 3" X 2.4"	4
98	TEE DE GALVANIZADA 1"	1
99	TEE DE FE NEGRO 1 1/2"	1
100	TEE DE FE NEGRO 1"	1
101	TEE DE FE NEGRO 3"	1
102	TEE INOX 1 1/2"	1
103	TEE SOLDABLE 1 1/2"	1
104	TEE SOLDABLE 3"	1
105	THINNER	1
106	TIP DE CONTACTO KP 2744-45	1
107	TOBERA KP 2742-1-62 R	1
108	TRAPOS	2BOLS
109	TUERCA ESTRUCTURAL DE 3/16"	2
110	TUERCA ESTRUCTURAL DE 3/8"	2
111	TUERCA GALVANIZADA DE 1/4"	4
112	TUERCA GALVANIZADA DE 1/2"	1
113	TUERCA GALVANIZADA DE 3/4"	5
114	TUERCA INOX 1/2"	2
115	UNION ESCAMADA DE 1/2"	4
116	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 1"	2
117	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 2 1/2"	2
118	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 2"	1
119	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 3/8"	2
120	UNION UNIVERSAL DE FE NEGRO 1/2"	4
121	UNION UNIVERSAL DE FE NEGRO 1"	5
122	UNION UNIVERSAL GALVANIZADA 3/8"	3
123	UNION UNIVERSAL GALVANIZADA 1"	1
124	UNION VITALIZ 3"	2
125	ZODIAMASTIC RAL 9016 (A+B)	2

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 18: Codificación de Herramientas y Equipos I

PRODUCTOS EN ALMACÉN	CÓDIGO DE PRODUCTO
ALICATE DE CORTE	HRR-ALI-COR
ALICATE DE PINZA	HRR-ALI-PINZA
ALICATE PATA DE GANSO	HRR-ALI-PDG
ALICATE UNIVERSAL	HRR-ALI-UNI
COMBA	HRR-COMBA
CUCHILLA	HRR-CUCH
CUCHILLO DE GANCHO	HRR-CGAN
DESTORNILLADOR ESTRELLA	HRR-DES-ES
DESTORNILLADOR PLANO	HRR-DES-PL
DESTORNILLADOR DIELECTRICO	HRR-DES-DIELEC
DESTORNILLADOR PERILLERO	HRR-DES-PER
LIMA RECTA	HRR-LIM
LLAVE CADENA TRUPPER	HRR-LL-CAD
LLAVE HEXAGONALE	HRR-LL-HX
LLAVE CORONA 5/8" Y 3/4"	HRR-LL-COR-01
LLAVE CORONA n° 15	HRR-LL-COR-02
LLAVE CORONA n° 20 Y 22	HRR-LL-COR-03
LLAVE DE BOCA n° 12 y 10	HRR-LL-DB-01
LLAVE DE BOCA n° 15 y 13	HRR-LL-DB-02
LLAVE DE BOCA n° 16 y 18	HRR-LL-DB-03
LLAVE DE BOCA n° 17 y 14	HRR-LL-DB-04
LLAVE DE BOCA n° 21 y 24	HRR-LL-DB-05
LLAVE DE BOCA n° 8 y 10	HRR-LL-DB-06
LLAVE FRANCESA STANLEY	HRR-LL-FR-STA
LLAVE FRANCESA 12"	HRR-LL-FR-01
LLAVE MIXTA 15/16"	HRR-LL-MX-01
LLAVE MIXTA 9/16"	HRR-LL-MX-02
LLAVE MIXTA 1 1/4"	HRR-LL-MX-03
LLAVE MIXTA 1 1/16"	HRR-LL-MX-04
LLAVE MIXTA 1 7/16"	HRR-LL-MX-05
LLAVE MIXTA 1 1/2"	HRR-LL-MX-06
LLAVE MIXTA 1 1/8"	HRR-LL-MX-07
LLAVE MIXTA 1 5/16"	HRR-LL-MX-08
LLAVE MIXTA 1 5/8"	HRR-LL-MX-09
LLAVE MIXTA 1"	HRR-LL-MX-10
LLAVE MIXTA 1/2" STANLEY	HRR-LL-MX-11-STA
LLAVE MIXTA 1/2" CHROME	HRR-LL-MX-11-CHR
LLAVE MIXTA 3/4" STANLEY	HRR-LL-MX-12-STA
LLAVE MIXTA 3/4" DROPFORED	HRR-LL-MX-12-DRO
LLAVE MIXTA 5/8"	HRR-LL-MX-13
LLAVE MIXTA 7/8"	HRR-LL-MX-14
LLAVE MIXTA n° 11 KAMASA	HRR-LL-MX-15-KAM
LLAVE MIXTA n° 11 DROPFORED	HRR-LL-MX-15-KAM
LLAVE MIXTA n° 12	HRR-LL-MX-16

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 19: Codificación de Herramientas y Equipos I

LLAVE MIXTA n° 13 STANLEY	HRR-LL-MX-17-STA
LLAVE MIXTA n° 13 CRONE	HRR-LL-MX-17-CRO
LLAVE MIXTA n° 13 DROPFORED	HRR-LL-MX-17-DRO
LLAVE MIXTA n° 13 KAMASA	HRR-LL-MX-17-KAM
LLAVE MIXTA n° 14 STANLEY	HRR-LL-MX-18-STA
LLAVE MIXTA n° 14 TRUPER	HRR-LL-MX-18-TRP
LLAVE MIXTA n° 14 KAMASA	HRR-LL-MX-18-KAM
LLAVE MIXTA n° 14 DROPFORED	HRR-LL-MX-18-DRO
LLAVE MIXTA n° 14 CHROME	HRR-LL-MX-18-CHR
LLAVE MIXTA n° 15 DROPFORED	HRR-LL-MX-19-DRO
LLAVE MIXTA n° 15 KAMASA	HRR-LL-MX-28-KAM
LLAVE MIXTA n° 17	HRR-LL-MX-20
LLAVE MIXTA n° 18	HRR-LL-MX-21
LLAVE MIXTA n° 19 CRONE	HRR-LL-MX-22-CRO
LLAVE MIXTA n° 19 KAMASA	HRR-LL-MX-22-CRO
LLAVE MIXTA n° 19 STANLEY	HRR-LL-MX-22-KAM
LLAVE MIXTA n° 19 DROPFORED	HRR-LL-MX-22-DRO
LLAVE MIXTA n° 22 STANLEY	HRR-LL-MX-35-STA
LLAVE MIXTA n° 22 DROPFORED	HRR-LL-MX-36-DRO
LLAVE MIXTA n° 24 DROPFORED	HRR-LL-MX-24-DRO
LLAVE MIXTA n° 24 FORGHET	HRR-LL-MX-24-FOR
LLAVE MIXTA n° 24 VIKINGO	HRR-LL-MX-24-VIK
LLAVE MIXTA n° 24 STANLEY	HRR-LL-MX-24-STA
LLAVE MIXTA n° 27 STANLEY	HRR-LL-MX-25-STA
LLAVE MIXTA n° 27 TRAMONTINA	HRR-LL-MX-25-TRA
LLAVE MIXTA n° 27 VANEXTRA	HRR-LL-MX-25-VAN
LLAVE MIXTA n° 29	HRR-LL-MX-26
LLAVE MIXTA n° 32 CRONE	HRR-LL-MX-27-CRO
LLAVE MIXTA n° 32 STANLEY	HRR-LL-MX-27-STA
LLAVE MIXTA n° 32 ALLOY STEEL	HRR-LL-MX-27-ALS
LLAVE MIXTA n° 41	HRR-LL-MX-28
LLAVE MIXTA n° 46	HRR-LL-MX-29
LLAVE MIXTA n° 50	HRR-LL-MX-30
LLAVE PARA AMOLADORA 4 1/2"	HRR-LL-PA-01
LLAVE PARA AMOLADORA 9"	HRR-LL-PA-02
LLAVE STILSON n° 14	HRR-LL-ST-01
LLAVE STILSON n° 18	HRR-LL-ST-02
LLAVE STILSON n° 24	HRR-LL-ST-03
MARTILLO	HRR-MAR
PUNTA	HRR-PUNTA
TORTOL	HRR-TOR
AMOLADORA	EQ-AM
COMPRESORA DE AIRE	EQ-AM
MAQUINA DE SOLDAR	EQ-MS
PULVERIZADOR	EQ-PUL
TALADRO	EQ-TAL-MA
TALADRO DE BANCO	EQ-TAL-DB

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 20: Codificación de Herramientas y Equipos

PRODUCTOS EN ALMACÉN	CÓDIGO DE PRODUCTO
ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (244194)	MAT-APR-BO-01
ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (248212)	MAT-APR-BO-02
ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (288488)	MAT-APR-PI-01
ACEITE PARA BOMBA	MAT-ACEI-BOM
ACEITE MULTIUSOS	MAT-ACEI-WD4
ACEITE PARA LUBRICAR	MAT-ACEI-LUBR
ARANDELA DE PRESION 5/16"	MAT-AR-PR-EST-01
ARANDELA DE PRESION ESTRUCTURAL DE 5/8"	MAT-AR-PR-EST-02
ARANDELA DE PRESION GALVANIZADA 1/2"	MAT-AR-PR-GA-01
ARANDELA DE PRESION GALVANIZADA 3/8"	MAT-AR-PR-GA-02
ARANDELA ESTRUCTURAL DE 1/4"	MAT-AR-EST-01
ARANDELA GG-5 3/4	MAT-AR-G5-01
ARANDELA GALVANIZADA DE 1/2"	MAT-AR-GA-01
ARANDELA GALVANIZADA DE 5/8"	MAT-AR-GA-02
ARANDELA INOX DE 9/16"	MAT-AR-IN-01
ARANDELA INOX DE 1/2"	MAT-AR-IN-02
ARANDELA INOX DE 3/8"	MAT-AR-IN-03
BARNIZ	MAT-BAR
BOQUILLA DE OXICORTE N°5	MAT-BO-OX-01
BOQUILLA RAC X LTX 221	MAT-BO-RLT-01
BOQUILLA RAC X LTX 517	MAT-BO-RLT-02
BRIDA DE ACERO SLIP 150 LBS X 1"	MAT-BA-01
BRIDA DE ACERO SLIP ON 3/4"	MAT-BA-02
CABLE	MAT-CAB
CACHACOS DE CONCRETO	MAT-CCO01
CAPUCHONES	MAT-CAP01
CARBONES P/TALADRO D25404	MAT-CA-TA-01
CARBONES P/AMOLADORA BOSCH DE 4 1/2	MAT-CA-AB-01
CEMENTO PARA PVC AZUL	MAT-CEM-01
CEMENTO PARA PVC ANARANJADO	MAT-CEM-02
CEMENTO PARA PVC TRANSPARENTE	MAT-CEM-03
CINTA DE ALUMINIO	MAT-CAL01
CODO DE FE NEGRO 1 1/2"	MAT-CO-FN-01
CODO DE FE NEGRO 1/2"	MAT-CO-FN-02
CODO DE FE NEGRO 3/8"	MAT-CO-FN-03
CODO GALVANIZADO 2 1/2"	MAT-CO-GA-01
CODO GALVANIZADO 2"	MAT-CO-GA-02
CODO SOLDABLE 1"	MAT-CO-SO-01
CODO SOLDABLE 1/2"	MAT-CO-SO-02
CODO SOLDABLE 2 1/2" X 45°	MAT-CO-SO-03

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 21: Codificación de Herramientas y Equipos II

CODO SOLDABLE 2"	MAT-CO-SO-04
CODO SOLDABLE 3"	MAT-CO-SO-05
CODO SOLDABLE 3/4"	MAT-CO-SO-06
CODO SOLDABLE 4"	MAT-CO-SO-07
COPLA ROSCADA DE ACERO 300 LBS 1/2"	MAT-CRO01
DISCOS DE CORTE	MAT-DIS-COR
DISCOS DE DESBASTE	MAT-DIS-DES
DIFUSOR DE GAS 2746	MAT-DDG2746
ESCOBILLA	MAT-ESC
EMPAQUETADORA DE JEBE C/LONA DE 1/8	MAT-EJ01
ESMALTE SINTETICO BLANCO INVIERNO - TEKNO	MAT-ESBI01
ESPATULA DE 2"	MAT-ESP01
FLANGE C/ROSCA P/AMOLADORA DWALT 9"	MAT-FRA01
LINER P/ANTORCHA M400	MAT-LM400
LLANTA 70-16 12 PR CHASQUI	MAT-LPR01
MANGUERA DE DRENAJE 24m240	MAT-MAN01
NIPLE DE 1/2" X 3 SCH 40	MAT-NI-01
NIPLE DE 1/2" X 6 SCH 40	MAT-NI-02
O-RING - 117285	MAT-OR-01
O-RING - 118494	MAT-OR-02
O-RING - 120777	MAT-OR-03
PERNO GALVANIZADO 1/2" X 2 1/2"	MAT-PER-GA-01
PERNO GALVANIZADO 1/2" X 1 1/2"	MAT-PER-GA-02
PERNO GALVANIZADO 1/2" X 2"	MAT-PER-GA-03
PERNO GALVANIZADO 3/4" X 1 1/2"	MAT-PER-GA-04
PERNO GALVANIZADO 5/8" X 1 1/2"	MAT-PER-GA-05
PERNO GALVANIZADO 5/8" X 2"	MAT-PER-GA-06
PERNO GALVANIZADO 5/8" X 2 1/2"	MAT-PER-GA-07
PERNO INOX 3/8" X 1 1/8"	MAT-PER-IN-01
PERNO INOX 3/8" X 1"	MAT-PER-IN-02
PINTURA EPOXICA BASE	MAT-PIN-01
PINTURA EPOXICA CELESTE	MAT-PIN-02
PROTECTOR DE CABLE P/AMOLADORA DE 9"	MAT-PCA01
PUNTA DE TOBERA 24CT - M400	MAT-PTOM400
REDUCCION BUSHING DE FE NEGRO 1" X 1/2"	MAT-RD-BU-FN-01
REDUCCION BUSHING DE FE NEGRO 3/4" X 1/2"	MAT-RD-BU-FN-02
REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1 1/2" X 1"	MAT-RD-BU-FN-03
REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1 1/4" X 1"	MAT-RD-BU-FN-04
REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1" X 1/2"	MAT-RD-BU-FN-05
REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 2" X 1 1/4"	MAT-RD-BU-FN-06
REDUCCION CAMPANA FE NEGRO 1 1/2" X 3/4"	MAT-RD-CAM-FN-01
REDUCCION CAMPANA GALVANIZADO 1" X 1/2"	MAT-RD-CAM-GA-01
REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 1 1/2" X 1"	MAT-RD-CAM-SOL-01
REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 1 1/4" X 3/4"	MAT-RD-CAM-SOL-02
REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 2 1/2" X 1 1/2"	MAT-RD-CAM-SOL-03
REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 2" A 1"	MAT-RD-CAM-SOL-04
REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 3" A 2"	MAT-RD-CAM-SOL-05
RODAJE 6000	MAT-ROD-01
RODAJE 6002	MAT-ROD-02
RODAJE 6200	MAT-ROD-03
RODAJE 6205	MAT-ROD-04
RODAJE 6302	MAT-ROD-05
RODAMIENTO NSK NU20 SEW	MAT-RNSK01
SILICONA 3M	MAT-SILI
SOLDADURA INOX	MAT-SIX
SOLVENTE DIELECTRICO SS-5	MAT-SOLV

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 22: Codificación de Herramientas y Equipos III

TACOS DE MADERA 2" X 3" X 2.4"	MAT-TMA01
TEE DE GALVANIZADA 1"	MAT-TEE-GA-01
TEE DE FE NEGRO 1 1/2"	MAT-TEE-FN-01
TEE DE FE NEGRO 1"	MAT-TEE-FN-02
TEE DE FE NEGRO 3"	MAT-TEE-FN-03
TEE INOX 1 1/2"	MAT-TEE-IN-01
TEE SOLDABLE 1 1/2"	MAT-TEE-SOL-01
TEE SOLDABLE 3"	MAT-TEE-SOL-02
THINNER	MAT-THI
TIP DE CONTACTO KP 2744-45	MAT-TCKP01
TOBERA KP 2742-1-62 R	MAT-TKP01
TRAPOS	MAT-TRA
TUERCA ESTRUCTURAL DE 3/16"	MAT-TU-EST-01
TUERCA ESTRUCTURAL DE 3/8"	MAT-TU-EST-02
TUERCA GALVANIZADA DE 1/4"	MAT-TU-GA-01
TUERCA GALVANIZADA DE 1/2"	MAT-TU-GA-02
TUERCA GALVANIZADA DE 3/4"	MAT-TU-GA-03
TUERCA INOX 1/2"	MAT-TU-IN-01
UNION ESCAMADA DE 1/2"	MAT-UN-ESC-01
UNION SIMPLE DE FE NEGRO 1"	MAT-UN-SFN-01
UNION SIMPLE DE FE NEGRO 2 1/2"	MAT-UN-SFN-02
UNION SIMPLE DE FE NEGRO 2"	MAT-UN-SFN-03
UNION SIMPLE DE FE NEGRO 3/8"	MAT-UN-SFN-04
UNION UNIVERSAL DE FE NEGRO 1/2"	MAT-UN-U-FN-01
UNION UNIVERSAL DE FE NEGRO 1"	MAT-UN-U-FN-02
UNION UNIVERSAL GALVANIZADA 3/8"	MAT-UN-U-GA-01
UNION UNIVERSAL GALVANIZADA 1"	MAT-UN-U-GA-02
UNION VITALIZ 3"	MAT-UN-VT-01
ZODIAMASTIC RAL 9016 (A+B)	MAT-ZRAL01

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 23: Rotación ABC I

ITEM	PRODUCTO	CÓDIGO DE PRODUCTO	UM	CONSUMO SEMESTRAL	%	% ACUMULADO	ABC
24	CABLE	MAT-CAB	metros	80	9.96264%	9.96264%	A
1	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (244194)	MAT-APR-BO-01	unid	8	0.99626%	10.95890%	A
2	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (248212)	MAT-APR-BO-02	unid	8	0.99626%	11.95517%	A
3	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (288488)	MAT-APR-PI-01	unid	8	0.99626%	12.95143%	A
4	ACEITE PARA BOMBA	MAT-ACEI-BOM	galon	8	0.99626%	13.94770%	A
5	ACEITE MULTIUSOS	MAT-ACEI-WD4	galon	8	0.99626%	14.94396%	A
6	ACEITE PARA LUBRICAR	MAT-ACEI-LUBR	galon	8	0.99626%	15.94022%	A
18	BARNIZ	MAT-BAR	galon	8	0.99626%	16.93649%	A
70	PERNO INOX 3/8" X 1"	MAT-PER-IN-02	unid	8	0.99626%	17.93275%	A
71	PINTURA EPOXICA BASE	MAT-PIN-01	galón	8	0.99626%	18.92902%	A
72	PINTURA EPOXICA CELESTE	MAT-PIN-02	galón	8	0.99626%	19.92528%	A
88	RODAJE 6000	MAT-ROD-01	unid	8	0.99626%	20.92154%	A
89	RODAJE 6002	MAT-ROD-02	unid	8	0.99626%	21.91781%	A
90	RODAJE 6200	MAT-ROD-03	unid	8	0.99626%	22.91407%	A
91	RODAJE 6205	MAT-ROD-04	unid	8	0.99626%	23.91034%	A
92	RODAJE 6302	MAT-ROD-05	unid	8	0.99626%	24.90660%	A
93	RODAMIENTO NSK NU20 SEW	MAT-RNSK01	unid	8	0.99626%	25.90286%	A
97	TACOS DE MADERA 2" X 3" X 2.4"	MAT-TMA01	unid	8	0.99626%	26.89913%	A
105	THINNER	MAT-THI	galon	8	0.99626%	27.89539%	A
108	TRAPOS	MAT-TRA	bolsa	8	0.99626%	28.89166%	A
126	ALICATE DE CORTE	HRR-ALI-COR	unid	8	0.99626%	29.88792%	A
127	ALICATE DE PINZA	HRR-ALI-PINZA	unid	8	0.99626%	30.88418%	A
128	ALICATE PATA DE GANSO	HRR-ALI-PDG	unid	8	0.99626%	31.88045%	A
129	ALICATE UNIVERSAL	HRR-ALI-UNI	unid	8	0.99626%	32.87671%	A
131	CUCHILLA	HRR-CUCH	unid	8	0.99626%	33.87298%	A
133	DESTORNILLADOR ESTRELLA	HRR-DES-ES	unid	8	0.99626%	34.86924%	A
134	DESTORNILLADOR PLANO	HRR-DES-PL	unid	8	0.99626%	35.86550%	A
135	DESTORNILLADOR DIELECTRICO	HRR-DES-DIELEC	unid	8	0.99626%	36.86177%	A

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 24: Rotación ABC II

136	DESTORNILLADOR PERILLERO	HRR-DES-PER	unid	8	0.99626%	37.85803%	A
138	LLAVE CADENA TRUPPER	HRR-LL-CAD	unid	8	0.99626%	38.85430%	A
140	LLAVE CORONA 5/8" Y 3/4"	HRR-LL-COR-01	unid	8	0.99626%	39.85056%	A
141	LLAVE CORONA n° 15	HRR-LL-COR-02	unid	8	0.99626%	40.84682%	A
142	LLAVE CORONA n° 20 Y 22	HRR-LL-COR-03	unid	8	0.99626%	41.84309%	A
144	LLAVE DE BOCA n° 15 y 13	HRR-LL-DB-02	unid	8	0.99626%	42.83935%	A
145	LLAVE DE BOCA n° 16 y 18	HRR-LL-DB-03	unid	8	0.99626%	43.83562%	A
146	LLAVE DE BOCA n° 17 y 14	HRR-LL-DB-04	unid	8	0.99626%	44.83188%	A
147	LLAVE DE BOCA n° 21 y 24	HRR-LL-DB-05	unid	8	0.99626%	45.82814%	A
149	LLAVE FRANCESA STANLEY	HRR-LL-FR-STA	unid	8	0.99626%	46.82441%	A
150	LLAVE FRANCESA 12"	HRR-LL-FR-01	unid	8	0.99626%	47.82067%	A
151	LLAVE MIXTA 15/16"	HRR-LL-MX-01	unid	8	0.99626%	48.81694%	A
152	LLAVE MIXTA 9/16"	HRR-LL-MX-02	unid	8	0.99626%	49.81320%	A
167	LLAVE MIXTA n° 11 KAMASA	HRR-LL-MX-15-KAM	unid	8	0.99626%	50.80946%	A
170	LLAVE MIXTA n° 13 STANLEY	HRR-LL-MX-17-STA	unid	8	0.99626%	51.80573%	A
171	LLAVE MIXTA n° 13 CRONE	HRR-LL-MX-17-CRO	unid	8	0.99626%	52.80199%	A
172	LLAVE MIXTA n° 13 DROPFORED	HRR-LL-MX-17-DRO	unid	8	0.99626%	53.79826%	A
173	LLAVE MIXTA n° 13 KAMASA	HRR-LL-MX-17-KAM	unid	8	0.99626%	54.79452%	A
174	LLAVE MIXTA n° 14 STANLEY	HRR-LL-MX-18-STA	unid	8	0.99626%	55.79078%	A
175	LLAVE MIXTA n° 14 TRUPER	HRR-LL-MX-18-TRP	unid	8	0.99626%	56.78705%	A
176	LLAVE MIXTA n° 14 KAMASA	HRR-LL-MX-18-KAM	unid	8	0.99626%	57.78331%	A
177	LLAVE MIXTA n° 14 DROPFORED	HRR-LL-MX-18-DRO	unid	8	0.99626%	58.77958%	A
178	LLAVE MIXTA n° 14 CHROME	HRR-LL-MX-18-CHR	unid	8	0.99626%	59.77584%	A
179	LLAVE MIXTA n° 15 DROPFORED	HRR-LL-MX-19-DRO	unid	8	0.99626%	60.77210%	A
180	LLAVE MIXTA n° 15 KAMASA	HRR-LL-MX-28-KAM	unid	8	0.99626%	61.76837%	A
181	LLAVE MIXTA n°17	HRR-LL-MX-20	unid	8	0.99626%	62.76463%	A
182	LLAVE MIXTA n° 18	HRR-LL-MX-21	unid	8	0.99626%	63.76090%	A
183	LLAVE MIXTA n°19 CRONE	HRR-LL-MX-22-CRO	unid	8	0.99626%	64.75716%	A
184	LLAVE MIXTA n°19 KAMASA	HRR-LL-MX-22-KAM	unid	8	0.99626%	65.75342%	A
185	LLAVE MIXTA n°19 STANLEY	HRR-LL-MX-22-DRO	unid	8	0.99626%	66.74969%	A
186	LLAVE MIXTA n°19 DROPFORED	HRR-LL-MX-22-DRO	unid	8	0.99626%	67.74595%	A
203	LLAVE PARA AMOLADORA 4 1/2"	HRR-LL-PA-01	unid	8	0.99626%	68.74222%	A
204	LLAVE PARA AMOLADORA 9"	HRR-LL-PA-02	unid	8	0.99626%	69.73848%	A
205	LLAVE STILSON n° 14	HRR-LL-ST-01	unid	8	0.99626%	70.73474%	A
206	LLAVE STILSON n° 18	HRR-LL-ST-02	unid	8	0.99626%	71.73101%	A
208	MARTILLO	HRR-MAR	unid	8	0.99626%	72.72727%	A
211	AMOLADORA	EQ-AM	unid	8	0.99626%	73.72354%	A
212	COMPRESORA DE AIRE	EQ-AM	unid	8	0.99626%	74.71980%	A
213	MAQUINA DE SOLDAR	EQ-MS	unid	8	0.99626%	75.71606%	A
214	PULVERIZADOR	EQ-PUL	unid	8	0.99626%	76.71233%	A
215	TALADRO	EQ-TAL-MA	unid	8	0.99626%	77.70859%	A
216	TALADRO DE BANCO	EQ-TAL-DB	unid	8	0.99626%	78.70486%	A
46	DISCOS DE CORTE	MAT-DIS-COR	unid	6	0.74720%	79.45205%	A

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 25: Rotación ABC III

47	DISCOS DE DESBASTE	MAT-DIS-DES	unid	6	0.74720%	80.19925%	B
69	PERNO INOX 3/8" X 1 1/8"	MAT-PER-IN-01	unid	6	0.74720%	80.94645%	B
94	SILICONA 3M	MAT-SILI	unid	6	0.74720%	81.69365%	B
95	SOLDADURA INOX	MAT-SIX	kg	6	0.74720%	82.44085%	B
96	SOLVENTE DIELECTRICO SS-5	MAT-SOLV	unid	6	0.74720%	83.18804%	B
130	COMBA	HRR-COMBA	unid	6	0.74720%	83.93524%	B
139	LLAVE HEXAGONALE	HRR-LL-HX	unid	6	0.74720%	84.68244%	B
143	LLAVE DE BOCA n° 12 y 10	HRR-LL-DB-01	unid	6	0.74720%	85.42964%	B
7	ARANDELA DE PRESION 5/16"	MAT-AR-PR-EST-01	unid	4	0.49813%	85.92777%	B
12	ARANDELA GG-5 3/4	MAT-AR-G5-01	unid	4	0.49813%	86.42590%	B
13	ARANDELA GALVANIZADA DE 1/2"	MAT-AR-GA-01	unid	4	0.49813%	86.92403%	B
14	ARANDELA GALVANIZADA DE 5/8"	MAT-AR-GA-02	unid	4	0.49813%	87.42217%	B
15	ARANDELA INOX DE 9/16"	MAT-AR-IN-01	unid	4	0.49813%	87.92030%	B
16	ARANDELA INOX DE 1/2"	MAT-AR-IN-02	unid	4	0.49813%	88.41843%	B
17	ARANDELA INOX DE 3/8"	MAT-AR-IN-03	unid	4	0.49813%	88.91656%	B
59	O-RING - 117285	MAT-OR-01	unid	4	0.49813%	89.41469%	B
60	O-RING - 118494	MAT-OR-02	unid	4	0.49813%	89.91283%	B
61	O-RING - 120777	MAT-OR-03	unid	4	0.49813%	90.41096%	B
73	PROTECTOR DE CABLE P/AMOLADORA DE 9"	MAT-PCA01	unid	4	0.49813%	90.90909%	B
137	LIMA RECTA	HRR-LIM	unid	4	0.49813%	91.40722%	B
49	ESCOBILLA	MAT-ESC	unid	2	0.24907%	91.65629%	B
50	EMPAQUETADORA DE JEBE C/LONA DE 1/8	MAT-EJ01	unid	2	0.24907%	91.90535%	B
52	ESPATULA DE 2"	MAT-ESP01	unid	2	0.24907%	92.15442%	B
56	MANGUERA DE DRENAJE 24m240	MAT-MAN01	unid	2	0.24907%	92.40349%	B
62	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 2 1/2"	MAT-PER-GA-01	unid	2	0.24907%	92.65255%	B
63	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 1 1/2"	MAT-PER-GA-02	unid	2	0.24907%	92.90162%	B
64	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 2"	MAT-PER-GA-03	unid	2	0.24907%	93.15068%	B
106	TIP DE CONTACTO KP 2744-45	MAT-TCKP01	unid	2	0.24907%	93.39975%	B
132	CUCHILLO DE GANCHO	HRR-CGAN	unid	2	0.24907%	93.64882%	B
157	LLAVE MIXTA1 1/8"	HRR-LL-MX-07	unid	2	0.24907%	93.89788%	B
158	LLAVE MIXTA 1 5/16"	HRR-LL-MX-08	unid	2	0.24907%	94.14695%	B
161	LLAV E MIXTA1/2" STANLEY	HRR-LL-MX-11-STA	unid	2	0.24907%	94.39601%	B
165	LLAVE MIXTA 5/8"	HRR-LL-MX-13	unid	2	0.24907%	94.64508%	B
187	LLAVE MIXTA n° 22 STANLEY	HRR-LL-MX-35-STA	unid	2	0.24907%	94.89415%	B
188	LLAVE MIXTA n° 22 DROPFORED	HRR-LL-MX-36-DRO	unid	2	0.24907%	95.14321%	C
209	PUNTA	HRR-PUNTA	unid	2	0.24907%	95.39228%	C
19	BOQUILLA DE OXICORTE N°5	MAT-BO-OX-01	unid	1	0.12453%	95.51681%	C
20	BOQUILLA RAC X LTX 221	MAT-BO-RLT-01	unid	1	0.12453%	95.64134%	C
21	BOQUILLA RAC X LTX 517	MAT-BO-RLT-02	unid	1	0.12453%	95.76588%	C
22	BRIDA DE ACERO SLIP 150 LBS X 1"	MAT-BA-01	unid	1	0.12453%	95.89041%	C
23	BRIDA DE ACERO SLIP ON 3/4"	MAT-BA-02	unid	1	0.12453%	96.01494%	C
27	CARBONES P/TALADRO D25404	MAT-CA-TA-01	unid	1	0.12453%	96.13948%	C
28	CARBONES P/AMOLADORA BOSCH DE 4 1/2	MAT-CA-AB-01	unid	1	0.12453%	96.26401%	C
48	DIFUSOR DE GAS 2746	MAT-DDG2746	unid	1	0.12453%	96.38854%	C

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 26: Rotación ABC IV

51	ESMALTE SINTETICO BLANCO INVIERNO - TEKNO	MAT-ESBIO1	galón	1	0.12453%	96.51308%	C
53	FLANGE C/ROSCA P/AMOLADORA DWALT 9"	MAT-FRA01	unid	1	0.12453%	96.63761%	C
54	LINER P/ANTORCHA M400	MAT-LM400	unid	1	0.12453%	96.76214%	C
57	NIPLE DE 1/2" X 3 SCH 40	MAT-NI-01	unid	1	0.12453%	96.88667%	C
58	NIPLE DE 1/2" X 6 SCH 40	MAT-NI-02	unid	1	0.12453%	97.01121%	C
65	PERNO GALVANIZADO 3/4" X 1 1/2"	MAT-PER-GA-04	unid	1	0.12453%	97.13574%	C
66	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 1 1/2"	MAT-PER-GA-05	unid	1	0.12453%	97.26027%	C
67	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 2"	MAT-PER-GA-06	unid	1	0.12453%	97.38481%	C
68	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 2 1/2"	MAT-PER-GA-07	unid	1	0.12453%	97.50934%	C
74	PUNTA DE TOBERA 24CT - M400	MAT-PTOM400	unid	1	0.12453%	97.63387%	C
75	REDUCCION BUSHING DE FE NEGRO 1" X 1/2"	MAT-RD-BU-FN-01	unid	1	0.12453%	97.75841%	C
107	TOBERA KP 2742-1-62 R	MAT-TKPO1	unid	1	0.12453%	97.88294%	C
113	TUERCA GALVANIZADA DE 3/4"	MAT-TU-GA-03	unid	1	0.12453%	98.00747%	C
114	TUERCA INOX 1/2"	MAT-TU-IN-01	unid	1	0.12453%	98.13200%	C
116	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 1"	MAT-UN-SFN-01	unid	1	0.12453%	98.25654%	C
117	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 2 1/2"	MAT-UN-SFN-02	unid	1	0.12453%	98.38107%	C
118	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 2"	MAT-UN-SFN-03	unid	1	0.12453%	98.50560%	C
120	UNION UNIVERSAL DE FE NEGRO 1/2"	MAT-UN-U-FN-01	unid	1	0.12453%	98.63014%	C
125	ZODIAMASTIC RAL 9016 (A+B)	MAT-ZRAL01	unid	1	0.12453%	98.75467%	C
148	LLAVE DE BOCA n° 8 y 10	HRR-LL-DB-06	unid	1	0.12453%	98.87920%	C
153	LLAVE MIXTA 1 1/4"	HRR-LL-MX-03	unid	1	0.12453%	99.00374%	C
154	LLAVE MIXTA 1 1/16"	HRR-LL-MX-04	unid	1	0.12453%	99.12827%	C
155	LLAVE MIXTA 1 7/16"	HRR-LL-MX-05	unid	1	0.12453%	99.25280%	C
156	LLAVE MIXTA 1 1/2"	HRR-LL-MX-06	unid	1	0.12453%	99.37733%	C
159	LLAVE MIXTA 1 5/8"	HRR-LL-MX-09	unid	1	0.12453%	99.50187%	C
162	LLAVE MIXTA 1/2" CHROME	HRR-LL-MX-11-CHR	unid	1	0.12453%	99.62640%	C
164	LLAVE MIXTA 3/4" DROPFORDED	HRR-LL-MX-12-DRO	unid	1	0.12453%	99.75093%	C
168	LLAVE MIXTA n° 11 DROPFORDED	HRR-LL-MX-15-KAM	unid	1	0.12453%	99.87547%	C
169	LLAVE MIXTA n° 12	HRR-LL-MX-16	unid	1	0.12453%	100.00000%	C
8	ARANDELA DE PRESION ESTRUCTURAL DE 5/8"	MAT-AR-PR-EST-02	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
9	ARANDELA DE PRESION GALVANIZADA 1/2"	MAT-AR-PR-GA-01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
10	ARANDELA DE PRESION GALVANIZADA 3/8"	MAT-AR-PR-GA-02	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
11	ARANDELA ESTRUCTURAL DE 1/4"	MAT-AR-EST-01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
25	CACHACOS DE CONCRETO	MAT-CCO01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
26	CAPUCHONES	MAT-CAP01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
29	CEMENTO PARA PVC AZUL	MAT-CEM-01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
30	CEMENTO PARA PVC ANARANJADO	MAT-CEM-02	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
31	CEMENTO PARA PVC TRANSPARENTE	MAT-CEM-03	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
32	CINTA DE ALUMINIO	MAT-CAL01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
33	CODO DE FE NEGRO 1 1/2"	MAT-CO-FN-01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
34	CODO DE FE NEGRO 1/2"	MAT-CO-FN-02	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
35	CODO DE FE NEGRO 3/8"	MAT-CO-FN-03	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
36	CODO GALVANIZADO 2 1/2"	MAT-CO-GA-01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
37	CODO GALVANIZADO 2"	MAT-CO-GA-02	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
38	CODO SOLDABLE 1"	MAT-CO-SO-01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
39	CODO SOLDABLE 1/2"	MAT-CO-SO-02	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
40	CODO SOLDABLE 2 1/2" X 45°	MAT-CO-SO-03	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
41	CODO SOLDABLE 2"	MAT-CO-SO-04	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
42	CODO SOLDABLE 3"	MAT-CO-SO-05	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
43	CODO SOLDABLE 3/4"	MAT-CO-SO-06	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
44	CODO SOLDABLE 4"	MAT-CO-SO-07	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
45	COPLA ROSCADA DE ACERO 300 LBS 1/2"	MAT-CRO01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
55	LLANTA 70-16 12 PR CHASQUI	MAT-LPRO1	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
76	REDUCCION BUSHING DE FE NEGRO 3/4" X 1/2"	MAT-RD-BU-FN-02	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
77	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1 1/2" X 1"	MAT-RD-BU-FN-03	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
78	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1 1/4" X 1"	MAT-RD-BU-FN-04	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
79	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1" X 1/2"	MAT-RD-BU-FN-05	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
80	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 2" X 1 1/4"	MAT-RD-BU-FN-06	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
81	REDUCCION CAMPANA FE NEGRO 1 1/2" X 3/4"	MAT-RD-CAM-FN-01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
82	REDUCCION CAMPANA GALVANIZADO 1" X 1/2"	MAT-RD-CAM-GA-01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
83	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 1 1/2" X 1"	MAT-RD-CAM-SOL-01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
84	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 1 1/4" X 3/4"	MAT-RD-CAM-SOL-02	unid	0	0.00000%	100.00000%	C

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 27: Rotación ABC V

85	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 2 1/2" X 1 1/2"	MAT-RD-CAM-SOL-03	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
86	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 2" A 1"	MAT-RD-CAM-SOL-04	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
87	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 3" A 2"	MAT-RD-CAM-SOL-05	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
98	TEE DE GALVANIZADA 1"	MAT-TEE-GA-01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
99	TEE DE FE NEGRO 1 1/2"	MAT-TEE-FN-01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
100	TEE DE FE NEGRO 1"	MAT-TEE-FN-02	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
101	TEE DE FE NEGRO 3"	MAT-TEE-FN-03	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
102	TEE INOX 1 1/2"	MAT-TEE-IN-01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
103	TEE SOLDABLE 1 1/2"	MAT-TEE-SOL-01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
104	TEE SOLDABLE 3"	MAT-TEE-SOL-02	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
109	TUERCA ESTRUCTURAL DE 3/16"	MAT-TU-EST-01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
110	TUERCA ESTRUCTURAL DE 3/8"	MAT-TU-EST-02	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
111	TUERCA GALVANIZADA DE 1/4"	MAT-TU-GA-01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
112	TUERCA GALVANIZADA DE 1/2"	MAT-TU-GA-02	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
115	UNION ESCAMADA DE 1/2"	MAT-UN-ESC-01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
119	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 3/8"	MAT-UN-SFN-04	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
121	UNION UNIVERSAL DE FE NEGRO 1"	MAT-UN-U-FN-02	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
122	UNION UNIVERSAL GALVANIZADA 3/8"	MAT-UN-U-GA-01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
123	UNION UNIVERSAL GALVANIZADA 1"	MAT-UN-U-GA-02	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
124	UNION VITALIZ 3"	MAT-UN-VT-01	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
160	LLAVE MIXTA 1"	HRR-LL-MX-10	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
163	LLAVE MIXTA 3/4" STANLEY	HRR-LL-MX-12-STA	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
166	LLAVE MIXTA 7/8"	HRR-LL-MX-14	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
189	LLAVE MIXTA n° 24 DROPFORED	HRR-LL-MX-24-DRO	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
190	LLAVE MIXTA n° 24 FORGHET	HRR-LL-MX-24-FOR	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
191	LLAVE MIXTA n° 24 VIKINGO	HRR-LL-MX-24-VIK	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
192	LLAVE MIXTA n° 24 STANLEY	HRR-LL-MX-24-STA	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
193	LLAVE MIXTA n° 27 STANLEY	HRR-LL-MX-25-STA	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
194	LLAVE MIXTA n° 27 TRAMONTINA	HRR-LL-MX-25-TRA	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
195	LLAVE MIXTA n° 27 VANEXTRA	HRR-LL-MX-25-VAN	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
196	LLAVE MIXTA n° 29	HRR-LL-MX-26	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
197	LLAVE MIXTA n° 32 CRONE	HRR-LL-MX-27-CRO	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
198	LLAVE MIXTA n° 32 STANLEY	HRR-LL-MX-27-STA	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
199	LLAVE MIXTA n° 32 ALLOY STEEL	HRR-LL-MX-27-ALS	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
200	LLAVE MIXTA n° 41	HRR-LL-MX-28	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
201	LLAVE MIXTA n° 46	HRR-LL-MX-29	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
202	LLAVE MIXTA n° 50	HRR-LL-MX-30	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
207	LLAVE STILSON n° 24	HRR-LL-ST-03	unid	0	0.00000%	100.00000%	C
210	TORTOL	HRR-TOR	unid	0	0.00000%	100.00000%	C

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 28: Ubicación de Acuerdo a la Codificación I

N°	MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	CÓDIGO DE UBICACIÓN	CÓDIGO DE PRODUCTO
1	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (244194)	CAR-EST-01-A-D-01	MAT-APR-BO-01
2	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (248212)	CAR-EST-01-A-D-01	MAT-APR-BO-02
3	ACCESORIOS PARA REPARACION DE BOMBA (288488)	CAR-EST-01-A-D-02	MAT-APR-PI-01
4	ACEITE MULTIUSOS	CAR-EST-01-A-D-02	MAT-ACEI-WD4
5	ACEITE PARA BOMBA	CAR-EST-01-A-D-02	MAT-ACEI-BOM
6	ACEITE PARA LUBRICAR	CAR-EST-01-A-D-03	MAT-ACEI-LUBR
7	ALICATE DE CORTE	CAR-EST-01-A-I-04	HRR-ALI-COR
8	ALICATE DE PINZA	CAR-EST-01-B-D-01	HRR-ALI-PINZA
9	ALICATE PATA DE GANSO	CAR-EST-01-B-D-01	HRR-ALI-PDG
10	ALICATE UNIVERSAL	CAR-EST-01-B-D-02	HRR-ALI-UNI
11	AMOLADORA	CAR-EST-02-A-I-04	EQ-AM
12	ARANDELA DE PRESION 5/16"	CAR-EST-02-B-D-02	MAT-AR-PR-EST-01
13	ARANDELA DE PRESION ESTRUCTURAL DE 5/8"	CAR-EST-04-A-I-02	MAT-AR-PR-EST-02
14	ARANDELA DE PRESION GALVANIZADA 1/2"	CAR-EST-04-A-I-03	MAT-AR-PR-GA-01
15	ARANDELA DE PRESION GALVANIZADA 3/8"	CAR-EST-04-A-I-03	MAT-AR-PR-GA-02
16	ARANDELA ESTRUCTURAL DE 1/4"	CAR-EST-04-A-I-03	MAT-AR-EST-01
17	ARANDELA GALVANIZADA DE 1/2"	CAR-EST-02-B-D-03	MAT-AR-GA-01
18	ARANDELA GALVANIZADA DE 5/8"	CAR-EST-02-B-D-03	MAT-AR-GA-02
19	ARANDELA GG-5 3/4	CAR-EST-02-B-D-02	MAT-AR-G5-01
20	ARANDELA INOX DE 1/2"	CAR-EST-02-B-D-04	MAT-AR-IN-02
21	ARANDELA INOX DE 3/8"	CAR-EST-02-B-D-04	MAT-AR-IN-03
22	ARANDELA INOX DE 9/16"	CAR-EST-02-B-D-03	MAT-AR-IN-01
23	BARNIZ	CAR-EST-01-A-D-03	MAT-BAR
24	BOQUILLA DE OXICORTE N°5	CAR-EST-03-B-I-01	MAT-BO-OX-01
25	BOQUILLA RAC X LTX 221	CAR-EST-03-B-I-01	MAT-BO-RLT-01
26	BOQUILLA RAC X LTX 517	CAR-EST-03-B-I-01	MAT-BO-RLT-02
27	BRIDA DE ACERO SLIP 150 LBS X 1"	CAR-EST-03-B-I-02	MAT-BA-01
28	BRIDA DE ACERO SLIP ON 3/4"	CAR-EST-03-B-I-02	MAT-BA-02
29	CABLE	CAR-EST-01-A-D-01	MAT-CAB

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 29: Ubicación de Acuerdo a la Codificación II

30	CACHACOS DE CONCRETO	CAR-EST-04-A-I-04	MAT-CCO01
31	CAPUCHONES	CAR-EST-04-A-I-04	MAT-CAP01
32	CARBONES P/AMOLADORA BOSCH DE 4 1/2	CAR-EST-03-B-I-03	MAT-CA-AB-01
33	CARBONES P/TALADRO D25404	CAR-EST-03-B-I-02	MAT-CA-TA-01
34	CEMENTO PARA PVC ANARANJADO	CAR-EST-04-B-I-01	MAT-CEM-02
35	CEMENTO PARA PVC AZUL	CAR-EST-04-B-I-01	MAT-CEM-01
36	CEMENTO PARA PVC TRANSPARENTE	CAR-EST-04-B-I-01	MAT-CEM-03
37	CINTA DE ALUMINIO	CAR-EST-04-B-I-02	MAT-CAL01
38	CODO DE FE NEGRO 1 1/2"	CAR-EST-04-B-I-02	MAT-CO-FN-01
39	CODO DE FE NEGRO 1/2"	CAR-EST-04-B-I-02	MAT-CO-FN-02
40	CODO DE FE NEGRO 3/8"	CAR-EST-04-B-I-03	MAT-CO-FN-03
41	CODO GALVANIZADO 2 1/2"	CAR-EST-04-B-I-03	MAT-CO-GA-01
42	CODO GALVANIZADO 2"	CAR-EST-04-B-I-04	MAT-CO-GA-02
43	CODO SOLDABLE 1"	CAR-EST-04-B-I-04	MAT-CO-SO-01
44	CODO SOLDABLE 1/2"	CAR-EST-04-B-I-04	MAT-CO-SO-02
45	CODO SOLDABLE 2 1/2" X 45°	CAR-EST-04-B-D-01	MAT-CO-SO-03
46	CODO SOLDABLE 2"	CAR-EST-04-B-D-01	MAT-CO-SO-04
47	CODO SOLDABLE 3"	CAR-EST-04-B-D-01	MAT-CO-SO-05
48	CODO SOLDABLE 3/4"	CAR-EST-04-B-D-02	MAT-CO-SO-06
49	CODO SOLDABLE 4"	CAR-EST-04-B-D-02	MAT-CO-SO-07
50	COMBA	CAR-EST-02-B-D-01	HRR-COMBA
51	COMPRESORA DE AIRE	CAR-EST-02-B-I-01	EQ-AM
52	COPLA ROSCADA DE ACERO 300 LBS 1/2"	CAR-EST-04-B-D-02	MAT-CRO01
53	CUCHILLA	CAR-EST-01-B-D-02	HRR-CUCH
54	CUCHILLO DE GANCHO	CAR-EST-03-A-I-01	HRR-CGAN
55	DESTORNILLADOR ESTRELLA	CAR-EST-01-B-D-02	HRR-DES-ES
56	DESTORNILLADOR PLANO	CAR-EST-01-B-D-03	HRR-DES-PL
57	DESTORNILLADOR DIELECTRICO	CAR-EST-01-B-D-03	HRR-DES-DIELEC
58	DESTORNILLADOR PERILLERO	CAR-EST-01-B-D-03	HRR-DES-PER
59	DIFUSOR DE GAS 2746	CAR-EST-03-B-I-03	MAT-DDG2746
60	DISCOS DE CORTE	CAR-EST-02-B-I-03	MAT-DIS-COR
61	DISCOS DE DESBASTE	CAR-EST-02-B-I-03	MAT-DIS-DES
62	EMPAQUETADORA DE JEBE C/LONA DE 1/8	CAR-EST-03-A-D-03	MAT-EJO1
63	ESCOBILLA	CAR-EST-03-A-D-02	MAT-ESC
64	ESMALTE SINTETICO BLANCO INVIERNO - TEKNO	CAR-EST-03-B-I-03	MAT-ESBIO1
65	ESPATULA DE 2"	CAR-EST-03-A-D-03	MAT-ESP01
66	FLANGE C/ROSCA P/AMOLADORA DWALT 9"	CAR-EST-03-B-I-04	MAT-FRA01
67	LIMA RECTA	CAR-EST-03-A-D-02	HRR-LIM
68	LINER P/ANTORCHA M400	CAR-EST-03-B-I-04	MAT-LM400
69	LLANTA 70-16 12 PR CHASQUI	CAR-EST-04-B-D-03	MAT-LPR01
70	LLAV E MIXTA 1/2" STANLEY	CAR-EST-03-A-I-02	HRR-LL-MX-11-STA

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 30: Ubicación de Acuerdo a la Codificación III

71	LLAVE CADENA TRUPPER	CAR-EST-01-B-D-04	HRR-LL-CAD
72	LLAVE CORONA 5/8" Y 3/4"	CAR-EST-01-B-D-04	HRR-LL-COR-01
73	LLAVE CORONA n° 15	CAR-EST-01-B-D-04	HRR-LL-COR-02
74	LLAVE CORONA n° 20 Y 22	CAR-EST-01-B-I-01	HRR-LL-COR-03
75	LLAVE DE BOCA n° 17 y 14	CAR-EST-01-B-I-02	HRR-LL-DB-04
76	LLAVE DE BOCA n° 12 y 10	CAR-EST-02-B-D-02	HRR-LL-DB-01
77	LLAVE DE BOCA n° 15 y 13	CAR-EST-01-B-I-01	HRR-LL-DB-02
78	LLAVE DE BOCA n° 16 y 18	CAR-EST-01-B-I-01	HRR-LL-DB-03
79	LLAVE DE BOCA n° 21 y 24	CAR-EST-01-B-I-02	HRR-LL-DB-05
80	LLAVE DE BOCA n° 8 y 10	CAR-EST-04-A-D-03	HRR-LL-DB-06
81	LLAVE FRANCESA 12"	CAR-EST-01-B-I-03	HRR-LL-FR-01
82	LLAVE FRANCESA STANLEY	CAR-EST-01-B-I-02	HRR-LL-FR-ST
83	LLAVE HEXAGONALE	CAR-EST-02-B-D-01	HRR-LL-HX
84	LLAVE MIXTA 1 1/2"	CAR-EST-04-A-D-04	HRR-LL-MX-06
85	LLAVE MIXTA 1 1/4"	CAR-EST-04-A-D-03	HRR-LL-MX-03
86	LLAVE MIXTA 1 5/16"	CAR-EST-03-A-I-02	HRR-LL-MX-08
87	LLAVE MIXTA 1 5/8"	CAR-EST-04-A-D-04	HRR-LL-MX-09
88	LLAVE MIXTA 1 7/16"	CAR-EST-04-A-D-04	HRR-LL-MX-05
89	LLAVE MIXTA 1"	CAR-EST-05-B-D-02	HRR-LL-MX-10
90	LLAVE MIXTA 1/2" CHROME	CAR-EST-04-A-I-01	HRR-LL-MX-11-CHR
91	LLAVE MIXTA 15/16"	CAR-EST-01-B-I-03	HRR-LL-MX-01
92	LLAVE MIXTA 3/4" DROPFORED	CAR-EST-04-A-I-01	HRR-LL-MX-12-DRO
93	LLAVE MIXTA 3/4" STANLEY	CAR-EST-05-B-D-02	HRR-LL-MX-12-ST
94	LLAVE MIXTA 5/8"	CAR-EST-03-A-I-03	HRR-LL-MX-13
95	LLAVE MIXTA 7/8"	CAR-EST-05-B-D-02	HRR-LL-MX-14
96	LLAVE MIXTA 9/16"	CAR-EST-01-B-I-03	HRR-LL-MX-02
97	LLAVE MIXTA n° 11 DROPFORED	CAR-EST-04-A-I-02	HRR-LL-MX-15-KAM
98	LLAVE MIXTA n° 11 KAMASA	CAR-EST-01-B-I-04	HRR-LL-MX-15-KAM
99	LLAVE MIXTA n° 12	CAR-EST-04-A-I-02	HRR-LL-MX-16
100	LLAVE MIXTA n° 13 CRONE	CAR-EST-02-A-D-01	HRR-LL-MX-17-CRO
101	LLAVE MIXTA n° 13 DROPFORED	CAR-EST-02-A-D-01	HRR-LL-MX-17-DRO
102	LLAVE MIXTA n° 13 KAMASA	CAR-EST-02-A-D-02	HRR-LL-MX-17-KAM
103	LLAVE MIXTA n° 13 STANLEY	CAR-EST-01-B-I-04	HRR-LL-MX-17-ST
104	LLAVE MIXTA n° 14 CHROME	CAR-EST-02-A-D-03	HRR-LL-MX-18-CHR
105	LLAVE MIXTA n° 14 DROPFORED	CAR-EST-02-A-D-03	HRR-LL-MX-18-DRO
106	LLAVE MIXTA n° 14 KAMASA	CAR-EST-02-A-D-03	HRR-LL-MX-18-KAM
107	LLAVE MIXTA n° 14 STANLEY	CAR-EST-02-A-D-02	HRR-LL-MX-18-ST
108	LLAVE MIXTA n° 14 TRUPER	CAR-EST-02-A-D-02	HRR-LL-MX-18-TRP
109	LLAVE MIXTA n° 15 DROPFORED	CAR-EST-02-A-D-04	HRR-LL-MX-19-DRO
110	LLAVE MIXTA n° 18	CAR-EST-02-A-I-01	HRR-LL-MX-21
111	LLAVE MIXTA n° 22 DROPFORED	CAR-EST-03-A-I-04	HRR-LL-MX-36-DRO
112	LLAVE MIXTA n° 22 STANLEY	CAR-EST-03-A-I-03	HRR-LL-MX-35-ST

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 30: Ubicación de Acuerdo a la Codificación IV

113	LLAVE MIXTA n° 24 DROPFORED	CAR-EST-05-B-D-03	HRR-LL-MX-24-DRO
114	LLAVE MIXTA n° 24 FORGHET	CAR-EST-05-B-D-03	HRR-LL-MX-24-FOR
115	LLAVE MIXTA n° 24 STANLEY	CAR-EST-05-B-D-04	HRR-LL-MX-24-STA
116	LLAVE MIXTA n° 24 VIKINGO	CAR-EST-05-B-D-03	HRR-LL-MX-24-VIK
117	LLAVE MIXTA n° 27 STANLEY	CAR-EST-05-B-D-04	HRR-LL-MX-25-STA
118	LLAVE MIXTA n° 27 TRAMONTINA	CAR-EST-05-B-I-01	HRR-LL-MX-25-TRA
119	LLAVE MIXTA n° 27 VANEXTRA	CAR-EST-05-B-I-01	HRR-LL-MX-25-VAN
120	LLAVE MIXTA n° 29	CAR-EST-05-B-I-01	HRR-LL-MX-26
121	LLAVE MIXTA n° 32 ALLOY STEEL	CAR-EST-05-B-I-02	HRR-LL-MX-27-ALS
122	LLAVE MIXTA n° 32 CRONE	CAR-EST-05-B-I-02	HRR-LL-MX-27-CRO
123	LLAVE MIXTA n° 32 STANLEY	CAR-EST-05-B-I-02	HRR-LL-MX-27-STA
124	LLAVE MIXTA n° 41	CAR-EST-05-B-I-03	HRR-LL-MX-28
125	LLAVE MIXTA n° 46	CAR-EST-05-B-I-03	HRR-LL-MX-29
126	LLAVE MIXTA n° 50	CAR-EST-05-B-I-04	HRR-LL-MX-30
127	LLAVE MIXTA n°17	CAR-EST-02-A-D-04	HRR-LL-MX-20
128	LLAVE MIXTA n°19 CRONE	CAR-EST-02-A-I-01	HRR-LL-MX-22-CRO
129	LLAVE MIXTA n°19 DROPFORED	CAR-EST-02-A-I-02	HRR-LL-MX-22-DRO
130	LLAVE MIXTA n°19 KAMASA	CAR-EST-02-A-I-02	HRR-LL-MX-22-CRO
131	LLAVE MIXTA n°19 STANLEY	CAR-EST-02-A-I-02	HRR-LL-MX-22-KAM
132	LLAVE MIXTA1 1/16"	CAR-EST-04-A-D-03	HRR-LL-MX-04
133	LLAVE MIXTA1 1/8"	CAR-EST-03-A-I-02	HRR-LL-MX-07
134	LLAVE MIXTAn° 15 KAMASA	CAR-EST-02-A-D-04	HRR-LL-MX-28-KAM
135	LLAVE PARA AMOLADORA 4 1/2"	CAR-EST-02-A-I-03	HRR-LL-PA-01
136	LLAVE PARA AMOLADORA 9"	CAR-EST-02-A-I-03	HRR-LL-PA-02
137	LLAVE STILSON n° 14	CAR-EST-02-A-I-03	HRR-LL-ST-01
138	LLAVE STILSON n° 18	CAR-EST-02-A-I-04	HRR-LL-ST-02
139	LLAVE STILSON n° 24	CAR-EST-05-B-I-04	HRR-LL-ST-03
140	MANGUERA DE DRENAJE 24m240	CAR-EST-03-A-D-04	MAT-MAN01
141	MAQUINA DE SOLDAR	CAR-EST-02-B-I-01	EQ-MS
142	MARTILLO	CAR-EST-02-A-I-04	HRR-MAR
143	NIPLE DE 1/2" X 3 SCH 40	CAR-EST-03-B-D-01	MAT-NI-01
144	NIPLE DE 1/2" X 6 SCH 40	CAR-EST-03-B-D-01	MAT-NI-02
145	O-RING - 117285	CAR-EST-03-A-D-01	MAT-OR-01
146	O-RING - 118494	CAR-EST-03-A-D-01	MAT-OR-02

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 31: Ubicación de Acuerdo a la Codificación V

147	O-RING - 120777	CAR-EST-03-A-D-01	MAT-OR-03
148	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 1 1/2"	CAR-EST-03-A-D-04	MAT-PER-GA-02
149	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 2 1/2"	CAR-EST-03-A-D-04	MAT-PER-GA-01
150	PERNO GALVANIZADO 1/2" X 2"	CAR-EST-03-A-I-01	MAT-PER-GA-03
151	PERNO GALVANIZADO 3/4" X 1 1/2"	CAR-EST-03-B-D-01	MAT-PER-GA-04
152	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 1 1/2"	CAR-EST-03-B-D-02	MAT-PER-GA-05
153	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 2 1/2"	CAR-EST-03-B-D-03	MAT-PER-GA-07
154	PERNO GALVANIZADO 5/8" X 2"	CAR-EST-03-B-D-02	MAT-PER-GA-06
155	PERNO INOX 3/8" X 1 1/8"	CAR-EST-02-B-I-03	MAT-PER-IN-01
156	PERNO INOX 3/8" X 1"	CAR-EST-01-A-D-04	MAT-PER-IN-02
157	PINTURA EPOXICA BASE	CAR-EST-01-A-D-04	MAT-PIN-01
158	PINTURA EPOXICA CELESTE	CAR-EST-01-A-D-04	MAT-PIN-02
159	PROTECTOR DE CABLE P/AMOLADORA DE 9"	CAR-EST-03-A-D-02	MAT-PCA01
160	PULVERIZADOR	CAR-EST-02-B-I-02	EQ-PUL
161	PUNTA	CAR-EST-03-A-I-04	HRR-PUNTA
162	PUNTA DE TOBERA 24CT - M400	CAR-EST-03-B-D-03	MAT-PTOM400
163	REDUCCION BUSHING DE FE NEGRO 1" X 1/2"	CAR-EST-03-B-D-03	MAT-RD-BU-FN-01
164	REDUCCION BUSHING DE FE NEGRO 3/4" X 1/2"	CAR-EST-04-B-D-03	MAT-RD-BU-FN-02
165	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1 1/2" X 1"	CAR-EST-04-B-D-04	MAT-RD-BU-FN-03
166	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1 1/4" X 1"	CAR-EST-04-B-D-04	MAT-RD-BU-FN-04
167	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1" X 1/2"	CAR-EST-04-B-D-04	MAT-RD-BU-FN-05
168	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 2" X 1 1/4"	CAR-EST-05-A-D-01	MAT-RD-BU-FN-06
169	REDUCCION CAMPANA FE NEGRO 1 1/2" X 3/4"	CAR-EST-05-A-D-01	MAT-RD-CAM-FN-01
170	REDUCCION CAMPANA GALVANIZADO 1" X 1/2"	CAR-EST-05-A-D-02	MAT-RD-CAM-GA-01
171	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 1 1/2" X 1"	CAR-EST-05-A-D-02	MAT-RD-CAM-SOL-01
172	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 1 1/4" X 3/4"	CAR-EST-05-A-D-02	MAT-RD-CAM-SOL-02
173	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 2 1/2" X 1 1/2"	CAR-EST-05-A-D-03	MAT-RD-CAM-SOL-03
174	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 2" A 1"	CAR-EST-05-A-D-03	MAT-RD-CAM-SOL-04
175	REDUCCION CAMPANA SOLDABLE 3" A 2"	CAR-EST-05-A-D-03	MAT-RD-CAM-SOL-05
176	RODAJE 6000	CAR-EST-01-A-I-01	MAT-ROD-01
177	RODAJE 6002	CAR-EST-01-A-I-01	MAT-ROD-02
178	RODAJE 6200	CAR-EST-01-A-I-02	MAT-ROD-03
179	RODAJE 6205	CAR-EST-01-A-I-02	MAT-ROD-04
180	RODAJE 6302	CAR-EST-01-A-I-03	MAT-ROD-05
181	RODAMIENTO NSK NU20 SEW	CAR-EST-01-A-I-03	MAT-RNSK01
182	SILICONA 3M	CAR-EST-02-B-I-04	MAT-SILI
183	SOLDADURA INOX	CAR-EST-02-B-I-04	MAT-SIX
184	SOLVENTE DIELECTRICO SS-5	CAR-EST-02-B-I-04	MAT-SOLV

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 32: Ubicación de Acuerdo a la Codificación VI

185	TACOS DE MADERA 2" X 3" X 2.4"	CAR-EST-01-A-I-03	MAT-TMA01
186	TALADRO	CAR-EST-02-B-I-02	EQ-TAL-MA
187	TALADRO DE BANCO	CAR-EST-02-B-I-02	EQ-TAL-DB
188	TEE DE FE NEGRO 1 1/2"	CAR-EST-05-A-D-04	MAT-TEE-FN-01
189	TEE DE FE NEGRO 1"	CAR-EST-05-A-D-04	MAT-TEE-FN-02
190	TEE DE FE NEGRO 3"	CAR-EST-05-A-I-01	MAT-TEE-FN-03
191	TEE DE GALVANIZADA 1"	CAR-EST-05-A-D-04	MAT-TEE-GA-01
192	TEE INOX 1 1/2"	CAR-EST-05-A-I-01	MAT-TEE-IN-01
193	TEE SOLDABLE 1 1/2"	CAR-EST-05-A-I-01	MAT-TEE-SOL-01
194	TEE SOLDABLE 3"	CAR-EST-05-A-I-02	MAT-TEE-SOL-02
195	THINNER	CAR-EST-01-A-I-04	MAT-THI
196	TIP DE CONTACTO KP 2744-45	CAR-EST-03-A-I-01	MAT-TCKP01
197	TOBERA KP 2742-1-62 R	CAR-EST-03-B-D-04	MAT-TKP01
198	TORTOL	CAR-EST-05-B-I-04	HRR-TOR
199	TRAPOS	CAR-EST-01-A-I-04	MAT-TRA
200	TUERCA ESTRUCTURAL DE 3/16"	CAR-EST-05-A-I-02	MAT-TU-EST-01
201	TUERCA ESTRUCTURAL DE 3/8"	CAR-EST-05-A-I-02	MAT-TU-EST-02
202	TUERCA GALVANIZADA DE 1/2"	CAR-EST-05-A-I-03	MAT-TU-GA-02
203	TUERCA GALVANIZADA DE 1/4"	CAR-EST-05-A-I-03	MAT-TU-GA-01
204	TUERCA GALVANIZADA DE 3/4"	CAR-EST-03-B-D-04	MAT-TU-GA-03
205	TUERCA INOX 1/2"	CAR-EST-03-B-D-04	MAT-TU-IN-01
206	UNION ESCAMADA DE 1/2"	CAR-EST-05-A-I-03	MAT-UN-ESC-01
207	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 1"	CAR-EST-04-A-D-01	MAT-UN-SFN-01
208	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 2 1/2"	CAR-EST-04-A-D-01	MAT-UN-SFN-02
209	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 2"	CAR-EST-04-A-D-01	MAT-UN-SFN-03
210	UNION SIMPLE DE FE NEGRO 3/8"	CAR-EST-05-A-I-04	MAT-UN-SFN-04
211	UNION UNIVERSAL DE FE NEGRO 1"	CAR-EST-05-A-I-04	MAT-UN-U-FN-02
212	UNION UNIVERSAL DE FE NEGRO 1/2"	CAR-EST-04-A-D-02	MAT-UN-U-FN-01
213	UNION UNIVERSAL GALVANIZADA 1"	CAR-EST-05-B-D-01	MAT-UN-U-GA-02
214	UNION UNIVERSAL GALVANIZADA 3/8"	CAR-EST-05-B-D-01	MAT-UN-U-GA-01
215	UNION VITALIZ 3"	CAR-EST-05-B-D-01	MAT-UN-VT-01
216	ZODIAMASTIC RAL 9016 (A+B)	CAR-EST-04-A-D-02	MAT-ZRAL01

Fuente: Elaboración Propia

